ISSN 0236-2910

ВЕСТНИК
МОРДОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

2011. № 4

СЕРИЯ
БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Основан в январе 1990 г.

Выходит один раз в квартал

№ 4
2011

Серия
«Биологические науки»

ВЕСТНИК МОРДОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

НАУЧНО-ПУБЛИЦИСТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Учредитель — Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва»

ИСТОРИЧЕСКИЕ ОБЗОРЫ

Елистратова А. С. Разработка научных основ правильного использования и управления развитием лугов Мордовской АССР (научный отчет, 1953 год) 4
Елистратова А. С. Разработка научных основ правильного использования и управления развитием лугов Мордовской АССР (научный отчет, 1954 год) 48
Санаева Л. В. Динамика растительных сообществ и группировок, включающих редкие и исчезающие виды сосудистых растений (заключительный отчет, 1986—1990 годы) 56
Феоктистов В. Ф. Список видов насекомых, впервые отмеченных в Мордовском заповеднике и на сопредельных с ним территориях 83
Частухин В. Я. Флора грибов Мордовского государственного заповедника 90
Щербакова А. С. Учет урожайности древесных и кустарниковых пород, ягодников и шляпочных грибов (отчет по мероприятию, 1955 год) 116

БОТАНИКА

Аметов А. А., Алдасугурова Ш. Ж., Чилдибаева А. Ж. Дикорастущие злаки Алматы 118
Аметов А. А. Интродукция некоторых перспективных видов и форм *Agropyron* Gaertn. в условиях пустынь Южного Прибадхашья 123
Дарбаева Т. Е., Чукалина О. Н. Современное состояние тополевых лесов в среднем течении Урала в пределах Западно-Казахстанской области 128
Лабутин Д. С., Силаева Т. Б. Связь распространения *Senecio schwetzowii* Korsh. с транспортными магистралями на северо-западе Приволжской возвышенности 134
Лукьянова А. Ю., Силаева Т. Б. Анализ адвентивной фракции флоры Рузаевского района Республики Мордовия 136

Мамышева М. В. Краткий анализ флоры горы Большая Ичка в пределах Западно-Казахстанской области 140
Хапугин А. А. Представленность семейства Rosaceae Adans. в гербарии Мордовского государственного природного заповедника им. П. Г. Смидовича 144
Хапугин А. А., Силаева Т. Б. *Rosa glabrifolia* Rupr. ex C. A. Mey. в национальном парке «Смольный» 148

АЛЬГОЛОГИЯ И МИКОЛОГИЯ

Ивойлов А. В. О находке мухомора Виттадини в Республике Мордовия 151
Ивойлов А. В., Большаков С. Ю. Макромицеты Республики Мордовия. 1. Агарикоидные грибы. Порядок Agaricales 153
Ивойлов А. В., Большаков С. Ю. Макромицеты Республики Мордовия. 2. Агарикоидные грибы. Порядки Boletales, Polyporales, Russulales 162
Ивойлов А. В., Большаков С. Ю. Макромицеты Республики Мордовия. 3. Афиллофороидные грибы 167
Ивойлов А. В., Большаков С. Ю. Макромицеты Республики Мордовия. 4. Сумчатые, гетеробазидиальные и гастероидные грибы 175
Орлова Ю. С., Силаева Т. Б. К альгофлоре реки Алатырь на территории Республики Мордовия 180

ЗООЛОГИЯ

Лобачёв Е. А. История и современные проблемы изучения моллюсков Мордовии 185
Сусарев С. В., Кузнецов В. А. Некоторые аспекты биологии речного окуня (*Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758) из Мокши и Суры 189
Орлов А. А., Ручин А. Б., Хапугин А. А. Об антофильных усачах в Мордовском государственном заповеднике им. П. Г. Смидовича 194

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ

Гарькова А. Н., Русяева М. М., Ярославкина Ю. Н., Лукаткин А. С. Сравнительная оценка влияния гербицида Гранстар на перекисное окисление липидов в листьях культурного и сорного злаков 198
Дерябин А. Н., Сабельникова Е. П., Бураханова Е. А. Зависимость формирования холодоустойчивости у растений in vitro от концентрации сахарозы в среде выращивания 200
Колмыкова Т. С., Ларин С. В., Ибрагимова С. А. Эффективность действия биопрепарата на основе культуральной жидкости *Pseudomonas aureofaciens* 2006 и гербицида Трофи 90 на растения кукурузы 206
Михайлова И. Д., Егорова И. В., Лукаткин А. С. Окислительные проявления в растениях огурца и редиса при действии ионов никеля 210
Сазанова К. А., Башмаков Д. И., Лукаткин А. С. Влияние тяжелых металлов и тидиазурона на интенсивность перекисного окисления липидов в растениях пшеницы 212
Шаркаева Э. Ш., Колмыкова Т. С. Влияние природных и синтетических регуляторов роста на растения кукурузы в последействии холодового стресса 215
Шепелева И. П. Типы глаз беспозвоночных животных 218
Шепелева И. П. Камерные глаза брюхоногих моллюсков 230
Шепелева И. П. Разрешающая способность и оптическая чувствительность камерных глаз брюхоногих моллюсков 240

ГЕНЕТИКА

Лопухова Е. Н., Трофимов В. А., Никулин А. В. Ген *FUT1* как маркерный ген в селекции свиней 251

ЭКОЛОГИЯ

Аргаев О. Н., Варгот Е. В., Ручин А. Б., Агеева А. М., Хапугин А. А. Биотопическая характеристика некоторых рек Мокшанского бассейна 255

Дмитриев В. Б., Герасимов Ю. Л. Моделирование и прогнозирование численности Daphniidae в р. Самаре в 2007 году 276
Прокопьев Н. П. Население мелких млекопитающих на участке разработки россыпных месторождений алмазов «Хаяа-Мас» (Северо-Западная Якутия) 281
Спиридонов С. Н. История орнитологических исследований Мордовского Присурья .. 286
Чернобай В. Ф., Букреев С. А. Техногенные водоемы Волгоградской Сарпы как уникальный рефугиум лимнофильных птиц 295

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Гришуткин О. Г., Артаев О. Н., Хапугин А. А. О нетипичном для Мордовии озере Торфяном 299

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ 302

Главный редактор **С. М. Вдовин**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Митькина Ж. В. (ответственный секретарь),
Фомин Н. Е., Мартышова М. Д., Прытков Ю. Н., Сенин П. В., Архектьев Н. М., Сыборкина Т. Н., Усанова А. А., Ерофеев В. Т., Ревин В. В., Ишеев К. Н., Чучаев И. И., Мосин М. В., Сушкова Ю. Н., Гуляев И. В., Гуськова Н. Д., Ямашкин А. А., Ломшин М. И., Буренина Н. В., Фомин А. П.

Ответственный за номер *Ручин А. Б.*

Редактор *Е. В. Сапожкина*
Материалы раздела «Исторические обзоры» публикуются в авторской редакции
Технический редактор *Т. А. Сальникова*
Компьютерная верстка *Е. Ф. Кондровой, Л. В. Гростиной*
Дизайн обложки *Богдана Колчанова*

Адрес редакции: 430005, г. Саранск,
ул. Б. Хмельницкого, 31, кв. 3.
Телефон: (8342) 24-25-18.
E-mail: vestnik_mrsu@mail.ru

Подписано в печать 23.08.12. Формат 70×100 ¼. Усл. печ. л. 24,70.
Тираж 200 экз. Заказ № 1054.

Издательство Мордовского университета
Типография Издательства Мордовского университета
430005, г. Саранск, ул. Советская, 24

РАЗРАБОТКА НАУЧНЫХ ОСНОВ ПРАВИЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ ЛУГОВ МОРДОВСКОЙ АССР (НАУЧНЫЙ ОТЧЕТ, 1953 год)

А. С. Елистратова

Пойменные луга долины р. Мокши являются основной кормовой базой животноводства для ряда районов Мордовской АССР (Темниковского, Пурдошанского, Теньгушевского и др.). Изучение этих лугов с точки зрения более рационального их использования и улучшения является актуальной задачей социалистического хозяйства данных районов Мордовии. Это тем более важно, что луга долины р. Мокши, как известно из работ А. П. Шенникова, вообще не изучались. В связи с этим в план работы Мордовского заповедника на 1953—1955 гг. включена тема «Разработка научных основ правильного использования и управления развитием лугов Мордовской АССР». В задачу темы на 1953 г. входили:

1) получение общих данных о луговых угодьях заповедника и Темниковского района Мордовской АССР и способах их эксплуатации;

2) экспедиционное обследование луговых угодий заповедника и Темниковского района Мордовской АССР;

3) выявление наиболее ценных в кормовом отношении видов или групп видов растений, а также вредных видов — ядовитых, сорняков и т. д.;

4) закладка опытных площадок для изучения биологических особенностей ценных кормовых растений;

5) закладка опытных площадок по изучению динамики развития травостоя по годам и определению сроков сенокошения по урожайности и кормовой ценности сена;

6) закладка опытов с внесением удобрений (зола и известь) с целью улучшения продуктивности луговых угодий.

В соответствии с планом работа по теме в отчетном году началась с проработки литературы, архивных материалов заповедника и Темниковского райзо. Полевые работы в основном проводились с мая по октябрь. Помимо ответственного исполнителя, с 26 мая по 26 июля в геоботаническом описании лугов заповедника и Темниковского района принимали участие студентки-дипломницы Уральского университета Н. И. Трофимова и Л. Н. Баранова. Камеральная обработка собранного материала проводилась с октября по декабрь. В настоящем отчете дается краткое содержание проделанной работы и основные результаты.

Общие данные о луговых угодьях заповедника и Темниковского района и способах их эксплуатации

Для получения общих данных о луговых угодьях изучаемого района и способах их эксплуатации использовались отчетные, картографические и плановые материалы Темниковского райзо, архивные материалы заповедника, сведения Темниковской гидрометстанции и лесхоза, а также опросные данные от местных хозяйственников и населения.

Гидрологический режим изучаемого района определяет р. Мокша с ее левыми притоками — р. Ужовкой, Юзгой, Вадом и правыми — р. Сатисом и Пуштой. Мокша — правый приток Оки, протекает по Мордовской АССР, Тамбовской и Рязанской областям. Начинается она ключами в возвышенной местности близ водораздела

© А. С. Елистратова, 2011

р. Суры и Хопра. Долина реки характеризуется хорошо выраженной асимметрией склонов, широкой (до 6 км) сильно заболоченной и закустаренной поймой, наличием двух аллювиальных и одной коренной террас, ярко выраженной дифференциальной поймы. В последней, на различных расстояниях от современного русла реки, наблюдается большое количество озер-стариц различной величины, часто имеющих вид длинных узких водоемов. В летнее время они отделены от Мокши сухими протоками, а весной, соединяясь с ней, образуют сплошное водное пространство. Река меандрирует и имеет очень извилистое русло. Ее ширина в летнее время равна в среднем 30—40 м, глубина в среднем достигает в межень 0,5—1,5 м. Река изобилует перекатами, глубина которых часто равняется 0,2 м. Один из берегов обычно обрывистый и достигает над уровнем воды высоты от 3—5 до 15 м (например, у г. Темникова). Левый берег по большей части пологий, с песчаными пляжами, поросшими подбелом. Крутой берег ежегодно подмывается и обваливается. Скорость течения реки 1,5 м/с.

Паводок на Мокше обычно начинается в первой декаде марта и продолжается 1,5—2,0 месяца, заканчиваясь во второй-третьей декаде мая. Уровень воды в половодье нарастает быстро, достигая 5—6 м за 10 дней. Ледоход начинается во время паводка, при уровне воды в 3,5 м над меженью, и продолжается от 4 до 8—10 дней. За это время вода поднимается до 6, иногда до 7 м над меженью в зависимости от силы паводка и толщины льда. Пойма заливается при уровне воды около 5 м. Таким образом, движение льда наблюдается не только по руслу, но и по прилегающей к нему части поймы. Вода спадает после достижения максимального уровня медленно, в течение одного месяца и дольше. Продолжительность затопления средней высоты местоположений в пойме у г. Темникова уменьшается от с. Старый Город и Таратинского кордона заповедника вверх по реке до с. Кондровка и деревни Подгорное Канаково. Это, возможно, обусловлено характером поймы: у с. Кондровка и д. Подгорное Канаково наблюдается много стариц и различных «протоков», что может уменьшить емкость лугов. Летом Мокша сильно мелеет. В последние годы река вообще заметно обмелела, что конечно, повлекло за собой изменение уровня грунтовых вод в сторону их понижения. Последнее должно было оказать определенное влияние и на характер произрастания пойменной растительности. Очевидность этого процесса подтверждается понижением уровня воды в колодцах некоторых селений. По свидетельству местных жителей, за последние 10—15 лет в колодцах, питаемых грунтовыми водами, уровень воды значительно понизился. Причину изменения гидрологического режима района следует, вероятно, искать в снижении водоохранных свойств лесных массивов района, происшедшего в результате громадных централизованных рубок, производившихся в 1930—1940-е гг. по всей территории Темниковского лесхоза.

Основные площади пойменных заливных лугов района располагаются по Мокше. Сенокосные заливные луга, с высоким по кормовым качествам травостоем из ценных злаков и бобовых, располагаются в основном на северо-западе от г. Темникова, в менее населенном районе. В местах же более населенных, к юго-востоку от Темникова, пойма Мокши используется большей частью в качестве пастбищ для скота.

По экспликации земель Темниковского района, закрепленных за колхозами, по состоянию на 1 ноября 1962 г. всего общественных земель насчитывается 52 871,53 га, в том числе:

1) пашня 25 738,49 га;
2) сенокос — 7 333,66 га;
3) выгон — 5 861,71 га;
4) огороды, сады — 273,79 га;
5) общественные постройки — 494,04 га;
6) болота — 965,28 га;
7) лес, кустарники, посадки — 9 965,69 га;
8) дороги — 907,14 га;
9) под водой — 318,57 га;
10) овраги и балки — 880,54 га;
11) пески — 366,05 га;
12) прочие (ямы) — 16,37 га.

Кроме того, приусадебные земли занимают 1 604,99 га. Всего же по Госакту числятся 54 476,52 га.

Таким образом, из 54 476,52 га земель, закрепленных за колхозами Темниковского района, под сенокосами занято 7 333,86 га, или 13,4 % от всей площади.

Под заливными лугами Мордовского заповедника занято около 290 га, что составляет менее 1 % его территории. Основные площади лугов заповедника (около 230 га) находятся также в пойме Мокши.

Пойменные луга — производные от лесных фитоценозов. Эта топографическая связь лугов и лесов определяет и внутреннюю их зависимость в том смысле, что луга явились на смену лесам под влиянием действий человека, например вырубок древо-

стоя и т. п. и последующего использования площади уже в качестве луговой. И сейчас можно встретить участки таких вырубок, где древостой самостоятельно не развивается, отчасти вследствие бурного роста трав. В то же время человек еще не приложил усилий, чтобы создать условия для использования травы как кормовой массы; вырубки захламлены валежником — отбросами эксплуатации леса. С другой стороны, имеются площади чистых лугов, изданна эксплуатируемых, но со следами былого расположения леса — в виде отдельно стоящих дубов, вязов, ольх, их пней, кустарников. Часто наблюдаются кочки, неровности, намытые плоские повышения, понижения площади, ложки, иногда мало заметные, но влияющие на распределение луговой растительности. На незначительной площади в пределах одного гектара можно проследить иногда смену этой растительности в очень широких колебаниях.

Почвы Темниковского района, по данным райзо, в основном двух категорий: в южной части района преобладают деградировавшие маломощные черноземы, в северной — оподзоленные суглинки и супеси. В пойме Мокши, по данным профессора Н. П. Ремезова (Ремезов Н. П. Почвенные условия развития лесной растительности и зависимость между почвенным покровом и типом леса в Мордовском государственном заповеднике имени И. Г. Смидовича [Рукопись], 1947), преобладают иловато-глеевые и торфянисто-иловато-глеевые, или черноземовидные суглинистые почвы. Почвообразующими породами здесь являются современные речные отложения, состоящие преимущественно из глинистых частиц с прослойками песка и суглинков. Глины обычно вязкие и сильно оглеенные.

Большая часть лугов в пойме Мокши в Темниковском районе называются «нарезками», так как распределены между различными колхозами. Колхозы выезжают на сенокос часто за 25—30 км.

Урожайность лугов по годам подвержена значительным колебаниям. Эти колебания вызваны чаще всего условиями погоды (сильные похолодания в начале вегетации луговых растений, продолжительные засухи с высокими температурами в период развития трав и т. п.). В табл. 1 приведены данные по урожайности лугов Темниковского района и Мордовского заповедника за 1949—1953 гг.

Табл. 1

Год сенокоса	Луга Темниковского района		Луга заповедника	
	Площадь скошенных лугов, га	Средняя урожайность с 1 га, ц	Площадь скошенных лугов, га	Средняя урожайность с 1 га, ц
1949	7 200	15,0	165,8	21,6
1950	7 300	7,3	—	—
1951	7 782	17,4	69,0	22,6
1952	6 723	12,0	75,0	20,0
1953	—	—	60,0	17,3

Как видно из табл. 1, в 1950 и 1953 гг. урожайность лугов сравнительно резко снизилась по сравнению с данными за другие годы. 1950 и 1953 гг. отличались наиболее продолжительными засухами. На лугах заповедника амплитуда колебаний урожая менее значительна. Последнее, вероятно, объясняется тем, что по общей площади лугов заповедника косится для нужд подсобного хозяйства последнего менее половины. Причем для этого отводятся сравнительно хорошие по составу трав и урожайности участки. Остальные луга сдаются различным учреждениям и колхозам района, а также сотрудникам заповедника. В районе не выкашиваются все луга независимо от их количества.

Основным кормом скота колхозов Темниковского района является сено с принадлежащих им лугов. От урожайности последних зависит степень обеспеченности скота кормами. Дополнительные корма: силос, картофель и кормовая свекла (сочные корма) — в колхозах района еще очень плохо освоены. В результате недозаготовок от различных причин как грубых (сено), так и

сочных кормов обеспеченность скота кормами на стойловый период обычно равняется 70—90 %. В зимнее время из-за недостатка кормов в отдельных колхозах нередко наблюдается падеж скота. Неудовлетворенность скота кормами отражена в табл. 2.

Табл. 2

Годы	Вид кормов	Требуется по плану, ц	Заготовлено, ц	Обеспеченность, %
1951 1952	Грубые	216 014	206 239	55,8
	Сочные	147 424	71 509	41,7
1952 — 1953	Грубые	234 870	146 099	62,2
	Сочные	179 653	109 059	60,7

Начало сенокошения на лугах поймы Мокши приходится в среднем на 20 июня. С 25 июня обычно начинается массовое сенокошение. Сенокос проходит очень недружно и сильно растягивается. Часто колхозы еще в ноябре занимаются заготовкой сена. Для примера приводим сведения о сроках сенокошения по колхозам Темниковского района за 1952 г. (табл. 3).

Табл. 3

Время сенокошения	Скошено, га		Застоговано, га	
	За данный период	Всего с начала сенокоса	За данный период	Всего с начала сенокоса
На 30.VI	787	787	77	77
С 1 по 15.VII	2 444	3 231	1 244	1 321
С 16 по 31.VII	2 439	5 670	3662	4 983
С 1 по 15.VIII	823	6 493	1 224	6 207
С 16 по 31.VIII	274	6 767	263	6 470
С 1 по 15.IX	170	6 987	369	6 839
С 16 по 30.IX	229	7 166	67	6 906
С 1 по 5.X	0	7 166	0	6 906
С 6 по 25.XI	150	7 316	125	7 031
С 26 по 30.XI	111	7 427	203	7 234

Как видно из табл. 3, наиболее интенсивно сенокос проходит с 1 по 31 июля. Массовая уборка скошенного сена в стога проходит с 1 июля по 15 августа. Затем, более медленными темпами, работы продолжаются до конца ноября.

Второй укос (кошение отавы) обычно начинается с первых чисел сентября и продолжается до конца этого месяца, но далеко не ежегодно и не везде. Это происходит, во-первых, потому, что колхозы не управляются часто даже с первым укосом из-за недостатка рабочей силы, а во-вторых, из-за длительных дождей. Так, в 1953 г. заповедник и колхозы Темниковского района не произвели укоса отавы из-за дождливой погоды, продолжавшейся с конца августа до конца октября.

После спада полой воды и некоторого просыхания лугов последние используются колхозами до 25 мая — 1 июня для выпаса скота. После первого укоса луга, расположенные ближе к деревням, снова идут под выпас, а более дальние отводятся для получения второго укоса. Так как второй укос производится не всегда, после первого укоса почти на всех лугах района проводится выпас скота.

Луга заповедника в качестве пастбищ для домашнего скота не используются с 1936 (Таратино) или с 1941 г. (Иноки), если не считать «Большой поляны» на Таратинском кордоне, где главным образом после первого укоса производится выпас до десятка жеребят, 3—4 коров и около двух десятков овец.

По данным райзо, вопросами улучшения лугов района до сих пор серьезно не занимались. В отчетном году работали 1 корчевальная машина и 1 плуг-кусторез. Темниковский район признан животноводческим, поэтому вопросу улучшения лугов в ближайшее время, видимо, будет уделяться большое внимание. На 1953 г. планировалось очистить от мусора, кочек, кустарников, грубостебельных и ядовитых растений 4 000 га лугов и пастбищ. Принимаются меры по введению лугопастбищных севооборотов, оставляются семенники (пока еще в немногих колхозах) дикорастущих луговых трав и т. д. Выполнение планов по улучшению лугов за 1949—1953 гг. по Темниковскому району дано в табл. 4.

Табл. 4

Вид работы по улучшению лугов и пастбищ	1949 г.		1950 г.		1951 г.		1952 г.		1953 г.	
	План, га	Выполнено, га	План, га	Выполнено, га	План, га	Выполнено, га	План, га	Выполнено, га	План, га	Выполнено, га
Осушение	—	—	70	—	100	—	100	—	—	—
Раскорчевка	—	—	180	16	200	—	75	60	—	—
Поднятие целины	—	—	—	—	—	—	600	163	—	400
Поверхностное улучшение (уборка мусора)	5 000	1 700	5 000	2 800	5 600	1000	6 500	890	4 000	1 783
Минеральная подкормка	75	—	—	—	150	75	150	76	450	215
Органическая подкормка	—	—	—	—	—	—	400	67	—	—

Приведенные в табл. 4 данные характеризуют слабое выполнение планов по улучшению лугов и пастбищ в Темниковском районе. В связи с грандиозными задачами поднятия животноводства, поставленными Сентябрьским пленумом ЦК КПСС, вопрос обеспечения скота кормами и улучшения естественных луговых угодий района должен быть радикальным образом пересмотрен.

Характеристика пойменных лугов Темниковского района и Мордовского заповедника

Не останавливаясь на методике экспедиционного обследования лугов с целью выделения основных типов луговых угодий, отметим, что при обследовании лугов в основном применялась обычная методика геоботанических описаний. После рекогносцировочного ознакомления с обследуемыми участками, дающего общее представление о характере травостоя, о степени его однородности и закономерном расположении фитоценозов, в каждом конкретном фитоценозе производилось полное описание на пробной площади в 100 м^2 (10 × 10 м). При этом, по возможности с исчерпывающей полнотой, выяснялся видовой состав, отмечались виды, встреченные за пределами пробной площади. Оценка обилия каждого вида давалась по системе Друде.

Определялась ярусность по относительной высоте растений: наивысший I ярус и т. д. Ярусность дает представление о строении фитоценоза и взаимоотношениях

между растениями. На глаз давалось проективное покрытие растениями в процентах. В основных ассоциациях были взяты образцы растений для химического анализа, но их обработку произвести не удалось. Во всех ассоциациях брались пробные укосы для определения урожайности. Укосы разбирались на агрогруппы: злаки, осоки, бобовые, разнотравье, сорняки и ядовитые. Следует отметить, что за небольшой срок нужно было сделать описание лугов на сравнительно большой площади — около 6 тыс. га. Работы нельзя начинать ранней весной, когда большинство злаков еще не развились. С другой стороны, покос кладет предел экскурсированию. Поэтому при обследованиях лугов района приходилось делать геоботанические описания менее подробными в смысле выявления полноты видового состава (в отличие от таковых по заповеднику). Отмечались, главным образом, те виды растений, которые в первую очередь бросаются в глаза и образуют основную массу травостоя.

При обработке полевого материала сходные фитоценозы (по флористическому составу, условиям местопроизрастаний и т. п.) объединялп в ассоциации, группы ассоциаций или, как мы их называем, типы луговых угодий.

Луга Мокши в пределах Темниковского района характеризуются чрезвычайно быстрой сменой растительности даже в самых небольших пространствах. Это связано с изменениями рельефа (в частности, микрорельефа), что влечет за собой различия в условиях увлажнения почвы. Часто смена рельефа происходит почти незаметно для глаза, и тогда так же неуловимо один тип растительности, одна ассоциация переходит в другую. В таких случаях бывает трудно указать, где заканчивается одна ассоциация и начинается другая.

В результате геоботанического обследования и камеральной обработки материала мы выделили восемь основных типов луговых угодий изучаемого района: 1) келериево-погремково-нивяниковый; 2) мятликово-лисохвостовый; 3) лисохвостово-тимофеечно-мятликовый; 4) костровый; 5) злаково-разнотравный; 6) полевицево-лисохвостовый; 7) осоково-злаковый; 8) бекманиево-канареечниково-манниковый.

Келериево-погремково-нивяниковый тип

Луга данного типа занимают наиболее возвышенные участки, заливаемые, вероятно, лишь на короткое время в половодье. Площадь, занимаемая этим луговым типом, в Темниковском районе незначительна и равна 2—4 % всей площади лугов района. В заповеднике встречается небольшими площадями на Инорских лугах ассоциация этого типа с преобладанием в травостое келерии Делявиня и нивяника. Участки, где господствует погремок большой, наблюдаются реже, в виде небольших пятен-вкраплений среди других менее ксерофитных ассоциаций как чисто келериево-нивяниковые с небольшим участием погремка, так и ассоциации с господством погремка большого, келерии и нивяника. Наибольшее распространение данный тип имеет на Старогородских лугах (между с. Старый Город и Ушаковской МТС), а также на лугах между заповедником и Темниковом. Участки этого типа лугов занимают плоские возвышения или верхние части склонов. Микрорельеф хорошо выражен, часто слегка холмистый или представлен небольшими неправильной формы полуразбитыми кочками высотой от 5 до 11 см. Благодаря, вероятно, хорошему дренажу почвы влага легко уходит с участков этого типа. В результате растительный покров испытывает недостаток влаги и в середине лета часто начинает засыхать. Особенно резко это сказывается в засушливые годы.

Почва, по данным Н. И. Кузнецова (Кузнецов Н. И. Условия существования и основные черты построения растительного покрова на территории МГЗ [Рукопись]. 1940), аллювиально луговая, суглинистая или супесчаная.

Мертвый покров состоит в основном из полуразложившихся надземных частей травостоя. Местами почва им покрыта сплошь. Среднее же покрытие — около 50—60 %. Подгоризонт A_1 (8—13 см) представляет собой зернистый сухой коричневый суглинок или супесь. Постепенно он переходит в следующий горизонт. Подгоризонт A_2 (8—27 см) — плотный и сухой серовато-бурый, чаще равномерно окрашенный суглинок или супесь плохо выраженной комковатой структуры. Подгоризонт B_1 (23—40 см) — чаще суглинок, свежий, буровато-серый с рыжеватыми пятнами, комковатой структуры. Подгоризонт B_2 (35—70 см) — буровато-желтый бесструктурный песок с рыжими вкраплениями глины, умеренно влажный. Подгоризонт С (50 см и ниже) — светло-коричневый или желтый бесструктурный влажный песок; местами глина плитчатой структуры, со следами оглеения, вверху с большим количеством песка.

Состав растительности данного типа лу-

гов на различных участках варьирустся. Господство принадлежит то келерии Делявиня, то погремку большому с большим или меньшим участием других видов. Средняя высота растительного покрова равна 30 см. На наиболее понижешных местах она падает до 15 см. Отдельные растения поднимаются до 100 см.

Травостой довольно разреженный. Общее покрытие 50 – 70 %, очень неравномерное. Там, где произрастают только злаки, просвечивают пятна голой почвы. Там же, где в травостое встречаются мышиный горошек и чина луговая, трава гуще и почва покрыта сплошь. Задернешость около 0,4 — 0,5, порой до 0,6 — 0,7.

Ярусность выражена не очень ясно: верхний ярус сильно разреженный, представлен лисохвостом, щавелем, достигающими высоты 100 см. Второй ярус — 35 — 80 см — редкий, представленный генеративными побегами тимофеевки, мятлика лугового, пижмы и др. Третий ярус — 35 см и ниже — представляет собой основную массу травостоя и состоит из вегетативных побегов злаков, бобовых и многих двудольных. В табл. 5 представлены виды растений, встреченных нами на восьми обследованных участках. Из злаков большое участие в сложении травостоя, кроме келерии Делявиня, принимает мятлик луговой. Из восьми описаний, сделанных в этом типе, мятлик отмечен 7 раз (6 раз с обилием sp и 1 раз с обилием cop_1). Из других злаков здесь отмечены лисохвост луговой, тимофеевка, редко полевица белая, полевица собачья и др. Из бобовых часто, но не всегда встречаются: клевер луговой, клевер гибридный, чина луговая, мышиный горошек, люцерна и др. Из разнотравья почти всегда встречаются тысячелистник, пивняник, щавель кислый, калган, гвоздика, щавель конский, подмаренники мягкий и настоящий, а также ряд других видов.

Табл. 5

Список растений келериево-погремково-пивняникого типа лугов (12 описаний)

№	Название растения	Число встреч. с обилием					
		Un	Sol	Sp	Cop_1	Cop_2	Cop_3
1	2	3	4	5	6	7	8
	Лисохвост луговой (Alopecurus pratensis L.)		7	4			
Злаки							
1	Тимофеевка луговая (*Phleum pretense* L.)		2	3			
2	Мятлик болотный (*Poa palustris* L.)			1			
3	Мятлик луговой (*Poa pratensis* L.)		2	8	1		
4	Келерия Делявини (*Koeleria delavignei* Czern.)			4	5	1	
5	Полевица белая (*Agrostis alba* L.)		2	2			
6	Полевица собачья (*Agrostis canina* L.)			2			
7	Овсяница луговая (*Festuca pratensis* Huds.)		1				
8	Овсянка красная (*Festuca rubra*)		2				
9	Типчак бороздчатый (*Festuca sulcata*)					4	
10	Щучка дернистая (*Deschampsia caespitosa* (L.) P. B.)		1				
11	Вейник (*Calamagrostis* sp.)	1					
Осоки							
12	Осока ранняя (*Carex praecox* Schreb.)		1	4			

Продолжение табл. 5

1	2	3	4	5	6	7	8
Бобовые							
13	Люцерна серповидная (*Medicago falcata* L.)		2	1			
14	Чина гороховая (*Lathyrus pisiformis* L.)		1				
15	Чина луговая (*Lathyrus pratensis* L.)		3	2			
16	Клевер гибридный (*Trifolium hybridum* L.)		2	1			
17	Клевер средний (*Trifolium medium* L.)		1				
18	Клевер горный (*Trifolium montanum* L.)		1	3			
19	Клевер луговой (*Trifolium pretense* L.)		3	3			
20	Клевер ползучий (*Trifolium repens* L.)		2	3			
21	Клевер темноцветный (*Trifolium spadiceum* L.)		3				
22	Мышиный горошек (*Vicia cracca* L.)		2	2			
23	Лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus* L.)		1	3			
Разнотравье							
24	Пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.)				1		
25	Хвощ (*Equisetum* sp.)				1		
26	Бедренец камнеломкинный (*Pimpinella saxifraga* L.)		3	1			
27	Василек луговой (*Centaurea jacea* L.)		3				
28	Фиалка собачья (*Viola canina* L.)		3				
29	Тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.)		4				
30	Гвоздика дельтовидная (*Dianthus deltoids* L.)		6				
31	Нивяник обыкновенный (*Leucanthemum vulgare* Lam.)		1	4	2		
32	Подмаренник настоящий (*Galium verum* L.)		1	2			
33	Подмаренник мягкий (*Galium mollugo* L.)		3	1			
34	Подмаренник северный (*Galium boreale* L.)		3				
35	Гравилат речной (*Geum rivale* L.)		4				
36	Щавель кислый (*Rumex acetosa* L.)		6	1	1		
37	Щавель конский (*Rumex confertus* Willd.)	1	4				
38	Щавель курчавый (*Rumex crispus* L.)		1				

Продолжение табл. 5

1	2	3	4	5	6	7	8
39	Лук угловатый (*Allium angulosum* L.)		1				
40	Черноголовка обыкновенная (*Brunella vulgaris* L.)		1				
41	Чахотная трава (*Ptarmica vulgaris* Clus.)		1				
42	Лапчатка серебристая (*Potentilla argentea* L.)		1	2			
43	Лапчатка прямостоячая (*Potentilla erecta* (L.) Hampe.)		6				
44	Лютик золотистый (*Ranunculus auricomus* L.)		4				
45	Одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg.)		2				
46	Вероника длиннолистная (*Veronica longifolia* L.)		1				
47	Луговой чай (*Lysimachia nummularia* L.)		1				
48	Девясил британский (*Inula britannica* L.)		1				
49	Кульбаба осенняя (*Leontodon autumnalis* L.)		2				
50	Горицвет кукушкин (*Coronaria flos-cuculi* (L.) A. Br.)		1				
51	Борщевик сибирский (*Heracleum sibiricum* L.)		3				
52	Сурепка обыкновенная (*Barbarea vulgaris* R. Br.)		1				
53	Василистник простой (*Thalictrum simplex* L.)		3				
54	Погремок большой (*Rhinanthus major* Ehrh.)		2		3	1	1
55	Подмаренник ложный (*Galium spurium* L.)		4				
56	Звездчатка злаковая (*Stellaria graminea* L.)		3				
57	Щавелек (*Rumex acetosella* L.)		1				
58	Вероника широколистная (*Veronica teucrium* L.)		2				
59	Герань луговая (*Geranium pretense* L.)		3				
60	Таволга вязолистная (*Filipendula ulmaria* Max.)		1				
61	Чемерица Лобеля (*Veratrum lobelianum* Bernh.)		1				
62	Лютик едкий (*Ranunculus acer* L.)		5				
63	Тмин обыкновенный (*Carum carvi* L.)		1				
64	Будра плющевидная (*Glechoma hederacea* L.)		1				
65	Гусиная лапка (*Potentilla anserina* L.)		1				
66	Подорожник средний (*Plantago media* L.)		1				
67	Цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.)		1				
68	Земляника мускусная (*Fragaria moschata* Duch.)			1			
69	Скерда кровельная (*Crepis tectorum* L.)		3				

Окончание табл. 5

1	2	3	4	5	6	7	8
70	Осот (*Cirsium* sp.)		1				
71	Фиалка трехцветная (*Viola tricolor* L.)		2				
72	Икотная трава (*Berteroa incana*)		2				

Роль данного типа как сенокосного угодья в хозяйстве района в связи с небольшими площадями, занятыми им, невелика.

Средний укос (из 12) дал на квадратный метр 648 г зеленой и 258 г воздушной массы. Влажность (потеря в весе при сушке зеленой массы до воздушно-сухого состояния) сырой массы равна 59,9 %. Средний состав сена (весовые соотношения агрогрупп в процентах), полученный в результате анализа образцов, взятых с 12 пробных площадок в 1 м²:

1) злаки — 49,6 %;
2) осоки — 1,3 %;
3) бобовые — 5,7 %;
4) разнотравье — 37,9 %;
5) сорняки — 5,0 %;
6) ядовитые — 0,5 %.

Таким образом, сено почти наполовину состоит из злаков. Велика доля разнотравья и бобовых.

Мятликово-лисохвостовый тип

Все наиболее пониженные участки, кроме занятых келериево-погремково-пиявицковым типом, покрыты мятликово-лисохвостовым лугом. Он является одним из наиболее распространенных типов лугов в Темниковском районе. Этим типом занято 30—35 % всей луговой площади района.

Участки мятликово-лисохвостового луга отличаются в общем равнинностью рельефа. В деталях характер поверхности почвы довольно разнообразен. В одних случаях наблюдается присутствие значительного количества неправильной формы плоских западинок и невысоких дерновых или земляных кочек. Иногда микрорельеф плохо выражен и представлен волнообразными слеуловимыми повышениями и понижениями. Почва чаще аллювиальная луговая суглинистая. Подстилка слабо развита и состоит из отмерших, слабо разложившихся частей растений. Подгоризонт A_1 (0—12 см) — коричневый, часто с рыжеватыми пятнами, зернистой или мелкокомковатой структуры, слабо уплотненный, чаще сухой суглинок. Подгоризонт A_2 (7—25 см) — суглинок, бурого цвета, мелко комковатой структуры, иногда с примесью песка, свежий. Подгоризонт B_1 (18—50 см) — бурый комковатой структуры суглинок, книзу светлее, нередка с примесью песка, умеренно влажный. Подгоризонт B_2 (27—90 см) — серовато-бурый с рыжими пятнами суглинок, иногда глина с признаками оглеения, влажный, очень плотный (глыбистой структуры). Подгоризонт С (от 54 см) — рыжая, мокрая, слабо оглеенная глина, очень плотная.

Растительный покров различных участков мятликово-лисохвостового типа далеко не одинаков. Высота травостоя в среднем равна 45 см. Среди злаков выделяются мятлик луговой, лисохвост, тимофеевка, пырей, келерия Делявиня. На общем сизо-зеленом фоне злаков пестрят множеством цветов растения из группы разнотравья: мышиный горошек, шалфей клейкий и конский, тысячелистник, клевер луговой, пижма, пиявиц, подмаренники: северный, мягкий, настоящий, лютики золотистый и едкий, гвоздика и др.

Общее покрытие почвы — 60—70 %. На различных участках оно может колебаться от 50 до 98 %. Задернованность почвы также сильно варьируется и равна от 0,4 до 0,8.

Ярусность обычно выражена ясно. Верхний ярус сильно разреженный; представлен он лисохвостом луговым и шалфеем, достигающими высоты 70—120 см. Второй ярус высотой 45—70 см, также редкий, представлен тимофеевкой, мятликом луговым, пыреем, пижмой и др. Третий ярус 15—45 см высотой. Он представляет собой основную массу травостоя, состоящую из вегетативных побегов злаков и многих двудольных. Четвертый ярус не всегда ясно выражен. Это всходы различных растений, клевер белый, листва недоразвившихся растений и т. п.

Видовая насыщенность мятликово-лисохвостового типа очень высокая — 95 видов (табл. 6). Преобладают мятлик луговой, лисохвост луговой, реже встречается тимофеевка, еще реже — пырей ползучий, келерия Делявиня, полевица собачья и др. Из всех большую роль в сложении травостоя

данного типа играет осока ранняя (*Carex praecox* Schreb.); из бобовых — мышиный горошек, клевер луговой, чина луговая, клевер гибридный; из других растений — тысячелистник, щавели кислый и конский, пижма, подмаренник, лютики и пижма. Следует отметить большую засоренность данного типа такими сорными растениями, как щавели конский и кислый, пижма. Последняя особенно сильно развивалась на лугах заповедника. Многие участки мятликово-лисохвостового луга сплошь покрыты пижмой, и во время ее цветения луг кажется желтым. Качество сена из-за этого сильно падает, несмотря на то что в травостое произрастают такие ценные виды растений, как лисохвост, тимофеевка, мятлик луговой, чина луговая, клевер и др.

Табл. 6

Список растений мятликово-лисохвостового типа лугов (26 описаний)

№	Название растения	Число встреч с обилием					
		Un	Sol	Sp	Cop_1	Cop_2	Cop_3
1	2	3	4	5	6	7	8
Злаки							
1	Мятлик луговой (*Poa pratensis* L.)		2	12	10	7	1
2	Лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis* L.)		15	11	4		
3	Тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.)		21	6			
4	Пырей ползучий (*Agropyrum repens* (L.) P. B.)		9	3			
5	Овсяница луговая (*Festuca pratensis* Huds.)		7	2			
6	Щучка дернистая (*Deschampsia caespitosa* (L.) P. B.)		5				
7	Бекмания обыкновенная (*Beckmannia eruciformis* (L.) Host.)		4				
8	Полевица белая (*Agrostis alba* L.)		8	4	1		
9	Полевица собачья (*Agrostis canina* L.)		7	3	1		
10	Костер безостый (*Bromus inermis* Leyss.)		7				
11	Мятлик болотный (*Poa palustris* L.)		7	2			
12	Келерия Делявиня (*Koeleria delavignei* Czern.)		9	3		1	
13	Овсяница красная (*Festuca rubra*)		2	1			
Осоки							
14	Осока ранняя (*Carex praecox* Schreb.)		10	8	2	2	
15	Осока лисья (*Carex vulpina* L.)		1				
16	Осока стройная (*Carex gracilis* Curt.)		1	1			
17	Осока пузырчатая (*Carex vesicaria* L.)		1				
Бобовые							
18	Чина луговая (*Lathyrus pratensis* L.)		13	4			
19	Клевер луговой (*Trifolium pratense* L.)		17	5			

Продолжение табл. 6

1	2	3	4	5	6	7	8
20	Лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus* L.)		9	2			
21	Мышиный горошек (*Vicia cracca* L.)		19	3			
22	Люцерна серповидная (*Medicago falcata* L.)		7	3	1		
23	Клевер ползучий (*Trifolium repens* L.)		6	3			
24	Клевер гибридный (*Trifolium hybridum* L.)		8	2			
25	Клевер горный (*Trifolium montanum* L.)		3	3			
26	Клевер темноцветный (*Trifolium spadiceum* L.)		1				
	Разнотравье						
27	Незабудка болотная (*Myosotis palustris* (L.) Willd.)		1				
28	Калужница болотная (*Caltha palustris* L.)			1			
29	Горицвет кукушкин (*Coronaria flos-cuculi* (L.) A. Br.)		7	2	1		
30	Щавель курчавый (*Rumex crispus* L.)		5				
31	Щавель конский (*Rumex confertus* Willd.)		19	4			
32	Щавель кислый (*Rumex acetosa* L.)		16	11			
33	Тмин обыкновенный (*Carum carvi* L.)		14	1			
34	Пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.)		13	4	3		
35	Нивяник обыкновенный (*Leucanthemum vulgare* Lam.)		8	6	2	1	
36	Таволга вязолистная (*Filipendula ulmaria* Max.)		9	1			
37	Подмаренник мягкий (*Galium mollugo* L.)		5	8	1		
38	Подмаренник настоящий (*Galium verum* L.)		6	8	1		
39	Подмаренник северный (*Galium boreale* L.)		13	1			
40	Подмаренник ложный (*Galium spurium* L.)		7				
41	Подмаренник мареновидный (*Galium rubioides* L.)		1				
42	Бодяк полевой (*Cirsium arvense* Scop.)		8	2			
43	Тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.)		14	11	1		
44	Лук угластый (*Allium angulosum* L.)		15	1	1		
45	Лапчатка серебристая (*Potentilla argentea* L.)		12	5	1		
46	Бедренец камнеломковый (*Pimpinella saxifraga* L.)		7	2			
47	Одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg.)		16	1			

Продолжение табл. 6

1	2	3	4	5	6	7	8
48	Девясил британский (*Inula britannica* L.)		10	4			
49	Вероника широколистная (*Veronica teucrium* L.)		11	1			
50	Синеголовник плоский (*Eryngium planum* L.)		7	1			
51	Колокольчик сборный (*Campanula glomerata* L.)		5	1			
52	Цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.)		5	1			
53	Василек луговой (*Centaurea jacea* L.)		6	1			
54	Фиалка (*Viola* sp.)		8				
55	Звездчатка злаковая (*Stellaria graminea* L.)		12	2			
56	Лютик золотистый (*Ranunculus auricomus* L.)		11		1		
57	Лютик едкий (*Ranunculus acer* L.)		9	1	1		
58	Лопух (*Arctium* sp.)		5				
59	Луговой чай (*Lysimachia nummularia* L.)		8	3			
60	Подорожник большой (*Plantago major* L.)		5				
61	Кульбаба осенняя (*Leontodon autumnalis* L.)		9				
62	Полынь метельчатая (*Artemisia paniculata* Lam.)		5				
63	Василистник простой (*Thalictrum simplex* L.)		5	1			
64	Борщевик сибирский (*Heracleum sibiricum* L.)	1	12				
65	Кошачья лапка двудомная (*Antennaria dioica* (L.) Gaertn.)			1			
66	Очиток большой (*Sedum maximum* Sut.)		3				
67	Будра плющевидная (*Glechoma hederacea* L.)		4	4	2		
68	Роза коричная (*Rosa cinnamomea* L.)		1				
69	Хрен водный (*Rorippa amphibia* (R. Br.) Bess.)		8	2			
70	Черноголовка обыкновенная (*Brunella vulgaris* L.)		3				
71	Лапчатка гусиная (*Potentilla anserina* L.)		4	1			
72	Скерда кровельная (*Crepis tectorum* L.)		5	1			
73	Лапчатка (*Potentilla* sp.)		5				
74	Гвоздика дельтовидная (*Dianthus deltoides* L.)		7				
75	Гравилат речной (*Geum rivale* L.)		6				
76	Смолевка поникшая (*Silene nutans* L.)		2				
77	Жгун-корень (*Cnidium venosum* Koch.)		2				

Окончание табл. 6

1	2	3	4	5	6	7	8
78	Синюха голубая (*Polemonium coeruleum* L.)		3				
79	Чихотная трава (*Ptarmica vulgaris* Clus.)		3				
80	Окопник лекарственный (*Symphytum officinale* L.)		3				
81	Щавелек (*Rumex acetosella* L.)			2			
82	Льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris* Mill.)		2				
83	Погремок (*Rhinanthus crista-galli* L.)		2				
84	Подорожник ланцетолистный (*Plantago lanceolata* L.)		1				
85	Хвощ лесной (*Equisetum sylvaticum* L.)		1	1			
86	Вероника длиннолистная (*Veronica longifolia* L.)		1				
87	Колокольчик раскидистый (*Campanula patula* L.)		1				
88	Жерушник лесной (*Rorippa sylvestris* (R. Br.) Bess.)		1				
89	Подорожник средний (*Plantago media* L.)		3	1	1		
90	Горец птичий (*Polygonum aviculare* L.)					1	
91	Ситник жабий (*Juncus bufonius* L.)		1				
92	Синеголовник степной (*Eryngium campestre* L.)		2				
93	Гвоздика пышная (*Dianthus superbus* L.)		3				
94	Земляника мускусная (*Fragaria moschata* Duch.)		2				
95	Цмин песчаный (*Helichrysum arenarium* (L.) DC.)		2				
96	Погремок большой (*Rhinanthus major* Ehrh.)		2				
97	Герань луговая (*Geranium pratense* L.)		2				
98	Хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.)			2			
99	Порезник горный (*Libanotis montana* All.)		2				
100	Таволга обыкновенная (*Filipendula hexapetala* (L.) Bieb.)		2				
101	Мелколепестник канадский (*Erigeron canadensis* L.)			2			
102	Очиток едкий (*Sedum acre* L.)			2			

Сено с различных участков типа получается далеко не одинаковых. Средний вес, полученный нами на основании анализа 68 образцов, взятых с различных участков типа, дал 730,5 г зеленой и 274,0 г воздушно-сухой массы на квадратный метр.

Средний же состав сена 68 образцов представляется в следующем виде:

1) злаки – 46,7 % (колебания 40,3–63,2 %);

2) осоки – 3,9 % (колебания 5,0–1,2 %);

3) бобовые – 6,0 % (колебания 5,5–7,2 %);

4) разнотравье – 31,4 % (колебания 33,4–25,0 %);

5) сорняки – 12,0 % (колебания 15,9–3,5 %).

Потеря в весе при высушивании зеленой травы на сено в среднем равна 62,3 %.

Ценность мятликово-лисохвостового типа как сенокосного угодья сравнительно велика. Во-первых, сено, полученное с данного типа, как видно из приведенных цифр, в основном состоит из ценных в кормовом отношении групп растений: злаков и разнотравья. Сравнительно высокий процент приходится и на долю бобовых. Во-вторых, данный тип занимает сравнительно большие площади обследуемого района. В третьих, большинство доминирующих в этом типе видов положительно реагируют на выпас скота, что позволяет этот тип луга считать ценным и пастбищным угодьем. Недостатком мятликово-лисохвостового типа является сравнительно большая засоренность его щавелем и пижмой. Особенно это относится к лугам заповедника. Как известно, сорные травы, встречающиеся на сенокосах и пастбищах, понижают качество кормов, а в некоторых случаях даже вызывают заболевания животных. Основными приемами борьбы с сорняками следует считать своевременное сенокошение с обязательным выкашиванием всех засоренных мест, правильный выпас скота на лугах, урегулирование водного режима.

Лисохвостово-тимофеечно-мятликовый тип

Лисохвостово-тимофеечно-мятликовый тип лугов распространен в описываемом районе довольно широко, но чаще занимает небольшие участки среди других типов луговой растительности. Встречается он в условиях несколько пониженного равнинного рельефа, составляя около 10 % луговой площади района. Микрорельеф участков, занятых данным типом, обычно выражен довольно ясно волнообразными повышениями и понижениями, а также небольшими кочками. Увлажнение почвы по сравнению с двумя первыми типами здесь более высокое. Растительность данного типа лугов в течение вегетационного периода не испытывает большого недостатка влаги. Заболоченность грунта обычно носит временный характер и резко обозначается только после выпадения обильных осадков. Мертвый покров в основном состоит из дернин и листьев травостоя, а иногда — из небольшого количества листьев древесных пород (когда на лугах встречается древесная растительность в виде кустарников и небольших деревьев). Среднее покрытие почвы подстилкой 50–60 %. Местами покрытие сплошное.

Почва чаще аллювиально луговая, суглинистая. Подгоризонт A1 (0–9 см) – коричневый суглинок, зернистой или мелкокомковатой структуры, сухой. Подгоризонт A_2 (9–20 см) – суглинок темного цвета с буроватым оттенком (иногда с незначительной примесью песка), комковатой структуры, свежий. Подгоризонт B_1 (13–38 см) – серовато-рыжий суглинок (местами с большим количеством песка), крупнокомковатой структуры, влажный. Подгоризонт B_2 (25–60 см) – крупнокомковатая сырая глина, буровато-темно-серая, плотная или светло-рыжая, очень влажная не очень плотная, бесструктурная супесь. Подгоризонт C (от 58 см) – рыхлая, плотная (плитчатой структуры) сырая глина или мокрый темно-серый с зеленым оттенком песок. На дне ямы (на глубине 100–160 см) выступает вода.

Растительность в момент описания луга довольно красочная. На несколько побуревшем (от отцветших соцветий лисохвоста) зеленом фоне злаков пестрят цветами мышиный горошек, чина луговая, тысячелистник, нивяник, тмин, гвоздика, подмаренники, клеверы и многие другие растения. В травянистом покрове данного типа вместе с лисохвостом и мятликом луговым большую роль играет тимофеевка луговая. Из других злаков в травостое то более, то менее обильно встречаются овсяница, полевица белая, мятлик болотный и др. Большое участие в сложении травостоя принимают бобовые: чина луговая, мышиный горошек, клевер гибридный, клевер луговой и др. Из разнотравья встречаются: тысячелистник, шавели конский и кислый, таволга вязолистная, лук угловатый, пижма, подмаренники северный и мягкий, горицвет кукушкин, кульбаба осенняя и др. Виды растений указаны в табл. 7.

Таблица 7

Список растений лисохвостово-тимофеечно-мятликового типа лугов (16 описаний)

№	Название растения	Число встреч с обилием					
		Un	Sol	Sp	Cop_1	Cop_2	Cop_3
1	2	3	4	5	6	7	8
	Злаки						
1	Лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis* L.)		3	6	4	2	1
2	Тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.)			8	6		
3	Мятлик луговой (*Poa pratensis*)		5	3	5	1	
4	Мятлик болотный (*Poa palustris*)		5	1	1		
5	Вейник (*Calamagrostis*)		1				
6	Овсянница луговая (*Festuca pratensis* Huds.)		3	2			
7	Щучка дернистая (*Deschampsia caespitosa*)		5	1			
8	Келерия Делявиня (*Koeleria delavignei* Czern.)		4	1			
9	Полевица собачья (*Agrostis canina* L.)		2	1			
10	Полевица белая (*Agrostis alba*)		6	4			
11	Пырей ползучий (*Agropyrum repens* (L.) P. B.)		3	1			
12	Бекмания (*Beckmannia eruciformis* (L.) Host.)		1	1			
13	Костер безостый (*Bromus inermis*)		1	1			
	Осоки						
14	Осока ранняя (*Carex praecox* Schreb.)		6	3			
15	Осока лисья (*Carex vulpina*)		4	1			
	Бобовые						
16	Мышиный горошек		5	5	1		
17	Чина луговая		5	7			
18	Лядвенец		3	1			
19	Клевер луговой (*Trifolium pratense*)		7				
20	Клевер гибридный		6	2			
21	Клевер ползучий		3	1			
22	Клевер темноцветковый		1				
23	Заборный горошек		1				
24	Люцерна		2	1			
	Разнотравье						
25	Пижма		5	3	1		

Продолжение табл. 7

1	2	3	4	5	6	7	8
26	Щавель кислый (*Rumex acetosa* L.)		7	3			
27	Щавель конский (*Rumex confertus* Willd.)		3	3			
28	Щавель курчавый (*Rumex crispus* L.)		2				
29	Борщевик		9	2			
30	Лук угластый		7	2			
31	Подмаренник северный		8				
32	Подмаренник настоящий		5				
33	Подмаренник мягкий		6	2			
34	Подмаренник ложный		6	1			
35	Нивяник		5	3			
36	Горицвет кукушкин		8				
37	Будра плющевидная		3	1			
38	Луговой чай		5	2			
39	Тысячелистник (*Achillea millefolium*)		9	3			
40	Фиалка		5				
41	Жгун-корень		3	1			
42	Гравилат речной		6	2	1		
43	Лютик золотистый		9				
44	Лютик едкий		3	2			
45	Лютик ползучий		2				
46	Василистник		6				
47	Гвоздика		3				
48	Вероника		8	1			
49	Одуванчик (*Taraxacum officinale* Wigg.)		2	1			
50	Щавелевик		1				
51	Щирица (*Amaranthus retroflexus* L.)		1				
52	Таволга		6	3	1		
53	Очиток большой		2	1			
54	Колокольчик		1	1	1		
55	Скерда		1				
56	Чихотная трава		4	1			

Окончание табл. 7

1	2	3	4	5	6	7	8
57	Кульбаба		2	1			
58	Вероника		1	1	1		
59	Лапчатка (*Potentilla anserina*)		1				
60	Сурепка		1				
61	Девясил британский		4	1			
62	Тмин		2	1			
63	Василек лугошой		2	1			
64	Лопух	1	1				
65	Будяк			1			
66	Льнянка		1				
67	Подорожник (*Plantago media* L.)		3				
68	Звездчатка (*Stellaria graminea* L.)		3				
69	Зверобой		1				
70	Бедренец		1				
71	Сивюха		2				
72	Незабудка		2				
73	Погремок (*Rhinanthus major* Ehrh.)		1				
74	Касатик сибирский		1				
75	Герань луговая		2				
76	Черноголовка		1				
77	Лапчатка (*Potentilla argentea*)		3				
78	Ситник (*Juncus bufonius* L.)		2				
79	Жерушник (*Rorippa palustris* (R. Br.) Bess.)		1				
80	Сныттоловник степной (*Eryngium campestre* L.)		1				

Растительность на различных участках далеко не одинакова. Средняя высота травостоя 45—50 см, общее покрытие 0—80 % (колебания от 50 до 99 %). Местами травостой очень густой, перевит такими растениями, как чина луговая, мышиный горошек; местами же он сравнительно разрежен, и сквозь растительный покров просвечивает голая почва. Задернелость в среднем равна 0,5—0,7 (колебания от 0,4 до 0,8).

Ярусность не всегда ясно выражена. Первый ярус образован высокостебельными травами. Его состав ограничен небольшим

числом форм, по массе он также невелик, а особенности та часть яруса, которая возвышается над вторым. Представлен он лисохвостом луговым, щавелем, борщевиком, достигающими высоты 70 120 см. Второй ярус гуще первого, но все еще разрежен. Высота этого яруса 45—70 см. Образуется он тимофеевкой, мятликом луговым, пижмой, тмином и пр. Третий ярус высотой 20—45 см представляет основную массу травостоя. В его состав обычно входит свыше половины растений участка: вегетативные побеги злаков и пр. Четвертый ярус развит слабо. Его высота 15 см и ниже. Он включает всходы растений, луговой чай, клевер белый и др.

Средний (из 28) укос дал 728 г зеленой и 278 г воздушно-сухой массы на квадратный метр. Влажность сырой массы равна 61,8 %. Распределение воздушно-сухой массы по группам будет следующим:

1) злаки — 47,3 % (49,4—44,1 %);
2) осоки - 2,6 % (0,8—5,7 %);
3) бобовые — 6,1 % (7,3—4,3 %);
4) разнотравье — 35,2 % (31,2—44,0 %);
5) сорняки — 8,8 % (11,3—1,9 %).

Как видно из приведенных цифр, данный тип по урожайности и по составу сена очень похож на мятликово-лисохвостовый. Ценность лугов этого типа как кормовых угодий можно считать невысокой. Сено состоит главным образом из весьма ценных в кормовом отношении растений: злаков (лисохвост, тимофеевка, мятлики луговой и болотный, овсяница луговая и др.), бобовых (чина луговая, мышиный горошек, клеверы луговой и гибридный) и многих видов разнотравья (тысячелистник, тмин и др.). Самым крупным недостатком этого типа, как и предыдущего (хотя и в меньшей степени), является сравнительно высокая засоренность щавелями конским и кислым, а в заповеднике - еще и пижмой. Основные приемы улучшения качества сена — те же, что и для предыдущего типа.

Костровый тип

Он имеет незначительное распространение и занимает около 3 % луговой площади. Встречается небольшими участками среди других типов луговой растительности на сравнительно богатых, с достаточным увлажнением (но без признаков заболачивания) почвах. Ассоциации с господством костра безостого наблюдаются также возле зарослей кустарников и на полянах среди древесной растительности поймы.

Нами сделаны описания этого типа на лугах заповедника — на Большой Кильдиневой поляне в 402-м кв., вне заповедника — на Цибаевских лугах, а также одно описание на левом берегу Мокши между селом Старый Город и Таратинским кордоном заповедника.

Микрорельеф в местах распространения кострового типа выражен неясно и представлен незначительными повышениями и понижениями, а кое-где — небольшими земляными кочками.

Мертвая подстилка состоит из отмерших побегов и листьев травянистых растений, а в местах близкого произрастания древесной растительности — также из опавших листьев вяза, дуба, липы, ив.

Почва аллювиально луговая, суглинистая. Подгоризонт A_1 (10 см) — коричневый суглинок или светло-коричневая с рыжими пятнами супесь, зернистой структуры, сухие. Подгоризонт A_2 (10—25 см) — буровато-темно-серого цвета влажный суглинок, зернистой или мелкокомковатой структуры. Подгоризонт B_1 (22—45 см) — бурый, более влажный, чем подгоризонт A_2, суглинок, комковатой структуры. Подгоризонт B_2 (30—70 см) — светло-коричневый влажный суглинок, местами со значительной примесью песка, лишенный структуры. Подгоризонт С (60—70 см) — красновато-желтый бесструктурный песок, от очень влажного до сырого.

В аспекте среди злаков выделяются костер безостый и лисохвост луговой. На фоне злаков видны пятна цветущих подмаренников мягкого, северного и настоящего, лугового чая, мышиного горошка, чины луговой, клевера лугового, тмина и др. Доминирующим видом является костер безостый. Почти всегда с ним вместе встречаются (чаще с обилием sol) полевица белая, лисохвост луговой, тимофеевка, реже бекмания, мятлики луговой и болотный. Следует отметить сравнительно большое участие в сложении травостоя лисьей и ранней осок и ситняга болотного. Из разнотравья, которое находится как бы в некотором угнетении в костровом типе, почти всегда встречаются, хотя и с небольшим обилием (sol), щавель кислый, подмаренник северный, луговой чай, мышиный горошек. Другие растения встречаются реже. Ботанический состав типа сравнительно беден. Отмеченные растения показаны в табл. 8.

Табл. 8

Список растений кострового типа лугов (шесть описаний)

№	Название растения	Число встреч с обилием					
		Un	Sol	Sp	Cop_1	Cop_2	Cop_3
1	2	3	4	5	6	7	8
	Злаки						
1	Костер безостый (*Bromus inermis* Leyss.)			1	1	2	2
2	Лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis* L.)		5				
3	Пырей ползучий (*Agropyrum repens* (L.) P. B.)		1	1	1		
4	Тимофеевка луговая (*Phleum pratense*)		4				
5	Мятлик луговой (*Poa pratensis* L.)		1		2		
6	Полевица белая (*Agrostis alba* L.)		3	1			
7	Мятлик болотный (*Poa palustris* L.)		1				
8	Беккманния (*Beckmannia eruciformis* (L.) Host.)				1		
9	Келерия Делявиня (*Koeleria delavignei*)		2				
	Осоки						
10	Осока лисья		1	1			
11	Осока ранняя		4				
12	Осока стройная		1				
13	Осока пузырчатая		1				
14	Ситняг болотный		1		1		
	Бобовые						
15	Мышиный горошек		3				
16	Клевер луговой		2				
17	Чина луговая		2				
	Разнотравье						
18	Щавель кислый		5				
19	Щавель конский		2				
20	Щавель курчавый		1				
21	Борщевик		2				
22	Подмаренник северный		4				
23	Подмаренник мягкий		2				
24	Подмаренник настоящий		2				
25	Тысячелистник		2				

Окончание табл. 8

1	2	3	4	5	6	7	8
26	Лопух		2				
27	Девясил британский		2				
28	Луговой чай		2	1			
29	Крапива		1				
30	Таволга		1	1			
31	Тмин		2				
32	Лютик ползучий				1		
33	Лютик золотистый		1				
34	Чихотная трава			1			
35	Будра плющевидная		2				
36	Вероника широколистная		1				
37	Одуванчик		1				
38	Лук угластый		1				
39	Звездчатка		2				
40	Частуха		2				
41	Пижма		1				
42	Кульбаба		2				
43	Ланчатка		1				
44	Полынь метельчатая		2				
45	Иван-чай		1				
46	Лютик едкий		1				

Общее покрытие в среднем около 80 % (колебания 60–100 %), обычно равномерное, задерненность — в среднем 0,5 (колебания 0,3–0,7 %). Растительный покров кострового типа, как правило, распадается на три яруса. Первый ярус, имеющий высоту от 50 до 120 см и образуемый костром безостым и рядом других высокостебельных растений, местами разрежен. Второй ярус, высотой 20–50 см, по составу является более богатым, чем первый. Сюда входят такие виды, как тимофеевка, подмаренники, лютик, вегетативные части злаков, осоки пр. Этот ярус является обычно господствующим. Третий ярус — 20 см и ниже, довольно разрежен и образован будрой, луговым часм, клевером ползучим и некоторыми другими видами.

Средний (из девяти) укос дал 695,2 г зеленой и 220,0 г воздушно-сухой массы на квадратный метр. Влажность сухой массы выше, чем у предыдущих типов, и равна 68 %. Средний состав сена с этого типа лугов, полученный на основании анализа воздушно-сухой массы с девяти пробных площадок в 1 $м^2$, представляется в таком виде:

1) злаки — 74,4 %;
2) осоки — 4,5 %;
3) бобовые — 1,3 %;
4) разнотравье — 12,2 %;
5) сорняки — 7,0 %.

Приведенные цифры показывают, что сено с кострового типа лугов состоит главным образом из злаков (74,4 %), в первую очередь костра безостого с примесью лисохвоста, полевицы белой, тимофеевки, т. е. из очень ценных в кормовом отношении трав. Таким образом, хотя этот тип лугов не имеет широкого распространения в пойме р. Мокши, по кормовой ценности сена заслуживает серьезного внимания.

Злаково-разнотравный тип

Довольно широко распространен на лугах заповедника в условиях пониженного равнинного рельефа, при достаточной близости к поверхности почвы грунтовых вод. Вне заповедника этот тип лугов не отмечен.

На участках злаково-разнотравного луга часто встречаются следы леса в виде отдельных молодых деревьев или кустов вяза, дуба, крушины, черемухи, калины. Микрорельеф хорошо выражен волнообразными повышениями и понижениями, а также кочковатостью от дернин злаков. Мертвый покров состоит в основном из отжерших частей травянистых растений и частично — из листьев древесных пород. Местами почва ими покрыта сплошь. Среднее же покрытие — около 70 %.

Почвы часто аллювиально-суглинистые, грунтово слабо или средне заболоченные. На глубине 110 см на стенках почвенной ямы начинает проступать вода. Подгоризонт A_1 (5—12 см) — буровато-серый суглинок средней плотности, часто сухой. Подгоризонт A_2 (12—35 см) — суглинок темно-серого цвета с рыжеватым оттенком, средней плотности, зернисто-комковатой структуры, влажный. Подгоризонт B (34—58 см) — темно-серый суглинок (более темный, чем в подгоризонте A_2), плотный, комковатой структуры, от влажного до сырого. Подгоризонт B_2 (37—58 см и ниже) — серый с зеленоватым оттенком суглинок, вязкий, сырой.

Для типа характерны следующие растения: из злаков — лисохвост луговой, мятлики болотный и луговой, тимофеевка луговая, реже щучка дернистая, костер безостый, полевица белая и некоторые другие; из осок — осока лисья, осока ранняя. Данный тип богат бобовыми. Во всех 15 описаниях этого типа отмечен мышиный горошек (с обилием sp, cop_1 и cop_2). Реже и менее обильно встречается чина луговая, еще реже — клевер луговой. Из разнотравья выделяются чихотная трава и лук угластый. Они же почти всегда делят господство в травостое этого типа с лисохвостом и мятликами. Из других растений для этого типа характерны таволга вязолистная, гравилат речной, луговой чай, подмаренники мягкий и северный, щавели кислый и конский, пижма и др. Всего для этого типа отмечено 78 видов растений (табл. 9) (15 описаний). Как видно из приведенного списка, в луговой покров данного типа начинают внедряться более влаголюбивые растения: чихотная трава, таволга вязолистная, гравилат речной, осока лисья и др., что дает нам основание отнести этот тип в группу более гидрофильных. Во время цветения чихотной травы ассоциации данного типа очень резко выделяются физиономически среди других ассоциаций преобладанием сероватo-белой окраски от большой массы цветов чихотной травы.

Табл. 9

№	Название растения	Число встреч с обилием					
		Un	Sol	Sp	Cop_1	Cop_2	Cop_3
1	2	3	4	5	6	7	8
Злаки							
1	Мятлик луговой (*Poa pratensis* L.)		7	2	2		
2	Мятлик болотный (*Poa palustre* L.)		5	3	4		
3	Лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis* L.)		4	6	4	1	
4	Тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.)		6	3	2		
5	Полевица белая (*Agrostis alba* L.)		3				
6	Полевица собачья (*Agrostis canina* L.)		3				

1	2	3	4	5	6	7	8
7	Пырей ползучий (*Agropyron repens* (L.) P. B.)		6	3			
8	Келерия Делявиня (*Koeleria delavignei* Czern.)		1				
9	Щучка дернистая (*Deschampsia caespitosa* (L.) P. B.)		5	1			
10	Костер безостый (*Bromis inermis* Leyss.)		9	1			
11	Бекмания (*Beckmannia eruciformis* (L.) Host.)		5	1			
12	Овсяница луговая (*Festuca pratensis* Huds.)		5				
13	Вейник (*Calamagrostis* sp.)		1				
14	Канареечник (*Digraphis arundinacea* Trin.)		1				
	Осоковые						
15	Ситняг болотный (*Heleocharis eupalustris* Lind.)		2	2	1		
16	Осока ранняя (*Carex praecox* Schreb.)		2	6	1		
17	Осока стройная (*Carex gracilis* Curt.)		2		1		
18	Осока пузырчатая (*Carex vesicaria* L.)		1	1			
19	Осока лисья (*Carex vulpina* L.)		6	2			
	Бобовые						
20	Мышиный горошек (*Vicia cracca* L.)		3	8	4		
21	Чина луговая (*Lathyrus pratensis* L.)		5	3	1		
22	Лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus* L.)		1				
23	Клевер гибридный (*Trifolium hybridum* L.)		3				
24	Клевер ползучий (*Trifolium repens* L.)		1				
25	Клевер луговой (*Trifolium pratense* L.)		3	1			
	Разнотравье						
26	Подмаренник ложный (*Galium spurium* L.)		3				
27	Подмаренник мягкий (*Galium mollugo* L.)		4	3			
28	Подмаренник северный (*Galium boreale* L.)		9	1			
29	Подмаренник настоящий (*Galium verum* L.)		1	3			
30	Щавель кислый (*Rumex acetosa* L.)		7	4	1		
31	Щавель конский (*Rumex confertus* Willd.)		8	4		1	
32	Щавель курчавый (*Rumex crispus* L.)		3	2			
33	Пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.)		5		1		
34	Таволга вязолистная (*Filipendula ulmaria* Max.)		10	4			

Продолжение табл. 9

1	2	3	4	5	6	7	8
35	Лук угластый (*Allium angulosum* L.)		3	8	4		
36	Чихотная трава (*Ptarmica vulgaris* Clus:)		2	6	2	2	
37	Борщевик сибирский (*Heracleum sibiricum* L.)		5	5			
38	Лютик золотистый (*Ranunculus auricomus* L.)		10	4			
39	Лютик едкий (*Ranunculus acer* L.)			1			
40	Лютик ползучий (*Ranunculus repens* L.)		3				
41	Лютик кашубский (*Ranunculus cassubicus* L.)		1				
42	Тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.)		3	1			
43	Вероника длиннолистная (*Veronica longifolia* L.)		2				
44	Окопник лекарственный (*Symphytum officinale* L.)		4				
45	Василистник простой (*Thalictrum simplex* L.)		4	3			
46	Фиалка (*Viola canina* L. ?)		7				
47	Луговой чай (*Lysimachia nummularia* L.)		4	10			
48	Нивяник обыкновенный (*Leucanthemum vulgare* Lam.)		1				
49	Ландыш майский (*Convallaria majalis* L.)		1				
50	Очиток большой (*Sedum maximum* Sut.)		2				
51	Гравилат речной (*Geum rivale* L.)		1			1	
52	Ежевика сизая (*Rubus caesius* L.)		1				
53	Горицвет кукушкин (*Coronaria flos-cuculi* (L.) A. Br.)		6				
54	Вероника широколистная (*Veronica teucrium* L.)		6	3			
55	Касатик сибирский (*Iris sibirica* L.)		1				
56	Будра плющевидная (*Glechoma hederacea* L.)		8	1			
57	Лапчатка серебристая (*Potentilla argentea* L.)						
58	Девясил британский (*Inula britanica* L.)		7	1			
59	Щавелек (*Rumex acetosella* L.)		1				
60	Тмин обыкновенный (*Carum carvi* L.)		3	1			
61	Калужница болотная (*Caltha palustris* L.)		1				
62	Мята (*Mentha* sp.)		3				
63	Бодяк полевой (*Cirsium arvense* Scop.)		8	2			
64	Незабудка болотная (*Myosotis palustris* (L.) Willd.)		1				

Окончание табл. 9

1	2	3	4	5	6	7	8
65	Подорожник ланцетный (*Plantago lanceolata* L.)		1				
66	Кульбаба осенняя (*Leontodon autumnalis* L.)		2				
67	Скерда кровельная (*Crepis tectorum* L.)		2	1			
68	Хрен водный (*Rorippa amphibia* (R. Br.) Bess.)		4				
69	Одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg.)		3				
70	Лопух (*Arctium* sp.)		1				
71	Жгун-корень (*Cnidium venosum* Koch.)		2				
72	Губоцветное (Labiatae sp.)		1				
73	Василек луговой (*Centaurea jacea* L.)		1	1			
74	Колокольчик сборный (*Campanula glomerata* L.)			1			
75	Полынь метельчатая (*Artemisia paniculata* Lam.)		1				
76	Подорожник большой (*Plantago major* L.)		1				
77	Хвощ (*Equisetum* sp.)			1			
78	Чемерица (*Veratrum lobelianum* Bernh.)		1				

Общее покрытие в среднем около 80 % (колебания 70—100 %) и обычно равномерное. Задернелость в среднем 0,5 (колебания 0,4—0,7). Ярусность хорошо выражена. Верхний ярус разрежен и представлен лисохвостом, шавелем конским и пр. Высота его 70—150 см. Второй ярус 30—70 см высоты, сравнительно густой; представлен чихотной травой, тимофеевкой, костром безостым, щучкой и другими видами. Третий — 15—30 см высотой — является наиболее густым и состоит из вегетативных побегов злаков и многих двудольных. Четвертый ярус высотой 5—15 см, довольно разрежен. Сюда входят всходы трав, листва недоразвившихся растений, клевер белый и т. д.

Ценность данного типа как сенокосного угодья сравнительно невелика. Его продуктивность высокая, но сено отличается большой грубостью и, вероятно, низкой питательностью (химический анализ будет произведен в 1954 г.) из-за большой примеси в сене чихотной травы, таволги, шавелей, пижмы и др. Средняя продуктивность этого типа лугов, вычисленная нами на основании данных с 39 пробных площадок, оказалась равной 971 г зеленой и 330 г воздушно сухой массы на квадратный метр.

Потеря воды при высушивании эспарцетовой травы на сено здесь равна 60 %. Средний же состав сена, полученный на основании анализа 39 образцов, взятых с различных участков, представляется в следующем виде:

1) злаки — 35,8 %;
2) осоки — 5,9 %;
3) бобовые — 8,1 %;
4) разнотравье — 42,0 %;
5) сорняки — 8,2 %.

Эти цифры показывают, что основную массу сена составляет разнотравье: чихотная трава, таволга, гравилат речной, борщевик и ряд других грубостебельных и мало питательных трав, а также осоки и сорняки. Данный тип сравнительно богат бобовыми (8,1 %), но присутствие в сене большого количества грубостебельных растений делает их менее заметными. Ценные виды злаков также в значительной мере теряются в преобладающей массе разнотравья.

Полевицево-лисохвостовый тип

Данный тип лугов отмечен примерно в тех же условиях, что и предыдущий, т. е. на пониженных местах при достаточной близости грунтовых вод, более или

менее заиленных почвах. Наибольшее распространение имеет вне заповедника, на лугах между Ушаковской МТС и с. Старый Город, на Цибаевских лугах (правая сторона р. Мокши между Таратинским и Инорским кордонами) и на Старогородских лугах (между с. Старый Город и Таратинским кордоном, по левому берегу р. Мокши). В заповеднике данный тип отмечен лишь на небольшой площади на Инорских лугах.

Площадь, занятая полевицево-лисохвостовым типом, равна примерно 30—35 % всей площади пойменных лугов Темниковского района. Этот тип вместе с мятликово-лисохвостовыми является господствующими типами лугов в пойме р. Мокши.

Участки полевицево-лисохвостового типа встречаются обычно в условиях общего понижения местности и отличается в общем равнинностью мезорельефа. Микрорельеф выражен довольно отчетливо: всюду имеются неглубокие плоские западинки или небольшие по размерам земляные или дерновинные кочки. Высота этих кочек часто не превышает 25 см, а ширина — 50 см.

Почвы обычно аллювиально суглинистые, грунтово слабо или средне заболоченные. Подстилка слабо развита, состоит из отмерших частей трав. Степень покрытия ею почвы составляет 0,1—0,2, реже — 0,5—0,6. Подгоризонт A_1 (0—6 см) — коричневый или светло-коричневый суглинок зернистой структуры, сухой. Подгоризонт A_2 (10—30 см) — коричневый с рыжими пятнами суглинок, иногда с небольшой примесью песка, мелкокомковатой структуры, свежий. Подгоризонт B_1 (18—56 см) — темно-коричневый с рыжим оттенком довольно плотный суглинок комковатой структуры, влажный. Книзу влажность нарастает. Подгоризонт B_2 (30—75 см) — влажный темно-коричневый, почти черный, с сероватым или зеленоватым оглеем суглинок или слоисто-пятнистый с рыжими потеками бесструктурный слой песка и глины. Слои нечетко выражены (мощностью около 1—2 см). Подгоризонт С (от 70 см) — рыжая или бурая сырая или очень сырая глина со следами оглеения, крупно-комковатой структуры. На глубине 85—110 см на дне ямы начинает выступать вода.

На всех исследованных участках данного типа господствующим видом являлась полевица белая. С меньшим обилием здесь всегда встречались лисохвост луговой, еще менее обильно — мятлик луговой, бекмания, тимофеевка, мятлик болотный. По составу различные участки полевицево-лисохвостового типа неоднородны: одни более, другие менее богаты разнотравьем. Нужно отметить значительную бедность этого типа бобовыми. Чаще всего здесь встречаются мышиный горошек, редко и не обильно — чина луговая, клевер луговой. Среди других растений находим лук угластый, шавель кислый и конский, луговой чай, лютик едкий, таволга, василистник, подмаренник северный, из осок — осоки лисью и раннюю и др. Обращает на себя внимание большая зараженность некоторых участков лута коневником (*Rumex confertus* Willd.), мощные кусты которого разбросаны часто на расстоянии 5—10 м один от другого. Встречаются единичные группы чемерицы (*Veratrum lobelianum* Bernh.) высотой от 25 до 60 см.

Видовая насыщенность типа высокая: всего в нем зарегистрировано 86 видов (табл. 10) (18 описаний).

Табл. 10

№	Название растения	Число встреч. с обилием					
		Un	Sol	Sp	Cop_1	Cop_2	Cop_3
1	2	3	4	5	6	7	8
	Злаки						
1	Лисохвост луговой		4	10	3		
2	Мятлик луговой		7	4	1		
3	Мятлик болотный		9	3	6		
4	Тимофеевка луговая		6	1		1	
5	Бекмания		7	4			

Продолжение табл. 10

1	2	3	4	5	6	7	8
6	Полевица белая		1	3	4	5	
7	Пырей ползучий		4				
8	Полевица собачья		1	5			
9	Костер безостый		4		1		
10	Щучка			1			
11	Келерия Делявиня		3				
12	Мannик		1				
13	Канареечник		1				
Осоки							
14	Осока лисья (*Carex vulpina*)		5	2			
15	Осока ранняя (*Carex praecox*)		5	3			
16	Осока бледноватая		2				
17	Ситняг болотный		1	1	1		
Бобовые							
18	Мышиный горошек	8	4				
19	Клевер гибридный	2	1				
20	Клевер луговой	3	3				
21	Клевер ползучий	1	1				
22	Чина луговая	6					
23	Лядвенец рогатый	2					
24	Люцерна		4				
25	Клевер средний		2				
Разнотравье							
26	Лук угластый		8	4			
27	Василистник простой		8			1	
28	Чистотная трава		4	1			
29	Щавель кислый		13	2			
30	Щавель конский		11	4			
31	Щавель курчавый		4				
32	Вероника пирокольчатая		5	1			
33	Луговой чай		6	1			
34	Жгун-трава		1				

Продолжение табл. 16

1	2	3	4	5	6	7	8
35	Фиалка		1				
36	Лютик ползучий		2				
37	Лютик едкий		7	3			
38	Лютик золотистый		5	3			
39	Калужница		2	2			
40	Девясил британский		8				
41	Подмаренник северный		8	2			
42	Подмаренник ложный		6				
43	Таволга		5	1			
44	Будра плющевидная		3				
45	Пижма		4	1			
46	Гравилат речной		3	1			
47	Борщевик	1	2				
48	Незабудка		1				
49	Горицвет кукушкин		3				
50	Погремок		2	1			
51	Ланчатка		3				
52	Тысячелистник		5	2			
53	Лютик		1				
54	Черноголовка		1				
55	Нивяник		1	2			
56	Одуванчик		6				
57	Фиалка собачья		2				
58	Вероника длиннолистная		1				
59	Тмин		7	1			
60	Звездчатка		5				
61	Подорожник сибирский		1				
62	Мята		1				
63	Фиалка		1				
64			3				
65	Очиток едкий		1				

Окончание табл. 10

1	2	3	4	5	6	7	8
66	Бодяк		2				
67	Лыянка		1				
68	Бедренец		4				
69	Скерда кровельная		2				
70	Гусиная лапка		2				
71	Вероника		2				
72	Полынь метельчатая		3				
73	Герань луговая		5				
74	Касатик сибирский	1	1				
75	Василек луговой		2				
76	Подорожник		2				
77	Хвощ		3				
78	Сивец луговик		1				
79	Подорожник		2				
80	Лапчатка		2				
81	Земляника		1				
82	Чемерица			1			
83	Подорожник		1				
84	Колокольчик		1				
85	Кульбаба		1				
Мхи							
86			2				

Построение покрова по высоте и густоте более или менее равномерное. В общем покров довольно густой: покрытие от 60 до 100 %, в среднем около 80 %, задернённость в среднем 0,7. Первый ярус имеет высоту 70—150 см, довольно разрежен и состоит почти исключительно из лисохвоста. Второй ярус (40—70 см) — более сомкнутый, состоит из полевицы, мятликов, бекмании и представителей разнотравья. Третий ярус, 10—40 см высотой, составляет основную массу травостоя и слагается вегетационными побегами злаков и представителями разнотравья. Нижний ярус (до 10 см) — мелкие виды и слабо развитые особи.

Средний (из 35) укос дал 838 г зеленой и 294 г воздушно-сухой массы на квадратный метр. Влажность сырой массы 64,7 %. Средний состав сена с этого луга, полученный в результате анализа образцов, взятых с 35 пробных площадок, представляется в следующем виде:

1) злаки — 65,0 %;
2) осоки — 7,0 %;
3) бобовые — 3,0 %;
4) разнотравье — 20,3 %;
5) сорняки — 4,6 %.

Благодаря широкому распространению в пойме р. Мокши и составу сена с преобладанием злаков полевицево-лисохвостовый тип лугов является важным кормовым угодьем.

Осоково-злаковый тип

Он характерен для еще более влажных участков, нередко со следами заболачивания, и по строению и составу резко отличается от всех описанных выше типов. Площадь лугов данного типа составляет примерно десятую часть площади пойменных лугов по р. Мокше. Наибольшее распространение этот тип получил на колхозных лугах между озером Пальзя, деревней Карадо и Тешишевым лесом. Занимает он площадь от нескольких гектаров до сотых долей гектара среди других типов луговой растительности. В заповеднике в пойме р. Мокши типичных осоково-злаковых участков не отмечено.

Для данного типа лугов характерны пышное развитие гидрофильных видов при особенном обилии осок и положение в пониженной части долины с резко выраженным, иногда трудно проходимым, кочковатым микрорельефом. Высота кочек, чаще образованных осокой стройной, достигает 50—60 см, а ширина у основания — от 60 до 65 см. Межкочарные участки местами очень сырые, иногда с наличием открытой воды. Почва чаще аллювиально-суглинистая, грунтово-заболоченная, глееватая. Подгоризонт A_1 (1—15 см) — суглинок кирпичневого или серого цвета, влажный, мелкокомковатой структуры. Подгоризонт A_2 (11—37 см) — пятнистый, от коричневого до желтого цвета суглинок, местами со значительной примесью песка, бесструктурный, часто очень сырой. Подгоризонт B_1 (25—38 см) — пятнистый, от темно-серого до рыжего цвета суглинок или мокрый бесструктурный песок. На дне ямы (глубиной 25—60 см) выступает вода.

Участки осоково-злакового типа часто перемежаются зарослями ив, кустами ольхи и калины. Аспект травостоя определяется обилием осок, главным образом в состоянии вегетативных побегов, на фоне которых разбросаны такие виды, как мятлик болотный, бескжания, лисохвост луговой и широколистное разнотравье: калужница, окопник, гравилат речной и пр.

Состав травостоя: злаки (полевица белая, лисохвост луговой, бескжания, мятлик болотный, канареечник и др.); осоки (осока стройная, осока лисья, осока пузырчатая — все с богатой листвой); разнотравье (лютик едкий, гравилат речной, частуха, калужница, незабудка болотная, подмаренники ложный и северный, мышиный горошек, изредка встречаются отдельно стоящие экземпляры чемерицы). Виды травянистых растений, отмеченные на лугах данного типа, указаны в табл. 11 (6 описаний).

Табл. 11

№	Название растения	Число встреч с обилием					
		Un	Sol	Sp	Cop_1	Cop_2	Cop_3
1	2	3	4	5	6	7	8
Злаки							
1	Вейник (*Calamagrostis lanceolata*)		1				
2	Мятлик луговой			2	1		
3	Лисохвост луговой		2	5	2		
4	Лисохвост коленчатый				2		
5	Тимофеевка луговая			1	2		
6	Канареечник					1	
7	Полевица белая		1	1	2		
8	Бескмания			3	1	2	
9	Манник водный				1		
10	Мятлик болотный		1		1	1	
11	Щучка дернистая		1			1	

Продолжение табл. 11

1	2	3	4	5	6	7	8
Осоковые							
12	Осока дернистая (*Carex cespitosa*)		1				1
13	Осока стройная (*Carex gracilis* Curt.)			1	2	1	
14	Осока пузырчатая (*Carex vesicaria* L.)		2				
15	Осока лисья (*Carex vulpina* L.)		2		1	1	
16	Осока ранняя (*Carex praecox* Schreb.)		1				
17	Ситняг болотный (*Heleocharis palustris* Lindl.)			1			
Бобовые							
18	Мышиный горошек		3	1			
19	Клевер луговой		1	2			
20	Чина луговая	1	2				
21	Клевер гибридный		1				
22	Клевер средний		1				
23	Клевер ползучий			2			
Разнотравье							
24	Щавель конский		3	1			
25	Гусиная лапка		2				
26	Будра плющевидная		1				
27	Луговой чай		2				
28	Лютик едкий		1	2			
29	Подмаренник ложный		2	1			
30	Лютик ползучий		1				
31	Подмаренник северный		1				
32	Кульбаба		2				
33	Гравилат речной		3				
34	Лук угластый		2				
35	Горицвет кукушкин		2				
36	Незабудка болотная		2	1			
37	Калужница		1	1			
38	Таволга		1				
39	Частуха		2				

Окончание табл. 11

1	2	3	4	5	6	7	8
40	Щавель кислый		2				
41	Сурепка			1			
42	Полынь эстельчатая		1				
43	Девясил британский		1				
44	Окопник лекарственный		1				
45	Сусак зонтичный		1				
46	Тысячелистник		1				
47	Синюха голубая		1				
48	Вероника широколистная		1				
49	Кастик сибирский		1				
50	Нивяник		1				
51	Чемерица		1				
52	Одуванчик		1				
53	Тмин	1					

При сравнительно пышном развитии травянистого покрова намечаются ярусы: первый (70—150 см), разреженный — генеративные побеги лисохвоста, бекмании, канареечника; второй (40—70 см), средней густоты — мятлик, осоки, полевица белая; третий (10—40 см), составляет основную массу травостоя — побеги злаков, осок, листва двудольных; нижний (до 10 см) — мелкие виды, слабо развитые экземпляры, очень разрежен. Общее покрытие от 70 до 90 %, между кочек до 60 %. Задернение сравнительно высокое, в среднем составляет 0,8. Средний укос (из 11) дал 941 г зеленой и 344 г воздушно-сухой массы на квадратный метр при влажности зеленой массы 63,4 %. Анализ состава сена, собранного с различных участков:

1) злаки — 51,2 %;
2) осоки — 29,3 %;
3) бобовые — 1,6 %;
4) разнотравье — 15,4 %;
5) сорняки — 2,5 %.

Как видно из приведенных цифр, сено с осоково-злакового типа немногим более чем наполовину состоит из злаков. На втором месте осоки, зато разнотравьем и бобовыми этот тип очень беден.

Большим недостатком данного типа нужно считать его сильную закочкаренность, а местами и закустаренность. Все это сокращает полезную площадь кормовых угодий, снижает их урожайность, затрудняет сеноуборку, часто не дает возможности применять сенокосилки и увеличивает потери при косьбе и уборке сена. Такие участки необходимо улучшать путем удаления кочек и очистки от кустарников с последующим подсевом ценных луговых трав. Не менее важным мероприятием на таких лугах нужно считать правильную организацию выпаса скота весной и осенью.

Бекманиево-канареечниково-манниковый тип

К лугам данного типа относятся бекманиевые, канареечниковые и манниковые растительные ассоциации. Встречаются они в условиях пониженного рельефа: логах, западинах, в понижениях около ольшаников, на пониженных берегах озер-стариц. Если понижение рельефа не очень велико, то на дне западины отмечаются сплошные заросли бекмании (*Beckmannia cruciformis* (L.) Hust.); если же западина идет ниже уровня грунтовых вод, то бекмания образует лишь более или менее широкий пояс, ниже

которого идут ассоциации канареечника (*Digraphis arundinacea* Trin.) и лисс манника (*Glyceria maxima* (Hartm.) Holmb.). Типичные ассоциации бекмании встречаются нечасто. Обычно они наблюдаются в комплексах с другими ассоциациями. Однако если западины довольно обширны, что наблюдается на некоторых лугах колхозов изучаемого района (по-видимому, старые занесенные русла), то на них могут встречаться и значительные площади ассоциаций с господством бекмании. Характерных и чистых бекманиевых участков на лугах заповедника нами не отмечено.

С понижениями линии рельефа на торфянисто-иловатой почве, часто очень вязкой и настолько влажной, что вода выступает на поверхность, бекманиевая ассоциация сменяется канареечниковой. Последняя сравнительно широко распространена как на лугах колхозов Темниковского района, так и на лугах заповедника. Встречается она в понижениях около ольшаников, по логам, примыкая к зарослям ив. В еще более влажных местообитациях она сменяется ассоциацией с преобладанием манника. Общая площадь, занятая этим типом лугов, равна 3—5 %.

Микрорельеф обычно хорошо выражен и представлен большим количеством кочек от дерновин злаков и осок. Высота кочек 15—20 см; ширина 10—30 см. На лугах колхозов района видны также неровности от следов скота. Почва аллювиальная суглинистая грунтово-заболоченная, с признаками оглеения (бекманиевые ассоциации) или, как уже говорилось выше, торфянисто-иловатая, вязкая, уже на небольшой глубине оглеенная, мокрая (канареечниковые и манниковые ассоциации). Подгоризонт A_1 (1—16 см) — коричневый с рыжеватым оттенком влажный суглинок, мелкокомковатой структуры, довольно рыжий. Подгоризонт A_2 (12—47 см) — коричнево-рыжий или темно-серый сырой суглинок крупнокомковатой структуры. Подгоризонт B_1 (36—56 см) — темно-серая сильно оглеенная вязкая мокрая глина; на стенках и на дне ямы (на глубине 25—50 см) проступает вода.

В травостое полное господство принадлежит названным выше видам растений: бекмании, канареечнику и манному. Высокая полнота травостоя, образованного этими видами, затрудняет развитие других его участников. Поэтому данный тип беден в видовом отношении, и многие виды представлены в нем угнетенными экземплярами. Из злаков, кроме бекмании, канареечника и манника, характерны для типа также мятлик болотный, полевица белая и лисохвост луговой. Последний встречается с небольшим обилием и на более сухих местообитаниях. Из бобовых лишь в немногих случаях отмечен мышиный горошек. Из осок наблюдаются осока лисья, осока стройная и осока пузырчатая. Из других растений типичны частуха, окопник, калужница, чистец болотный, подмаренник ложный и ряд других. Всего для типа отмечено 57 видов (10 описаний) (табл. 12).

Табл. 12

№	Название растения	Число встреч с обилием					
		Un	Sol	Sp	Cop_1	Cop_2	Cop_3
1	2	3	4	5	6	7	8
	Злаки						
1	Лисохвост луговой		4	1			
2	Мятлик луговой						
3	Мятлик болотный		1	5			
4	Манник		3	2		1	2
5	Бекмания		3	1	1	1	1
6	Вейник					1	
7	Канареечник		2		1		3
8	Тимофеевка луговая		2				

Продолжение табл. 12

1	2	3	4	5	6	7	8
9	Полевица белая			2		2	
10	Костер безостый		:				
11	Пырей ползучий		1				
12	Щучка дернистая		1				
	Осоки						
13	Осока стройная		1	2	2		
14	Осока лисья		2	5			
15	Осока пузырчатая		1	2			
	Бобовые						
16	Мышиный горошек		4				
	Разнотравье						
17	Чихотная трава		5				
18	Окопник		2	2			
19	Щавель курчавый		1	1			
20	Калужница		1	5			
21	Луговой чай		1	3			
22	Щавель кислый		3				
23	Вероника широколистная		1				
24	Лук угластый		3				
25	Лютик едкий			3			
26	Лютик золотистый		2				
27	Лютик ползучий		2				
28	Трифоль		1				
29	Подмаренник ложный		8				
30	Таволга		3	1			
31	Щавель конский			2			
32	Чистец болотный		3				
33	Вероника длиннолистная		1				
34	Гравилат речной			5			
35	Василистник простой		1				
36	Незабудка болотная		2				

Окончание табл. 12

1	2	3	4	5	6	7	8
37	Хвощ		1				
38	Тмин		3				
39	Пореэник сибирский		1				
40	Звездчатка		1				
41	Лебеда		1				
42	Ласточка		1				
43	Кульбабе		1				
44	Дсвясил бриганский		1				
45	Дикая редька		1				
46	Мята		4	1			
47	Хвощ		4	1			
48	Частуха		5				
49	Сусак зонтичный		3				
50	Хвощ		1				
51	Недотрога		1				
52	Сабельник болотный		1				
53	Лопух		1				
54	Болиак		1				
55	Подмаренник мягкий		1				
56	Бедренец		1				
57	Подмаренник болотный		1				

Растительный покров довольно густой: общее покрытие от 70 до 100 %, в среднем 89 %. Задерненность от 0,5 до 0,8, в среднем 0,7. Средняя высота травостоя в бекманиевых ассоциациях 40 – 50 см, в канареечниковых и манниковых – около 60 см. Ярусность выражена довольно ясно. Верхний ярус (35–80 см) представляет основную массу травостоя и состоит из вегетативных побегов злаков, осок и многих двудольных. Третий ярус (до 35 см высотой) довольно разреженный, состоит из прикорневых листьев, всходов, недоразвитых растений.

Продуктивность данного типа лугов сравнительно высокая, но сено, получаемое с канареечниковых и манниковых лугов, является малоценным в кормовом отношении: уже в стадии цветения в стеблях этих растений содержится много клетчатки. Более же ранний укос (в конце мая – начале июня) обычно не укладывается в рабочий график. Поэтому участки такого луга часто остаются некошеными, сильно захламляются «ветошью» и выбывают из лугового оборота, иногда сменяясь зарослями ив. Ниже даются средние данные укосов на квадратный метр отдельно для бекманиевых, канареечниковых и манниковых ассоциаций. Средний (из трех) укос для бекманиевой ассоциации дал 1 037 г зеленой и 330 г воздушно-сухой массы на квадратный метр. Влажность сырой массы 68 %. Средний (из восьми) укос канареечниковой ассоциации дал 1 513 г зеленой массы и 475 г сухого сена. Влажность зеленой массы 68,5 %.

Средний (из трех) укос манниковой ассоциации дал 1 518 г зеленой и 528 г воздушно-сухой массы. Влажность зеленой массы 65,2 %. Средний состав сена (в %), полученный на основании анализа образцов с различных участков лугов этого типа, дан в табл. 13.

Таблица 13

Ботаническая группа	Ассоциация		
	Бекмаиисвая	Канарееч-никовая	Маииикоаая
Злаки	51,4	69,0	53,0
Осоки	9,0	10,5	30,0
Бобовые	9,1	0,01	–
Разнотравье	31,9	21.5	17,0
Сорняки	4,6	–	–

Как видно из этих данных, основную массу сена составляют злаки. Большой процент приходится и на долю осок. Состав сена сравнительно беден разнотравьем, количество которого уменьшается по степени увлажнения почвы от бекманисвых к манниковым лугам. Бобовые практически отсутствуют. Нет в типе и сорняков.

Обзор основных типов пойменных лугов изучаемого района позволяет заключить, что наиболее распространенными и практически важными являются следующие типы луговых угодий: 1) мятликово-лисохвостовый; 2) полевицево-лисохвостовый; 3) лисохвостово-тимофеечно-мятликовый.

Наиболее ценные в кормовом отношении виды луговых растений

Хозяйственная ценность луговых растений, как известно, зависит от их внешних качеств как кормовой массы, степени их обилия, распространенности, жизненности, продуктивности, легкости или трудности культуры. Кормовая же ценность зависит от поедаемости растений, степени их перевариваемости, химического состава, значения для здоровья и продуктивности животного.

На основании материалов геоботанического обследования пойменных лугов по р. Мокше в Мордовском заповеднике и Темниковском районе Мордовской АССР, а также литературных данных и данных местных хозяйственников установлены следующие наиболее ценные виды растений по вышеперечисленным признакам хозяйственной и кормовой ценности.

Лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis* L.). Высокий раносозревающий корневищный гидромезофит. Широко распространен на лугах изучаемого района на участках поймы со значительным количеством наилка, образуя здесь в смеси с другими растениями лисохвостные ассоциации. От других злаков отличается более ранним развитием, быстрым ростом и более ранним отцветанием. Является одним из лучших луговых растений, дающих ранний и питательный корм, отлично поедаемый всеми животными как в зеленом, так и сухом виде. Быстрое отрастание позволяет скашивать его за лето два раза. Хорошо отрастает и после стравливания скотом (пастбищевыносливое растение). Наиболее удобное время покоса ассоциаций с преобладанием лисохвоста — период колошения и начала цветения. Позднее растение сильно грубеет. Слабо противостоит морозам и хорошо переносит зиму только под толстым слоем снега. Мало-засухоустойчив и требует хорошего обеспечения влагой.

Тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.). Рыхлокустовой эумезофит. Распространена на лугах района несколько уже, чем лисохвост. В значительных количествах встречается только в смеси с лисохвостом, мятликом и полевицей белой. Весьма чувствительна к засухе и развивается только на почвах с достаточным и бесперебойным, но не избыточным увлажнением. Морозоустойчива, вынослива в условиях продолжительной поемности и слабой аллювиальности, однако вытаптывания скотом не переносит (не пастбищевынослива).

Поедаемость животными как в зеленом виде, так и в сене отличная, а коэффициент перевариваемости сена весьма высок. Косить тимофеевку на сено следует в начале цветения, так как при дальнейшем развитии в ней увеличивается содержание клетчатки и уменьшается количество белков. За лето дает два укоса.

Мятлик луговой (*Poa pratensis* L.). Растение весьма изменчивое и обычно представленное двумя формами: мезофильной и ксеромезофильной. Это низовой, корневищный (корневищно-рыхлокустовой) злак. Очень широко распространен в пойме Мокши как на сравнительно сухих, так и на более влажных почвах. Вместе с лисохвостом, тимофеевкой и некоторыми другими растениями является доминирующим видом во многих ассоциациях. Положительно реагирует на выпас (дает много отавы),

разрастаясь при стравливании, вытаптывании и азотном удобрении, вносимом животными. Очень вынослив к длительной поемности и является одним из лучших наших кормовых злаков. Как трава, так и сено мятлика очень питательны и охотно поедаются скотом.

Мятлик болотный (*Poa palustris* L.). Рыхлокустовой гидромезофит. Широко распространен на влажных почвах всей поймы обследованного района, образуя мятликовые ассоциации. Как и предыдущий вид, очень устойчив к длительной поемности. После скашивания хорошо отрастает, давая много вегетативных побегов (отавы). Считается хорошим кормовым растением.

Костер безостый (*Bromus inermis* Leyss.). Длиннокорнеющийся мезофит. Долголетний с умеренным ростом злак первой величины. Широко распространен, однако несколько реже, чем предыдущие виды растений, на лугах поймы Мокши. Чистые, типично островные луга образует редко, чаще встречается в травостое других типов. Обычными его спутниками являются лисохвост, полевица белая, мышиный горошек. Тяжелые глинистые лесные почвы переносит плохо. Однако условия поймы благоприятствуют его производительности. Развивается с весны медленно и цветет позднее лисохвоста. После раннего сенокошения и стравливания отрастает хорошо. Одна из лучших кормовых трав. На пастбищах хорошо поедается крупным рогатым скотом и лошадьми. После цветения сильно грубеет и поедается хуже. В сене всеми видами животных поедается хорошо и способствует повышению молочности коров.

Мышиный горошек (*Vicia cracca* L.). Корнеотпрысковый мезофит. Встречается всюду, кроме сильно заболоченных и бедных почв. Один из наиболее распространенных видов бобовых на лугах поймы Мокши в пределах обследуемого района. Хорошо выносит аллювиальность и продолжительную поемность. Развивается медленно, но на занятой территории держится долго (10–15 лет). Хорошо отрастает после скашивания и стравливания. Является ценным кормовым растением.

Клевер луговой (*Trifolium pratense* L.). Полиморфный, кустового типа вид, вегетативно размножающийся со стержневым корнем мезофит. В год описания лугов большого распространения не имел, хотя и встречался довольно широко, но мало обильно. Встречается на более или менее влажных лугах, избегая сильно заболоченных, избыточно влажных мест. Не обладает зимостойкостью, ни устойчивостью к засухе. При умеренном пастбищном использовании отлично отрастает, и сумма массы отав почти в два раза превышает основной запас. Одно из ценнейших кормовых растений лугов и пастбищ.

Чина луговая (*Lathyrus pratensis* L.). Корневищное растение, образующее плотные куртинки. На сухих почвах не встречается. Влажность и некоторое заболачивание почвы переносит хорошо. Хуже, чем мышиный горошек, переносит поемность. В пойме Мокши в описываемом районе распространен широко, хотя и не везде обильно. Недостатком является плохое плодошение (дает мало семян).

Лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus* L.). Средней высоты растение с глубоким стержневым корнем, многоглавым наверху, мезофит. Довольно широко распространен в пойме Мокши. Хорошо размножается семенным способом, высокоурожаен. Имеет нежную и мягкую листву. Является ценным кормовым растением сенокосов и особенно пастбищ. Питателен, улучшает качество молока и масла.

Цепное разнотравье: осока ранняя (*Carex praecox* Schreb.), тмин (*Carum carvi* L.), кульбаба осенняя (*Leontodon autumnalis* L.), цикорий (*Cichorium intybus* L.), одуванчик (*Taraxacum officinale* Wigg.), тысячелистник (*Achillea millefolium* L.).

Все перечисленные виды растений довольно широко распространены на лугах обследованного района. Умеренная их примесь в травостоях уменьшает чрезмерную задернелость почвы, что и улучшает качество корма (сено делается более вкусным, ароматным и разнообразным).

Основные виды вредных луговых растений (сорняки и ядовитые)

Наиболее распространенными сорными растениями на лугах изучаемого района являются пижма и щавели (конский, кислый и курчавый).

Пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.). Корневищное многолетнее растение, произрастающее обычно группами (кругавинами). Очень широко распространена на лугах заповедника и лесных полянах в пойме Мокши в пределах Темниковского района. По словам старожилов, вид начал интенсивно распространяться на лугах с 1936 г. До этого он встречался только по обочинам дорог и окраинам лугов, около кустов. С увеличением влажности почвы и поднятием уровня грунтовых вод пижма

редеет. Грубые стебли не поедаются скотом. Растение повышает валовую производительность лугов, но вместе с тем снижает питательные кормовые свойства сена, только засоряя его и являясь бесполезным балластом.

Щавели конский (*Rumex confertus* Willd.), кислый (*Rumex acetosa* L.), курчавый (*Rumex crispus* L.). Стержнекорневые, крупностебельные многолетние растения. Широко распространены на лугах района, особенно два первых вида. Сравнительно быстро размножаясь как семенным, так и вегетационным способом, затеняют крупными листьями ценные виды кормовых растений, вытесняя их с лугов. Не имея питательной ценности, засоряют сено крупными и грубыми стеблями.

Из ядовитых луговых растений для изучаемого района наиболее характерны чемерица и лютик едкий.

Чемерица (*Veratrum lobelianum* Bernh.). Ядовитое корневищное многолетнее растение. На лугах заповедника встречается отдельными экземплярами, и то не везде. Сравнительно часто, особенно на пойменных полянах среди леса, встречается на лугах колхозов обследуемого района. Особенно ядовито молодое растение. Обычно крупный рогатый скот и лошади не трогают его, однако телята, овцы и козы могут съесть. Наиболее ядовитым местом растения является корневище с корнем, менее ядовит стебель и менее всего — листья. Семена весьма ядовиты и, попадая в сено, портят его качество.

Лютик едкий (*Ranunculus acer* L.). Широко распространенный вид на всех лугах поймы Мокши. Ядовиты все части растения. Отравления наблюдаются особенно часто у рогатого скота и овец, иногда лошадей — весной, когда животные наедаются сочных и хорошо развитых зеленых листьев. Весной 1949 г. во время пахоты в заповеднике лютиком отравились четыре быка со смертельным исходом и три лошади, которые после продолжительной болезни выздоровели. Животные не трогают цветущие растения. Лютик едкий лишается ядовитых свойств при подсушивании, но все же сильно снижает кормовую ценность сена, в состав которого входит.

Закладка опытных площадок для изучения биологических особенностей ценных кормовых трав

Для изучения биологических особенностей двух ценных видов кормовых трав — лисохвоста лугового (*Alopecurus pratensis* L.) и тимофеевки (*Phleum pratense* L.) — заложено шесть опытных площадок размером 0,5 × 2,0 или 0,5 × 3,0 м в трех различных типах луговых угодий: 1) келериево-низяниковом, 2) мятликово-лисохвостовом и 3) злаково-разнотравном (с преобладанием в травостое лисохвоста, мятлика, чихотной травы и луха). Все особи изучаемых видов на площадках замаркированы и нанесены на схематические чертежи с указанием мест произрастания отмеченных экземпляров. Наблюдения за подопытными растениями, предусмотренные программой, начнутся весной 1954 г.

Закладка опыта по изучению динамики развития травостоя по годам к определению наилучших сроков сенокошения по урожайности и кормовой ценности сена

Заложены три опытные площадки по изучению динамики развития травостоя по годам и определению сроков сенокошения по урожайности и кормовой ценности сена.

Площадка 1 размером 80 × 80 м (0,64 га) заложена и огорожена в урочище Большая Поляна вблизи Таратинского кордона (376 м), в злаковой ассоциации с преобладанием мятлика лугового и лисохвоста лугового. Площадка разделена на четыре равных участка (1-й, 2-й, 3-й, 4-й), 40 × 40 м каждый для последовательного их окашивания в различные фазы развития травостоя. Окашивание 1-го участка должно проводиться до выколашивания злаков, 2-го — в момент колошения злаков, 3-го — в период массового цветения злаков, 4-го — в период созревания семян злаков. Площадка расположена на ровном месте с еле заметным склоном северо-восточной экспозиции. Микрорельеф выражен легкой волнистостью от различной формы понижений и повышений. Мертвый покров в основном состоит из дернин и отмерших листьев травянистых растений. Степень покрытия им почвы в среднем равна 65—75 %. Все дернины приглажены к почве полой водой. Почва суглинистая, структурная, мелкокомковатая, в верхнем горизонте очень плотная и в момент описания была очень сухая, с трещинами.

Описание травостоя проводилось 17 июня. В это время средняя высота его равнялась приблизительно 45 см. На зеленом фоне вегетативных частей злаков выделялись серовато-фиолетовые метелки цветущего мятлика и возвышающиеся над травостоем цветущие растения лисохвоста. Среди

злаковой основы выделялись куртинками вегетирующие стебли пижмы, кислого и конского щавелей, а также отдельные цветущие растения тмина и тысячелистника.

Густота травостоя средняя, почти всюду сквозь него просвечивает голая почва. Покрытие почвы в среднем 70 % (от 60 до 80 %). Травостой не везде равномерный по густоте и высоте. Встречаются места то с более разреженным и низким травостоем, то с более густым и высоким. Задернованность до 70 %. Ярусность выражена ясно. Верхний ярус разреженный, представлен лисохвостом, тавелгой конским и кислым, достигающими высоты 110 см. Второй ярус (45—70 см высотой) образован мятликом луговым, костром безостым, вегетирующей пижмой, тмином и др. Третий ярус (15—45 см высотой) составляет основную массу из вегетирующих частей злаков и разнотравья. Четвертый ярус (от 5 до 15 см высотой) состоит из будры, лютика ползучего, лугового чая и всходов разнотравья.

Всего на опытной площадке отмечены 34 вида. Состав травостоя:

1) мятлик луговой (*Poa pratensis* L.) — $cop._2$;

2) лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis*) — $sp.\text{-}cop._1$;

3) костер безостый (*Bromus inermis* Leyss.) — $sp._{уч}$;

4) полевица белая (*Agrostis alba* L.) — $sp._{\text{-}уч}$;

5) щучка дернистая (*Deschampsia caespitosa* (L.) P. B.) — sol.;

6) тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.) — sol.-sp.;

7) пырей ползучий (*Agropyron repens* (L.) P. B.) — sol.;

8) мышиный горошек (*Vicia cracca* L.) — sol.;

9) заборный горошек (*Vicia sepium* L.) — sol.;

10) клевер луговой (*Trifolium pratense* L.) — $sol.\text{-}sp._{уч.}$;

11) лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus* L.) — sol.;

12) клевер ползучий (*Trifolium repens* L.) — sol.;

13) щавель конский (Rumex confertus Willd.) — $sp.\text{-}уч.\text{-}cop._{1\ уч.}$;

14) щавель кислый (*Rumex acetosa* L.) — $sp.уч.\text{-}cop._{1\ уч.}$;

15) таволга вязолистная (*Filipendula ulmaria* Max.) — sol.;

16) пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.) — $sp.\text{-}cop._{1\ уч.}$;

17) будра плющевидная (*Glechoma hederacea* L.) — $sp.\text{-}cop._1$;

18) ясменник пахучий (*Asperula odorata* L.) — sol.;

19) подмаренник мягкий (*Galium mollugo* L.) — $cop._1$;

20) осот полевой (*Sonchus arvensis* L.) — sol.;

21) лук угластый (*Allium angulosum* L.) — sol.-sp.;

22) лютик золотистый (*Ranunculus auricomus* L.) — sp.;

23) колокольчик скученный (*Campanula glomerata* L.) — sol.;

24) осока ранняя (*Carex praecox* Schreb.) — $cop._1$;

25) одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg.) — sp.;

26) жгун-трава (*Cnidium venosum* Koch.) — sol.;

27) луговой чай (*Lysimachia nummularia* L.) — sp.;

28) тмин обыкновенный (*Carum carvi* L.) — $sp._{уч}$-sol.;

29) тысячелистник (*Achillea millefolium* L.) — sol.;

30) бедренец камнеломковый (*Pimpinella saxifraga* L.) — sol.;

31) полынь метельчатая (*Artemisia paniculata* Lam.) — $sol._{уч.}$;

32) сурепка обыкновенная (*Barbarea vulgaris* R. Br.) — sol.;

33) бодяк полевой (*Cirsium arvense* Scop.) — sol.;

34) синеголовник плосколистный (*Eryngium planum* L.) — sol.

Площадка 2 размером 28 × 60 м (0,17 га) заложена в районе Инорского кордона (435-й кв.), в 20—25 м от южного берега оз. Инорки, в ассоциации с преобладанием мятликов болотного и лугового, лисохвоста и чихотной травы. Разделена на два равных участка (1-й и 2-й) для скашивания в различные сроки. Место ровное, с хорошо выраженным микрорельефом. Встречаются понижения в виде небольших бороздок, блюдец, чередующихся с возвышенностями различной формы. Кроме того, кое-где видны кочки, образованные щучкой дернистой и осоками. Уровень грунтовых вод около 1 м. Мертвый покров состоит главным образом из дерновин злаков, а также из различного мусора, нанесенного полыми водами. Степень покрытия им почвы в среднем 70—80 %, местами до 100 %. Почва суглинистая, сверху зернисто-комковатой структуры, рыхлая, ниже более крупнокомковатая, влажная. На глубине 60 см она приобретает серовато-зеленоватый оттенок.

В период массового цветения злаков

аспект дают лисохвост и мятлики болотный и луговой. На буровато-зеленом фоне злаков пятнами разбросаны цветы чихотной травы, мышиного горошка, чины луговой, лука угластого. На понижениях микрорельефа встречаются куртинки сорняков: пижмы, щавеля кислого, меньше — щавеля конского. Травостой довольно неоднородный: в понижениях он гуще, степень покрытия им почвы 85—90 %, на повышениях более разрежен, покрытие до 70 %.

Ярусность хорошо выражена. Первый ярус высотой 90—140 см, разреженный, состоит из лисохвоста, щавелей, генеративных побегов тимофеевки и шучки. Второй ярус — 50—90 см, несколько более густой: мятлик, тимофеевка, шучка, костер и др. Третий ярус — 50—25 см, наиболее густой: вегетативные части злаков, подмаренники, чина луговая, мышиный горошек и т. д. Четвертый ярус — 5—25 см: всходы различных растений, клевер, луговой чай и др.

Доминирующими видами травостоя являются лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis* L.) — sp.-cop.$_1$, мятлик болотный (*Poa palustris* L.) — cop.$_2$, тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.) — cop.$_1$, лук угластый (*Allium angulosum* L.) — sp.-cop.$_1$, чихотная трава (*Ptarmica vulgaris* Clus.) — sp.-cop.$_1$. Из других растений отмечены:

1) келерия Делявиня (*Koeleria delavignei* Czern.) — sol.;

2) пырей ползучий (*Agropyron repens* (L.) P. B.) — sol.;

3) полевица белая (*Agrostis alba* L.) — sol.;

4) шучка дернистая (*Deschampsia caespitosa* (L.) P. B.) — sol.;

5) костер безостый (*Bromus inermis* Leyss.) — sol.;

6) бекмания обыкновенная (*Beckmannia eruciformis* (L.) Host.) — sol.;

7) овсяница луговая (*Festuca pratensis* Huds.) — sol.;

8) мышиный горошек (*Vicia cracca* L.) — cop.$_{1\ уч.}$;

9) чина луговая (*Lathyrus pratensis* L.) — cop.$_{1\ уч.}$;

10) подмаренник мягкий (*Galium mollugo* L.) — sp.

11) подмаренник настоящий (*Galium verum* L.) — sp. $_{уч.}$;

12) подмаренник северный (*Galium boreale* L.) — sol.;

13) лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus* L.) — sol.;

14) щавель кислый (*Rumex acetosa* L.) — sp.-cop.$_{1\ уч.}$;

15) щавель курчавый (*Rumex crispus* L.) — sol.;

16) щавель конский (*Rumex confertus* Willd.) — cop.$_{1\ уч.}$;

17) пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.) — cop.$_{1\ уч.}$;

18) таволга вязолистная (*Filipendula ulmaria* Max.) — sol.;

19) борщевик сибирский (*Heracleum sibiricum* L.) — sol.;

20) лютик золотистый (*Ranunculus auricomus* L.) — sol.;

21) лютик кашубский (Ranunculus cassubicus L.) — sol.;

22) тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.) — sol.;

23) вероника длиннолистная (*Veronica longifolia* L.) — sol.;

24) окопник лекарственный (*Symphytum officinale* L.) — sol.

25) василистник простой (*Thalictrum simplex* L.) — sol.-sp.;

26) фиалка (*Viola* sp.) — sol.;

27) луговой чай (*Lysimachia nummularia* L.) — sol.;

28) нивяник обыкновенный (*Leucanthemum vulgare* Lam.) — sol.;

29) ландыш майский (*Convallaria majalis* L.) — sol.;

30) очиток большой (*Sedum maximum* Sut.) — sol.;

31) осока лисья (*Carex vulpine* L.) — sol.;

32) осока ранняя (*Carex praecox* Schreb.) — sp.;

33) осока пузырчатая (*Carex vesicaria* L.) — sol.;

34) гравилат речной (*Geum rivale* L.) — sol.;

35) ежевика сизая (*Rubus caesius* L.) — sol.;

36) шиповник коричный (*Rosa cinnamomea* L.) — sol.-sp. (до 20 см высотой, вегетирует).

Всего на площадке отмечен 41 вид, т. е. видовая насыщенность очень велика.

Площадка 3 размером 50 × 50 м (0,25 га) расположена также в районе Инорского кордона (435-й кв.), в 60—70 м от южного берега оз. Инорки, на возвышенной части луга с еле заметным пологим склоном к озеру, в ассоциации с преобладанием келерии Делявиня, нивяника и подмаренников настоящего и мягкого. Как и предыдущая, делится на два равных участка (1-й и 2-й). Вокруг площадки на некотором расстоянии от нее встречаются кусты или небольшие деревца дуба, вяза, черемухи, крушины, куртины ив. Микрорельеф хорошо выражен волнообразными повыше-

шиями и понижениями, а также кочковатостью от дернин злаков. Мертвый покров в основном состоит из дернин и листьев травостоя и небольшого количества листьев древесных пород. Местами почва скрыта сплошь. Среднее покрытие – 50–60 %. Почва, по данным Н. И. Кузнецова, аллювиально-луговая, суглинистая, верхний горизонт до глубины 25 см крупчатой структуры, ниже орсховатой; подстилается суглинком, свежим, до глубины 110 см.

В аспекте (02.VII) среди злаков выделяются келерия Делявиня, лисохвост луговой, мятлик луговой, мятлик болотный. Разнотравье составляют пижма обыкновенная, нивяник обыкновенный, подмаренники настоящий и мягкий, мышиный горошек, чина луговая, клеверы луговой и гибридный, гвоздика дельтовидная и др. В травостое отмечено много хвоща, вероятно, лугового (сор.$_{1\ уч.}$). Общее покрытие 50–70 %, очень неравномерное. Там, где произрастают только злаки, просвечивает голая почва; там же, где в травостое встречаются мышиный горошек и чина луговая, трава густая и почва покрыта сплошь. Задернелость 40–50 %.

Ярусность выражена не очень ясно: верхний ярус сильно разреженный, представлен лисохвостом луговым, мятликом, достигающими высоты 70-90 см. Второй ярус (45–70 см) – редкий, представлен тимофеевкой луговой, мятликом луговым, пижмой обыкновенной. Третий ярус (20–45 см) составляет фоновую массу из вегетирующих побегов злаков и из многих двудольных. Четвертый (5–20 см) – разреженный. Сюда входят всходы, например, клевера ползучего, листва недоразвившихся растений и т. д. Всего на площадке отмечено 46 видов, т. е. видовая насыщенность очень высокая. Состав травостоя следующий:

1) лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis* L.) – sp.;

2) тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.) – sp.;

3) келерия Делявиня (*Koeleria delavignei* Czern.) – сор.$_1$-sp.;

4) мятлик луговой (*Poa pratensis* L.) – sp.;

5) мятлик болотный (*Poa palustris* L.) – sp.;

6) полевица белая (*Agrostis alba* L.) – sp.;

7) щучка дернистая (*Deschampsia caespitosa* (L.) P. B.) – sol.

8) овсяница луговая (*Festuca pratensis* Huds.) – sol.;

9) вейник (*Calamagrostis* sp.) – sol.

10) клевер гибридный (*Trifolium hybridum* L.) – sp.$_{уч.}$;

11) клевер ползучий (*Trifolium repens* L.) – sol.;

12) клевер луговой (*Trifolium pratense* L.) – sp.$_{уч.}$;

13) клевер горный (*Trifolium montanum* L.) – sol.;

14) мышиный горошек (*Vicia cracca* L.) – sp.$_{уч.}$;

15) чина луговая (*Lathyrus pratensis* L.) – sp.$_{уч.}$;

16) лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus* L.) – sol.-sp.;

17) пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.) – сор.$_{1\ уч.}$;

18) хвощ луговой (*Equisetum pratense* Ehrh.) – сор.$_{1\ уч.}$;

19) бедренец камнеломковый (*Pimpinella saxifraga* L.) – sol.-sp.;

20) василек луговой (*Centaurea jacea* L.) – sol.;

21) фиалка (*Viola* sp.) – sol.;

22) тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.) – sol.;

23) гвоздика дельтовидная (*Dianthus deltoides* L.) – sol.;

24) нивяник обыкновенный (*Leucanthemum vulgare* Lam.) – sp.-сор.$_1$;

25) подмаренник мягкий (*Galium mollugo* L.) – sp.-сор.$_1$;

26) подмаренник настоящий (*Galium verum* L.) – sp.$_{уч.}$;

27) гравилат речной (*Geum rivale* L.) – sol.;

28) щавель кислый (*Rumex acetosa* L.) – sp. сор.$_{1\ уч.}$;

29) щавель конский (*Rumex confertus* Willd.) – сос.;

30) щавель курчавый (*Rumex crispus* L.) –sol.;

31) лук угластый (*Allium angulosum* L.) – sol.;

32) черноголовка обыкновенная (*Brunella vulgaris* L.) – sol.;

33) чихотная трава (*Ptarmica vulgaris* Clus.) – sol.;

34) лапчатка серебристая (*Potentilla argentea* L.) – sol.;

35) лапчатка прямостоячая (*Potentilla erecta* (L.) Hampe.) – sol.;

36) лютик золотистый (*Ranunculus officinale* Wigg.) – sol.;

37) одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg.) – sol.;

38) вероника длиннолистная (*Veronica longifolia* L.) – sol.;

39) девясил британский (*Inula britannica* L.) – sol.;

40) кульбаба осенняя (*Leontodon autumnalis* L.) — sol.;

41) горицвет кукушкин (*Coronaria flos-cuculi* (L.) A. Br.) — sol.;

42) осока пузырчатая (*Carex vesicaria* L.) — sol.;

43) луговой чай (*Lysimachia nummularia* L.) — sol.;

44) борщевик сибирский (*Heracleum sibiricum* L.) — sol.;

45) сурепка обыкновенная (*Barbarea vulgaris* R. Br.) — sol.;

46) василистник простой (*Thalictrum simplex* L.) — sol.

Выделить площадки с однородным травостоем в 1 га, как это предусматривалось программой, оказалось невозможным. Площадки в этом году были заложены поздно (после предварительного обследования лугов заповедника). Сенокошение на них было проведено в два срока, а не в четыре, как намечено для следующих лет. Первое скашивание на площадках было произведено 17 июня и 1 июля, т. е. в период массового цветения злаков. В это время были скошены: на площадке 1 — участки № 1—3; на площадках 2 и 3 — участки № 1. Второе скашивание производилось 28 июля и 7 августа, т. е. в период массового созревания семян злаков. Были скошены остальные участки на опытных площадках. Кроме того, на участках первого срока сенокошения было произведено также скашивание отавы (7—9 сентября). Перед скашиванием производилось детальное описание условий произрастания травостоя, его состава, обилия и пр. (полное геоботаническое описание). Скошенная масса взвешивалась в сыром и высушенном виде.

Для определения состава сена и количественного учета отдельных групп растений делались пробные укосы на 1 м² и (в четырех повторностях на каждом участке). Укосы в сыром виде взвешивались, затем разбирались на группы: злаки, осоки, бобовые, разнотравье и сорняки. Каждая из этих групп снова взвешивалась в сыром виде и после высушивания. Взяты пробы для химического анализа сена, сам же анализ произведен в 1954 г. Полученные данные о различиях в массе и составе сена в зависимости от сроков сенокошения приводятся в табл. 14—16. Как видно из табл. 14 и 15, количество сена, полученного с опытных площадок во второй срок сенокошения, было больше, чем в первый (за исключением опытной площадки 2, где первый укос дал незначительное превышение по весу над вторым укосом). Сочность сырой массы первого сенокошения (см. табл. 14) будет несколько выше по сравнению с данными второго срока сенокошения.

Состав сена по группам от первого срока сенокошения ко второму на площадке 1 (мятлик луговой + лисохвост луговой) существенно не изменился. На двух других опытных площадках (см. табл. 14) соотношение групп меняется следующим образом: процент злаков уменьшился, осок, бобовых, разнотравья и особенно сорняков — возрос. Несмотря на то что количество сена при кошении во второй срок (в период созревания семян большинства злаков) будет больше по сравнению с кошением в первый срок (в период массового цветения злаков), его качество за счет увеличения доли грубостебельных растений будет ниже. Если же учесть, что при кошении в первый срок, помимо основного укоса, можно получить отаву, то общая масса сена, полученного от основного укоса в период массового цветения злаков и отавы, будет ниже по сравнению с массой сена, полученного при кошении во второй срок (в период плодоношения злаков). Это видно из табл. 16.

Табл. 14

Средние данные пробных укосов на шести площадках в 1 м²
(числитель — данные основного укоса, знаменатель — данные по отаве)

№ опытной площадки, местонахождение, ассоциация	Площадь, га	№ участка	Площадь участка, га	Дата сенокошения	Средние данные на 1 м²			Состав сена по группам, % (сухой вес)				
					Сырая масса, г	Сухая масса, г	Влажность, %	Злаки	Осоки	Бобовые	Разнотравье	Сорняки
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 — 376-й кв., кордон Таратинский, мятлик луговой + лисохвост луговой	0,64	1	0,160	17.VI	722,0	239,0	66,8	78,8	0,7	1,0	16,9	2,6
				9.IX	490,0	187,0	61,8	80,9	—	0,6	18,5	—

Окончание табл. 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 — 376-й кв., кордон Таратинский, мятлик луговой + лисохвост луговой	0,64	2	0,160	17.VI	646,0	217,5	66,5	64,2	8,1	0,9	17,3	9,5
				9.IX	552,0	209,0	62,1	63,2	—	1,4	33,0	2,4
		3	0,160	17.VI	754,0	247,0	66,8	62,2	6,0	4,0	30,6	7,3
				9.IX	639,0	227,0	64,4	55,1	0,6	5,6	39,9	0,7
		4	0,160	23.VII	635,5	254,0	60,0	69,0	—	1,0	24,8	7,2
2 — 435-й кв., кордон Инорский, мятлик луговой + мятлик болотный + лисохвост + чихотная трава	0,17	1	0,085	1.VII	592,0	234,0	60,4	56,0	2,2	10,6	25,2	6,0
				7.IX	549,0	156,0	71,5	33,3	5,6	12,6	34,6	13,6
		2	0,085	8.VIII	627,0	313,0	50,0	39,7	8,3	14,4	28,2	9,6
3 — 435-й кордон Инорский, келерия Делявиня + нивяник обыкновенный + подмаренники	0,25	1	0,125	1.VII	400,0	171,0	56,0	57,2	0,2	8,0	18,0	16,6
				7.IX	448,0	142,0	68,3	36,9	—	15,0	31,2	16,9
		2	0,125	8.VIII	721,0	343,0	52,0	32,0	2,9	21,7	19,8	23,6

Табл. 15

Результаты семяношения на опытных площадках в различные сроки
(числитель — данные основного укоса, знаменатель — данные по отаве)

№ опытной площадки, местонахождение, ассоциация	Площадь, га	№ участка	Площадь участка, га	Дата семяношения	Данные на всю площадь участка		
					Сырая масса, г	Сухая масса, г	Влажность, %
1 — 376-й кв., кордон Таратинский, мятлик луговой + лисохвост луговой	0,64	1	0,160	17.VI	—	207,2	—
				9.IX		—	
		2	0,160	17.VI	—	226,8	—
				9.IX	369,3	139,0	62,0
		3	0,160	17.VI	—	238,4	—
				9.IX	375,2	147,5	60,0
		4	0,160	23.VII	452,4	260,0	42,5
2 — 435-й кв., кордон Инорский, мятлик луговой + мятлик болотный + лисохвост + чихотная трава	0,17	1	0,085	1.VII	—	289,2	—
				7.IX	245,0	88,5	64,0
		2	0,085	8.VIII	613,4	286,0	53,3
3 — 435-й кв., кордон Инорский, келерия Делявиня + нивяник обыкновенный + подмаренники	0,25	1	0,125	1.VII	—	194,8	—
				7.IX	203	93,0	54,1
		2	0,125	8.VIII	758,8	271,0	64,8

Табл. 16

Процентные соотношения массы сена, полученного с опытных площадок, укоса 1-го срока + отава и укоса 2-го срока
(масса сена первого укоса + отава принята за 100 %)

№ опытной площадки, местонахождение, ассоциация	Данные для всей опытной площади		Средние данные на 1 м²	
	Укос 1-го срока + + отава	Укос 2-го срока	Укос 1-го срока + + отава	Укос 2-го срока
1 — 376-й кв., кордон Тарапинский, мятлик луговой + лисохвост луговой	100 %	69 %	100 %	57 %
2 — 435-й кв., кордон Инорский, мятлик луговой + мятлик болотный + лисохвост + + чихотная трава	100 %	76 %	100 %	80 %
3 — 435-й кв., кордон Инорский, келерия Делявиня + инвянник обыкновенный + подмаренники	100 %	94 %	100 %	104 %

Проведение опытов по изучению влияния удобрений на улучшение продуктивности луговых угодий

С целью изыскания путей к повышению продуктивности луговых угодий в мятликово-лисохвостовой ассоциации в 376-й кв. (урочище Кильдишева Поляна) поставлены опыты с внесением удобрений — золы и извести. С этой целью заложены 14 опытных площадок 200 м² каждая. Удобрения вносились на площадках по следующей схеме:

1. Контроль.
2. Зола — 6 кг — 3,0 ц/га.
3. Зола — 8 кг — 4,0 ц/га.
4. Зола — 10 кг — 5,0 ц/га.
5. Зола — 12 кг — 6,0 ц/га.
6. Контроль.
7. Известь 1 кг — 0,5 ц/га.
8. Известь 2 кг — 1,0 ц/га.
9. Известь 3 кг — 1,5 ц/га.
10. Известь 4 кг — 2,0 ц/га.

Кроме того, были заложены 4 идентичные площадки, на которых убирались сорняки: пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.), щавель конский (*Rumex confertus* Willd.), щавель кислый (*Rumex acetosa* L.), щавель курчавый (*Rumex crispus* L.). Две из них были контрольные, а на две другие вносили самые большие из приведенных выше дозы удобрений. На одну были внесены 12 кг золы, на другую — 4 кг извести.

Результаты по влиянию внесенных удобрений на развитие травостоя могут быть получены в следующем году. В отчетном году было проведено геоботаническое описание этих площадок и произведено их скашивание с взвешиванием сырой и сухой массы. Но в связи с поздним внесением удобрений их влияние еще не отмечено.

Выводы

1. В пойме р. Мокши в пределах Темниковского района Мордовской АССР, включая заповедник, распространены следующие типы луговых угодий: 1) келериево-погремково-невяниковый; 2) мятликово-лисохвостовый; 3) лисохвостово-тимофеечно-мятликовый; 4) костровый, 5) злаково-разнотравный; 6) полевицево-лисохвостовый; 7) осоково-злаковый; 8) бекманиево-канареечниково-манниковый.

2. Наиболее распространенными и экономически важными из этих типов лугов являются мятликово-лисохвостовый, лисохвостово-тимофеечно-мятликовый и полевицево-лисохвостовый.

3. Наиболее ценными кормовыми растениями для изучаемого района являются: 1) лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis* L.); 2) тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.); 3) мятлик луговой (*Poa pratensis* L.); 4) мятлик болотный (*Poa palustris* L.); 5) костер безостый (*Bromus inermis* Leyss.), 6) мышиный горошек (Vicia cracca L.); 7) клевер луговой (*Trifolium pratense* L.); 8) чина луговая (*Lathyrus pratensis* L.); 9) лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus* L.); 10) тмин обыкновенный (*Carum carvi* L.), 11) кульбаба осенняя (*Leontodon*

autumnalis L.); 12) цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.); 13) одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg.); 14) тысячелистник (*Achillea millefolium* L.).

4. Характерными сорняками пойменных лугов для данного района будут: 1) пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.); 2) щавель кислый (*Rumex acetosa* L.); 3) щавель конский (*Rumex confertus* Willd.); 4) щавель курчавый (*Rumex crispus* L.).

5. Из ядовитых растений на пойменных лугах заповедника и Темниковского района наиболее часто встречаются: 1) чемерица (*Veratrum lobelianum* Bernh.) и 2) лютик едкий (*Ranunculus repens* L.).

6. Сенокошение в период созревания семян основных видов злаков дает относительно большую массу сена, чем кошение в более ранний срок — в период массового цветения злаков. Однако полученное сено еще в первом случае будет более низкого качества, чем во втором. Это объясняется увеличением в его составе грубостебельных растений и относительным уменьшением ценных злаков.

7. При сенокошении в более ранний срок — в период массового цветения злаков — помимо основного укоса можно получить укос отавы. Это в сумме дает более высокую в количественном и качественном отношении массу сена, чем при сенокошении в период созревания семян основных видов злаков.

Поступила 21.01.2011.

РАЗРАБОТКА НАУЧНЫХ ОСНОВ ПРАВИЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ ЛУГОВ МОРДОВСКОЙ АССР (НАУЧНЫЙ ОТЧЕТ, 1954 год)

А. С. Елистратова

В соответствии с программой в 1954 г. по теме были намечены к проработке четыре раздела:

1. Изучение основных биологических особенностей ценных видов кормовых трав: лисохвоста, тимофеевки и клевера.

2. Изучение динамики развития травостоя по годам и определение наилучших сроков сенокошения по урожайности и кормовой ценности сена.

3. Проведение опытов по изучению влияния удобрений на улучшение продуктивности луговых угодий.

4. Геоботаническое описание лугов долины р. Мокши на участке от г. Темникова до деревни Кондровки (должно было выполняться при наличии студентов-практикантов).

В отчетном году фактически прорабатывались три первых раздела. Последний раздел не прорабатывался в связи с отсутствием студентов. Работа по теме в 1954 г. велась с 1 января по 5 августа и с 11 ноября по 31 декабря. С 5 августа по 11 ноября работы не проводились в связи с уходом исполнителя в декретный отпуск. В настоящем отчете даются краткое содержание проделанных работ и основные результаты.

Изучение основных биологических особенностей ценных видов кормовых трав

В качестве объектов изучения были избраны три вида наиболее ценных в кормовом отношении растений: лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis* L.), тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.) и клевер луговой (*Trifolium pratense* L.). Для изучения основных биологических особенностей лисохвоста и тимофеевки в 1953 г. были за-

© А. С. Елистратова, 2011

ложены четыре опытные площадки размером 0,5 × 2,0 или 0,5 × 3,0 м в двух различных типах луговых угодий: келериево-нивяниковом типе (две площадки) и лисохвостово-мятликовом (две площадки). Кроме того, в 1954 г. для изучения основных биологических особенностей клевера лугового в келериево-нивяниковом типе были заложены две опытные площадки 0,5 × 3,0 м каждая (наблюдения на них будут проводиться в 1955 г.). Таким образом, изучение основных биологических особенностей ценных видов кормовых трав в отчетном году касалось двух видов растений: лисохвоста и тимофеевки.

На опытных площадках все особи изучаемых видов были заэтикетированы и нанесены на схематические планы с указанием в последних мест произрастания каждого растения. Всего под наблюдением было 25 особей лисохвоста и 48 особей тимофеевки. Наблюдения включали следующие вопросы: а) состояние растений (жизненность); б) число побегов под зиму; в) число побегов в начале вегетации; г) число побегов к моменту цветения; д) высота вегетативных частей после спада воды; е) темпы роста растений; ж) основные фенологические фазы. На каждое подопытное растение была заведена карточка, куда заносились все данные наблюдений. Результаты приведены в табл. 1 и 2.

Табл. 1

Данные, характеризующие развитие подопытных растений лисохвоста и тимофеевки на 1954 г.

Показатель	Лисохвост луговой			Тимофеевка луговая		
	Минимум, см	Максимум, см	Среднее, см	Минимум, см	Максимум, см	Среднее, см
Число побегов под зиму	1	13	2	1	19	3
Высота вегетативных частей после спада воды	3	31	10	2	19	10
Число побегов в начале вегетации	0—1	9	1 - 2	0-1	11	2—3
Число побегов к моменту цветения	0—1	9	1—2	0-1	10	1—2
Наибольшая высота за время вегетации растений	13	86	35—40	10	47	30
Число побегов отавы	0—1	7	2—3	0—1	13	2—3

Табл. 2

Сроки основных фенологических фаз подопытных растений лисохвоста и тимофеевки в 1954 г.

Фенофаза	Сроки					
	Лисохвост луговой			Тимофеевка луговая		
	Ранний	Поздний	Массовый	Ранний	Поздний	Массовый
Наибольшая высота растений за время вегетации	11.VI	29.VI	17.VI	11.VI	11.VII	17—29.VI
Сроки цветения	11.VI	17.VI	14.VI	26.VI	3.VII	1.VII
Увядание и отмирание вегетативных частей	12.VI	11.VII	29.VI	17.VI	16.VII	11.VII
Созревание семян			30.VII			3.VIII
Появление побегов отавы	30.VII	21.VIII	30.VII	30.VII	11.VIII	3.VIII

По развитию (по признаку жизненности) подобные растения распределялись следующим образом. Из 25 растений лисохвоста к моменту цветения 2 были хорошо развитыми, 6 — средними, 6 — слабыми, 2 — очень слабыми, 9 — с засохшей надземной частью (из них 5 — за зиму). Из 48 растений тимофеевки к моменту цветения 8 были хорошо развитыми, 20 — средними, 15 — слабыми, 1 — очень слабым, 4 — с засохшей надземной частью (из них 3 — за зиму). Наличие большого количества слабых и очень слабых растений можно объяснить влиянием засушливого лета 1954 г. Однако некоторые растения с засохшей надземной частью с наступлением дождливой погоды в конце лета и начале осени дали побеги отавы.

Осенью 1953 г. подопытные растения лисохвоста имели от 1 до 13 побегов, в среднем 2 побега, растения тимофеевки — от 1 до 19 побегов, в среднем 2—3 побега. Весной 1954 г. наблюдения могли быть начаты только в середине мая, когда луга освободились от долой воды. К тому времени (см. табл. 1) высота побегов у лисохвоста колебалась от 3 до 33 см, у тимофеевки — от 3 до 19 см, в среднем же у обоих видов она была равна 10 см. Часть побегов у подопытных растений за зиму отмерла, а у 5 растений лисохвоста и 3 растений тимофеевки за зиму отмерли все побеги. Число побегов от начала вегетации и до момента цветения у подопытных растений практически не изменилось. У лисохвоста оно колебалось от 1 до 9, в среднем 1 - 2 побега; у тимофеевки — от 1 до 10, в среднем в начале вегетации 2—3 и к моменту цветения несколько меньше — 1 2 побега.

Растения лисохвоста достигли максимальной высоты с 11 по 29 июня, 8 из 16 подопытных растений — 17 июня. Максимальная высота лисохвоста колебалась от 13 до 86 см, в среднем она была равна 35 - 40 см. Достижение максимальной высоты у тимофеевки отмечалось в массе с 17 по 29 июня (у 13 растений — 11—12 июня, у 16 — с 17 июня, у 13 — 29 июня и у 3 растений — 11 июля). Максимальная высота этого растения колебалась от 10 до 47 см, в среднем она равняясь 28—32 см.

Цветение лисохвоста в 1954 г., по данным наблюдений за подопытными растениями, проходило с 11 по 17 июня; в массе оно наблюдалось 14 июня. Цветение тимофеевки отмечалось с 26 июня по 3 июля, массовое — 1 июля. Увядание и отмирание вегетативных частей лисохвоста наблюдалось в массе 29 июня, т. е. через 15 дней после массового цветения, а у тимофеевки — 11 июля, т. е. через 10 дней после массового цветения. Массовое созревание семян у лисохвоста отмечено 30 июля, у тимофеевки — 3 августа.

Появление побегов отавы наблюдалось у лисохвоста с 30 июля по 21 августа, в массе 30 июля; у тимофеевки — с 30 июля по 11 августа, в массе 3 августа. Число побегов, как это видно из табл. 1, у лисохвоста колебалось от 1 до 7, в среднем равняясь 2—3 побегам на растение. У тимофеевки число побегов отавы было равно 1—13, в среднем 2—3. Следует отметить, что не у всех подопытных растений наблюдалось появление побегов отавы. Так, у лисохвоста они имелись у 11 растений, в то время как у 14 растений их не было. У тимофеевки 34 растения имели побеги отавы, у 14 растений их не было (наблюдения прекращены 21 августа).

Проведенные наблюдения показывают, что растения лисохвоста и тимофеевки достигают максимального роста к периоду цветения. Это время следует считать наиболее подходящим для начала сенокоса. Цветение лисохвоста начинается примерно на две недели раньше, чем цветение тимофеевки, поэтому сенокошение в ассоциациях с преобладанием лисохвоста также следует начинать на две недели раньше, чем в ассоциациях с преобладанием тимофеевки. Фенологические даты цветения луговых растений, а в связи с этим и сроки сенокошения находятся в тесной зависимости от метеорологических особенностей года: в 1954 г. массовое цветение лисохвоста было 14 июня, тимофеевки — 1 июля. Так как после периода цветения травы начинают грубеть и качество сена резко снижается, сеноуборка должна проводиться по возможности в сжатые сроки. Особенно это касается засушливых лет, когда увядание и отмирание вегетативных частей у ценных злаков происходит очень быстро. В 1954 г. это наблюдалось у лисохвоста через две недели, а у тимофеевки — через 10 дней после массового цветения.

Изучение динамики развития травостоя по годам и определение наилучших сроков сенокошения по урожайности и кормовой ценности сена

Для изучения динамики развития травостоя по годам и определения наилучших сроков сенокошения в 1953 г. были зало-

жены три опытные площадки: первая площадью 0,64 га в ассоциации с преобладанием в травостое мятлика лугового и лисохвоста лугового (376-й кв.), вторая площадью 0,189 га в ассоциации мятлик луговой – мятлик болотный – разнотравье (435-й кв.), третья площадью 0,25 га в ассоциации с преобладанием в травостое келерии Делявиня, нивяника и подмаренников (435-й кв.). Каждая из этих площадок делилась на четыре равных участка, которые для установления наилучших сроков сенокошения должны были скашиваться в различные сроки: первый срок — в период колошения основной массы злаков, второй — в момент цветения основных рано цветущих злаков (лисохвост луговой, мятлик луговой и др.), третий — в период цветения основных поздно цветущих злаков (тимофеевка, костер безостый, пырей и др.), четвертый срок — в период созревания семян злаков. Перед каждым скашиванием участков производилось их геоботаническое описание и брались пробные укосы на выделенных площадках в 1 м² в четырех повторностях на каждом участке для определения состава сена и количественного учета отдельных групп растений.

Места этих площадок в 1954 г. частично не совпадали с площадками 1953 г. Желательно, чтобы местонахождение площадок ежегодно не менялось, и с 1954 г. они выделены в качестве постоянных. Укосы взвешивались в сыром виде, разбирались на группы: злаки, осоки, бобовые, разнотравье и сорняки. Каждая из этих групп взвешивалась в сыром виде, а также после высушивания. После геоботанического описания и взятия проб для изучения состава сена участки скашивались. Скошенная трава взвешивалась в сыром виде и после высушивания. С каждого участка брались образцы сена для химического анализа. В 1953 г. в связи с поздним выделением опытных площадок их скашивание было проведено только в два срока. В 1954 г. площадки скашивались в четыре срока. Полученные данные отражены в табл. 3 и 4.

Табл. 3

Результаты сенокошения на опытных площадках в различные сроки в 1953—1954 гг.

№ опытной площадки, местонахождение, ассоциация, площадь, га	№ участка	Площадь участка, га	Год	Дата сенокошения	Данные на всю площадь участка			
					Масса сырой массы	Масса сухой массы	Влажность, %	Урожай сена на 1 га, ц
1 — 376-й кв., кордон Таратинский; мятлик луговой + лисохвост луговой; 0,640 га	1	0,160	1953	17.VI	—	207,2	—	12,9
			1954	11.VI	516,5	193,1	62,6	12,1
	2	0,160	1954	24.VI	427,3	173,9	59,3	10,9
	3	0,160	1954	3.VII	625,5	245,1	60,8	15,3
	4	0,160	1953	28.VII	—	400,0	—	25,0
			1954	30.VII	547,2	261,4	52,2	16,3
2 — 435-й кв., кордон Инорский, мятлик луговой + мятлик болотный + + разнотравье, 0,189 га	1	0,470	1954	15.VI	257,7	104,5	59,4	22,2
	2	0,047	1954	22.VI	310,1	112,9	63,5	24,0
	3	0,094	1953	1.VII	—	289,2	—	34,4
		0,047	1954	1.VII	328,2	122,9	62,5	26,1
3 — 435-й кв., кордон Инорский, келерия Делявиня – нивяник + подмаренники, 0,250 га	1	0,060	1954	15.VI	322,6	85,3	73,5	14,2
	2	0,060	1954	22.VI	267,3	78,2	70,7	13,0
	3	0,125	1953	1.VII	—	194,8	—	15,6
		0,060	1954	1.VII	233,7	70,0	69,5	11,7
	4	0,125	1953	8.VIII	758,3	271,0	64,2	21,7
		0,060	1954	3.VIII	179,3	66,2	63,0	11,0

Табл. 4

Средние данные пробных укосов на 1 м² по изучению ботанического состава сена и количественному учету отдельных групп растений за 1953-1954 гг.

№ опытной площадки, местонахождение, ассоциация	№ участка	Год	Дата сенокошения	Состав сена по группам, % (сухой вес)				
				Злаки	Осоки	Бобовые	Разнотравье	Сорняки
1 — 376-й кв., кордон Таратинский, мятлик луговой + лжеовсец луговой	1	1953	17.VI	78,8	0,7	1,0	16,9	2,6
		1954	11.VI	66,5	10,7	2,0	17,1	3,7
	2	1954	24.VI	66,2	5,9	3,0	17,2	7,7
	3	1954	3.VII	54,3	4,6	4,6	35,2	1,3
	4	1953	28.VII	69,0	—	1,0	22,8	7,2
		1954	30.VII	54,5	0,1	1,7	34,7	9,0
2 — 435-й кв., кордон Инорский, мятлик луговой + мятлик болотный + + разнотравье	1	1954	14.VI	37,4	2,0	14,3	33,0	13,3
	2	1954	22.VI	18,1	1,4	22,5	49,0	9,0
	3	1953	1.VII	56,0	2,2	10,6	25,2	6,0
		1954	1.VII	27,5	2,7	11,5	51,0	7,3
	4	1953	8.VIII	39,7	8,3	14,4	28,2	9,6
		1954	3.VIII	12,2	—	9,1	36,0	42,7
3 — 435-й кв., кордон Инорский, келерия Делявиня + нивяник — подмаренники	1	1954	14.VI	32,8	2,3	15,9	38,8	10,2
	2	1954	22.VI	29,2	0,1	20,9	43,0	6,8
	3	1953	1.VII	57,2	0,2	8,0	18,0	16,6
		1954	2.VII	29,9	4,4	20,0	23,0	17,7
	4	1953	8.VIII	32,0	2,9	21,7	19,8	23,6
		1954	3.VIII	28,9	—	11,6	45,7	13,8

Данные табл. 3 показывают, что урожай сена в 1954 г. в общем был ниже урожая предыдущего года. Это объясняется засушливым летом 1954 г. Различия в урожае сена на опытных площадках, зависящие от сроков сенокошения, будут следующие. Участки опытных площадок, расположенные на более возвышенных и сухих местах, в 1954 г. наибольший урожай дали в первый срок сенокошения (в период колошения основных видов злаков). От второго к четвертому сроку сенокошения на этих площадках наблюдалось последовательное уменьшение количества собранного сена. Наоборот, на опытных площадках, расположенных в пониженных местах с большей влажностью почвы, количество сена от первого срока к четвертому последовательно увеличивалось.

Так например на площадке 3 (келериево-нивяниково-подмарениковая ассоциация), лежащей на сравнительно возвышенном и сухом месте, урожай сена первого укоса в пересчете на 1 га был равен 14,2 ц; урожай второго срока сенокошения равнялся 13,0 ц, третьего — 11,7 ц, четвертого — 11,0 ц. На площадке 2 (мятликово-разнотравная ассоциация), расположенной на более низком и более влажном месте, в первый срок сенокошения получено 22,2 ц с 1 га, во

второй срок сенокошения — 24,0 ц к в третий — 26,1 ц с 1 га. Площадка 1 (мятликово-лисохвостовая ассоциация) по степени влажности почвы оказалась неоднородной. Участки № 1 и 2 этой площадки лежат на несколько более высоком месте, чем площадки № 3 и 4. Это уже сказалось в засушливый 1954 г. на степени развития их травостоя: на последних двух участках он был заметно лучше. Участок № 1 этой площадки, скошенный в первый срок, дал 12,1 ц в пересчете на 1 га. Второй участок (второй срок сенокошения) дал несколько меньше — 10,9 ц с 1 га. С участка № 3 в третий срок сенокошения получен большой урожай сена — 15,3 ц на 1 га, а участок № 4 (четвертый срок сенокошения) дал еще больший урожай сена — 16,3 ц с 1 га.

Следовательно, в засушливые годы сенокошение нужно начинать прежде всего на сухих местах с началом цветения доминирующих видов растений и проводить его в возможно сжатые сроки. Пониженные места с более влажной почвой, где травостой в меньшей степени страдает от засухи и дольше вегетирует, должен выкашиваться во вторую очередь в период цветения поздноцветущих злаков.

Из табл. 4 видно, что процентные соотношения отдельных групп растений в составе сена в 1954 г. изменились по сравнению с 1953 г. Эти изменения, видимо, объясняются также засухой лета 1954 г. Процентное содержание злаков (всюду берется сухой вес в процентах) на всех площадках значительно уменьшилось. В особенности это заметно на площадке 2, в мятликово-разнотравной ассоциации: на участке № 3 этой площадки содержание злаков в составе сена снизилось с 56,0 до 27,5 %, а на участке № 4 — с 39,7 до 12,2 %. На площадке 3, в келериево-пивяниково-подмаренниковой ассоциации, на участке № 3 содержание злаков снизилось с 57,2 до 29,9 %.

Процентное содержание в весе сена осок и бобовых существенно не изменилось; имеются колебания в ту и другую сторону, объясняемые, видимо, неравномерным распределением этих групп растений в травостое и тем, что метровые площадки в 1954 г. частично были взяты не в тех местах, что в 1953 г. Так, содержание осок на участке № 1 площадки 1 возросло с 0,7 до 10,7 %, а на участке № 4 площадки 2 снизилось с 8,3 % до 0. Заметное увеличение содержания бобовых (с 8,0 до 20,0 %) наблюдалось на участке № 3 площадки 3.

Содержание разнотравья в составе сена на всех площадках возросло: на участке № 3 площадки 2 — с 25,2 до 51,0 %, на участке № 4 той же площадки — с 9,6 до 42,7 %. Это произошло главным образом за счет разрастания пижмы (*Tanacetum vulgare* L.) и щавелей конского и кислого (*Rumex confertus* Willd. и *Rumex acetosa* L.), имеющих мощную глубоко уходящую в почву корневую систему и в меньшей степени страдающих от засухи.

Качество сена в 1954 г. за счет уменьшения в его составе процентного содержания ценных злаков и увеличения менее ценного разнотравья, а также сорняков по сравнению с 1958 г. снизилось.

Опыты по изучению влияния удобрений на улучшение продуктивности луговых угодий

Для изучения влияния удобрений на урожайность луговых угодий в 1953 г. были заложены 14 опытных площадок размером 10 × 20 м, т. е. 200 м^2 каждая. Эти площадки расположены на малой Кельдишевой поляне (376-й кв.) в мятликово-лисохвостовой ассоциации. 12 июня 1953 г. на опытные площадки были внесены удобрения — зола и известь. Удобрения вносились по схеме:

1) контрольная площадка;
2) известь — 1 кг (0,5 ц/га);
3) известь — 2 кг (1 ц/га);
4) известь — 3 кг (1,5 ц/га);
5) известь — 4 кг (2,5 ц/га);
6) контрольная площадка;
7) зола — 6 кг (3 ц/га);
8) зола — 8 кг (4 ц/га);
9) зола — 10 кг (5 ц/га);
10) зола — 12 кг (6 ц/га).

Кроме того, заложены 4 площадки такого же размера, на которых убирались сорняки: пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.), щавель конский (*Rumex confertus* Willd.), щавель кислый (*Rumex acetosa* L.), щавель курчавый (*Rumex crispus* L.). Две из них были контрольные, а на две другие вносились самые большие из приведенных выше дозы удобрений. На одну были внесены 12 кг золы, на другую — 4 кг извести.

Опытные площадки были скошены 31 июля — 1 августа 1953 и 20—23 июля 1954 г. Перед скашиванием травостоя проводилось геоботаническое описание. Скошенная масса взвешивалась в сыром и высушенном виде. Результаты опытов по внесению удобрений приводятся в табл. 5 и 6.

Табл. 5

Результаты опытов по изучению влияния извести на урожайность луга
(опытные площадки 200 м^2, дата внесения удобрения — 12 июня 1953 г.
Весовые данные 1953 г. приняты за 100 %)

№	Доза внесения извести на опытную площадку	Год	Дата скашивания	Сырая масса, кг	Отношение масс, % за 2 года	Сухая масса, кг	Отношение масс, % за 2 года
1	Контроль	1953	1.VIII	146,4	100	55,8	100
		1954	20.VII	75,3	51	26,7	48
2	1 кг	1953	31.VII	—	—	41,5	100
		1954	20.VII	55,1	—	22,7	55
3	2 кг	1953	1.VIII	128,3	100	58,3	100
		1954	20.VII	62,6	49	23,2	39
4	3 кг	1953	1.VIII	132,8	100	19,4	100
		1954	20.VII	60,8	46	24,2	49
5	4 кг	1953	1.VIII	134,7	100	56,3	100
		1954	20.VII	58,3	43	22,2	39
6	Контроль без сорняков	1953	31.VII	—	—	30,3	100
		1954	20.VII	43,9	—	19,3	64
7	4 кг, площадь без сорняков	1953	1.VIII	156,7	100	60,6	100
		1954	20.VII	55,7	35	19,2	32

Табл. 6

Результаты опытов по изучению влияния золы на урожайность луга
(опытные площадки 200 м^2, дата внесения удобрения — 12 июня 1953 г.
Весовые данные 1953 г. приняты за 100 %)

№	Доза внесения золы на опытную площадку	Год	Дата скашивания	Сырая масса, кг	Отношение масс, % за 2 года	Сухая масса, кг	Отношение масс, % за 2 года
1	Контроль	1953	31.VII	108,7	100	46,3	100
		1954	23.VII	64,5	59	26,6	57
2	6 кг	1953	30.VII	—	—	49,8	100
		1954	20.VII	69,3	—	25,8	52
3	8 кг	1953	31.VII	108,3	100	44,3	100
		1954	21.VII	63,0	61	24,3	55
4	10 кг	1953	31.VII	114,0	100	46,4	100
		1954	23.VII	68,4	60	28,5	61
5	12 кг	1953	31.VII	145,4	100	58,8	100
		1954	23.VII	87,8	60	37,3	64
6	Контроль без сорняков	1953	30.VII	—	—	43,5	100
		1954	20.VII	58,3	—	23,1	53
7	12 кг, площадь без сорняков	1953	31.VII	132,2	100	48,1	100
		1954	23.VII	59,7	45	25,0	52

Из этих таблиц видно, что, несмотря на внесение удобрения, урожай сена на опытных площадках в 1954 г. вследствие засухи был значительно ниже, чем в 1953 г. На площадках с известью он составил 32—64 %, а на площадках с золой — 52—64 % от урожая 1953 г. В этих условиях влияние удобрений не могло быть выявлено. Только на двух площадках, удобренных золой, масса сена была относительно выше по сравнению с контрольной площадкой. Так, урожай сена с контрольной площадки составил 57 % от урожая 1953 г., принятого за 100 %. На площадке № 4, куда было внесено 10 кг золы, урожай сена был равен 61 % от данных 1953 г., т. е. по сравнению с контрольной площадкой имеется относительное увеличение урожая на 4 %. На площадке № 5, куда были внесены 12 кг золы, урожай сена в 1954 г. составил 64 % от данных 1953 г., т. е. относительное увеличение урожая по сравнению с контрольной площадкой было равно 7 %.

В 1954 г. в том же месте дополнительно было заложено пять опытных площадок по 200 м² каждая. Одна из них была контрольной, а на остальные 31 мая 1954 г. были внесены минеральные удобрения:

1) площадка № 2 — 9 кг аммиачной селитры (N — 15 кг/га);

2) площадка № 3 — 9 кг аммиачной селитры + 12 кг хлористого калия (N — 15 кг/га + K — 30 кг/га);

3) площадка № 4 — 9 кг аммиачной селитры + 12 кг хлористого калия + 37 кг суперфосфата (N — 15 кг/га + K — 30 кг/га + P_2O_5 — 30 кг/га);

4) площадка № 5 — 9 кг аммиачной селитры + 37 кг суперфосфата (N — 15 кг/га + P_2O_5 — 30 кг/га).

Площадки были скошены 23 июля. Перед скашиванием производилось их геоботаническое описание, а скошенная масса взвешивалась в сыром и высушенном виде. Данные по урожаю сена приводятся в табл. 7.

Табл. 7

Виды и количество минеральных удобрений, внесенных на опытные площадки 31 мая 1954 г., и исходные данные по урожаю сена с этих площадок за 1954 г.
(опытные площадки 200 м²).

№	Вид удобрения и количество в перерасчете на 1 га	Дата сенокошения	Сырая масса, кг	Сухая масса, кг	Влажность, %
1	Контрольная площадка	23 VII	78,3	33,8	56,8
2	Азот (15 кг)	23.VII	92,0	37,5	59,2
3	Азот (15 кг) + Калий (30 кг)	23.VII	106,2	42,5	59,2
4	Азот (15 кг) + Калий (30 кг) + + Фосфор (30 кг)	23.VII	103,4	27,4	73,5
5	Азот (15 кг) + фосфор (30 кг)	23.VII	108,1	39,4	63,5

Из этой таблицы видно, что внесение удобрений уже в том же году, несмотря на засуху, привело к некоторому увеличению как сырой, так и сухой массы сена по сравнению с контрольной площадкой. На площадке № 2 это увеличение было равно 3,7 %, на площадке № 3 — 8,7 %, на площадке № 5 — 5,6 %. Исключением была площадка № 4, на которой сухая масса сена оказалась меньшей, чем на контрольной площадке. Следует отметить, что увеличение массы сена на площадках с удобрениями произошло главным образом за счет разрастания пижмы. Этот сорняк лучше приспособлен к условиям засухи, и положительное влияние удобрений прежде всего (по сравнению с другими растениями) сказалось на его развитии. На удобренных опытных площадках пижма заметно выделялась мощностью, в то время как другие растения, особенно злаки, имели сильно угнетенный вид.

Таким образом, внесение извести на опытные площадки не оказало положительного влияния на развитие травостоя. Внесение золы, аммиачной селитры, суперфосфата, хлористого калия приводит к некоторому увеличению массы сена. Продолжительная засуха 1954 г. в значительной степени исказила результаты опытов, поэтому определенных выводов о влиянии минеральных удобрений на продуктивность луговых угодий еще сделать нельзя. Для этого необходимо продолжить опыты.

Предварительные выводы

1. Наилучшим сроком сенокошения в ассоциациях с преобладанием лисохвоста и тимофеевки является период цветения этих злаков. К этому же времени растения достигают максимального роста.

2. Лисохвост является раносозревающим злаком и цветение его начинается примерно на две недели раньше, чем цветение тимофеевки. Поэтому и сенокошение в лисохвостовых ассоциациях нужно начинать раньше, чем в ассоциациях с преобладанием тимофеевки.

3. В засушливые годы увядание и отмирание вегетативных частей ценных злаков (и вследствие этого резкое снижение качества и количества сена) происходит весьма быстро: у лисохвоста в 1954 г. массовое увядание и отмирание началось через две недели, а у тимофеевки через — 10 дней после массового цветения. Следовательно, сенокошение в засушливые годы должно проводиться в максимально сжатые сроки.

4. Участки луга, расположенные на более возвышенных и сухих местах, должны выкашиваться в первую очередь, в особенности в засушливые годы. Пониженные и более влажные места, где травостой дольше вегетирует, должны выкапиваться во вторую очередь.

5. Засуха приводит к некоторому снижению качества сена вследствие уменьшения процентного содержания в нем ценных злаков и увеличения разнотравья и сорняков.

6. Улучшение продуктивности луговых угодий путем внесения удобрений должно сопровождаться уничтожением сорняков.

Поступила 21.01.11.

ДИНАМИКА РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ И ГРУППИРОВОК, ВКЛЮЧАЮЩИХ РЕДКИЕ И ИСЧЕЗАЮЩИЕ ВИДЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ (ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТ, 1986—1990 годы)

Л. В. Санаева

ВВЕДЕНИЕ

Редкие виды высших сосудистых растений, занесенных в Красные книги РСФСР и СССР, ставшие предметом изучения по данной теме, в условиях заповедника характеризуются в основном малой численностью и ограниченностью территориального распространения.

Состояние окружающей среды за пределами заповедника, соотношение незначительной по размерам заповедной площади (вследствие чего он не может отвечать задачам целостной экосистемы) к примыкающих экологически разбалансированным территориям вызывают тревогу за их дальнейшее существование и сомнение в возможностях сохранения генофонда отмеченных видов в данном регионе.

В процессе выполнения работы мы не стремились к выявлению нюансов биологии редких видов и доскональности ценопопуляционного уровня исследований, методы которых влекут значительный исследовательский пресс. Критериями определения жизненного и возрастного состояний ценобионтов служили чисто внешние признаки их жизнепроявлений, некоторые характеристики наземной части растений, доступные для визуальных наблюдений. В связи с этим полученные нами данные по возрастной и виталитетной структуре ценопопуляций несут большую долю условности.

© Л. В. Санаева, 2011

Приоритетным направлением наших исследований являлось изучение редких видов в конкретных биотопах — естественных местах произрастания в совокупности с динамикой экотопических и фитоценотических факторов, т. е. основных факторов, определяющих условия обитания. Для работ в этом плане заповедник, сохраняя эталонные природные комплексы, предоставляет широкие возможности. Изучение тенденций изменения жизненности ценопопуляций редких видов в соответствии с динамикой сукцессионных процессов включающих их фитоценозов позволяет определить характер зависимости этих видов от естественных вековых смен растительности. Сравнение данных различных экотопов изучаемых таксонов в заповеднике и на сопредельных с ним территориях раскрывает все возможности получения характеристик оптимального режима существования редких видов, степени воздействия лимитирующих факторов, что является основой для разработки мер их охраны.

Пятилетний период исследований разделялся на ряд этапов:

1) 1986 – 1987 гг. — разработка рабочей программы и методик; закладка постоянных пробных площадей по изучению редких видов: сбор фактического полевого материала;

2) 1988 г. – сбор фактического материала на постоянных пробных площадях; выявление и определение состояния ценопопуляций растений на сопредельных с заповедником территориях;

3) 1989 г. — оценка состояний ценопопуляций редких видов в заповеднике и на смежных территориях, роли заповедника в их охране;

4) 1990 г. – анализ собранных материалов, разработка рекомендаций по улучшению охраны, воспроизводства и изучения редких видов. Результаты работ по этапам приводились в ежегодных промежуточных отчетах по теме [26 – 29].

Большая консультационная помощь и теоретическое руководство по геоботанической части исследований оказана исполнителю ведущим геоботаником заповедника заместителем директора по научно-исследовательской работе И. С. Терешкиным, принимавшим непосредственное участие в работах по данной теме. Им же предоставлен иллюстрационный материал. Автор выражает ему признательность и благодарность.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. НОВИЗНА РАБОТЫ, ОБОСНОВАНИЕ ТЕМЫ, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЙ

1.1. Состояние изученности редких таксонов заповедника до 1986 г.

Специальных исследований по изучению состояния ценопопуляций выделенных таксонов до настоящего времени на территории Мордовского государственного заповедника не проводилось.

Данные о существовании и распространении изучаемых видов на территории заповедника к моменту его образования отражены в геоботанических и флористических работах Н. И. Кузнецова [14; 15].

Выявление редких видов и мест их обитания до 1986 г. велось в заповеднике в плане инвентаризации высших сосудистых растений в 1978 – 1985 гг. и сопутствующих геоботанических исследований заповедной территории того же периода [4; 5; 8]. В последующем работы продолжались в процессе инвентаризации низших растений группы лишайников [30; 31].

По имеющимся предварительным итогам, современных мест произрастания редких видов литайников, занесенных в Красные книги РСФСР и СССР, в заповеднике не обнаружено.

В ходе изучения флористического богатства заповедника к 1986 г. определились следующие виды высших сосудистых растений, редких для флоры региона и занесенных в Красные книги:

1. *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. (пыльцеголовник красный);

2. *Cypripedium calceolus* L. (башмачок настоящий);

3. *Lunaria redivica* L. (лунник оживающий);

4. *Trapa natans* L. (водяной орех, чилим).

Геоботаническими описаниями охвачен широкий спектр фитоценозов, обозначенных на карте растительности заповедника [10]. В свете этих исследований представлены все фитоценозы, включающие редкие и исчезающие виды флоры заповедника. До начала их изучения в рамках фронтальной темы уже имелись общие сведения о территориальном размещении и условиях обитания данных видов, а также первые представления о жизненном состоянии ценопопуляций.

1.2. Обоснование темы, цели и задачи исследований

Имеющийся до начала выполнения работ научный материал представлял собой лишь общие сведения о распространении и состоянии редких видов, внесенных в Красные книги, на территории заповедника и на сопредельных с ним территориях.

До настоящего времени мы не располагали данными о сезонной и разногодичной динамике растительных сообществ, включающих редкие виды, тенденции их сукцессионных смен. Не имелось сведений, касающихся непосредственно изучения ценопопуляций редких видов растений: их структуры, биотической приуроченности, популяционно-количественной характеристики и т. д. Практически не было данных об особенностях биологии этих видов, их внутри- и межвидовых взаимоотношений в сообществе, консорционных связях, о внешних и внутренних лимитирующих факторах воздействия.

Более подробные представления о современном положении ценопопуляций редких видов и тенденциях их развития можно получить только при длительных стационарных исследованиях.

В связи с этим и в соответствии с программой фронтальной темы № 6 в Мордовском заповеднике с 1986 по 1990 г. проводились комплексные стационарные исследования по изучению сообществ отмеченных выше видов. Целью исследований было выявление комплекса данных, отражающих жизненное состояние выделенных для изучения биологических объектов, прогнозирование тенденций его изменения и, следовательно, разработка мер охраны, направленных на сохранение в регионе экотопов, необходимых для существования данных видов растений.

Перед исследователями стояли вполне конкретные задачи по изучению определенных ценопопуляций редких видов в условиях заповедника и на смежных с ним территориях.

2. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ, МАТЕРИАЛ

Редкие виды высших сосудистых растений заповедника, являющиеся объектом нашего изучения, столь различны по биологическим параметрам, строению ценопопуляций, местообитанию и территориальному размещению, что вызывает необходимость разработки конкретных методических подходов к каждому виду.

В основном использовались общепринятые методики стационарных геоботанических исследований [2; 11; 19; 22], методы ценопопуляционных исследований [20; 34], дополненные методическими разработками по изучению редких видов, занесенных в Красные книги РСФСР и СССР [21], конкретизированных применительно к изучению редких видов в условиях заповедника.

Пыльцеголовник красный. В настоящее время на территории заповедника нет достоверно известных мест его обитания. В связи с этим нами использовались методы маршрутных флористических и поисково-маршрутных геоботанических исследований, направленных на поиски биотопов, присущих данному виду. Кроме того, в прежних местах произрастания пыльцеголовника были установлены точки слежения.

Башмачок настоящий. Стационарная пробная площадь по изучению редких видов № 1. Располагается в 445-м кв.

Стационар включает фрагмент ассоциации сосняка слабого майниково-кислично-папоротникового, с северной и северо-западной стороны примыкающего к ручью Вальза. Периметр пробной площади, обозначенный визирами на местности, преимущественно совпадает с границами ценопопуляций башмачка настоящего. Площадь имеет сложную конфигурацию, привязка которой приурочена к просеке 445—448-го кв., где зафиксирована на расстоянии 450 м от квартального столба (445—448-й/446—449-й кв.) с помощью специального визира.

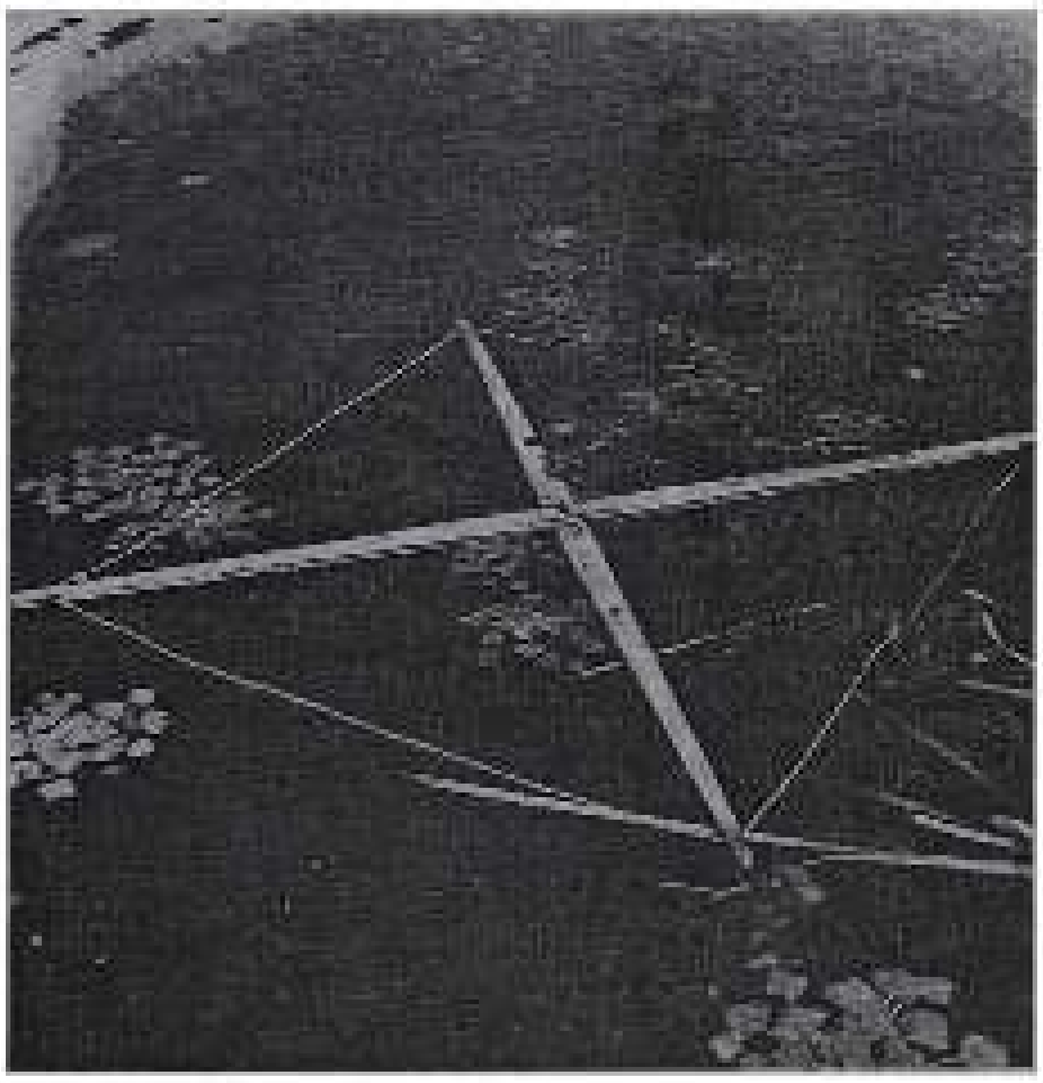
Внутри постоянной пробной площади проложена трансекта шириной 3 м, на которой регулярным способом размещены круговые площадки. Каждая из них соответствует площади 7 м^2.

Лунник оживающий. Постоянная пробная площадь № 2, размещена в 35-м кв. и представляет собой экотоп липняков широкотравных, расположенных полосой вдоль левого берега р. Сатис.

Площадь стационара и линии его периметра накладываются на соответствующие параметры одной из зарослевых группировок ценопопуляции данного вида. Западная граница пробной площадки непосредственно примыкает к просеке 34—35-го кв., в районе 5-го визира лесоустройства территории заповедника, что обеспечивает ее привязку. Общая площадь стационара составляет около 1 га.

С целью отражения структуры сообщества редкого вида через пробную площадь проложена трансекта шириной 2 м. На ней регулярным способом размещены учетные площадки, имеющие форму квадратов со стороной 2 м, т. е. площадью 4 м^2, отведенные для изучения количественных параметров сообщества редкого вида.

Чилим. Стационарная пробная площадь № 3, представляет собой участок литорали оз. Пичерки у его лесного берега в районе пересечения водоема просекой 303—304-го кв. Границы пробной площади зафиксированы на береговой линии способом пометки яркой краской на стволах прибрежных деревьев. Учетные площадки площадью 1 м^2 устанавливались с помощью специальной рамки (рис. 2.1). Регулярно, с интервалом в 1 м, их размещали на трансекте, проходящей по определенному постоянному азимуту от берегового визира.



Р и с. 2.1. Плавающая рамка для учета численности чилима

Сбор фактического материала на постоянных пробных площадях ежегодно проводился по следующей схеме:

1) изучение особенностей морфогенеза, ритмики сезонного развития редких видов на фоне эдафических факторов (динамика температурного режима, глубина залегания грунтовых вод, колебание уровня в озерах и т. д.), некоторых других экотопических условий, доступных для визуальных наблюдений;

2) картирование и фотографирование наиболее характерных участков ценозов изучаемых видов и сопутствующей им флоры;

3) определение численности и плотности на учетных площадках;

4) выявление спектра жизненных и возрастных состояний ценопопуляций данных видов;

5) характеристика семенного возобновления (особенности цветения и плодоношения, показатели семенной продуктивности, анализ семенного материала);

6) выявление естественных и антропогенных факторов лимитирующего воздействия на состояние ценопопуляций, определение значения режима заповедности в их сохранении.

Основным условием при выполнении темы являлось соблюдение минимального исследовательского пресса. Этим в большой мере определялись характер исследований и периодичность посещения постоянных пробных площадей.

3. ВИДЫ РАСТЕНИЙ КРАСНОЙ КНИГИ СССР И РСФСР, ОСОБЕННОСТИ ИХ БИОЛОГИИ В ЗАПОВЕДНИКЕ

На территории Мордовского государственного заповедника насчитывается более 30 видов высших сосудистых растений, редких для региона и для флоры СССР [17]. Из этого числа пять видов внесены в Красные книги союзного и республиканского значения.

Самым богатым по количеству краснокнижных видов является семейство орхидных (Orchidaceae), охватывающее 60 % всего их списочного состава. Другие виды списка относятся к семействам крестоцветных (Brassicaceae) и погульниковых (Typhaceae).

Инвентаризация грибов и мохообразных на территории заповедника не проводилась с 1936 г. По имеющимся данным, относящихся к этому периоду, в Красные книги СССР и РСФСР из группы грибов внесен *Hericium coralloides* (Fr.) S. F. Gray — гериций коралловидный, ежевик коралловидный. Редкий вид, отмеченный впервые на территории заповедника Н. И. Кузнецовым. По нашим наблюдениям, редко встречается на пнях, сырых гнющих валежинах, у основания усохших деревьев в лиственных и смешанных тешистых лесах центральной и западной частей заповедника. В последние годы отмечается значительно реже.

Мохообразные такого ранга редкости во флоре заповедника пока не известны.

В настоящее время ведутся работы по инвентаризации лихенофлоры заповедника, впервые после исследований 1936–1939 гг. Из этой группы растений на страницах Красных книг значится *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. — лобария легочная. Вид с сокращающейся численностью и убывающим ареалом. Приводится по данным Н. И. Кузнецова, отмечавшего единичные места обитания лобарии легочной в дубовом лесу, в 354-м кв. Находка подтверждается гербарным материалом. При повторной инвентаризации ни прежних, ни новых мест обитания данного вида не выявлено.

3.1. Пыльцеголовник красный

3.1.1. Таксон, категория редкости, положение в ареале

Семейство* Orchidaceae — *орхидные

Cephalanthera rubra (L.) Rich. — пыльцеголовник красный. Редкий европейско-средиземноморский вид с дизъюнктивным ареалом и сокращающейся численностью. На территории заповедника встречается спорадически редко. Впервые был отмечен Н. И. Кузнецовым в 1936–1939 гг. как очень редкое растение. Единственное местообитание описано в сравнительно сухом березовом лесу, в 327-м кв.

Ранее зафиксированы еще две встречи этого вида: в сосновом бору, в 357-м кв. (М. Н. Бородина, 24 июня 1959 г.) и в сосняке, приспевающем на сухой почве, в 327-м кв. (И. С. Терешкин, 8 июля 1978 г.), характеризующиеся единичными экземплярами (данные приводятся по гербарию Мордовского государственного заповедника).

Сегодня вид отличается крайней редкостью и уже на протяжении более десяти лет на территории заповедника не отмечается. Последние встречи датируются июлем 1979 г., когда пыльцеголовник красный был обнаружен группой ботаников в смешанном лесу на просеке 332–304-го кв. Следует отметить, что в угнетенном состоянии, представленный единичными особями, не образующими репродуктивных побегов, вид может легко просматриваться.

Других данных по изучению растения не обнаружено.

3.2. Башмачок настоящий

3.2.1. Таксон, категория редкости, положение в ареале, характеристика прошлого и современного распространения

Семейство* Orchidaceae — *орхидные

Cypripedium calceolus L. — венерин башмачок настоящий. Сокращающийся в численности североевропейский континентальный вид. В заповеднике находится у южной границы ареала.

Известны две локальные микропопуляции в идентичных условиях на богатой, влажной, но хорошо дренированной почве с близким залеганием грунтовых вод.

Сведения о прошлом распространении башмачка настоящего на территории заповедника очень скудны. Впервые был обнаружен старшим научным сотрудником Ю. Ф. Штаревым в 1974 г. в 197-м кв., в сосняке словом кисличко-крапивном. В 1975 г. старшим научным сотрудником И. С. Терешкиным была обнаружена ценопопуляция вида в 445-м кв., в сосняке словом кисличко-широкотравном. Других мест обитания в заповеднике и на сопредельных территориях не выявлено. Данные о находке единичной особи на просеке 62–90-го кв. в 1985 г. оказались ошибочными.

3.2.2. Экотопические и фитоценотические условия существования вида

Условия существования башмачка настоящего в Мордовском заповеднике характеризуются экотопическими и фитоценотическими особенностями приручьевых сосняков, отличающихся высокой долей участия в насаждении ели.

Экотоп представляет собой небольшой куполообразно возвышенный участок среди пойменных ольшаников у подножья уступа коренного берега, включающий водоток в виде ручья. Последний во многом определяет своеобразие экотопа, обеспечивая, с одной стороны, дренаж, с другой — аллювиальные и аккумулятивные процессы почвенных горизонтов, что в итоге обеспечивает богатство и экологическую широту растительных условий.

Особенности почвенных факторов заключаются в том, что незначительный по мощности обитаемый (пронизанный корнями растений) рыхлый торфянисто-перстной, насыщенный основаниями и доступными для растительных организмов карбонатами верхний горизонт, исторически сложившийся как конус выноса протекающего

здесь ручья, располагается на поверхности потребенного сфагнового болота с мощными торфянистыми отложениями. Этим во многом объясняется близкое залегание водоносного горизонта и высокое стояние уровня грунтовых вод большую часть времени года. Приведенный факт подтверждается также сохранившейся до настоящего времени некоторой зыбучестью почвы и «ходульной» формой корневой системы сосны, что свидетельствует о постоянном подтоплении и более высоком уровне воды в прошлом.

В результате сосна не отличается высокой продуктивностью и, хотя слагает первый ярус древостоя, угнетена, характеризуется высокой степенью отпада. Основная средообразующая роль принадлежит ели, которая создает высокое затенение верхним пологом травяно-мохового яруса (полнота фитоценоза составляет 0,7—0,8). Вследствие этого богатство видов сообщества формируют в основном теневые, сциофитные растения, в число которых, вероятно, входит и башмачок настоящий.

Фитоценоз представляет собой сложное по породному составу насаждение — 5Е3Б1Ос1С, который, купируя все его признаки, можно охарактеризовать как сосняк еловый майниково-кислично-папоротниковый (рис. 3.1). Ель нередко достигает высоты основного яруса, ее диаметр от 8 до 32 см, чаще 20 — 24 см. Возраст этой породы определяется как 80—100 лет. Сосна распределена по площади довольно редко, но равномерно. Диаметр ее от 24 до 48 см, высота до 25 м. На стволах — типичные шарообразные выросты («раковые опухоли»), обычны усыхающие и усохшие деревья. Возраст 160 лет. Ольха диаметром 24—28 см также равномерно и изредка рассредоточена по всей площади. Береза угнетена, с темной корой, усыхает.

В подросте встречаются все девять пород древесных растений: сосна (*Pinus sylvestris* L.), ель (*Picea abies* (L.) Karst.), береза (*Betula alba* L., *B. humilis* Schrank), осина (*Populus tremula* L.), ольха (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.), липа (*Tilia cordata* Miller), дуб (*Quercus robur* L.), клен (*Acer platanoides* L.) и вяз (*Ulmus glabra* Huds.). Однако основную роль в лесовозобновлении играют ель с количественным соотношением 4,3 тыс. шт./га, береза — 3 тыс. шт./га, ольха — около 1 тыс. шт./га. Подрост (особенно ель и ольха) обладает высокой жизненностью. Куртинное, плотное возобновление ели характеризуется практически полной сомкнутостью крон и максимальным затенением наземного покрова в сообществе. Башмачок настоящий в таких условиях угнетен и выпадает. Кустарниковый ярус невысокий, мало заметный. Чаще встречаются рябина (*Sorbus aucuparia* L.) и крушина (*Frangula alnus* Miller).

Остальные виды: черемуха (*Padus asiatica* Miller), бересклет (*Euonymus verrucosa* Scop., калина (*Viburnum opulus* L.), черная смородина (*Ribes nigrum* L.), жимолость (*Lonicera xylosteum* L.) — довольно редко.

Р и с. 3.1. Сосняк еловый вейниково-кисличнопапоротниковый

Травяной покров равномерный и рыхлый с мозаикой из синузий кислицы и мохового покрова. Проективное покрытие в среднем составляет 50 %, хотя в сгущениях папоротниковых парцелл достигает 90 %. Ярусность выражена слабо. Хорошо выделяется нижний ярус: мхи и кислица. Остальные виды четких ярусов не образуют. Доминантами являются кислица (*Oxalis acetosella* L.) и костяника (*Rubus saxatilis* L.).

Характер микрорельефа, выраженный

волнистостью к кочкообразными сочетаниями микроповышений, представляет широкую градацию мест обитаний растений по шкале влажности, что во многом определяет флористическое богатство фитоценоза. За десятилетний цикл геоботанических обследований здесь зарегистрировано более 90 видов только высших сосудистых растений.

Анализ флоры характеризует ее однородность по географическим элементам. Подавляющее большинство видов относится к бореальной группе с преобладанием циркумполярного и евроазиатского ареалов (табл. 3.1), что позволяет судить об этом участке как о вкрапленки таежного типа растительности в полосе лесостепей.

Табл. 3.1

Спектр географических групп (элементов) флоры сосняка елового майниково-кислично–папоротникового (445-й кв.)

Долготная группа	Широтная группа				Всего видов
	Бор.	Бор.-немор.	Немор.	Плэзиозон.	
Голарктическая	23*	3	1	0	27
Евразиатская (циркумбореальная)	44	1	2	0	47
Евросибирская	7	0	0	0	7
Европейская	0	0	0	3	3
Плюрирегиональная	8	1	7	0	16
Всего видов	82	5	10	3	

* Цифровые данные указывают процентное соотношение видов травянистой флоры фитоценоза.

По всем признакам фитоценоз находится в неустойчивом, переходном состоянии. Активное возобновление ольхи, образующей ровный, в основном одновозрастный ярус, указывает на нестабильность гидрологического режима и подверженность биоценоза влиянию ритмов увлажненности экотопа. На более возвышенных участках происходит явная трансформация сосняка в ельник, который, в соответствии с классификацией растительности заповедника И. С. Терешкина, можно отнести к типу ельников кислично-крапивных.

Этот процесс, но более глубокого характера наблюдается в 197-м кв., где отмечается второе местообитание башмачка настоящего на территории заповедника. Данный тип насаждения — ельник кислично-крапивный — по многим параметрам сходен с предыдущей описанной нами ассо- шацией. Здесь также основной средообразующей породой является ель. Над плотным еловым ярусом единично сохранились сосны диаметром 48–52 см как остаточные характеристики исходного фитоценоза.

Сходны эдификаторные свойства (насаждение развивается на влажной богатой торфянисто-перегнойной почве) и характер рельефа (небольшое возвышение среди ельников и ольшаников крапивных). Сомкнутость крон, как и в сравниваемом сообществе, составляет 0,7—0,8 с редкими. Характерно его расположение в пойменной зоне речки Черной, что обеспечивает дренаж, по крайней мере, верхних слоев почвы. Возобновление идет в основном за счет липы, вяза и ели. Остальные породы: дуб, клен, береза, ольха – гораздо реже. Кустарниковый ярус хорошо развит, но на фоне липы и вяза мало заметен. Богат по видовому составу: рябина, жимолость, малина (*Rubus idaeus* L.), калина, крушина, черемуха, ива козья (*Salix caprea* L.). Высота крушина и черемухи достигает 3 м.

Травяной покров густой, многоярусный, хотя ярусность выражена нечетко. Сомкнутость от 40 до 100 %. По богатству составляющей флоры нашего уступает вышеописанному фитоценозу, и количественная доля видового состава в сравнении с ним представляет лишь 60 %. Однако наряду с этим отмечается высокий процент (88 %) общности данных флор, что также указывает на идентичность выделенных участков. Доминирующую роль играют кислица и крапива (*Urtica dioica* L.), обилие которых достигает от sop3 до sor и встречаемость 100 %. Заметной долей участия обладают двулепестник альпийский (*Circaea alpina* L.), звездчатка жестколистная (*Stellaria holostea* L.), недотрога (*Impatiens noli-tangere* L.), щитовник Картузиуса (*Dryopteris carthusiana* (Vill.) H. P. Fuchs.). Остальные виды редки. В таких условиях ценопопуляция башмачка настоящего не образует целостного ядра, представлена единичными особями в редких травяного покрова на более возвышенных участках микрорельефа среди сомкнутых зарослей крапивы и недотроги.

Гидрологический режим данного фитоценоза характеризуется высоким стоянием грунтовых вод, что и объясняет мощность

развития зарослевых сообществ доминирующих видов — крапивы, кислицы и недотроги).

3.2.3. Эколого-биологические особенности

Башмачок настоящий в условиях Мордовского заповедника проявляет экологическую избирательность и характеризуется строгой приуроченностью к определенному экотопу. Комплекс экологических факторов, их динамика и режим определяют эколого-биологические особенности вида. Как компонент фитоценоза башмачок настоящий отличается случайно-групповым типом размещения. Наряду с одиночными, случайно рассредоточенными по площади растениями, распространены группировки, включающие до 2—3, а изредка до 13—16 побегов, представляющие собой, скорее всего, клоны отдельных особей.

На наш взгляд, вид соответствует трем баллам пятибалльной шкалы жизненности А. А. Гроссгейма [37], т. е. наблюдается хорошее вегетативное размножение, но прохождение всего жизненного цикла затруднено, хотя и не исключается полностью. Учитывая характер цветения и плодоношения, можно в полной мере допустить существование зароствков. Эти образования несколько лет развиваются под землей, растут очень медленно, поэтому их сложно выявить в природе [7].

Регулярные наблюдения за отдельными особями на учетных площадках позволили определить тенденцию изменений их жизненных состояний. В результате оказалось, что только 13 % являются процветающими со стабильным повышением виталитета. Это растения, обозначающиеся постоянством вегетации в течение ряда лет, ежегодным нарашиванием фитомассы и увеличением габитуса, повышением репродуктивной активности генеративных особей. Большая же часть — низкой жизненности с явной тенденцией ее дальнейшего понижения. На это указывают такие признаки, как снижение показателей морфометрических данных, упрощение функций жизненных проявлений: практически полное прекращение цветения и плодоношения особей генеративного состояния, уменьшение количественных параметров в строения наземных побегов вегетативных растений, что дополняется повышением длительности и периодизации состояния их вторичного покоя.

Пятилетний период наблюдений за отдельными особями на учетных площадках показал, что 78 % из них не отличаются стабильностью проявления наземных побегов, причем 52 % (наибольший показатель всех учтенных побегов) за этот период отмечались лишь два раза.

Ритмы вегетации и вторичного покоя для каждой отдельно взятой особи своеобразны и труднообъяснимы. Несомненно только то, что явление состояния вторичного покоя — явный признак угнетенности, ослабленности и падения виталитета растений. Жизненность особей башмачка настоящего весьма существенно колеблется в зависимости от многочисленных факторов фито- и зоогенного характера, акотопических и метеорологических условий, явных или косвенных факторов антропогенного свойства.

По нашим данным, из всех нерегулярно проявляющихся растений 39 % вступают в фазу вторичного покоя вследствие повреждения наземных побегов или корневищ (особенно в точке роста) животными, в основном мышевидными грызунами. На явное снижение их жизненности указывают впоследствии показания морфометрии. Другая часть особей этой группы имеет очень низкий виталитет и проявляется крайне редко либо их состояние определяет реакция на ухудшение растительных условий, большей частью за счет затенения пологом подроста.

Не исключается и обратный процесс — повышение жизненности особей. Это случается очень редко, соотношение составляет всего 4 % к общему числу наблюдаемых растений. Кроме того, данное явление сопровождается восстановлением постоянства ежегодного вегетирования.

3.2.4. Популяционно-количественная характеристика

Исходя из вышесказанного численность образующихся побегов башмачка настоящего является количественным отражением его жизненности, определяющейся факторами среды и особенностями морфогенеза.

Учитывая явление вторичного покоя, мы считаем, что в целом за период наблюдений численность особей на постоянной пробной площади оставалась постоянной. Во всяком случае нами не были зарегистрированы молодые проростки семенного происхождения, так же, как и полное отмирание взрослых растений.

Основной особенностью башмачка настоящего является цикличность переходов стадий «бодрствования», определяющихся проявлением наземных побегов и паузы

вторичного покоя, когда жизнь сохраняется в форме микотрофного корневища. Колебания численности и средней плотности побегов на учетных площадках по годам (табл. 3.2) дают представление о пульсирующем характере виталитета данного вида.

Прослеживается явная закономерность регулярных смен роста и снижения численности побегов, синхронизированная с соответственным повышением и падением всех жизненных проявлений особей (тенденция изменения мощности, репродуктивной производительности и т. д.). Явление цикличности изменений числа побегов характерно не только для группировок растений, но и для клонов отдельных особей. Масштабы колебаний довольно велики (рис. 3.2). По нашим наблюдениям, рост количества формирующихся побегов вегетативно размножающейся особи (учетная площадь № 4) в 1987 – 1988 гг. был в пределах от 5 до 16, в 1989 - 1990 гг. от 3 до 14, т. е. численность в отдельные годы составляла соответственно 31 и 21 % от максимальных ее значений последующих лет. Это свидетельствует о неустойчивости ценопопуляции растения на территории заповедника, определяет «жесткость» его растительных условий.

Табл. 3.2

Характеристика колебаний численности и средней плотности побегов башмачка настоящего на учетных площадках постоянной пробной площади № 1 по годам

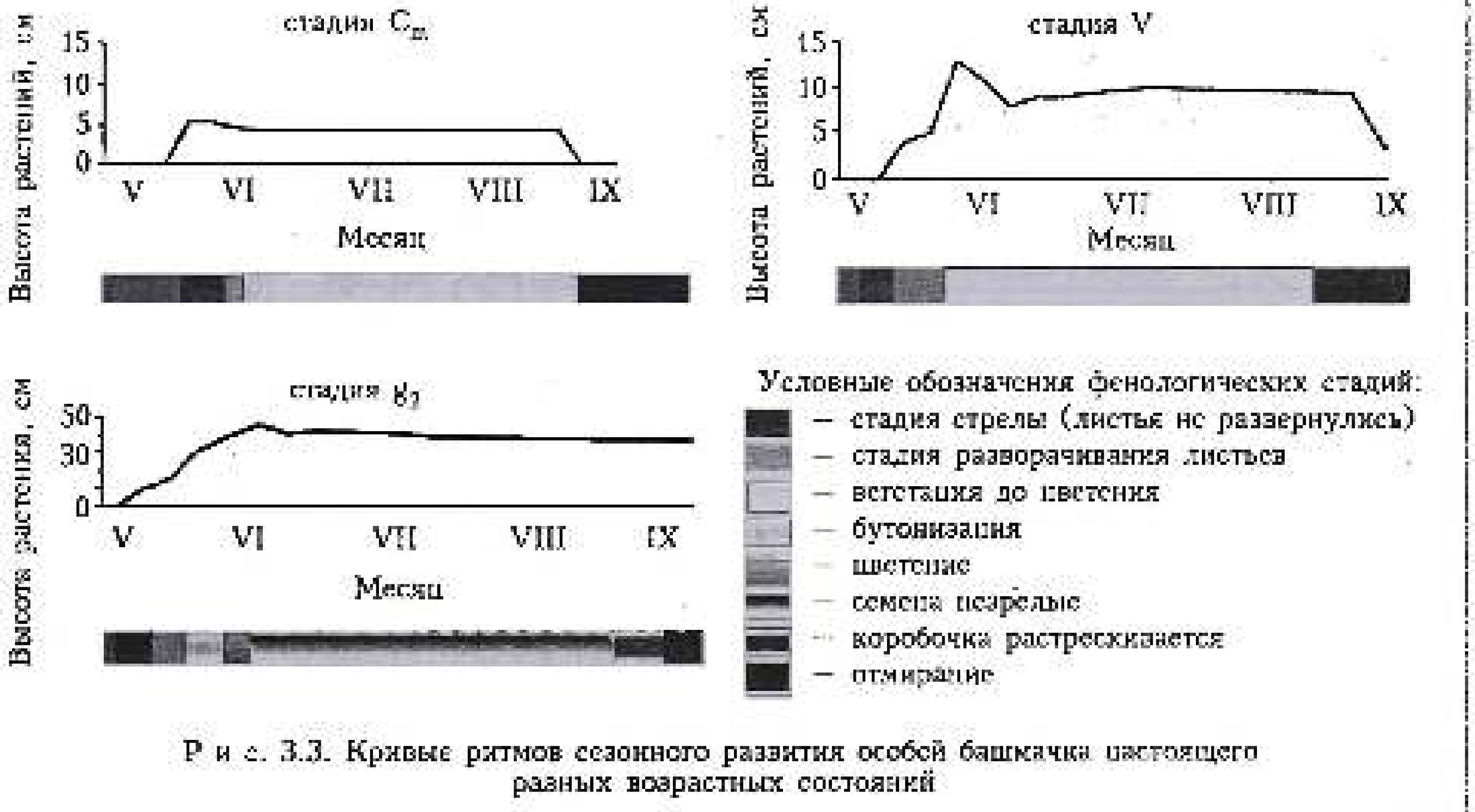
Год	Количество побегов				Соотношение побегов, %	
	Всего	Вегет.	Генерат.	В ср. на 1 м²	Проявившихся	В стадии вторич. покоя
1986	23	11	12	0,47	59,0	41,0
1987	13	5	8	0,27	33,3	66,7
1988	33	18	15	0,87	84,6	15,4
1989	11	5	6	0,22	28,2	71,8
1990	25	18	10	0,57	71,8	28,2

Проективное покрытие и встречаемость в фитоценозе башмачка настоящего невелики даже в годы наибольшего количественного проявления особей (за весь период наблюдений это 1988 г.) По шкале обилия Друде [36] он располагается в пределах sp — sol, т. е. его средообразующая роль в сообществе незначительна. Ежегодное картирование особей на учетных площадках позволяет судить о степени территориального смещения образующихся побегов, что определяется направлением и масштабом годичного прироста корневища. Развитие корневища в течение вегетационного периода также находится в прямой зависимости от особенностей виталитета особи: прирост составляет от 0,5 см у ослабленных растений до 3,0 см — у более жизненных.

Рис. 3.2. Численность побегов башмачка настоящего на учетной площадке № 4 в 1960 г. (слева) и в 1989 г. (справа)

3.2.5. Особенности сезонного развития

Ритмы сезонного развития особей башмачка настоящего во многом зависят от их жизненного и возрастного состояния. Циклы вегетации наименее продолжительны у имматурных особей с низкой жизненностью. Показатели существенно повышаются с прохождением растениями последующих возрастных стадий и максимальны по достижении ими зрелого генеративного состояния (рис. 3.3). В весенний период интенсивность прорастания побегов башмачка соответствует степени прогревания почвы. Скорость и активность появления прорастающих побегов возрастают с повышением температуры. Также важны световой режим дня и суммарная продолжительность солнечного сияния.



Р и с. 3.3. Кривые ритмов сезонного развития особей башмачка настоящего разных возрастных состояний

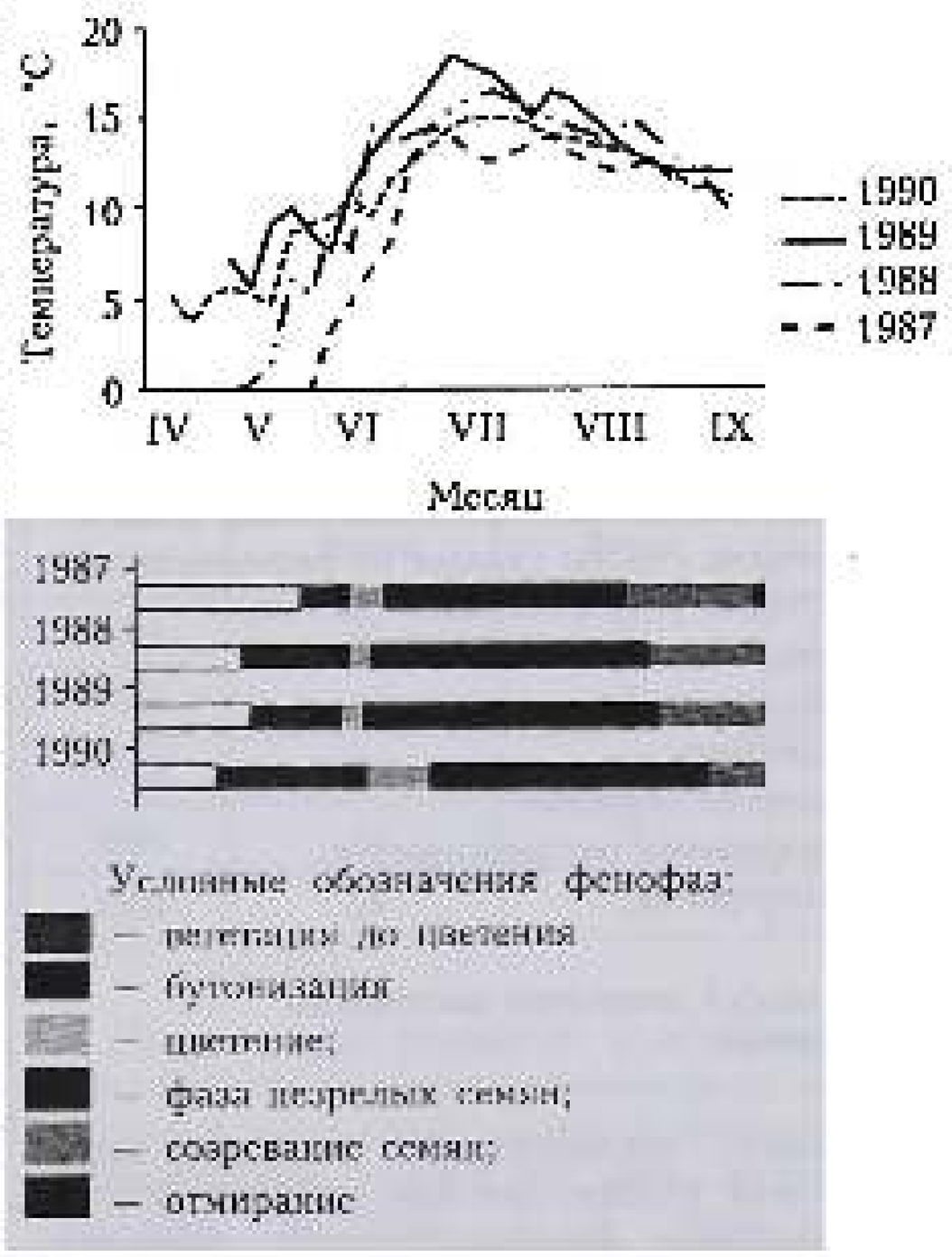
Обычные сроки начала вегетации башмачка настоящего на широте Мордовского заповедника — последняя декада апреля — первые числа мая. Как правило, они довольно постоянны. Лишь в условиях затяжной и холодной весны 1987 г., когда снежный покров в хвойном лесу держался до 4—5 мая, а мерзлота под подстилкой сохранялась до 17 мая, появление побегов было зарегистрировано только 15 мая. При этом нужно отметить холодостойкость вида и способность его прорастания при нулевой температуре в условиях мерзлоты в 1988 г. (рис. 3.4).

В 1989 и 1990 гг. почва зимой практически не промерзала и в весенний период мерзлоты почти не наблюдалось, но значительного ускорения сроков наступления вегетации не произошло. Более того, наблюдали обратный процесс: в 1989 г. по сравнению с предыдущим годом развитие растений несколько замедлилось, хотя суммы температур в 1,5 раза превышали аналогичный показатель 1988 г. Этот факт, по нашему мнению, иллюстрирует реакцию вида на световой режим дня как один из основных факторов фенологического развития растений.

Холодостойкость молодых побегов башмочка настоящего подтверждается также наблюдениями за их устойчивостью к значительному, но кратковременному похолоданию. Во второй декаде мая 1988 г. зарегистрировано резкое похолодание, сопровождавшееся заморозками до −3 °С, а в пониженных участках (в частности, на постоянной пробной площади) до −5,5 °С. Существенного влияния на состояние и развитие особей изучаемого вида такие температуры не оказали. Похолодание в более поздние сроки: в фенофазе бутонизации (1989 г.) или цветения (1990 г.) способствует увеличению длительности этих фенологических стадий (см. рис. 3.4).

Меньшую устойчивость вид проявляет к засухе и резкому снижению уровня грунтовых вод как одному из ее последствий. Это наглядно иллюстрируется особенностями

ритма смен его фенофаз в вегетационный период 1987 и 1988 гг., отличавшихся жаркими и засушливыми погодными условиями поздней весны и почти всего лета. В то время максимальные термометры нередко фиксировали на поверхности почвы температуру выше +30 °С, а глубина залегания грунтовых вод в августе 1988 г. снижалась до отметки 81 см, что составляет наибольшее значение за все время наблюдений.



Р и с. 3.4. Характеристика зависимости фенологического развития башмачка настоящего от степени прогревания почвы на глубине 5 см

Засуха послужила причиной временного сжатия всех стадий фенологического развития вида и раннего отмирания растений. Особенно пострадали особи имматурного и виргинильного возрастных состояний, а также ослабленные, угнетенные растения генеративной группы как менее стойкие к воздействию негативных факторов среды. Первые признаки затухания вегетации в те годы отмечались уже в начале августа. Так же изменился характер цветения и плодоношения башмачка настоящего. В 1987 г., несмотря на то что на один цветущий побег в среднем приходилось максимальное количество цветков за весь период наблюдений, лишь 15—20 % из них образовали завязи и ни одна из коробочек не вызрела.

3.2.6. Семенная продуктивность и ее элементы

Анализируя интенсивность цветения и плодоношения растений на учетных площадках, мы обнаружили ритмику всплесков и падений репродуктивной активности вида, четко совпадающую с колебаниями его жизненности (табл. 3.3).

Табл. 3.3

Колебания численности репродуктивных органов башмачка настоящего на учетных площадках по годам

Год	Количество генератив. побегов			Количество цветков		Количество завязей		Количество вызревших коробочек		
	всего	цветущих	% соотн.	всего	в ср. на 1 цветущий побег	всего	% от наличества цветков	всего	% от наличества цветков	% от наличества завязей
1987	8	3	38	5	1,67	1	20	0	0	0
1988	15	4	27	5	1,25	3	60	3	60	100
1989	6	2	33	2	1,00	2	100	1	50	50
1990	10	7	70	11	1,57	5	45	4	36	80

Мы отметили, что в годы снижения жизненности вида появляются недоразвитые, абортивные цветки, отличающиеся неполным составом частей и уродливостью формы. В это же время регистрируется его самая низкая семенная продуктивность. Наоборот, с повышением виталитета, сопровождающегося количественной вспышкой вегетирующих побегов, значительно возрастает показатель выхода семенного материала. По нашим данным, от 45—50 до 58—60 % цветков башмачка настоящего способны давать завязи, и из этого количества образовавшихся коробочек от 56 до 80—100 % вызревают. Вызревая, коробочка увеличивается по сравнению с размерами завязи в 1,5 раза по длине и в 2,8—3,0 раза — по диаметру. Вызревшая коробочка имеет коричневую окраску и растрескивается вдоль жилок, разделяясь на три составляющие ее пластины.

Семя очень мелкое, почти не различимо невооруженным глазом, заключено в прозрачный летучий «мешочек» длиной около 1 мм. В одной коробочке насчитывается около 28,5 тыс. таких «мешочков». По морфологическим признакам (характерные

изменения формы, визуально определяемая пуплость) около 1 тыс. семян, т. е. 3,5 % из общего числа, оказались неполноценными.

Получить данные о всхожести и характере прорастания семян в условиях заповедника очень сложно. Этот процесс весьма продолжителен [7], осложняется высокой требовательностью вида к факторам внешней среды и его микотрофностью. По имеющимся наблюдениям можно лишь отметить тенденцию повышения репродуктивной значимости башмачка настоящего в сообществе, на что указывает увеличение доли цветущих и плодоносящих побегов среди общего числа особей генеративного состояния.

3.2.7. Возрастная структура ценопопуляции

В целях сохранения условий минимального последовательского пресса и вследствие малочисленности ценопопуляции орхидеи мы не имели возможности раскопок корневищ растений. Данные, полученные путем визуальных наблюдений за процессами морфогенеза побегов, их подсчетов на учетных площадках, о возрастной структуре сообщества редкого вида дают весьма относительное представление. Следовательно, для установления более достоверной картины необходим более длительный период изучения особенностей биологии вида.

В качестве основных критериев определения возрастных групп нами приняты следующие параметры: степень развития побегов (их мощность, число и размер листьев, количество жилок), явные признаки генеративного состояния — цветение и образование плодов. Следуя вышесказанному, мы выделяли следующие качественные признаки возрастных состояний особей башмачка настоящего:

im — высота стебля 3,0—4,5 см, диаметр у основания 0,10—0,15 см; образуются лишь 2 листа с 3—5 жилками; v — высота стебля от 11 до 20 см (преобладает 16—19 см); диаметр у основания 0,3—0,5 см; 3, очень редко 4 листа; более вероятное количество жилок 7—9;

g_1 — высота 29—38 см, диаметр у основания стебля 0,5—0,6 см; обычно развиваются 4 листа с 9—11 жилками; репродуктивные органы развиваются редко, если развиваются, практически не образуют плодов;

g_2 — высота побегов от 35 до 58 см, диаметр у основания 0,6—0,8 см; 5—6 листьев, иногда 4, на нижних из них в основном насчитывается по 10—12 жилок; обладают наибольшей репродуктивной значимостью, на большей части побегов образуются по 1—2 цветка и полноценные завязи;

g_3 — высота 31—43 см, диаметр 0,5—0,6 см; насчитывается по 4—5 листьев, число жилок возрастает до 11—13; образуются цветки и плоды, но значительно реже, чем у предыдущей группы. В списке не приведены аналогичные данные для особей раннего прегенеративного (pi, j) и постгенеративного (s, ss, sc) возрастных периодов. По причине характерных особенностей биологии вида на этих этапах онтогенеза возрастает потребность в консорционных связях с грибом-симбионтом. Растения, как правило, ведут подземный образ жизни и обнаружить их в природе при визуальных наблюдениях крайне сложно.

Возрастные спектры отражают численное преимущество в сообществе виргинильной группы растений и в то же время повышение репродуктивной значимости вида, что связано с ростом количества зрелых генеративных особей (g_2) (рис. 3.5). Однако вопрос изучения семенного возобновления ценопопуляции связан с большими трудностями вследствие специфических особенностей развития растений в процессе прохождения ими полного жизненного цикла. Определенно можно лишь сказать, что участие семенного возобновления очень незначительно, так как ценопопуляции башмачка настоящего в основном пополняется благодаря вегетативному размножению.

Рис. 3.5. Возрастные спектры ценопопуляции башмачка настоящего

Ежегодные колебания численности вегетативных побегов, связанные главным образом с пульсирующим характером жизнепроявления отдельных клонов, отличаются регулярностью и значительностью размеров (их количественные показатели возрастают или снижаются до 3,5 раза). Не-

смотря на изменения численности, соотношение особей вегетативного и генеративного возрастных состояний довольно стабильно и стремится к равновесию (доля каждой из этих возрастных групп сохраняется в пределах 0,4—0,6, в основном 0,5). Это говорит о том, что особи генеративного состояния возникли преимущественно вегетативным путем, и подчеркивает преобладающее значение вегетативного возобновления ценопопуляции.

3.2.8. Оценка состояния ценопопуляции, ее тенденций и прогноз

В целом состояние ценопопуляции башмачка настоящего на территории заповедника можно охарактеризовать как стабильное, но с явными признаками перехода к нестабильности и затуханию. Последний вывод подтверждается низкой жизненностью особей, в связи с чем подавляющая их часть с той или иной степенью постоянства впадает в состояние вторичного покоя. В отдельные годы не проявляется более 70 % растений, зарегистрированных на учетных площадках (см. табл. 3.2).

Тенденции развития ценопопуляции во времени тесно связаны с сукцессионными процессами фитоценоза, определяющимися прежде всего характером изменений гидрологического режима. При сравнении сукцессионной динамики сходных на первоначальных этапах биотопов башмачка настоящего на территории заповедника более естественными представляются путь повышения увлажненности и переход существующих сообществ елово-кислично-разнотравных в ельники кислично-крапивные или крапивно-папоротниковые.

Подобное явление ясно прослеживается в 197-м кв., где доминирующая роль в наземном покрове уже принадлежит крапиве, образующей обширные сомкнутые заросли. Башмачок настоящий и сопутствующая ему флора: двулепестник альпийский, осока двусемянная (*Carex disperma* Dew.), подмаренник трехцветковый (*Galium triflorum* Michx.) и др., некоторые зеленые мхи — как остатки прежнего видового богатства ценоза, сохраняются лишь небольшими пятнами на микроповышениях рельефа в просветах зарослей группировок крапивы и недотроги. Встречаемость изучаемого вида крайне низка (sol, in), он представлен единичными, далеко отстоящими друг от друга особями, проявляющимися в виде одиночных побегов или немногочисленных клонов. Вид явно угнетен и находится на нижнем пределе жизненности. При усугублении отмеченных сукцессионных процессов существование ценопопуляции башмачка здесь проблематично.

В 445-м кв. влияние крапивы на башмачок настоящий проявляется в гораздо меньшей степени и усиливается лишь в годы с очень высокими климатическими показателями влажности. В основном здесь происходит прямо противоположный процесс изменения гидрологического режима, что является, скорее всего, следствием мелиоративной антропогенной деятельности в пойме Мокши (изучаемый экотоп входит в систему отмеченного пойменного комплекса) и мелиорирования участка, занятого торфопредприятием «Красное», расположенным в непосредственной близости. Этот факт подтверждается рядом четко направленных флористических изменений биотопа. За десятилетний период, ограниченный цикличностью гео- ботанических обследований растительности заповедника (1978—1988 гг.), из состава фитоценоза выпало более 17 % его видового богатства (приводится по материалам фитоценотеки заповедника). Причем характерно, что все эти виды объединяются принадлежностью к влажным экотопам (гигрофиты). В то же время около 8,5 % видов травянистых растений от общего их количественного состава в фитоценозе зарегистрированы вновь. Этот набор видов отличается мезофитными свойствами и требовательностью к богатству почвы.

Другой процесс, определяющий направленность сукцессионных изменений, — уменьшение полноты древесного яруса, что происходит главным образом за счет увеличения в последние годы ветровальности ели. Степень сомкнутости древесного полога с 0,8 в 1978 г. снизилась местами до 0,6. В результате повышения освещенности наземного яруса заметно увеличилась активность лесовозобновления ели на возвышенных участках микрорельефа и ольхи в его понижениях. В связи с этим следует ожидать, что плотный ровный полог подроста в ближайшие годы будет создавать значительное затенение наземного покрова и приведет к резкому снижению жизненности башмачка настоящего. Не менее неблагоприятным фактором, способным вызвать дальнейшее существенное понижение уровня виталитета редкого вида, является влияние косвенных антропогенных воздействий, связанных с мелиоративной деятельностью (что отмечено выше) и активным использованием артезианских вод. Все это влечет

за собой понижение уровня грунтовых вод и, следовательно, обезвоживание верхних горизонтов почвы, что резко обостряется и становится более ощутимым в засушливые годы, при дефиците осадков. Думаем, что если процесс осушения экотопа и далее будет проходить подобными темпами, то существование ценопопуляции башмачка настоящего, вследствие его биологических особенностей, вряд ли возможно. Из зоокомпонента биоценоза на жизненность отдельных особей наиболее заметное влияние оказывают, как уже отмечалось, мышевидные грызуны, судя по свойствам экотопа — водяные полевки.

Таким образом, перечисленные выше естественные и антропогенные факторы имеют четко выраженное лимитирующее влияние на состояние изучаемой ценопопуляции, что ставит под сомнение будущность ее существования и сохранения в заповеднике. Возникновение новых, благоприятных для обитания данной орхидеи естественных экотопов в заповеднике также проблематично вследствие ограниченности и относительной незначительности в сравнении с его окружающей территорией, несущей рекреационную нагрузку.

3.3. Лунник оживающий

3.3.1. Таксон, категория редкости, положение в ареале

Семейство Brassicaceae — крестоцветные

Lunaria rediviva L. — лунник оживающий. Реликт широколиственных лесов Европы, вид с сокращающейся численностью. В Мордовском заповеднике находится у восточной границы ареала.

Впервые на территории заповедника отмечен О. Я. Цингер в 1964 г. как очень редкое растение с единичным местом произрастания, в липняке на богатой бурой лесной почве, подстилаемой известняками, в 60-м кв. [35].

В настоящее время имеется единственная, но распространяющаяся на обширные площади ценопопуляция вида, обитающая в липняках широкотравных по левому берегу р. Сатис. Центр ценопопуляции совпадает на площади с 35-м кв. заповедной территории, где сосредоточены основные заросли вида и далее охватывает практически все сопредельные с ним кварталы: 34-й, 36-й, 60-й и 61-й. Кроме того, небольшими куртинами и отдельными особями встречается по периметру заповедника в 10-м, 11-м, 19-м кв., в липняках по крутому склону коренного берега р. Сатис.

3.3.2. Экотопические и фитоценотические условия существования таксона

Место обитания лунника оживающего на территории заповедника - липняки широкотравные - расположены полосой вдоль левого берега р. Сатис, представляющей собой северо-западную крайнюю часть заповедной границы. Экотоп — довольно плавный склон коренного берега к реке или небольшие возвышения грядо холмистых участков мезорельефа, характеризующиеся пологостью уклонов. Основной отличительной особенностью является близкий выход коренных пород. Богатые, рыхлые, с высоким содержанием гумуса почвы местами лежат непосредственно на коренных породах, представленных доломитами и доломитизированными известняками, что обеспечивает их тесный контакт, насыщение почвы основаниями и улучшение ее растительных качеств.

Глубина почвенного слоя на выделенной нами пробной площади не превышает 15—20 см, после чего сразу начинаются отмеченные выше породы, представленные сравнительно крупными плитами и обломками, что, кроме всего прочего, обеспечивает хороший дренаж почвы. Подстилка быстро разлагается, поэтому мертвый почвенный слой небольшой мощности довольно резко переходит в гумусированный горизонт, густо пронизанный корнями травянистых растений и насыщенный луковицами и корневищами эфемероидов. Микрорельеф хорошо выражен в виде пологих провалов и бугров, что, скорее всего, также обусловлено суффозионными процессами на близко расположенных коренных породах.

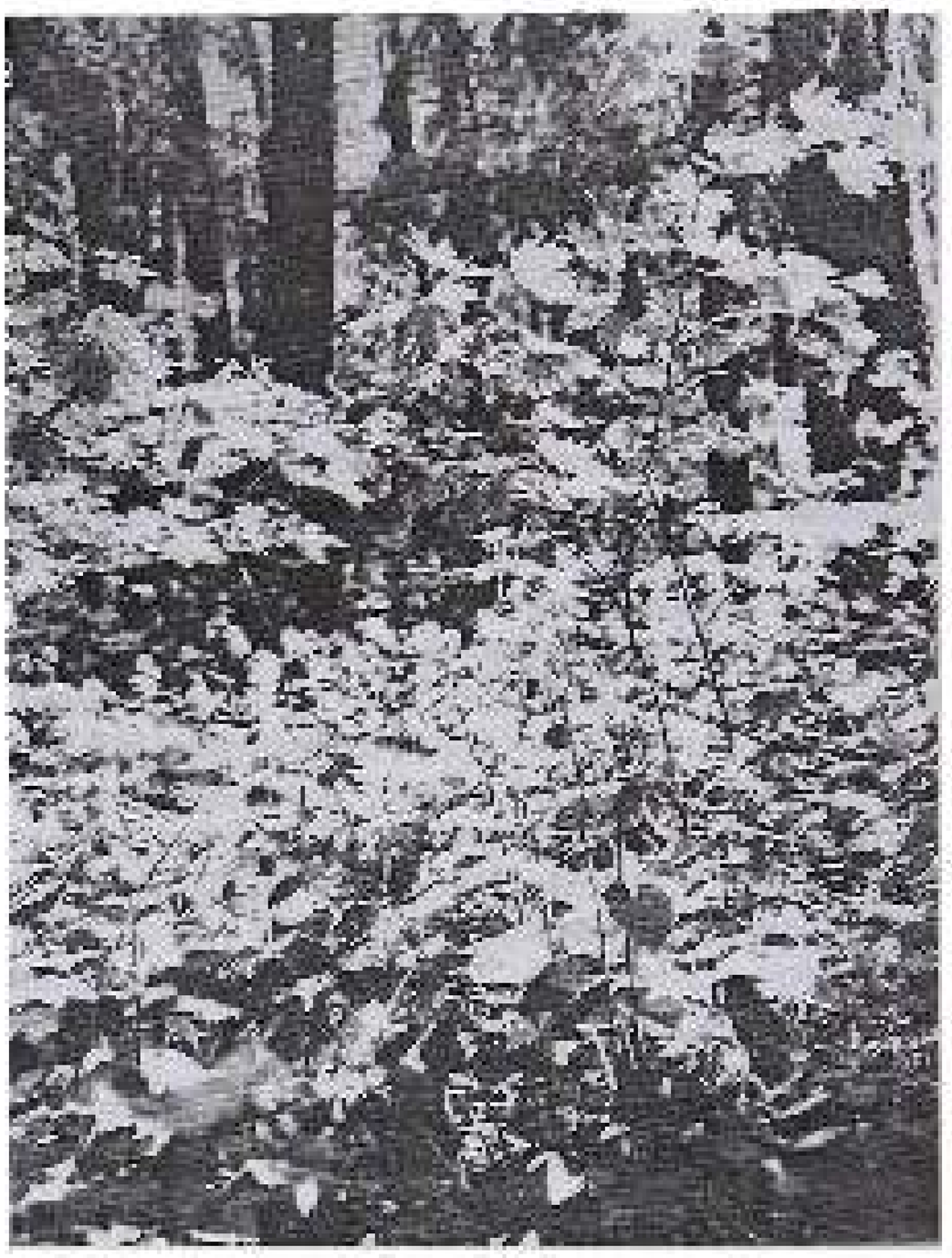
По геоморфологическим признакам участок примыкал к обширному в прошлом району дубрав Горьковской области, где сформировалось высокое плодородие почв и где лунник оживающий был отмечен тогда как своеобразный индикатор широколиственных лесов [9]. К настоящему времени большая часть этих площадей освоена под сельхозугодья, и небольшой участок на периферии указанного района прежнего распространения широколиственных пород, сохранившийся на заповедной территории, может служить в современных условиях последним оплотом реликта в данном регионе. Липняки широкотравные сформировались здесь как вторичные насаждения на

месте сведенных в конце прошлого и начале настоящего века сосняков, или даже третичные — как производные осинников на месте вырубленных ельников.

Образовавшийся к настоящему времени биоценоз характеризуется высокой производительностью: высота основного яруса древостоя достигает 32—37 м. Состав насаждения отвечает формуле: 8Лп1Б1Е+КЛ+Ва. Липа преимущественно одновозрастная, в среднем возраст ее определяется в 100 - 120 лет. Диаметр главной лесообразующей породы нередко достигает 48 см. Береза представлена единично. Иногда это деревья с диаметром 52—60 см. Довольно часто встречается ель с диаметром от 9 до 48 см и с живыми ветками, спускающимися ниже середины ствола. Степень сомкнутости древостоя 0,7—0,8.

Основной отличительной особенностью фитоценоза на современном этапе является присутствие ровного, четко просматривающегося яруса кленово-вязового подроста (рис. 3.6). Состав его 5К5Ва. Местами полог подроста сильно загущен, и сомкнутость его достигает 0,9. Преимущественная высота 3,5 м, хотя отдельные деревья возвышаются до 7 м. Куртинно встречается подрост липы, отмечены единичные экземпляры ясеня (*Fraxinus excelsior* L.). Развитие мощного полога подроста из клена остролистного и вяза характерно для данной возрастной стадии лишняков, обитающих на возвышенных участках рельефа, и определяет их сукцессионную направленность. Высокая сомкнутость основного полога и полога подроста угнетающе действует на развитие нижнего яруса древесно-кустарниковой растительности, который представлен редкими, слабо развитыми кустиками жимолости и бересклета. Довольно редким и групповым распределением среди кустарников отличаются черемуха, изредка встречается рябина. Наземный покров густой и однообразный. Преобладающее значение имеют пролесник (*Merculiaris perennis* L.) и крапива. Однако распределение доминантов на площади неравномерно: местами от полной сомкнутости по шкале обилия Друде sol-cop3 до изреженных единичных экземпляров sp. Довольно обычен щитовник мужской (*Dryopteris filix mas* (L.) Schott). Разнообразие травянистых растений небогато и насчитывает не более 20 видов.

Лунник оживающий отличается в сообществе зарослево-групповым типом размещения, образуя в наземном покрове обширные пятна чистых зарослей с четко выраженными границами и нередко достигающие площади более 1 га. Зарослевые группировки лунника характеризуются высокой сомкнутостью, что определяется развитием в летние месяцы мощного габитуса реликтового вида. Проективное покрытие составляет в этом случае 90 — 100 %.



Р и с. 3.6. Подрост клена остролистного среди зарослевых группировок лунника оживающего

Присутствие других видов (крапива, вяснотка крапчатая, аконит и др.) внутри обширных лунниковых парцелл весьма незначительно, и роль эдификатора здесь полностью принадлежит реликту. Лишь эфемероиды: хохлатки (*Corydalis intermedia* (L.) Merat., *C. marschalliana* (Pall.) Pers., *C. solida* (L.) Clair.), ветреница лютичная (*Anemone ranunculoides* L.), гусиный лук (*Gagea lutea* (L.) Ker. Gawl., *G. minima* (L.) Ker.-Gawl.) — получают хорошее развитие в весенний период, образуя местами сплошной покров. Они успевают пройти весь цикл вегетации за время весеннего отрастания доминанта. В летние месяцы при отмирании эфемероидов ярусность травянистых растений выражается нечетко: 1-й ярус определяют лунник оживающий, крапива и щитовник мужской; 2-й выражен групповым распределением пролесни-

ка: 3-й — редкими вкраплениями будры (*Glechoma hederacea* L.), копытеня (*Asarum europaeum* L.), местами полностью отсутствующих. Мохово-лишайниковый наземный покров практически отсутствует. Видовой и количественный состав эпифитных растений беден.

3.3.3. Эколого-биологические особенности

Эколого-биологические параметры, обусловливающие жизненное состояние ценопопуляции, определяется прежде всего сукцессионными сменами фитоценоза, его возрастными особенностями, что ярко иллюстрируется примером развития сообщества реликтового вида в условиях заповедника. На ранних стадиях развития ценоза в силу возрастных особенностей и породного состава (значительная примесь клена остролистного) липняки на территории заповедника отличались высокой сомкнутостью полога. В таких условиях лунник оживающий произрастать не мог или существовал в виде сильно угнетенных малозаметных особей. Полагаем, по этой причине первая инвентаризация флоры заповедника не выявила фактов мест обитания данного вида. Первые находки лунника оживающего датируются 1960-ми гг. В этот период с увеличением возраста липовых насаждений основной их особенностью являлось осветление древесного полога и «очищение» его от подроста. В 1970-е гг. в дополнение и углубление этих процессов наблюдалось вымерзание клена остролистного (по устному сообщению И. С. Терешкина). В итоге выявились участки липняков паркового типа и соответственно заросли лунника оживающего, чутко реагирующего на изменения освещенности под древесным ярусом.

В настоящее время основной возрастной особенностью описываемого фитоценоза, определяющей его сукцессионную направленность, является развитие мощного полога подроста из клена остролистного и вяза, что также оказывает определенное влияние на развитие ценопопуляции редкого вида. Лунник оживающий явно отрицательно реагирует на затенение ярусом полога подроста. Резко снижается жизненность особей, вплоть до полного их выпадения в местах максимального сгущения шатра возобновляющихся пород. Вместе с тем следует отметить стойкость отдельных экземпляров лунника и их способность к выживанию и даже плодоношению при сомкнутости возобновления широколиственных пород порядка 0,8—0,9. При этом естественны их значительная угнетенность и низкая продуктивность.

Однако наметившиеся тенденции сукцессионных смен характеризуются лишь начальными этапами. В целом ценопопуляция реликтового вида отличается высокой жизненностью и по шкале Гроссгейма соответствует наивысшим баллам.

Внутривидовые отношения в сообществе лунника обусловлены напряженной конкуренцией. Это обстоятельство послужило причиной образования в центре луниковых синузий подавляющего господства наиболее сильных и мощных особей в основном медиматурной и отчасти фиимматурной возрастной групп. Хотя семенная продуктивность в связи с этим здесь велика и в количественном соотношении максимальна в ценозе, процессы семенного возобновления сильно затруднены и практически сводятся к нулю. Семена, осыпаясь чаще всего вокруг материнских особей, ежегодно дают обильные всходы, которые из-за высокой затененности взрослыми растениями и корневого антагонизма в массе погибают.

Численность вида заметно возрастает по периметру зарослевых группировок, где асимметричность внутривидовых отношений заметно нарушена. Лунник оживающий проявляет явную агрессивность по отношению к другим травянистым растениям биоценоза, активно внедряясь даже в среду образующих сплошной покров доминантов. Реликтовый вид довольно быстро в пределах биотопа расширяет границы зарослей, в значительной мере проявляя признаки виолентности.

При ухудшении растительных условий, главным образом в результате затененности, лунник отвечает увеличением листовой поверхности вегетативных и снижением семенной продуктивности генеративных побегов. Последний факт мы принимали за основной признак жизненного состояния особей генеративной фазы онтогенеза в различных по освещенности участках фитоценоза.

Сравнивая по этому принципу показатели семенной продуктивности растений, мы выяснили, что относительно мест обитания вида со слабо выраженным подлеском или без него в более затененных участках производительность генеративных особей снижается в 2,9, а максимально — в 6,2 раза. Отсюда вытекает, что по признакам витальности лунник оживающий в сообществе четко разделяется на микрогруппировки, распре-

деляющиеся на площади соответственно сомкнутости крон подлеска.

3.3.4. Возрастная структура ценопопуляции

При выделении возрастных стадий лунника оживающего мы в основном опирались на аналогичные работы Московского государственного университета, применяя описания биоморф данного вида, составленные В. А. Романовой [24]. За единицу ценобионтов принимались не целостные особи, а их отдельные побеги. Основными критериями определения возрастных групп служили: число супротивных пар и количества средних и верхних очередных листьев побега, его мощность: высота, длина плодущей верхушки, величина репродуктивного усилия генеративных побегов.

Возрастная структура ценопопуляции определяется довольно четко. Ясно выделяются все возрастные состояния особей от латентного — покоящиеся семена (se) и юношеского виргинильного — проростки, ювенильные растения (pl, j) периода онтогенеза до сенильного (s, ss). Преобладающее значение имеют зрелые генеративные особи (g_2), дающие пышный фон цветения и характеризующиеся высокой семенной продуктивностью.

Из сказанного следует, что в условиях заповедника лунник оживающий проходит полностью большой жизненный цикл. Смены возрастных стадий в процессе онтогенеза проходят довольно быстро. При благоприятных условиях в первый год жизни это путь от проростков (P) до виргинильной фазы развития. В конце вегетационного периода обычно имеется один ортотропный побег и небольшое (3—5 см), но хорошо сформировавшееся горизонтальное корневище, на котором уже в последующий год могут образоваться молодые генеративные побеги (это подтверждается экспериментально путем наблюдений за выращиваемыми растениями).

Особи зрелого генеративного состояния имеют мощное корневище, достигающее в горизонтальной плоскости размеров от 25 до 50 см. Величина корневища и степень его разветвленности являются определяющих значением численности вегетирующих побегов ценобионтов. При этом образующиеся побеги имеют различные морфологические и морфометрические данные: наряду с хорошо развитыми плодоносящими и основном с очередным расположением листьев, по имеющейся классификации — зрелые генеративные, обычны и вегетативные — с двумя-тремя парами супротивных листьев — ювенильные и виргинильные.

Возрастной спектр [29] отличается правосторонностью кривой, что подчеркивает зрелость сообщества с преобладанием особей зрелого генеративного состояния. Соответственно показатели репродуктивной активности биоморф высоки, что обеспечивает полноценное возобновление ценопопуляции. Однако семенное возобновление реликтового вида чаще наблюдается на периферии и за пределами луннико-вых синузий, тогда как внутри их приоритетная роль принадлежит вегетативному размножению. По соотношению виргинильной и генеративной возрастных групп ценопопуляция находится в равновесном состоянии. Процент молодых особей, преимущественно вегетативного происхождения, так же велик.

Нам не удалось проследить тенденции изменения возрастной структуры ценопопуляции по годам, так как в 1987 и 1990 гг. достоверность картины нарушалась кабаном, в результате роющей деятельности которого была погублена большая часть молодых растений. Однако это не оказало существенного влияния на жизненное состояние ценопопуляции в целом. Корневища взрослых особей остались нетронуты, а поврежденные побеги, используемые кабаном для устройства логова, быстро восстанавливаются за счет пробуждения спящих почек.

3.3.5. Семенная продуктивность и ее элементы

В благоприятных условиях некоторые экземпляры лунника оживающего, главным образом медиматурной фазы генеративного возрастного периода, могут развивать до 20—25 мощных, в большинстве своем 1,1 – 1,3 м высотой, побегов. Преобладающая их часть выполняет репродуктивные функции. По имеющимся данным, соцветия в среднем содержат 25—28 цветков, максимально — около 48. Значительная их часть формируют стручочки. В среднем процентное соотношение образовавшихся плодов от числа цветков колеблется по годам от 40 до 53 %. В наиболее продуктивных участках биотопа оно возрастает в отдельные годы до 69 %. В среднем в одном стручочке образуется до 3 семян, наибольшее число — 5. Количество семян, вызревающих на одном генеративном побеге, колеблется в значительных пределах — от 0—2 до 80—90, что определяется их зависимостью от совокупности

факторов, обусловливающих виталитетную структуру ценопопуляции. В целом семенная продуктивность вида способствует сохранению банка семян и проростков, обеспечивающего его воспроизводство, расселение и определенную пластичность в ходе динамики биогеоценоза.

При анализе семенного материала выяснилось, что подавляющая их часть — около 90 % — вызревают. В пробах семян, взятых нами для определения и изучения их параметров, значительная доля отличалась большей или меньшей степенью деформации, уродливостью формы, что вызвано дефектностью отдельных стручочков. По ни по весовым показателям, ни по характеру всхожести они не уступают нормально развитым семенам. Пораженных семян, чаще объеденных насекомыми, очень немного. В отдельных стручочках, наряду со зрелыми, встречаются недоразвитые семена, в зачаточном состоянии. Это наиболее характерно для плодов, образованных верхушечными цветками соцветий, обычно запаздывающих в развитии. Однако процентное соотношение таких семян к количеству вызревающих также очень незначительно.

Эксперименты по изучению всхожести семян не завершены. Полученные предварительные данные свидетельствуют, что в первый год прорастает и дает жизнеспособные всходы 52 % высеянных семян. Смертность молодых растений в искусственных плантациях лунника крайне низка. По нашим данным, в первый вегетационный период выживают до 96 % всех образовавшихся в весенний период проростков.

3.3.6. Особенности сезонного развития

Характерной особенностью сезонного развития фитоценоза, одним из компонентов которого являются синузии лунника оживающего, является четкая смена аспектов, наиболее ярко выраженная в весенний период. Сразу после схода снежного покрова (обычно в конце марта — начале апреля, в зависимости от климатических условий года) аспект бурый от прошлогоднего опада, а местами серебристо-белый от сохранившихся перегородок стручочков генеративных побегов лунника. Затем приобретает лилово-синюю раскраску цветущих хохлаток с отдельными желтыми пятнами ветреницы лютичной. Их сменяет хохлатка Маршалла, дающая пятнами хорошо заметный кремово-белый фон. Во второй половине мая завершает парад цветов лилово-сиреневый аспект лунника. Именно в это время отмечается массовый вылет мух из рода журчалок, опылителей реликтового вида. На протяжении летних месяцев аспект меняется от светло-зеленого цвета образовавшихся стручочков до желто-зеленого начинающих созревать плодов. К концу сентября — началу октября аспект определяет грязно-серый цвет створок созревших стручочков, а по мере осыпания семян, обычно вместе с придающими им некоторую летучесть створками, вновь приобретает серебристо-белый оттенок.

Фенологическое развитие лунника оживающего, сроки и длительность всех его фенофаз находятся в прямой зависимости от погодных условий. Ясно прослеживается закономерность сдвига на более поздние сроки и повышения длительности фенологических стадий развития вида при понижении температурного фактора и увеличении осадков, присущая, впрочем, большинству растений. Наоборот, в противоположном режиме указанных климатических показателей происходит предельное временное сжатие периодов отдельных фенофаз. Наиболее отчетливо это явление прослеживается в весеннее время при существенном влиянии на характер прохождения фаз бутонизации и цветения.

3.3.7. Оценка состояния ценопопуляции, тенденции развития и прогноз

Жизненное состояние ценопопуляции лунника оживающего, его тенденции изменения во времени рассматриваются нами в совокупности с динамикой сукцессионного развития фитоценоза. В данном случае характер естественных «вековых» смен является ярким примером элиминирующего действия сукцессионных процессов на редкие виды.

Выше нами уже приводились некоторые факты зависимости виталитета реликтового вида от возрастных особенностей липняков. Характерно, что столь обширные зарослевые группировки лунника и высокая степень жизненного состояния, свойственная большей части его особей до настоящего времени, определяется прежде всего тем, что период расцвета ценопопуляции несколько опередил развитие клёново-вязового подроста. С возникновением последнего наметилась тенденция перехода липняков в фазу кленовников и вязо-кленовников. На первоначальных этапах этот процесс характеризуется высокой сомкнутостью древесной растительности, что резко ухудшает условия обитания реликта. Считаем, что следу-

ет ожидать критического его положения в период максимального затенения наземного покрова при суммарном наложении проекции крон верхнего яруса липняков и полога возобновления широколиственных пород, что повлечет за собой значительное снижение виталитета и численности ценопопуляции.

Клеповники отличаются недолговечностью, и следующей фазой в ходе сукцессионных смен в данном случае является развитие суходолов. С проникновением злаков и уплотнением почвы создаются совершенно не приемлемые условия для существования лунника оживающего. Первые признаки зарастания уже отмечаются в 60-х кв., где биотоп, включающий редкий вид, граничит с луговыми ассоциациями, что способствует диффузному распространению некоторых видов злаков внутрь сообщества. В результате развития дерновинных процессов лунник здесь крайне угнетен и находится на пределе существования.

Таким образом, основными факторами, оказывающими лимитирующее влияние на состояние реликтового вида в условиях заповедника, являются природные сукцессии фитоценозов. Воздействия прямых и косвенных антропогенных факторов почти не заметны. Из зоокомпонента биоценоза наиболее существенное влияние оказывает кабан. Его роющая деятельность в отдельные годы довольно велика, но сопряжена в основном с добыванием луковиц и корнеявп эфемероидов. Насколько значима его роль, связанная непосредственно с жизненным состоянием лунника, пока мало изучено.

3.4. Чилим, водяной орех

3.4.1. Таксон, категория редкости, положение в ареале

Семейство Trapaceae — *рогульниковые*

Trapa natans L. — чилим, водяной орех. Сокращающийся в численности вид, реликт третичного периода с дизъюнктивным ареалом. В прошлом был обычен в старицах поймы Мокши на сопредельных с заповедником территориях.

В водоемах заповедника во время первой инвентаризации флоры чилим не был обнаружен. Осенью 1936 г. ботаником Н. И. Кузнецовым были высажены «орехи» чилима в количестве 350 штук в заповедных озерах Инорки, Большая Нальза и Пичерки, которые, однако, в первые годы не дали всходов. В настоящее время на территории заповедника существует одно местообитание этого редкого вида — оз. Пичерки.

3.4.2. Экотопические и фитоценотические условия существования

Пичерки — третье по величине озеро заповедника. Оно входит в систему проточных озер в нижнем течении р. Пушты. Имеет довольно четко выраженную S-образную форму, вытянутую с востока на запад на протяжении около 1,5 км. Ширина его незначительна: 40—104 м, в среднем около 60 м.

Озеро проточное и представляет собой, по сути, расширенное русло р. Пушты. В западной конечной части ниже по течению реки узким протоком соединяется с другим небольшим по площади оз. Каретное, имеющим почти правильную округлую форму. По геофизическим и гидрологическим свойствам оба водоема представляют единое целое, дополнительным подтверждением чему служит присутствие в них реликтового вида.

Озера со всех сторон окружены лесом с преобладанием ольхи и с участием в насаждении дуба, осины, местами вдоль северного берега — березы. Древостой большей частью сплотную подходит к береговой линии, отдельные участки которой у самой воды заросли ивовыми кустами. Для мест с разреженным древесно-кустарниковым ярусом характерно мощное развитие травяного покрова, слагающегося влаголюбивыми, устойчивыми к длительному подтоплению видами. Доминируют манник большой (*Glyceria maxima* (Hartm.) Holmb.), двукисточник тростниковидный (*Phalaroides arundinacea* (L.) Rausch.), осоки (*Carex acuta* L., *C. vesicaria* L.). Участие других видов, таких как вероника длиннолистная (*Veronica longifolia* L.), поручейник широколистный (*Sium latifolium* L.), сабельник болотный (*Comarum palustre* L.), наумбургия кистецветная (*Naumburgia thyrsiflora* (L.) Reichenb.), незначительно.

Для озера характерно наличие широкой литоральной зоны со шкалой глубин от 20 см до 2 м и мощным слоем донных отложений. По профилю толщина ила максимальна на глубине 80 см, где составляет 100—110 см, затем по склону ложа русла постепенно истончается и на глубинах, близких к 2 м, сходит на нет. Донный грунт большей частью песчаный, местами — торфянистый с остатками разложившейся древесины. Условия литорали и

отмелей озера способствуют интенсивному развитию зарослевых сообществ прибрежной и водной растительности, где преобладающее значение имеет телорез (*Stratiotes aloides* L.). Образуя чистые сплошные заросли, отличающиеся компактностью и значительными размерами занимаемых площадей, он угнетающе действует на большую часть высших сосудистых растений водной флоры озера. Не является исключением и чилим.

3.4.3. Эколого-биологические особенности

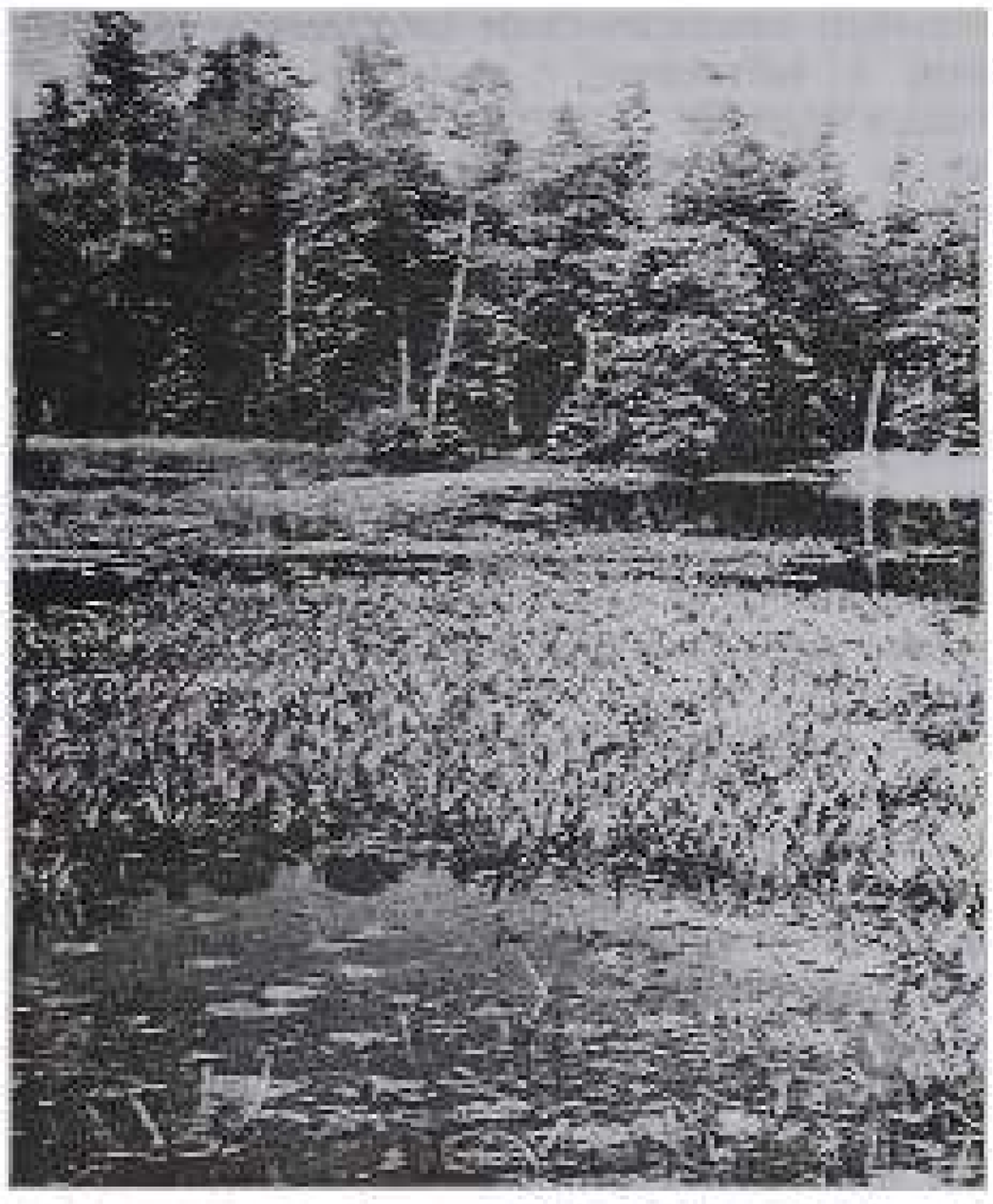
На территории Мордовского заповедника мы наблюдаем искусственное воспроизводство реликтового вида в системе пойменных озер долины р. Мокши. Характер прорастания плодов чилима, высеянных ботаником Н. И. Кузнецовым в 1936 г., ряд признаков, определяющих жизненность вида в разных по экологическим параметрам водоемах, наглядно иллюстрируют некоторые эколого-биологические особенности данного вида. В частности, подтверждается предположение И. И. Спрыгина [32] о необходимости для его существования хотя и слабого, но постоянного притока свежего питательного материала, обеспеченного проточностью водоема.

В стоячих водоемах (оз. Большая Вальза, пруд на территории центральной усадьбы) семена чилима не образуют всходов, в слабо проточных (оз. Инорки) вид характеризуется крайне низкой жизненностью и нормального, в отдельные годы процветающего, состояния ценопопуляция чилима достигает в практически круглый год проточном водоеме (оз. Пичерки).

Одной из характерных особенностей биологии вида является также длительность латентного периода (фазы непрорастающих семян), вследствие чего он может долгое время не проявляться и сохраняться в покоящемся состоянии. Об этом можно судить по имеющимся, хотя и довольно отрывочным, наблюдениям за состоянием водяного ореха в оз. Инорки. Первые сведения об этом местообитании чилима относятся к 1968 г. [16]. Затем на протяжении нескольких лет вид здесь не проявлялся и был обнаружен флористом заповедника П. В. Бородиной лишь в 1981 г. В течение пяти лет развивались слабые, угнетенные розетки, и с 1986 г. вегетация водяного ореха в данном водоеме не отмечается. Этими же причинами вызван пульсирующий характер жизненности ценопопуляции в оз. Пичерки, когда проективное покрытие вида на отдельных участках литорали довольно резко меняется по годам с cop3 до единичных розеток и наоборот.

При высоких показателях виталитета, за основные критерии которого мы брали диаметр розеток и степень их сомкнутости, продуктивность цветения и плодоношения, чилим является серьезным фитоконкурентом. Его заросли, отличающиеся практически полной сомкнутостью розеток (проективное покрытие cop3 и soc) создают значительное затенение, что существенно влияет на обилие большинства сопутствующих ему видов. Присутствие других гигрофитов среди зарослевых группировок водяного ореха или очень незначительно, или не отмечается.

Наиболее конкурентоспособным по отношению к чилиму видом является телорез, плотные, обширные и все более расширяющиеся в последние годы заросли которого занимают большую часть площадей литорали озер заповедника, в том числе и оз. Пичерки. Это способствует явному снижению жизненности реликтового вида до полного его вытеснения (рис. 3.7). Однако и в таких условиях реликт проявляет стойкость и его отдельные розетки могут некоторое время существовать даже среди полностью сомкнувшихся зарослей телореза.



Р и с. 3.7. Оз. Пичерки. Численность популяции чилима на пробной площади в 1990 г.

Одной из особенностей биологии водяного ореха является требовательность к богатству питательными веществами донных отложений. В связи с этим обнаружены четкая зависимость жизненности особей и их обилие от толщины чилима и его гумусированности за счет разложившихся растительных остатков. По нашим наблюдениям, в оптимальных условиях вид находится в литоральной зоне с мощностью чилима, представляющего главным образом торфянистообразную массу с остатками перегнивших древесины, толщиной 80—110 см. В то же время растения, субстратом которым служит песчаный донный грунт, малочисленны и явно угнетены

По шкале глубин чилим в оз. Пичерки распространен в диапазоне 30—205 см. Но в лучших условиях, обеспечивающих полноценный цикл развития и максимальную продуктивность, находится на глубине 50—70 см. Большая часть плодов, образованных обитающими здесь особями, вызревают. Доля невызревших орехов невелика (3,2 % по данным 1989 г.). На большей глубине замедляется фенологическое развитие, заметно падает семенная продуктивность, в связи с чем возрастает процент мелких недоразвитых плодов, не успевающих вызреть.

В то же время следует отметить высокую приспособленность чилима к экстремальным экологическим ситуациям, связанным, в частности, с колебаниями уровня воды в водоеме. Запас длины стебля обеспечивает плавучесть и нормальное функционирование розеток при повышении уровня воды почти до отметки паводкового периода последних лет, что составляет около 1,5 м по отношению к меженному периоду водоема (по данным 1990 г.). Вид сохраняется в озере (вероятно, в виде семян) и при полном пересыхании литорали, что наблюдалось в засушливый период 1972 г. (устное сообщение И. С. Терешкина, гербарный материал заповедника).

3.4.4. Особенности сезонного развития

Водяной орех — однолетнее растение. Цикл его сезонного развития четко делится на два этапа: подводный и надводный. Первый этап начинается образованием проростков и завершается появлением молодых розеток на поверхности воды, что означает и начало второго этапа. Последний объединяет все фенофазы, которые проходит реликт в течение вегетационного периода, и заканчивается полным распадом растений, т. е. «осыпанием» всех листьев и плодов.

Сроки и длительность фенологических стадий и этапов онтогенеза находятся в прямой зависимости от уровня воды и температурного режима водоема. По нашим наблюдениям, начало отдельных фаз развития чилима совпадает с достижением определенного порога температуры водной среды на глубине обитания растений. Например, в период прорастания семян этот порог составляет +10 °С, в период появления розеток на поверхности воды — +15 °С. Таким образом, становится ясной причина существенного (нередко более двух недель) запаздывания процессов онтогенеза особей произрастающих на глубинных участках литорали (глубина 100—150 см) по сравнению с обитающими на отмели (глубина 30—60 см). Бутонизация и цветение проходят в наиболее теплый период, когда температурные показатели поверхностных слоев воды превышают 20-градусную отметку. Распад растений происходит с переходом их в сторону снижения через 15-градусный порог на глубине обитания особей.

3.4.5. Семенная продуктивность и ее элементы

Цветение чилима отличается последовательностью раскрывания венчиков цветков. Одновременно на каждой из розеток в период цветения можно наблюдать и бутоны, причем разной степени подготовленности к цветению (стадия зеленого бутона, плотного бутона, рыхлого бутона [25]), и раскрывшийся цветок (один или редко два), и завязи цветков, и вполне сформировавшиеся крупные орехи.

Сроки и продолжительность цветения определяются исключительно температурными характеристиками водной и воздушной среды. С переходом температуры верхних слоев воды через 20-градусный показатель в сторону снижения цветение прекращается, хотя и остается нереализованной некоторая часть бутонов. В условиях заповедника цветение чилима длится обычно со второй половины июля до второй-третьей декады августа. Интенсивность цветения и его результативность, определяемые количеством цветков, образующих плоды, также находятся в тесной зависимости от температурного фактора. Показатели их тем выше, чем выше температурные данные года.

За весь период наблюдений, обозначенный сроками выполнения работы, наиболее благоприятными для цветения и плодоношения были 1988 и 1989 гг., когда довольно

длительное время температура поверхностных слоев воды держалась в интервале +26... 28 °С. Цветение отличалось высокой интенсивностью и хорошей продуктивностью, образовалось наибольшее число полноценных завязей. Количественные данные вызревания плодов также максимальны и составляли соответственно по годам 64,2 и 78,1 % от общего числа образовавшихся завязей. На некоторых розетках насчитывалось по 9—13 крупных, располагающихся в два яруса зрелых орехов.

Наиболее неблагоприятным оказался 1990 г., характеризовавшийся довольно низкими значениями температур и длительным высоким стоянием уровня воды, что также не способствовало прогреванию водоема. Температура верхних слоев воды в оз. Пичерки в этом году в период цветения чилима держалась в пределах +20... 22 °С. Цветение и плодоношение протекали вяло и отличались крайне низкими количественными показателями. Из образовавшихся завязей большая часть осыпались невызревшими. Максимально до вызревания сохранялись 1—2 ореха.

Полноценные зрелые плоды чилима в оз. Пичерки характеризуются следующими усредненными морфометрическими параметрами:

— ширина по верхним рогам 34,2 мм;
— высота ореха 28,2 мм;
— длина по боковым линиям 24,8—25,3 мм;
— высота колонки 4,5—9,0 мм.

Колебания показателей по высоте зрелых орехов отмечаются в пределах 23—33 мм, по ширине на уровне верхних рогов — 28—40 мм. Характерно разнообразие форм орехов, определяющееся главным образом размерами колонки, высота которой может быть небольшой (2,0—2,5 мм) или, наоборот, составляющей треть высоты плода. Довольно редко встречаются орехи с заметными отклонениями, уродствами, например отсутствием одного или нескольких рогов, различными деформациями. Любое разнообразие орехов можно наблюдать на одной розетке, хотя и прослеживается явная схожесть формы плодов, присущая отдельным особям.

При сравнении семенной продуктивности водяного ореха, обитающего на одинаковых глубинах, но в различных по освещенности участках литорали, выясняется, что реликтовый вид заметно страдает от затенения растительностью береговой линии водоема. На менее освещенных солнцем участках семенная продуктивность значительно снижается, возрастает процент неполноценных орехов, некоторая часть розеток (9 % всех обследованных в пробе) даже в благоприятный период, например 1989 г., зрелых орехов не образуют.

3.4.6. Популяционно-количественная характеристика

Чилим занимает преимущественно свободные от растительности зоны литорали. Сплошными зарослями он обитает на мелководных участках и окаймляющей полосой (в виде отдельных розеток) — в пограничной ее части. Изучение численности редкого вида на учетных площадках показало, что плотность его может быстро и значительно варьироваться по годам (табл. 3.4).

Табл. 3.4

Характеристика изменений показателей плотности ценопопуляции чилима по годам

Год	% учетных площадок ($S = 1$ м^2) с количеством розеток				
	0—1	2—5	6—10	11—20	20—30
1987	0	0	0	0	100
1988	18,8	62,5	12,5	6,2	0
1989	27,3	54,5	0	18,2	0
1990	100	0	0	0	0

Максимальные параметры численности отмечались в 1987 г., когда в среднем на 1 м^2 площади приходилось около 25 розеток и ценопопуляция на данном участке представляла собой чистые компактные заросли реликта (рис. 3.8). Однако уже на следующий год численность резко снизилась: количество образовавшихся растений составляло лишь 16 % от аналогичного показателя предыдущего года. Примерно такими же характеристиками отличался и 1989 г. Существенного изменения численности не произошло, в среднем в эти годы на одном квадратном метре насчитывались 4 розетки. Дальнейшее значительное снижение численности наблюдалось в 1990 г., когда сообщество водяного ореха на пробной площади было представлено единичными разреженными особями. Отмеченный факт падения количественных показателей не означает столь катастрофического положения изучаемой ценопопуляции реликтового вида в данном местообитании, так как параллельно с затухающими процессами,

свойственными отдельным участкам литорали, наблюдается заметный рост его численности в других территориальных зонах озера. Причины пульсации зарослевых группировок пока мало изучены. Мы связываем это явление с особенностями биологии вида, а также с факторами воздействия в основном климатического и фитоценотического характера.

Р и с. 3.8. Оз. Пичерки. Численность популяции чилима на пробной площади в 1987 г.

3.4.7. Оценка состояния ценопопуляции, его тенденций и прогноз

В настоящее время состояние ценопопуляции чилима в оз. Пичерки можно считать удовлетворительным. Вид здесь ежегодно проявляется как одиночными розетками отдельных растений, так и четкими пятнами чистых зарослей, плотность которых в некоторые годы характеризуется весьма высокими показателями. Однако наметились явные тенденции снижения численности реликтового вида. Полагаем, основным лимитирующим фактором является влияние комплекса косвенных антропогенных воздействий, связанных с мелиорацией поймы Мокши, применением здесь минеральных удобрений, активным использованием артезианских вод и т. д., что ведет к смещению экологического равновесия в водоемах заповедника.

От хозяйственно освоенной поймы оз. Пичерки отделено полосой спелых заповедных лесов (в основном пойменных черноольшаников), составляющих 1,4 км, что в большой мере ограждает его от попадания чуждых элементов. Однако водоем соединен искусственным протоком с другим заповедным озером — Инорки, расположенным в пограничной зоне территории и практически не защищенном от аккумуляции сточных вод с использумой в хозяйственном плане части поймы. Кроме того, не исключается попадание в водоемы растворенных химических соединений (главным образом аммонийных) в результате их фильтрации в грунтовые воды.

В последние годы (годы широкой преобразовательской деятельности в пойме р. Мокши) наблюдается активизация процесса накопления в воде озер заповедника солей аммония, что подтверждается аналитическими данными. Превышение ПДК, установленных для рыбохозяйственных водоемов, составляет здесь более 70 раз. Такое состояние водной среды провоцирует положительную реакцию некоторых водных растений, в частности телореза и некоторых сине-зеленых водорослей.

Агрессивные тенденции телореза, выражающиеся в увеличении интенсивности его размножения и захвате плотными зарослевыми группировками обширных площадей водной глади, в той или иной степени характерны для всех озер заповедника, что усугубляется регулярным отсутствием в последний период весенних паводков в пойме р. Мокши. Заросли растения полностью поглотили небольшую куртину (несколько розеток) чилима в оз. Инорки. Явление элиминирующего свойства сообщества телореза по отношению к реликтовому виду наблюдается в оз. Пичерки, что хорошо иллюстрируется данными количественного изучения ценопопуляции на постоянной пробной площади.

Влияние диких животных незначительно. Наиболее заметно оно проявилось в 1988 г., что связано с жизнедеятельностью поселившейся на озере ондатры. В течение вегетационного периода животным полъедались стебли водяного ореха в местах отрастания розеток. Но более существенным ее влияние оказалось во время созревания плодов и заключалось в потреблении зрелых орехов. При изучении семенной продуктивности реликтового вида на постоянной пробной площади в этот год учтено, что животным было съедено более половины всех вызревших семян (54,7 % от количе-

ства учтенных зрелых орехов). Однако в последующие годы деятельность ондатры, сопряженная с произрастанием реликта, уже не отмечалась.

4. СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ ВИДОВ В ОХРАННОЙ ЗОНЕ И НА СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Смежные, окружающие заповедник территории находятся в зоне интенсивного сельскохозяйственного и лесохозяйственного освоения. Большая часть их распахана. Лесопокрытые площади представляют собой в основном сплошные вырубки, перемежающиеся стадиями возобновления. Последние характеризуются высокой степенью сомкнутости древостоя, что не допускает формирования фитоценозов, обеспечивающих возникновение ядра ценопопуляций данных редких видов и дальнейшее их развитие. Этим объясняется, что мест обитания таких видов, как пыльцеголовник красный, башмачок настоящий, лунник оживающий, на сопредельных с заповедником территориях и в его охранной зоне, вероятно, нет.

Лунник оживающий отмечается Д. С. Аверкиевым и В. Д. Аверкиевым [1] локальными группировками в местах его прежнего обширного распространения на территории Горьковской области. Но современное состояние этих территорий таково, что достоверность произрастания здесь реликта вызывает сомнение. Возможно, данные приводятся по гербарному материалу.

Чилим встречается в настоящее время в некоторых тихих заводях р. Мокши (заводь Осинки и, по сведениям местных жителей, заводь Пшеничная близ с. Старый Город). В заводи Осинки реликт произрастает узкой прерывистой полосой на расстоянии 2-5 м от береговой линии. Этот участок литорали по длине вдоль берега не превышает 100 м. Численность и плотность его здесь незначительны. Показатели их в два раза меньше аналогичных средних значений ценопопуляций в оз. Пичерки (данные приводятся по 1989 г.).

В старицах р. Мокши темниковской поймы — местах прежнего произрастания чилима — он исчез. Это связано с высокой рекреационной нагрузкой водоемов, применением браконьерских способов ловли рыбы с использованием сетей и бредней, сопровождающихся выволакиванием на берег массы водной растительности. Положение усугубляется в связи с «преобразованием» этого отрезка поймы, включающим мелиорацию и освоение с отведением площадей под пропашные культуры. Сохранившиеся водоемы в связи со значительным понижением грунтовых вод подверглись обмелению и заилению. Некоторые, небольшие по площади, стерты, засыпаны песком в ходе обустройства территории.

5. РОЛЬ ЗАПОВЕДНИКА В ОХРАНЕ РАСТЕНИЙ КРАСНЫХ КНИГ РСФСР И СССР

В Мордовии насчитывается 10 видов высших сосудистых растений, занесенных в Красные книги РСФСР и СССР [3; 12—13; 23; 33]. Во флоре заповедника присутствуют 5 из них, т. е. 50 %. В основном это виды, приуроченные к определенным лесным биотопам. Условия заповедного режима способствуют развитию и длительному сохранению серий фитоценозов, которые в иных ситуациях становятся редкими. Сохранение природных комплексов, включающих естественные места обитания редких видов, в большой мере определяет и сохранение этих видов. Поэтому, по нашему мнению, большую часть изучаемых видов на территории заповедника нельзя отнести к редким. Так, лунник оживающий образует обширные заросли, доминируя в сообществе и подавляя такие агрессивные виды, как крапива двудомная и пролесник многолетний. Ценопопуляция чилима в отдельные годы достигает процветания эвталитета, занимая значительные площади литорали оз. Пичерки и смежного с ним оз. Каретное. Башмачок настоящий регулярно проявляется, цветет и образует плоды в двух идентичных биотопах.

Тем не менее судьба многих редких видов не может определяться лишь режимом заповедности. Как показывают исследования, велика их зависимость от вековых смен растительности, выступающих по отношению к этим природным объектам в условиях заповедника основными элиминирующими и лимитирующими факторами. Кроме того, природный комплекс заповедника не может не испытывать возрастающего прямого или косвенного антропогенного влияния со стороны освоенных в хозяйственном плане окружающих территорий. Это также действует угнетающе на состояние ценопопуляций редких видов, приводит к сокращению их численности. Примером в условиях заповедника служит направленность изменений жизненного состояния чилима в оз. Пичерки. Динамика фитоценоза, определяемая антропогенным влиянием на

изменение гидрологического режима, характеризует местообитание башмачка настоящего в 445-м кв.

Учитывая вышесказанное, следует заключить, что заповедник, в силу объективных причин и естественных природных процессов, на современном этапе не может осуществлять функцию сохранения редких видов и служить надежным хранилищем их генофонда. Вместе с тем сукцессионные процессы не только поглощают серию фитоценозов, несущих необходимые условия произрастания рассматриваемых видов, но и порождают те же условия, в данном случае на пути замещения сосновых лесов и некоторых групп вторичных. При этом существенным нужно считать тот факт, что смены пород идут не только за счет почвообразовательных процессов в сфере круговорота, но и активными карстовыми процессами, изменяющими рельеф.

В любом случае нам неизвестны случаи находок изучаемых видов за пределами заповедника в лесном массиве, вдвое превышающем по площади заповедник. Рубки главного пользования и последующее послерубочное возобновление древесных пород практически исключают их произрастание.

6. ПЕРСПЕКТИВЫ ОХРАНЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ОХРАНЫ РЕДКИХ ВИДОВ И ФИТОЦЕНОЗОВ В ЗАПОВЕДНИКЕ, ОХРАННОЙ ЗОНЕ И НА СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Сохранение редких видов обеспечивается прежде всего сохранением, возникновением и развитием присущих им биотопов, естественных мест произрастания. Наиболее обнадеживающей перспективой в этом плане является приведение заповедной территории в ранг целостной экосистемы [18], что сможет обеспечить в процессе экогенеза постоянный набор фитоценозов, представляющих собой экологически необходимое целое. Это предполагает значительное расширение его площади за счет включения лесного массива по левой части бассейна р. Мокши площадью не менее 15 тыс. га.

Исходя из того что заповедники страны не являются в настоящее время экосистемами, на представительном Всесоюзном совещании в Березинском заповеднике в 1986 г. рассматривалось множество вариантов состояния отдельных компонентов экосистемы, их охраны в заповедниках лесной зоны. В частности, в качестве одной из стратегий охраны редких видов и методов управления генофондом на территории заповедника предлагалось создание искусственных плантаций редких и исчезающих видов растений и даже поддержание фитоценозов в определенном состоянии [6]. Со своей стороны считаем, что консервация фитоценозов «в определенном состоянии» в заповеднике недопустима. Не решит проблему и создание искусственных плантаций. Наши позиции по сохранению исчезающих видов растений сводятся в основном к следующему:

1) оправданное создание филиалов заповедника с целью приближения заповедной территории к параметрам целостной экосистемы;

2) квалифицированное обследование региона и создание заказников (памятников природы) по признаку или комплексу признаков, определяющих генетическую ценность объектов. Для лунника оживающего это могут быть сохранившиеся участки широколиственных лесов правобережья р. Оки (Горьковская область), для чилима — системы пойменных комплексов р. Мокши и среднее течение р. Вад.

В современных условиях специальных мер охраны по отношению к редким и исчезающим видам растений на территории заповедника не предусматривается. Первой необходимостью в сложившейся ситуации является приведение к экологическому равновесию окружающих сопредельных территорий. В частности, восстановление подвергшихся мелиорации участков поймы р. Мокши, расположенных в непосредственной близости от границ заповедника, выше по течению реки; прекращение применения на сопредельных территориях минеральных удобрений, ядохимикатов, пестицидов, что также особенно важно в системе пойменных урочищ. На охраняемой территории следует ужесточить заповедный режим в целях смягчения влияния прямого антропогенного воздействия на особо ценные фитоценозы, возникающее при ограниченной хозяйственной деятельности заповедника (ограниченный выпас скота, рубки и т. п.). Это в большей мере относится к сохранению ценопопуляции лунника оживающего, на состояние которой уже заметное влияние оказывает содержание на кордонах до 10 голов крупного рогатого скота, поскольку площадь выпаса весьма ограничена и отличается ранимостью эдафических и биотических элементов экотопа.

Для восстановления приближенного к естественному режима системы озер «Пичерки», где произрастает чилим, целесооб-

разно перекрыть искусственный прокоп между оз. Инорки и р. Пустой, являющийся проводником продуктов смыва с хозяйственно освоенной поймы (минеральные удобрения, ядохимикаты, механическая муть и т. д.), что позволит несколько ослабить мощность влияния антропогенного фактора и является необходимостью для сохранения этого вида.

7. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ВЕДЕНИЯ СООТВЕТСТВУЮЩЕГО РАЗДЕЛА «ЛЕТОПИСИ ПРИРОДЫ» ЗАПОВЕДНИКА

В настоящее время «Летопись природы» приобрела статус сборника научных отчетов с непременным условием преемственности. Насколько это целесообразно и насколько сохранится такая система наблюдений во времени, определенно сказать не решаемся. Следует лишь ожидать, что грядущая необходимость продиктует новый подход к использованию потенциала научных сотрудников.

Исходя из этого мы не намерены призывать к еще более углубленному изучению редких видов. Пора признать истину: охранять нужно не вид, а условия его произрастания. Поэтому достаточно выявления и картирования местопроизрастаний видов, находящихся под угрозой исчезновения, и периодичного наблюдения за их жизненностью; не реже одного раза в пять лет проводить исследования на фитоценотическом уровне, что неотделимо от 10-летних циклов слежения за сукцессионными процессами.

8. ОЦЕНКА МАТЕРИАЛОВ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ВЕДЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ НОВОГО ИЗДАНИЯ КРАСНЫХ КНИГ РСФСР И СССР

Материалы, полученные в ходе выполнения темы, дают довольно четкие представления о некоторых особенностях биологии редких видов и условиях мест их произрастания. Характеризуются основные лимитирующие факторы естественного и антропогенного происхождения.

При подготовке новых изданий Красных книг РСФСР и СССР следует более конкретно указывать основные причины, приводящие к исчезновению видов и их переходу в ранг редких. При описании распространения этих видов нужно давать перечень фитоценозов, необходимых для обитания, в пределах естественных ареалов. В разделе «Меры охраны» — отмечать наиболее действенные из них.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Распространение рассмотренных видов растений специфично для определенного сочетания природных условий лесной зоны или водоемов, сохранивших все основные элементы слабопроточных пойменных озер. Этими условиями определяется их редкость, приуроченность к заповедной территории. С точки зрения сохранения видов в современном состоянии правомерна относительная гарантия. Ограниченность занимаемых ими участков и динамика смен фитоценозов обусловливает эту относительность. В процессе смен эдификаторов наибольшее элиминирующее воздействие оказывает стадия подроста высотой от 3 до 8 м. На территории Гослесфонда «созревание» среды соответствует условиям произрастания редких видов, исключается рубками главного пользования. Однако это исключение не является неизбежностью. Необходимость выборочного сохранения участков с режимом, запрещающим сплошные рубки, оправданно не только ради сохранения исчезающих видов, но и более рационального использования лесных ресурсов.

Таким образом, комплексно оценивая затронутую проблему, сделаем вывод, что первоочередной задачей Красных книг является описание редких и исчезающих фитоценозов, т. е. наши заключения направлены на закрепление известных концепций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Аверкиев Д. С.** Определитель Горьковской области / Д. С. Аверкиев, В. Д. Аверкиев. — Горький : Волго-Вят. кн. изд-во, 1985. — 320 с.

2. **Александрова В. Д.** Динамика растительного покрова / В. Д. Александрова // Полевая геоботаника. — 1964. — Т. 3. — С. 300—360.

3. **Астрадамов В. И.** Редкие и исчезающие виды растений и животных Мордовии / В. И. Астрадамов, Л. И. Воронбина. — Саранск, 1988. — 103 с.

4. **Бородина Н. В.** Флора и растительность Мордовского заповедника [Рукопись] / Н. В. Бородина, Л. В. Долматова, Л. В. Медведева, И. С. Терешкин. — Пушта, 1980. — 145 с.

5. **Бородина Н. В.** Сосудистые растения Мордовского заповедника / Н. В. Бородина, Л. В. Долматова, Л. В. Санаева, И. С. Терешкин ; под ред. проф. В. П. Тихомирова // Флора и фауна заповедников СССР. — М., 1987. — 76 с.

6. **Валетов В. В.** Основные аспекты сохранения генофонда в Березинском биосферном заповеднике / В. В. Валетов, М. В. Кудин // Проблемы охраны генофонда и управления экосистемами в заповедниках лесной зоны. — М., 1986. — Ч. 1. — С. 15—16.

7. **Денисова Л. В.** Род Башмачок (Венерин башмачок) / Л. В. Денисова, М. Г. Вахрамеева // Биологическая флора Московской области — М, 1978. — Вып. 4. — С. 62—70.

8. **Долматова Л. В.** Фитоценотическая структура и картирование растительности Мордовского заповедника [Рукопись] / Л. В. Долматова, И. С. Терешкин // Отчет по теме № 2 за 1981—1985 гг. Пушта, 1986. — 244 с.

9. **Жуков А. Б.** Леса Горьковской области / А. Б. Жуков, А. П. Шиманюк // Леса СССР. — М., 1966. — Т. 2. — С. 345—365.

10. Карта растительности Мордовского государственного заповедника им. П. Г. Смидовича / Гос. комитет СССР по лес. хозяйству ; Всесоюз. объединение «Леспроект» ; Поволж. лесоустроит. предприятие. — 1979.

11. **Корчагин А. А.** Видовой (флористический) состав растительных сообществ и методы его изучения / А. А. Корчагин // Полевая геоботаника. — М. ; Л. : Наука, 1964. — Т. 3. — С. 36—131.

12. Красная книга РСФСР (растения) / гл. ред. коллегия: В. Д. Голованов, В. И. Фертиков, А. Л. Тахтаджян [и др.]. — М. : Росагропромиздат, 1988. — 590 с.

13. Красная книга СССР : Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений / гл. ред. коллегия: А. М. Бородин, А. Г. Банников, В. Е. Соколов [и др.] — М. : Лес. пром-сть, 1984. — Т. 2. — 480 с.

14. **Кузнецов Н. И.** Растительность Мордовского государственного заповедника / Н. И. Кузнецов // Тр. Мордов. гос. заповедника им. П. Г. Смидовича. — Саранск, 1960. — Вып. 1. — С. 129—220.

15. **Кузнецов, Н. И.** Флора грибов, лишайников, мхов и сосудистых растений Мордовского заповедника / Н. И. Кузнецов // Тр. Мордов. гос. заповедника им. П. Г. Смидовича. — Саранск, 1960. — Вып. 1. — С. 71—128.

16. Летопись природы Мордовского государственного заповедника им. П. Г. Смидовича [Рукопись]. — Пушта, 1968. — Кн. 19. — С. 48.

17. Летопись природы Мордовского государственного заповедника им. П. Г. Смидовича [Рукопись]. — Пушта, 1986. — Кн. 36. — С. 50—53.

18. **Одум С.** Основы экологии / С. Одум ; под ред. Н. П. Наумова. — М. : Мир, 1975. — 736 с.

19. **Понятовская В. М.** Учет обилия и характера размещения растений в сообществах / В. М. Понятовская // Полевая геоботаника. — 1964. — Т. 3. — С. 209—289.

20. Программа и методика биоценологических исследований. — М. : Наука, 1966.

21. Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной книги СССР / Всесоюз. науч.-исслед. ин-т охраны природы и заповед. дела Госагропрома СССР. — М. : Тип. ВАСХНИЛ. — 1986. — 34 с.

22. **Работнов Т. А.** Изучение флюктуации (разногодичной изменчивости) фитоценозов / Т. А. Работнов // Полевая геоботаника. — Л., 1972. — Т. 4. — С. 95—136.

23. **Ржавитин В. Н.** Флора Мордовской АССР : учеб. записки № 66 / под ред. В. Н. Ржавитина. — Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 1968. — 138 с.

24. **Романова В. А.** Лунник оживающий / В. А. Романова // Биологическая флора Московской области — М., 1983. — Вып. 7. — С. 98—110.

25. **Самарина Б. Ф.** Особенности экологии водяного ореха в водоемах Окского заповедника / Б. Ф. Самарина, О. В. Горянцева, В. Н. Тихомиров // Проблемы охраны генофонда и управления экосистемами в заповедниках лесной зоны. — М., 1986. — Ч. 1. — С. 189—191.

26. **Санаева Л. В.** Изучение динамики растительных сообществ и группировок, включающих редкие и исчезающие виды сосудистых растений [Рукопись] / Л. В. Санаева // Отчет по теме № 6 : Анализ состояния популяций редких видов растений и животных, включенных в Красную книгу РСФСР. — Пушта, 1986. — 13 с.

27. **Санаева, Л. В.** Изучение динамики растительных сообществ и группировок, включающих редкие и исчезающие виды сосудистых растений [Рукопись] / Л. В. Санаева // Отчет по теме № 6 : Анализ состояния популяций редких видов растений и животных, включенных в Красную книгу РСФСР. — Пушта, 1987. — С. 10—36.

28. **Санаева Л. В.** Изучение динамики растительных сообществ к группировок, включающих редкие и исчезающие виды сосудистых растений [Рукопись] / Л. В. Санаева // Отчет по теме № 6 : Анализ состояния популяций редких видов растений и животных, включенных в Красную книгу РСФСР. — Пушта, 1988. — С. 5—42.

29. **Санаева Л. В.** Изучение динамики растительных сообществ к группировок, включающих редкие и исчезающие виды сосудистых растений [Рукопись] / Л. В. Санаева // Отчет по теме № 6 : Анализ состояния популяций редких видов растений и животных, включенных в Красную книгу РСФСР. — Пушта, 1989. — 29 с.

30. **Санаева Л. В.** Инвентаризация флоры мхов к липайников [Рукопись] / Л. В. Санаева // Отчет по теме № 3 за 1986 г. — Пушта, 1986. — 9 с.

31. **Санаева, Л. В.** Инвентаризация флоры мхов и липайников [Рукопись] / Л. В. Санаева // Отчет по теме № 3 за 1987 г. — Пушта, 1988. — 7 с.

32. **Спрыгин, И. И.** Материалы к познанию растительности Среднего Поволжья / И. И. Спрыгин // Научное наследство. — М., 1986. — 311 с.

33. **Тихомиров В. Н.** Конспект флоры Мордовского Присурья : сосудистые растения : пособие к летней практике для студентов биол. фак. гос. ун-тов / В. Н. Тихомиров, Т. Б. Силаева. — М. : Изд-во МосГУ, 1990. — 82 с.

34. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). — М. : Наука, 1976. — 217 с.

35. **Цингер О. Я.** Дополнения и уточнения к флоре Мордовского заповедника / О. Я. Цингер // Тр. Мордов. гос. заповедника им. П. Г. Смидовича. — Саранск, 1966. — Вып. 3. — С. 230—233.

36. **Шенников А. П.** Введение в геоботанику / А. П. Шенников. — Л. : Изд-во ЛГУ, 1964. — Т. 1. — 447 с.

37. **Westhoff V.** The Braun-Blanquet approach / V. Westhoff, E. van der Maarel // Classification of Plant Communities. — The Hague : Dr. W. Junk, 1978. — P. 287—399.

Поступила 21.01.11.

СПИСОК ВИДОВ НАСЕКОМЫХ, ВПЕРВЫЕ ОТМЕЧЕННЫХ В МОРДОВСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ И НА СОПРЕДЕЛЬНЫХ С НИМ ТЕРРИТОРИЯХ

В. Ф. Феоктистов

Виды, обнаруженные в сборах В. Ф. Феоктистова и отсутствующие в сборах О. Г. Волкова, отмечены знаком f. Таксоны надвидового ранга, впервые указанные для Мордовского заповедника, отмечены знаком +f.

Семейства отмечали как «новые» в том случае, если их представители не были ранее отмечены в заповеднике; в том же случае, если виды, отмеченные ранее для заповедника, были включены в состав иного семейства, нежели в настоящее время, такое семейство как «новое» не отмечалось.

Экземпляры собранных видов представлены в коллекции Музея природы заповедника. Часть экземпляров находятся в Мордовском краеведческом музее, на кафедре энтомологии Московского университета и в Зоологическом музее МГУ.

PODURA

1. *Entomobrya muscorum* Nik.

THYSANURA

1. *Lepisma saccharinum* L.

ODONATA

1. *Calopteryx virgo* L. (F).
2. *Sympycna fusca* V. d. Lind.
3. *Erythromma najas* Hans.
4. *Coenagrion pulchellum* V. d. Lind.

© В. Ф. Феоктистов, 2011

5. *Coenagrion hastulatum* Charp.
6. *Libellula depressa* L.
7. *Leucorrhinia dubia* V. d. Lind.
8. *Leucorrhinia rubicunda* T.
9. *Sympetrum danae* Sulser.
10. *Sympetrum sanguineum* Müll.

ORTHOPTERA

+f. **Gryllidae**

1. *Gryllus frontalis* Fieb. (F).

f. **Tettigoniidae**

2. *Pholidoptera cinerea* L.
3. *Metrioptera roesillii* Hag.

+f. **Tetrigidae**

4. *Tetrix subulata* L.
5. *Tetrix bipunctata* L.

f. **Acrididae**

6. *Chorthippus millis* Ch.

HOMOPTERA

+ s/or. ***Coccinea***

1. *Orthezia urticae* L.
2. *Pulcinaria betulae* L.

s/or. ***Cicadinea***

3. *Cicadetta montana* Scop.

HEMIPTERA

f. **Nepidae**

1. *Nepa cinerea* L.

+f. **Hydrometridae**

2. *Hydrometra gracilenta* Horv.

f. **Gerridae**

3. *Gerris paludum* F
4. *Gerris lateralis* Schumm.

f. **Saldidae**

5. *Chartoscirta cincta* H — S.

f. **Nabidae**

6. *Dolichonabis flavomarginatus* Scholts.

f. **Anthocoridae**

7. *Anthocoris nemorum* L.

f. **Reduviidae**

8. *Rhinocoris annulatus* L.

f. **Tingitidae**

9. *Physatocheila costata* F.

f. **Aradidae**

10. *Aradus depressus* F.
11. *Aradus hieroglyphicus* I. Sahlb.

f. **Lycaenidae**

12. *Graptopeltus lynceus* F.
13. *Emblethis denticollis* Horv.
14. *Peritrechus geniculatus* Hahn.
15. *Cymus obliguus* Horv.
16. *Cymus glandicolor* Hahn.
17. *Kleidoceris resedae* Pz.
18. *Pachybrachius fracticollis* Schill.

+f. **Stenocephalidae**

19. *Dicranocephalus medius* M. E.

f. **Corcidae**

20. *Ulmicola spinipes* Fall.

f. **Rhopalidae**

21. *Rhopalus maculatus* Fieb.
22. *Rhopalus subrufus* Gmell.

–f. **Plataspidae**

23. *Coptosoma scutellatum* Geoffr.

f. **Acanthosomatidae**

24. *Elasmostethus minor* Horv.

–f. **Cydnidae**

25. *Adomerus biguttatus* L.
26. *Tritomegas bicolor* L.
27. *Sehirus luctuosus* M. E.

f. **Pentatomidae**

28. *Pentatoma rufipes* L.
29. *Neottiglossa pusilla* Gmel.
30. *Piesoderus lituratus* F.
31. *Rhogognathus punctatus* L.
32. *Troilus luridus* F.

LEPIDOPTERA

f. **Papilionidae**

1. *Parnassius mnemosyne* L.

f. **Nymphalidae**

2. *Pyrameis cardui* L. (F).
3. *Melitaea cinxia* L.
4. *Brenthis euphrosine* L.
5. *Brenthia dia* L.

f. **Pieridae**

6. *Colias myrmidone* Esp. (F).
7. *Anthocharis cardamines* L.

f. **Satyridae**

8. *Parage maera* L.

f. **Sphingidae**

9. *Haemorrhagia tityrus* L.
10. *Haemorrhagia fuciformis* L.
11. *Celerio galii* Rott. (F).
12. *Sphinx ligustri* L. (F).
13. *Smerinthus ocellatus* L. (F).
14. *Smerinthus caecus* Men. (F).
15. *Pergesa porcellus* L.

+f. **Alucitidae**

16. *Alucita* sp.

–f. **Drepanidae**

17. *Drepana falcataria* L.

f. **Tortricidae**

18. *Laspeyresia pomonella* L.

f. **Geometridae**

19. *Ennomos autumnaria* Wernb.
20. *Siona lineata* Scop.

f. **Lasiocampidae**

21. *Macrothylacia rubi* L.

f. **Notodontidae**

22. *Notodonta anceps* Goese.
23. *Leucodonta bicoloria* Den. et Schiff. var. *unicolor* Men.
24. *Pheosia dictaeoides* Esp.
25. *Cosmotriche potatoria* L.
26. *Pygaera pigra* Hufn.

f. **Lemoniidae**

27. *Lemonia dumi* L.

f. **Arctiidae**

28. *Arctia villica* L.
29. *Arctia hebe* L.
30. *Callimorpha dominula* L. (F).
31. *Spilarctia lubricipeda* L. (F).

f. **Noctuidae**

32. *Calctaenia celsia* L.
33. *Phytometra chrysitis* L.
34. *Hylophila prasinana* L.
35. *Acronycta tridens* Schiff.
36. *Abrostola triplasia* L.
37. *Trachea atriplicis* L.
38. *Xanthoccia flavago* Schiff.
39. *Rhyacia c-nigrum* L.
40. *Scoliopteryx libatrix* L.
41. *Erastria trabealis* Scop.
42. *Earias chlorana* L.
43. *Cucullia absinthii* L.
44. *Meganephria oxyacanthae* L.
45. *Hadena* sp.
46. *Cucullia fraudatrix* Ev.
47. *Chloridea dipsacea* L.

HIMENOPTERA

f. **Siricidae**

1. *Xiphidria camelus* L.

f. **Cephidae**

2. *Calameuta filiformis* Ev.

f. **Pamphiliidae**

4. *Lyda erythrocephala* L.

f. **Tenthredinidae**

5. *Arge ustulata* L.
6. *Trichiosoma lucorum* L.
7. *Trichiosoma vitellinae* L.
8. *Trichiosoma silvaticum* L.
9. *Abia lonicerae* L.
10. *Tenthredo ferruginea* Scop.
11. *Tenthredo flavicornis* F.
12. *Rhogogaster fulvipes* Scop.
13. *Macrophya duodecimpunctata* F.
14. *Macrophya quadrimaculata* F.
15. *Dolerus gonager* F.
16. *Dolerus puncticollis* Thoms.
17. *Athlia lineolata* Lep.
18. *Caliroa cerasi* L.
19. *Monophadnus geniculatus* Klug.
20. *Monophadnus albipes* Gmel.
21. *Tomostethus luteiventris* Klug.
22. *Eripocampa umbratica* Klug.
23. *Pteronidea ribesii* Scop.
24. *Priophorus padi* L.
25. *Selandria morio* F.
26. *Schirocera furcata* Vill.
27. *Pristiphora pallipes* Lep.

+f. **Orussidae**

28. *Orussus abietinus* Scop.
29. *Ichneumon primatorius* Foerst.
30. *Ichneumon molittrius* L.
31. *Ichneumon gracilentus* Wcam.
32. *Apechtis compunctor* L.
33. *Apechtis rufata* Gmel.
34. *Apechtis quadridentata* Ths.
35. *Ophion slaviceki* Kriechb.
36. *Nitella tarsata* Brischke.
37. *Heniteles bipunctatus* Thunb.
38. *Tryphon signator* Grav.
39. *Cteniscus* sp.
40. *Tarsilochus* sp.
41. *Megarhysa gigas* Laxmann. (F).
42. *Coleocentrus excitator* Poda.
43. *Dolichomitus* sp.
44. *Echitrus raluciator* L.
45. *Diphyus amatorius* Müll.
46. *Diphyus trifasciatus* Grav.
47. *Diphyus raptorius* L.
48. *Thyratelis camelinus* Wesm.
49. *Scambus detritus* Holmgr.
50. *Stenichneumon culpator* Schrnk.
51. *Chasmias motatorius* L.
52. *Mesochorus* sp.
53. *Cratichneumon viator* Scop.
54. *Aptesis* sp.
55. *Colpognathus celerator* Grav.
56. *Phaeogenes melanogones* Gmel.
57. *Tycherus* sp.

+ f. **Trigonaldae**

58. *Paeudogonalis hahni* Spin.

+f. **Scoliidae (Tiphiidae)**

59. *Tiphia femorata* L.

f. **Chrysididae**

60. *Chrysis analis* Spin.
61. *Trichrisis cyanea* L.
62. *Chrysellampus truncatus* Dhlb. (F).

f. **Pompilidae**

63. *Anoplius viaticus* L.

f. **Vespidae**

64. *Dolichovespula saxonica* F.
65. *Paravespula rufa* L.
66. *Vespula austriaca* Pz.

f. **Eumenidae**

67. *Eumenes pedunculatus* Pz.
68. *Symmorphus crassicornis* Pz.
69. *Symmorphus murarius* L.
70. *Symmorphus mutinensis* Bald.

f. **Sphecidae**

71. *Ammophila terminata* Smith.
72. *Cerceris rybyensis* L.
73. *Agrogorites mystaceus* L.
74. *Nysson spinosus* Forst.
75. *Pemphredon lugens* Dhlb.
76. *Pemphredon lugubris* Latr.
77. *Trypoxylon fronticorne* Guss.
78. *Crossocerus ovalis* Lep. et. Brulle
79. *Ectemnius cephalotes* Oliv.

f. **Colletidae**

80. *Colletes roborowskii* Friese.

f. **Halictidae**

81. *Halictoides dentiventris* Nyl.
82. *Dufourea halictula* Nyl.
83. *Rophites quinquespinosus* Spin.

f. **Megachilidae**
84. *Megachile pilicrus* F. Mor.
85. *Megachile melanopyra* Costa.
86. *Coelioxys elongata* Lep.
87. *Coelioxys argentea* Lep.
f. **Anthophoridae**
88. *Nomada imperialis* Schmied.
89. *Nomada roberjectiana* Pz.
90. *Nomada bethcuriana* Kb.
91. *Biaster brevicornis* Pz.
92. *Eucera longicornis* L.
93. *Eucera clypeata* Erychaon.
f. **Melitidae**
94. *Macropis fulvipes* F.
f. **Apidae**
95. *Paythyrus sylvestris* Lep.

DIPTERA
+f. **Ptychopteridae**
1. *Ptychoptera contaminata* L.
2. *Tanyptera atrata* Hg.
3. *Nephrotoma crocata* L. (F).
f. **Limoniidae**
4. *Liminia flavipes* F.
+f. **Psychodidae**
5. *Psychoda phalaenoides* L.
f. **Culicidae**
6. *Aedes excrucians* Walcer.
7. *Aedes cyprius* Ludlov.
8. *Aedes vexans* Mg.
9. *Aedes behningi* Martini
10. *Aedes cataphylla* Dyar.
11. *Aedes leucomelas* Mg.
f. **Bibionidae**
12. *Bibio marci* L.
13. *Bibio clavipes* Mg.
f. **Stratiomydae**
14. *Sargus nitidus* Mg.
15. *Chloromyia melanpogon* Leller.
16. *Odontomyia viridula* F.
17. *Solva marginata* L.
18. *Xylomya interrupta* Pleske.
+f. **Xylophagidae**
19. *Xylophagus cinctus* Degeer.
+f. **Rhagionidae**
20. *Rhagio scolopaceus* L.
f. **Tabanidae**
21. *Heptatoma pellucens* F.
22. *Chrysops pictus* Mg.
23. *Chrysops divaricatus* Ler.
24. *Atylotus rusticus* L.
25. *Hybomitra conformis* Fray.
26. *Hybomitra distinguenda* Verrall.
27. *Hybomitra bimaculata* Mog.
28. *Hybomitra lundbecki* Lyneborg.
29. *Tabanus miki* Brauer.
30. *Tabanus maculicornis* Ztt,
31. *Tabanus sudeticus* Zeller.
f. **Therevidae**
32. *Thereva fulva* Mg.
+f. **Scenopinidae**
33. *Scenopinus fenestralis* L.
f. **Asilidae**
34. *Laphria flava* L.
35. *Oirbopogon lateralis* Fll.
36. *Echthistus rufinervis* Mg.
37. *Dioctria hyalipennis* F.
38. *Dioctria rufipes* Degeer.
39. *Dioctria linearis* F.
f. **Bombyliidae**
40. *Hemipenthes maurus* L.
41. *Systoechus ctenopterus* Mikn.
42. *Bombylius major* L.
f. **Dolichopodidae**
43. *Dolichopus pupularia* Wd.
44. *Sciopus laetus* Mg.
+f. **Pipunculidae**
45. *Pipunculus ater* Mg.
f. **Syrphidae**
46. *Volucella pellucens* L.
47. *Volucella bombylans* L.
48. *Criorrchina ranunculi* Pz.
49. *Criorrchina asilica* Fll.
50. *Mellota tricolor* Zw.
51. *Chrysotoxum vernale* Zw.
52. *Spheconyia vespiformis* Gorsci.
53. *Microdon eggeri* Mic.
54. *Geriana conopsoides* L.
55. *Temnostoma vespiforme* L.
56. *Temnostoma apiforme* F.
57. *Temnostoma bombylans* F.
58. *Temnostoma meridionale* Krivosheina et Mamaev.
59. *Xylota sylvarum* L.
60. *Xylota femorata* L.
61. *Xylota pigra* F.
62. *Brachypalpus laphriphormis* Fll.
63. *Sericomya silentis* Harris.
64. *Myatropa florea* L.
65. *Helophilus affinis* Wahlberg.
66. *Helophilus pendulus* L.
67. *Helophilus lunulatus* Mg.
68. *Helophilus frutetorum* F.
69. *Helophilus versicolor* F.
70. *Eristalis aeneus* Scopuli.
71. *Eristalis abustivus* Coll.
72. *Eristalis horticola* Dg.
73. *Eristalis rupium* F.
74. *Cheilosia chloris* Mg.
75. *Cheilosia albitarsis* Hg.
76. *Cheilosia pubera* Ztt.
77. *Cheilosia proxima* Ztt.
78. *Scaeva selenitica* Mg.
79. *Ferdinandea ruficornis* F.
80. *Syrphus hylaris* Ztt.
81. *Syrphus balteatus* Deg.
82. *Syrphus melanostoma* Ztt.

83. *Syrphus vittiger* Ztt.
84. *Syrphus arcuatus* Fil.
85. *Syrplus postclaviger* Stys et Moucha.
86. *Spfaerophoria turcmenica* Bankowsca.
87. *Neoascia dispar* Mg.
88. *Eumerus tuberculatum* Rd.
89. *Platycheirus albimanus* F.
90. *Platycheirus augustatus* Ztt.
91. *Melanostoma mellinum* L.
92. *Melanostoma ambiguum* Fll.
93. *Paragus albifrons* Fll.
94. *Spilomyia diophthalma* L.
95. *Pyrophaena granditarsa* Först.

f. **Conopidae**

96. *Conops vesicularis* L.
97. *Physocephala rufipes* F.
98. *Sicus ferrugineus* L. (F)

+f. **Ortalididae**

99. Heramyia bucephala Mg.

f. **Calobatidae**

100. *Calobata petronella* L.

f. **Sepsidae**

101. *Sepsis fulgens* Hoffmannscg.

f. **Sciomyridae**

102. *Elgiva sundewalli* Fries. = *Hedroneura rufa* Pz.
103. *Pherbellia schoenherri* Fll.
104. *Trypetoptera punctuiata* Scopoli.

f. **Anthomyiidae**

105. *Delia antiqua* Mg.
106. *Anthomyia pluvialis* L.

f. **Muscidae**

107. *Mesembrina meridiana* L.
108. *Pyrellia cadaverina* L.

f. **Calliphoridae**

109. *Calliphora vomitoria* L.
110. *Melinda biseta* Müll.
111. *Protophormia terraenovae* R.-D.

f. **Tachinidae**

112. *Phasia crassipennis* F.
113. *Alophora hemiptera* F.
114. *Gymnosoma rotundatum* L.
115. *Dexiosoma caninum* F.
116. *Carcellia phalaenaria* Roud. Stein.

COLEOPTERA

f. **Dytiscidae**

1. *Acilius canaliculatus* Nic.
2. *Hydroporus dorsalis* F.
3. *Hydaticus seminiger* Deg.
4. *Hydaticus stagnalis* F.
5. *Rhantus notaticollis* Aube.
6. *Rhantus exoletus* Forst.
7. *Ilybius ater* Deg.
8. *Ilybius subaeneus* Er.
9. *Gaurodytes* sp.
10. *Graphoderus zonatus* Hoppe

f. **Gyrinidae**

11. Gyrinus marinus Gyll.

f. **Hydrophilidae**

12. *Hydrous piceus* L.
13. *Sphaeridium scarabaeoides* L.
14. *Sphaeridium bipustulatum* F.
15. *Cercyon melanocephalus* L.
16. *Berosus signaticollis* Charp.
17. *Hydrobius fuscipes* L.

f. **Histeridae**

18. *Hister bipustulatus* Ol.
19. *Hister purpurascens* Hbst.
20. *Hister terricola* Germ.
21. *Hister striola* C. Sahib.
22. *Hister ventralis* Mars.
23. *Hister neglictus* Germ.
24. *Hister duodecimstriatus* Schrnk.
25. *Hypocaccus rugifrone* Rk.
26. *Saprinus aeneus* F.
27. *Saprinus semistriatus* Scr.

+f. **Lucanidae**

28. *Sinodendron cylindricum* L. (F)
29. *Platycerus caraboides* L.

+f. **Trogidae**

30. *Trox sabulosus* L.

f. **Scarabaeidae**

31. *Anomala dubia* Scop.
32. *Hoplia parvula* Kryn.
33. *Phyllopetha horticola* L.
34. *Osmoderma eremita* Scop.
35. *Valgus hemipterus* L.
36. *Oxythyrea funesta* Poda
37. *Copris lunaris* L.
38. *Caccobius schreberi* L.
39. *Onthophagus gibbosus* Fall.
40. *Onthophagus coenobita* Hbst.
41. *Onthophagus nuchicornis* L.
42. *Aphodius fossor* L.
43. *Aphodius fimetarius* L.
44. *Aphodius luridus* F.
45. *Aphodius depressus* Kug.
46. *Aphodius erraticus* L.
47. *Aphodius ater* Deg.
48. *Aphodius distinctus* Müll.
49. *Aphodius sabulicola* Thoms.
50. *Aphodius prodromus* Brahm.
51. *Aphodius rufus* Moll. nec Deg.

+f. **Scaphidiidae**

52. *Scaphosoma agaricinum* L.

f. **Silphidae**

53. *Nicrophorus fossor* Er.
54. *Necrodes littoralis* L.
55. *Oiceoptoma thoracica* L.
56. *Thanatophilus rugosus* L.
57. *Thanatophilus sinuatus* F
58. *Phosphuga atrata* L.
59. *Silpha carinata* Hbst.
60. *Silpha obscura* L.

f. **Staphylinidae**

61. *Staphylinus pubescens* Deg.
62. *Staphylinus erythropterus* L.

63. *Emus hirtus* L.
64. *Philonthus splendens* F.
65. *Stenus bimaculatus* Gyll.
66. *Oxyporus maxillosus* F.
67. *Bolitobius pygmaeus* F.
68. *Ocypus ophthalmicus* Scop.
69. *Aleochara* sp.
f. **Elateridae**
70. *Selatosomus cruciatus* L.
71. *Selatosomus nigricornis* Pz.
72. *Copymbytes castaneus* L.
73. *Copymbytes sjaelendicus* Müll.
74. *Harminius undulatus* Deg.
75. *Cardiophorus ruficollis* L.
76. *Adelocera fasciata* L.
77. *Agriotes aterrimus* L.
78. *Agriotes lineatus* L. (F).
79. *Agriotes obscurus* L.
80. *Sericus brunneus* L.
81. *Elater balteatus* L.
82. *Elater nigrinus* Hbst.
83. *Orithales serraticornis* Pk.
84. *Denticollis borealis* Pk.
85. *Anostirus globicollis* Germ.
86. *Aplotarsus inocanus* Gyll.
87. *Negastrius pulchellus* L.
f. **Buprestidae**
88 *Dicerca furcata* Thunb.
+f. **Anobiidae**
89. *Coelostethus pertinax* L.
+f. **Ptinidae**
90. *Ptinus fur* L.
+f. **Cantharididae**
91. *Cantharis pellucida* F.
92. *Cantharis nigricans* Müll.
93. *Cantharis pallida* Gz.
94. *Cantharis figurata* Mannh.
95. *Cantharis fulvicollis* F.
96. *Lygistopterus sanguineus* L.
97. *Lampyris noctiluca* L.
98. *Dictyoptera aurora* Hbst.
99. *Malthinus flaveolus* Pk.
100. *Rhagonycha elongata* Fall.
+f. **Dascillidae**
101. *Dascillus cervinus* L.
f. **Byrrhidae**
102. *Cytilus sericeus* Forst.
103. *Byrrhus pilula* L.
104. *Byrrhus pustulatus* Er.
f. **Dermestidae**
105. *Dermestes sibiricus* Er. (F).
106. *Dermestes murinus* L.
107. *Dermestes lanearius* Ill.
108. *Attagenus schaefferi* Hbst.
109. *Megatoma undata* L.
110. *Trogoderma glabrum* Hbst.
111. *Anthrenus museorum* L.
+f. **Ostomatidae**
112. *Ostoma ferrugineum* L.
113. *Zimoma grassum* L.
f. **Melyridae**
114. *Malachius bipustulatus* L.
f. **Cucujidae**
115. *Cucujus cinnabarinus* Scop.
116. *Cucujus haematodes* Er.
117. *Dendrophagus crenatus* Pk.
f. **Colydiidae**
118. *Bothrideres contractus* F.
f. **Nitidulidae**
119. *Pocadius ferrugineus* F.
120. *Soronia grisea* L.
121. *Omosita colon* L.
122. *Glischrochilus hortensis* Fourer.
+f. **Byturidae**
123. *Byturus aestivus* L.
+f. **Cryptophagidae**
124. *Cryptophagus pseudodentatus* Bruce.
+f. **Lathridiidae**
125. *Corticarina gibbosa* Hbst.
+f. **Endomychidae**
126. *Endomychus coccineus* L.
127. *Mycetina cruciata* Schall.
128. *Leistes seminigera* Gyll.
f. **Coccinellidae**
129. *Anatis ocellata* T.
130. *Coccinella hieroglyphica* L.
131. *Ghilocorus bipustulatus* L.
132. *Myrha octodecimguttata* L.
133. *Calvia quatuordecimguttata* L.
134. *Halyria sedecimguttata* L.
135. *Neomyria oblongoguttata* L.
136. *Subcoccinella 24-punctata* L.
137. *Sospita vigintiguttata* L.
+f. **Melandryidae**
138. *Dircaea quadriguttata* Pk.
139. *Xylita laevigata* Pz.
f. **Mordellidae**
140. *Mordella perlata* Sulz.
141. *Anaspis rufilabris* Gyll.
142. *Tomoxia biguttata* Gyll.
f. **Meloidae**
143. *Meloe proscarabaeus* L. (F).
f. **Oedemeridae**
144. *Oedemera virescens* L.
145. *Oedemera flavescens* L.
f. **Pyrochroidae**
146. *Pyrochroa pectinicornis* L.
f. **Alleculidae**
147. *Pseudocistela ceramboides* L.
f. **Tenebrionidae**
148. *Tribolium confusum* Duv.
f. **Cerambycidae**
149. *Saperda perforata* Pall.
150. *Agapanthia villosoviridescens* Deg.
151. *Leptura maculicornis* Deg.
152. *Judolia sexmaculata* L.
153. *Strangalia maculata* Poda.
154. *Acanthoderes clavipes* Schrnk.
155. *Callidium aeneum* Dg. (F).

156. *Chlorophorus varius* Müll.
157. *Plagionotus detritus* L.
158. *Plagionotus arcuatus* L. (F).
159. *Rhagium mordax* Deg.
160. *Rhagium sycophanta* Schrnk. (F).
161. *Acmaeops collaris* L.
162. *Toxotus cursor* L. (F).
163. *Leiopus nebulosus* L.
164. *Molorchus minor* L.
165. *Stenostola ferrea* Schrnk.
166. *Pogonocherus decoratus* Frm.
f. **Chrysomelidae**
167. *Donacia crassipes* F.
168. *Donacia aquatica* L.
169. *Donacia clavipes* F.
170. *Donacia obscura* Gyll.
171. *Donacia bicoloria* Zachach.
172. *Donacia vulgaris* Zachach.
173. *Plateumaris acricea* L.
174. *Lilioceris merdigera* L.
175. *Zeugophora subspinosa* F.
176. *Lema melanopus* L.
177. *Lema lichenis* Voet.
178. *Lema erichaoni* Sffr.
179. *Orsodacne cerasi* L.
180. *Clytra quadripunctata* L.
181. *Labidostomis longimana* L.
182. *Hypocassida subferruginea* Schrnk.
183. *Cassida viridis* L
184. *Cassida panzeri* Wse.
185. *Cassida rubiginosa* Müll.
186. *Cassida vibex* L.
187. *Cassida stigmatica* Sffr.
188. *Cassida hemisphaerica* Hbst.
189. *Cassida denticollis* Sffr.
190. *Cryptocephalus sericeus* L.
191. *Cryptocephalus biguttatus* Scop.
192. *Cryptocephalus laetus* F
193. *Cryptocephalus octacosmus* Bed.
194. *Adoxus obscurus* L.
195. *Melasoma vigintipunctata* Scop.
196. *Leptinotarsa decemlineata* Ray.
197. *Chrysolina gypsophilae* Küst.
198. *Chrysolina sanguinolenta* L.
199. *Chrysolina marginata* L.
200. *Chrysolina varians* Scaff.
201. *Chrysolina geminata* Pk.
202. *Chrysolina diversipes* Bed.
203. *Phytodecta rufipes* Deg.
204. *Hydrothassa marginella* L.
205. *Phyllobrotica quadrimaculata* L.
206. *Galeruca interrupta* Il. (F.).
207. *Galerucella tenella* L.
208. *Galerucella calmariensis* L.
209. *Galerucella lineola* F.
210. *Galerucella pusilla* Duft.
211. *Haltica* sp.
212. *Crepidodera transversa* Marsh.
213. *Mantura chrysanthemi* Koch.
214. *Phyllotreta vittula* Redt.
+f. **Bruchidae**
215. *Bruchus atomarius* L.
f. **Anthribidae**
216. *Tropideres niveirostris* F. (F).
f. **Curculionidae**
217. *Mononychus punctum-album* Hbst.
218. *Cionus olivieri* Rosensch.
219. *Hylobius piceus* Deg. (F).
220. *Hylobius pinastri* Gyll. (F).
221. *Magdalis phlegmatica* Hbst.
222. *Anthonomus varians* Pk.
223. *Anthonomus phyllocola* Hbst.
224. *Anthonomus rubi* Hbst.
225. *Magdalis ruficornis* L.
226. *Magdalis violacea* L.
227. *Cyphocleonus trisulcatus* Hbst. (F).
228. *Cyphocleonus dealbatus* Gmel. (F).
229. *Rhynchaenus rufitarsis* Germ.
230. *Rhynchaenus lonicerae* Hbst.
231. *Rhynchaenus signifer* Creutz.
232. *Rhynchaenus stigma* Germ.
233. *Gymnetron* sp.
234. *Curculio rubidus* Gyll.
235. *Notaris acridulus* L.
236. *Limnobaris pusio* Boh.
237. *Cidnorrhinus 4-maculatus* L.
238. *Thamiocolus viduatus* Gyll.
239. *Ceutorhynchus roberti* Gyll.
240. *Ceutorhynchus t-album* Gyll.
241. *Ceutorhynchus ignitus* Germ.
242. *Rhinoncus castor* Hbst.
243. *Apion dichroum* Bed.
244. *Apion assimile* Kirby.
245. *Apion trifolii* L.
247. *Apion violaceum* Kirby
248. *Apion aeneum* F.
249. *Apion simile* Kirby.
250. *Miarus graminis* Gyll.
251. *Nanophyes hemisphericus* Ol.
252. *Phytonomus meles* F
253. *Phytonomus adspersus* F.
254. *Phytonomus pedestris* Payk.
f. **Ipidae**
255. *Orthotomicus proximus* Eichh.

Поступила 21.01.11.

ФЛОРА ГРИБОВ МОРДОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА[1]

В. Я. Частухин

В флористическом отношении грибы СССР по сравнению с высшими растениями изучены довольно слабо и неравномерно. В некоторых районах, где случайно находились специалисты-микологи, например, в бывшей Смоленской губернии грибы (списки Ячевского) исследованы довольно подробно. Вместе с тем по целому ряду регионов, часто расположенных в центре европейской часта СССР, имеются только отрывочные неполные материалы.

Интересно отметить, что некоторые области Союза, например Кавказ и Крым, исследовались более детально, чем флора центральных районов. В известной мере это объясняется историческими причинами. Изучение флоры и фауны России еще только начиналось, в то время как Западная Европа была уже полностью исследована. Таким образом, естественным было и стремление отечественных ученых, базировавшихся главным образом на западноевропейских примерах к изучению наиболее своеобразных и совершенно не известных в научном отношении районов нашего государства. Очевидно, однако, что изучение всей территории Союза остается неотложной задачей. Едва ли в настоящее время надо говорить, что полноценное развитие науки в каждой стране возможно только на твердой основе полного знакомства с ее природой.

Ряд вопросов в области селекции, почвоведения и лесоводства может решаться только на месте, а не по аналогии с соседними районами. Поэтому каким бы малоперспективным в смысле быстрых практических результатов ни казался путь систематического исследования всей территории СССР, эта проблема должна быть решена. Здесь надо особенно приветствовать ту трудоемкую работу, которая начата в системе заповедников по инвентаризации флоры и фауны. В заповедниках, расположенных в различных природных зонах Союза, путем стационарных и многолетних наблюдений возможно создать картину природных условий отдельных районов, действительно соответствующую современному уровню наших знаний.

Важно не только выявить новые виды и их ареалы, но и определить роль каждого из них в общей динамике различных экологических группировок. Благодаря многочисленным исследованиям, посвященным экологии растительных ассоциаций, такой подход вполне возможен и весьма желателен, так как многие вопросы, имеющие как практическое, так и теоретическое значение, не могут быть разрешены лишь на основании систематических списков. Исходя из вышесказанных соображений нами предпринято детальное изучение микрофлоры отдельных заповедников. Необходимо установить, какие сведения значимы для такого рода сводок. В трудах Московского общества испытателей природы была напечатана интересная статья П. Ф. Еленева[2] на данную тему. Полностью соглашаясь с мнением автора о том, что при описании микрофлоры желательны сведения об отдельных видах, мы внесли ряд существенных изменений в предложенную им схему. Мы руководствовались следующими соображениями: программа, описанная в статье, рассчитана главным образом на кратковременные экспедиционные исследования того или иного района. Несколько иного подхода требуют стационарные работы, к которым мы рекомендуем переходить в настоящее время.

Попытаемся пояснить нашу мысль примерами. Одним из важнейших сведений о виде является указание о дате и месте сбора. Для материалов, собранных в экспедиции, эти данные необходимы, при стационарных же наблюдениях они недостаточны, особенно если речь идет о грибах, появление которых зависит от метеорологических условий в момент сбора. Многие виды шляпочных грибов, например, редко появ-

---

[1] Заповедник расположен в северной части Мордовии около г. Темникова.

[2] *Еленев П. Ф.* Труды секции микологии и фитопатологии Русского ботанического общества. Т. 1. Моск. отдел.

© В. Я. Частухин, 2011

ляются в начале лета, что, конечно, очень мало говорит о настоящем периоде их плодоношения. Часто недостаточно и указание о нахождении вида в какой-либо одной ассоциации высших растений, так как многие виды грибов хорошо приспособливаются к внешним условиям. Исходя из всех этих соображений, мы считаем, что для материалов, полученных путем стационарных наблюдений, важно иметь указания не столько о дате обнаружения вида, сколько о периоде его плодоношения, не о местонахождении гриба, а о его распространении в различных растительных ассоциациях исследуемого района. Конечно, такие сведения могут быть получены только на основании длительного изучения местности.

Так как по природе грибы являются гетеротрофными организмами, важно, кроме приведенных общих сведений, иметь данные о субстрате, на котором развиваются отдельные виды. Для характеристики грибов, развивающихся на древесине, мы ограничились следующими фазами распада древесины:

1) *фаза деревоокрашивающих грибов* — характеризуется развитием различных микроскопических грибов, вызывающих окраску древесины в синий, желтый, розовый и другие цвета. Физические свойства древесины не изменяются;

2) *фаза основных разрушителей древесины* — определяется по наличию большого количества мицелия и характерной окраске (белой, бурой и других гнилей в зависимости от вида гриба) и резкому изменению физических свойств древесины, теряющей прочность;

3) *фаза красной гнили* — соответствует конечной стадии гумификации субстрата. В этой фазе древесина окрашена в темно-красный, коричневый или почти черный цвет, при малейшем прикосновении она распадается на отдельные кусочки и легко растирается между пальцами.

Такая схема соответствует биохимическим процессам, которые в основном развиваются при распаде древесины, где сначала появляется флора различных микроскопических грибов, вызывающих окраску древесины и развивающихся за счет легко разрушающихся органических соединений, оставшихся в клетках после гибели деревьев. Затем появляется флора основных разрушителей древесины, обусловливающих процесс расщепления лигноцеллюлозных комплексов. После гибели этой флоры появляется третья смена грибных форм, связанная с появлением видов, растепляющих остатки лигнообразных веществ, оставшихся после основных разрушителей древесины. Практически такое разделение наиболее удобно, так как дает возможность без особенных затруднений установить связь гриба с фазой распада, что часто вызывает значительные трудности при более подробной дифференциации.

Для листьев и хвои также можно установить три стадии. Первая связана с развитием на хвое и листьях живых деревьев грибов-паразитов, развитие которых после опадения листьев, служивших сапрофитами. Вторая соответствует началу разложения подстилки, распаду лигноцеллюлозных комплексов, третья фаза — ее окончательной минерализации и гумификации. Мы не располагаем достаточной информацией о том, какую именно фазу вызывает тот или иной гриб. Поэтому в приведенных списках мы часто ограничивались описанием состава подстилки: хвойная, лиственная и т. п., не указывая, какая стадия распада древесины вызывается данным грибом.

Помимо высших, в растительных ассоциациях весьма существенную роль играют различные микроскопические грибы. Последние обыкновенно не учитываются учеными, так как определяются с помощью довольно сложной методики. Очевидно, что разделение грибов на макроскопические и микроскопические формы искусственно, особенно если иметь в виду, что основная вегетативная стадия высших базидиомицетов в форме мицелия должна быть отнесена к микроскопическим грибам.

Во второй части данной работы описаны паразитные грибы, а также ряд микроскопических сапрофитных видов, выделенных нами при микробиологическом исследовании лесных подстилок и древесины в различных стадиях распада. Мы старались установить не только степень поражения растений паразитными грибами, но и тип эпифитотии, вызываемой ими[1]. Определение типа эпифитотии требует длительных стационарных исследований, но вместе с тем позволяет подробнее охарактеризовать распространение отдельных видов грибов и их роль в фитоценозе.

Грибы, имеющие практическое значение, помечены в работе соответствующими условными знаками.

[1] *Частухин В. Я.* Экология эпифитотий еловых лесов.

При определении видов нами была использована как иностранная, так и отечественная литература. Мы руководствовались: Rabenchost Kryptogamen-flora Deutschland Oesterreich und der Schweiz, но при разработке отдельных групп был изучен и ряд специальных работ, а именно: для определения Agaricineae мы пользовались J. Lange — Flora agaricina Danica, Bresadola — Iconographia Mycologica (Museo civco distoria Natur. di Trento), Boudier — Icones Mycological ou iconographie des champinious des France, Konstatinet Dufur — Nouvelle Flore des champignons Paris, а также монографиями, посвященными тому или иному роду. При определении *Mycena*, например, была использована Kühner — Le genre Mycena (Encyclopedie Mycologique Paul le chervalier Paris, 1938). Для рода *Inocybe* — Heim — Le genre Inocybe в том же издании. При обработке *Fungi imperfecti* мы использовали сводку Rabenchost, но для отдельных родов приходилось прибегать и к специальным монографиям: для рода *Penicillium* — работе Thome — The penicillia, для рода *Fusarium* — Wallenveber — Die Fusarium 1935 и т. д. При определении гастеромицетов была использована монография Hollos — Die gasteromyceten ungarns dei prig, 1904. Также мы использовали «Определитель грибов» использовали А. А. Ячевского и «Иллюстрированный определитель грибов Средней России» Ф. В. Бухгольца.

Описание морфологии грибов приводится в тех случаях, когда найденные нами виды чем-либо отличаются от приведенных в цитированных выше работах.

Условные знаки[1]:

\+ — съедобный гриб;

− — ядовитый гриб;

о — вредитель леса и древесины.

МАКРОСКОПИЧЕСКИЕ ГРИБЫ МОРДОВСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Семейство Geoglossaceae Saccardo[2]

Spathularia clavata Sacc.

Распространение. Найден в сложных борах с слью.

Время появления. VIII - IX.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Принимает участие в минерализации хвойных подстилок. Встречается довольно редко и потому большого значения не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

Семейство Helvellaceae

+ *Morchella conica* Pers.
(сморчок конический)

Распространение. Встречается в сложных борах.

Время появления. V.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Участвует в минерализации подстилки, но встречается довольно редко и поэтому значения не имеет.

Практическое значение. Съедобен, но мало используется, так как встречается в небольших количествах.

+ *Gyromitra esculenta* (Pers.) Fr.

Распространение. Встречается редко на лесосеках и пожарищах при условии достаточного увлажнения.

Время появления. IV—V.

Субстрат. Почва, покрытая остатками лесов после пожара или рубки.

Экологическое значение. Распространение гриба носит чрезвычайно специфический характер. Этот вид тесно связан с экологической обстановкой на пожарищах и порубках, где он, несомненно, играет известную роль в процессах разложения растительных остатков.

Практическое значение. Хороший съедобный гриб, пригоден для использования в пищу только после отваривания в воде, так как содержит ядовитое вещество — гельвеловую кислоту.

+ *Helvella infula* Schaeff.
(строчок лопастной)

Распространение. Во влажных сложных борах и во временных лиственных типах.

Время появления. VIII—IX.

Субстрат. Подстилка и березовые колоды.

Экологическое значение. Участвует в разложении подстилки и древесины, встречается нечасто, поэтому большого значения не имеет.

Практическое значение. Съедобен, но значения не имеет, местным населением не используется.

---

[1] Указания на практическое значение грибов, имеющиеся в этой статье, сделаны с учетом условий Мордовии. Для других областей необходимо знать степень распространения отдельных видов, чтобы судить об их практическом или экологическом значении.

[2] Семейства расположены по Энглеру.

+ *Helvella lacunosa* Afzelius

Распространение. Встречается редко, был найден во временных березовых насаждениях.

Время появления. Был найден в начале июля.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Встречается редко, значения не имеет.

Практическое значение. Съедобен, содержит в тканях вредную для человека щавелевую кислоту, исчезающую при сушке.

+ *Marchella bohemica* syn. *Verpa bohemica* Schr.

Распространение. Встречается изредка на вырубках и пожарищах.

Время появления. IV—V.

Субстрат. Почва, покрытая остатками лесов, после пожара или вырубки.

Экологическое значение. Вид тесно связан с специфической экологической обстановкой, существующей на пожарищах, где, несомненно, участвует в процессах разложения растительных остатков.

Практическое значение. Хороший съедобный гриб, пригоден для использования в пищу только после отваривания, так как содержит ядовитое вещество — гельвеловую кислоту.

Семейство Pezizaceae

Humaria leucoloma Fries

Распространение. Найден в сыром сложном бору с березой.

Время появления. IV—V.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Встречается редко, значения не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

Plicaria repanda Welb.

Распространение. В сложных борах и временных лиственных насаждениях.

Время появления. VIII — IX.

Субстрат. Осиновые колоды.

Экологическое значение. Встречается редко, значения не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

Sarcoscypha coccinea (Jack.) Cook

Распространение. Встречается в различных типах сосновых боров.

Время появления. IV—V.

Субстрат. Ветви лиственных пород деревьев.

Экологическое значение. Встречается редко, значения не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

Семейство Elaphomycetaceae

Elaphomyces granulosus Fr.

Распространение. Найден в лишайниковых борах.

Время появления. V — VI.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

Семейство Auriculariaceae

Auricularia mesenterica Fries

Распространение. Встречается редко, найден в пойменном дубняке, 401-й кв.

Время появления. Найден в конце июля.

Субстрат. Колоды лиственных деревьев (дубовые и липовые).

Экологическое значение. Не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

Семейство Dacryomycetaceae

Calocera viscosa Fries

Распространение. Сложные боры. Очень редко.

Время появления. Найден в октябре.

Субстрат. Около пней.

Экологическое значение. Не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

Семейство Thelephoraceae Pers.

Corticium muscicola Bres.

Распространение. Найден в молодых сосновых насаждениях.

Время появления. V — X.

Субстрат. Мхи.

Экологическое значение. Существенного значения в общей динамике сосновых боров не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

+ *Craterellus cornucopioides* Fries

Распространение. Очень редко, найден в 427-м кв. (бор липняковый), около порубки.

Время появления. Найден в начале сентября.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Не имеет: встречается очень редко.

Практическое значение. Гриб съедобный, обладает высокими вкусовыми качествами. Местным населением не используется.

o *Peniophora gigantea* Masse

Распространение. Встречается редко, найден в сложном, липняковом бору.

Время появления. Найден в конце августа.

Субстрат. Лежащие сосновые колоды.

Экологическое значение. Не имеет: встречается редко.

Практическое значение. Относится к группе грибов, вызывающих биржевую гниль. Разрушение древесины *P. gigantea* протекает медленно.

Stereum hirsutum Pers.

Распространение. Встречается редко в сложных борах, дубравах и пойменных дубняках.

Время появления. VII—X.

Субстрат. В заповеднике найден на липовых и дубовых колодах.

Экологическое значение. Встречается редко, значения не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

Stereum fasciatum (Schz.) Fr.

Распространение. Встречается редко, найден в сложном ельнике (7-й кв.).

Время появления. Найден в начале августа.

Субстрат. Березовая колода.

Экологическое значение. Не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

Stereum sanguinolentum Fries

Распространение. Найден в борах: лишайниковых, молиниевых, ландышевых.

Время появления. Обладает стойкими кожистыми карпофором, может быть найден в течение всего года.

Субстрат. В лесах заповедника найден на сосновых колодах.

Экологическое значение. Вызывает разрушение древесины, но большого значения не имеет, так как встречается сравнительно редко.

Практическое значение. Относится к видам, вызывающим так называемую биржевую гниль лесоматериалов

Thelephora terrestris Ehrh.

Распространение. Широко распространен в лесах заповедника, найден в борах: лишайниковых, брусничниках, зеленомошниках и сложных различных типах. Встречается в больших количествах на открытых площадях: на гарях, пожарищах, а также в молодых сосновых насаждениях разных типов.

Время появления. Обладает прочным карпофорим и может быть найден в течение всего года.

Субстрат. Древесные остатки, находящиеся на поверхности почвы или в глубине.

Экологическое значение. Имеет существенное значение при минерализации древесных остатков, в особенности в коерофитной обстановке.

Практическое значение. Вызывает удушье сеянцев сосны на питомниках.

Семейство Clavariaceae

Clavaria abietina Pers.

Распространение. Встречается в сложных борах: липняковом и сложном бору с елью, а также в молодых сосновых насаждениях.

Время появления. VII—X.

Субстрат. На опавшей хвое.

Экологическое значение. Мицелий этого вида имеет известное значение при реализации основной фазы распада хвойных подстилок.

Практическое значение. Не имеет.

+ *Clavaria ligula* (Schaeff.) Fries

Распространение. Встречается изредка в сложных борах — липняковом и других типов.

Время появления. VIII—IX.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Встречается редко, группами. Экологическая роль ограничена.

Практическое значение. Съедобный, местным населением не используется.

Семейство Hydnaceae

Hydnum auriscalpium Linne

Распространение. Распространен на всей территории заповедника, встречается в сосновых борах всех типов, в молодых сосновых насаждениях.

Время появления. VII—X.

Субстрат. Сосновые шишки.

Экологическое значение. Играет специфическую роль в процессах распада растительных остатков, в сосновых борах участвует в разложении сосновых шишек.

Практическое значение. Не имеет.

+ *Hydnum coralloides* Scop.

Распространение. Встречается редко, найден в сложном бору с елью, 446-й кв.

Время появления. Найден в середине августа.

Субстрат. Найден на колоде березы.

Экологическое значение. Не имеет: встречается редко.

Практическое значение. Съедобен, местным населением не используется.

Hydnum pulcherrimum Berk. et Curt.

Распространение. Встречается редко, на опушке у порубки.

Время появления. Обладает стойким деревянистым карпофором и может быть найден в течение всего года.

Субстрат. Найден на березовой колоде.

Экологическое значение. Не имеет, встречается очень редко.

Практическое значение. Не имеет.

+ *Hydnum repandum* Linne

Распространение. В сложных борах.

Время появления. VIII – X.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Встречается редко, значения не имеет.

Практическое значение. Съедобен, но с горьким привкусом, практического значения не имеет, местным населением не используется.

o *Irpex fuscoviolaceus* Fries

Распространение. Этот вид, по-видимому, является формой *Polysticus abietinus*, и его распространение можно считать идентичным с распространением *Pol. abietinus*. Найден в сосновых борах всех типов, начиная с лишайниковых и заканчивая сложными.

Время появления. Обладает прочным кожистым карпофором и может быть найден в течение всего года.

Субстрат. Древесина сосны и ели.

Экологическое значение. Играет существенную роль в процессах разложения сосновой древесины, так как весьма пластичен и встречается в самых различных экологических условиях — от открытых площадей пожарищ и лесосек до влажных сложных боров с елью.

Практическое значение. Считается вредителем лесоматериалов. Большого значения не имеет.

Семейство Polyporaceae Fries

+ *Boletus bovinus* L.
(козляк)

Распространение. Встречается в больших количествах в борах: лишайниковых, ландышевых, брусничных, черничниковых, молиниевых.

Время появления. VIII – IX.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Широко распространен на территории заповедника, вероятно, имеет существенное значение в минерализации подстилок.

Практическое значение. Съедобный гриб, невысокого качества, местным населением используется мало.

+ *Boletus edulis* (Bull.) Fries
(белый гриб)

Распространение. Встречается в борах: лишайниковых, ландышевых, брусничниках, черничниках, в сложных борах различных типов (липняки, сложные боры с елью), во временных березовых лесах различных типов.

Время появления. VII – X.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Микоризный гриб, вероятно, играет существенное значение в минерализации лесных подстилок.

Практическое значение. Один из наиболее ценных съедобных грибов.

– *Boletus felleus* Fries
(желчный гриб)

Распространение. Встречается очень часто в сырых сосновых борах, сфагновых и черничниках, а также в сложных борах с елью.

Время появления. VII – IX.

Субстрат. Древесина хвойных в последних стадиях распада.

Экологическое значение. В условиях влажных боров гриб имеет существенное значение, как специфическая форма, обусловливающая конечные стадии распада древесины.

Практическое значение. Имеет некоторое сходство с белым грибом, с которым его иногда путают. Вследствие чрезвычайно горького вкуса совершенно не съедобен.

+ *Boletus luteus* L.
(маслюк)

Распространение. Широко распространен по всей территории заповедника, найден в борах: лишайниковых, молиниевых, черничниках, брусничниках, ландышевых, а также в сложных борах различных типов.

Время появления. VI – X.

Субстрат. Подстилка

Экологическое значение. Общеизвестный микоризный гриб, связанный с корнями сосны. Имеет большое значение в питании сосны, на корнях которой развивается микориза масленка. Роль этого вида в разложении органических остатков требует исследований.

Практическое значение. Съедобен, широко используется местным населением.

+ *Boletus rufus* Schaeff.
(красный гриб)

Распространение. Широко распространен на территории заповедника, встречается во всех типах леса, где имеется осина. Найден в дубравах различных типов, во временных осиновых насаждениях, сложных борах различных типов, в борах-черничниках.

Время появления. VII—IX.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Микоризный гриб, связанный с корнями осины.

Практическое значение. Хороший съедобный гриб.

+ *Boletus scaber* Bull.
(подберезовик)

Распространение. На всей территории заповедника, встречается повсеместно, где в древостое присутствует береза, в особенно больших количествах встречается в сложных борах и во временных березовых насаждениях.

Время появления. VII – IX.

Субстрат. Микоризный гриб, связанный с корнями березы.

Экологическое значение. Имеет большое значение в питании березы, вероятно, он играет большую роль и в разложении подстилки.

Практическое значение. Съедобный гриб.

+ *Boletus subtomentosus* Fries
(моховик)

Распространение. Встречается редко в сосновых борах различных типов. Найден в сложных борах, борах-черничниках, зеленомошниках, а также в временных березовых насаждениях.

Время появления. VII—X.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Незначительное.

Практическое значение. Съедобный гриб невысокого качества, местным населением не используется.

+ *Boletus variegatus* Swartz.
(желто-бурый моховик)

Распространение. Встречается в больших количествах в борах липайниковых, брусничниках, ландышевых и черничниках.

Время появления. VIII—X.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Этот вид является существенным компонентом в грибных ассоциациях сосновых боров.

Практическое значение. Съедобный гриб невысокого качества, местным населением используется в ограниченно.

o *Daedalea quercina* (L.) Pers.

Распространение. Встречается очень часто в сложных борах, а также в пойменных дубняках и липовых лесах.

Время появления. Карпофоры прочные, деревянистые, встречаются в течение всего года.

Субстрат. Дубовые и липовые колоды и пни.

Экологическое значение. Является одним из основных видов, разрушающих древесину дуба липы в лесах заповедника.

Практическое значение. Является важным вредителем древесины как в форме лесоматериала, так и в обработанном виде.

o *Daedalea unicolor* (Bull.) Fries

Распространение. Встречается в сложных борах и березовых лесах.

Время появления. Обладает прочным деревянистым карпофором и встречается в течение всего года.

Субстрат. Древесина березы.

Экологическое значение. Встречается редко и существенного значения не имеет.

Практическое значение. В лесной фитопатологии рассматривается как вредитель древесины.

Fistulina hepatica Fries

Распространение. Гриб встречается редко, найден в 343-м кв., в сложном бору с примесью дуба.

Время появления. VII—VIII.

Субстрат. Ствол дуба.

Экологическое значение. Не имеет, так как встречается очень редко.

Практическое значение. Съедобен, но практического значения не имеет, так как встречается редко. Местным населением не используется.

o *Fomes annosus* (Fr.) Cooke

Распространение. Встречается редко, найден в 154-м кв.

Время появления. Обладает деревянистым многолетним карпофором, встречается в течение всего года.

Субстрат. Найден на ели.

Экологическое значение. В условиях заповедника незначительно: встречается очень редко.

Практическое значение. Является опасным паразитом сосны и ели.

о *Fomes fomentarius* (L.) Fr.

Распространение. На всей территории заповедника, встречается во всех типах боров, где присутствует береза, а также в дубравах и во временных березовых насаждениях, образовавшихся на местах пожарищ, вырубок или на заброшенных пашнях.

Время появления. Обладает многолетним деревянистым карпофором, встречается в течение всего года.

Субстрат. В основном развивается на древесине высохших берез, но иногда встречается на липе и других лиственных породах.

Экологическое значение. Можно рассматривать как основной вид, участвующий в процесс разложения древесины березы.

Практическое значение. Имеет большое значение как вредитель лесозаготовок.

о *Fomes igniarius* Frics f. *sterilis* Van

Распространение. На всей территории заповедника. Редко встречается во всех типах боров и дубрав, где имеется береза.

Время появления. Образует на стволах берез деревянистые наросты. Встречается в течение всего года.

Субстрат. Развивается в качестве паразита на стволах живых берез.

Экологическое значение. Большого значения не имеет, так как распространен незначительно.

Практическое значение. В лесной фитопатологии рассматривается как вредитель березы.

о *Fomes igniarius* (L.) Gill. f. *tremulae* A. Bond.

Распространение. На всей территории заповедника, встречается во всех типах боров и дубрав, где присутствует осина.

Время появления. Обладает многолетним деревянистым карпофором, встречается в течение всего года.

Субстрат. Развивается в качестве паразита на осинах.

Экологическое значение. Роль в общей динамике лесных ассоциаций заповедника очень велика, можно считать, что 0,9 всех осин, растущих на территории МГЗ, заражены.

Практическое значение. Имеет большое значение как вредитель осины.

о *Fomes ribis* (Schum.) Gill. forma *evonymi* (Bet. G.)

Распространение. Бересклет встречается в заповеднике в сложных борах и дубравах в довольно ограниченных количествах. Зараженность растения *F. ribis* незначительна.

Время появления. Обладает деревянистым карпофором и встречается в течение всего года.

Субстрат. У основания стволов бересклета.

Экологическое значение. Незначительное.

Практическое значение. В связи с использованием бересклета для промышленных целей возрастает и значение паразитных грибов, поражающих растение, однако только в условиях искусственных массовых культур.

о *Fomes ungulatus* Schaeff.

Распространение. Распространен на всей территории заповедника. Встречается в борах всех типов, а также в дубравах и временных лиственных насаждениях.

Время появления. Обладает многолетним деревянистым карпофором и встречается в течение всего года.

Субстрат. Плодоношения найдены в заповеднике на древесине хвойных (ель и сосна), а также и лиственных пород (береза, липа, осина).

Экологическое значение. Является основной формой, реализующей распад древесины хвойных пород в заповеднике, при разложении древесины лиственных пород играет второстепенную роль.

Практическое значение. Является важным вредителем лесоматериалов, встречается очень редко на поврежденных и засыхающих деревьях.

о *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat.

Распространение. Встречается в сосновых борах с примесью лиственных пород, в различных типах сложных боров, в дубравах и временных березовых и осиновых насаждениях.

Время появления. Обладает деревянистым стойким карпофором и может быть найден в течение всего года.

Субстрат. В заповеднике отмечен на березовых и осиновых колодах.

Экологическое значение. Встречается довольно редко, большого значение не имеет.

Практическое значение. В лесной фитопатологии рассматривается как вредитель

стволов деревьев, развивается на мертвой древесине, но иногда поражает и живые деревья.

о *Lenzites betulina* (L.) Fries

Распространение. Встречается редко в борах различных типов, на вырубках и во временных березовых насаждениях.

Время появления. Обладает кожистым стойким карпофором и встречается в течение всего года.

Субстрат. Найден в заповеднике на древесине березы и ольхи.

Экологическое значение. В лесах заповедника этот вид встречается довольно редко и поэтому большого значения не имеет.

Практическое значение. В лесной фитопатологии рассматривается как вредитель лесоматериалов и обработанной древесины.

о *Lenzites sepiaria* Fries

Распространение. Встречается на еловой древесине, преимущественно на открытых местах (лесосеки, вывалы и т. д.). В заповеднике распространен незначительно, главным образом в сложных слово-сосновых борах.

Время появления. Обладает кожистым стойким карпофором и встречается в течение всего года.

Субстрат. Еловые пни и колоды.

Экологическое значение. Является важнейшим видом, реализующем разложение древесины на открытых местах.

Практическое значение. Является одним из наиболее серьезных вредителей древесины наскладах и в сооружениях.

Lenzites tricolor (Bull.) Fries

Распространение. Встречается редко в сосновых лесах различных типов, где присутствует береза, в особенности в сложных борах и во временных березовых насаждениях.

Время появления. Обладает прочным кожистым карпофором и встречается в течение всего года.

Субстрат. Древесина березы, главным образом валежная.

Экологическое значение. В лесах заповедника встречается редко и существенного значения не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

Merulius aureus Fries

Распространение. Встречается очень редко, был найден в бору лишайниковом, 358-й кв.

Время появления. Найден в начале июля.

Субстрат. Сосновая колода.

Экологическое значение. Вызывает 2-ю основную фазу распада древесины, большого значения не имеет, так как встречается редко.

Практическое значение. Не имеет.

о *Polyporus adustus* (Willd.) Fries

Распространение. Встречается в сложных борах и во временных лиственных насаждениях.

Время появления. Обладает стойким кожистым карпофором, может быть найден в течение всего года.

Субстрат. Колоды и пни лиственных деревьев.

Экологическое значение. Гриб встречается на березовых и осиновых колодах, в разрушении которых играет некоторую роль.

Практическое значение. В практической фитопатологии рассматривается как вид, вызывающий гниль обработанной древесины.

Polyporus albidus (Trog) Fries

Распространение. Встречается редко, найден в сложном бору с елью (410-й кв.).

Время появления. Конец июля.

Субстрат. Найден на колодах сосны и ели.

Экологическое значение. Не имеет, так как встречается редко.

Практическое значение. Не имеет.

Polyporus amorphus Fries

Распространение. Встречается в сосновых борах разных типов, большей частью в сложных.

Время появления. VIII – XI.

Субстрат. Древесина сосны.

Экологическое значение. Вызывает разложение сосновой древесины. Встречается довольно редко и поэтому существенного значения не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

о *Polyporus betulinus* (Bull.) Fries

Распространение. Встречается на всей территории заповедника, где имеется береза. Найден в борах лишайниковых, брусничниках, черничниках, сфагновых, кисличниевых, а также в сложных борах и дубравах. В особенно больших количествах встречается на гари.

Время появления. Обладает кожистым карпофором и может быть найден в течение всего года.

Субстрат. Древесина березы.

Экологическое значение. Один из основных видов, вызывающих разложение древесины березы.

Практическое значение. Развивается главным образом на мертвой древесине (в заповеднике в особенно больших количествах на гарях). Иногда встречается и на живых березах.

Polyporus brumalis Pers.

Распространение. Встречается редко, был найден в борах различных типов.

Время появления. VII—IX.

Субстрат. Валежник и древесина лиственных пород, главным образом березы и осины.

Экологическое значение. Встречается редко, экологического значения не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

Polyporus borealis Fries

Распространение. Встречается очень редко, найден в сложном бору, 410-й кв.

Время появления. Найден в июле.

Субстрат. Найден на лежащей еловой колоде.

Экологическое значение. Не имеет, так как встречается очень редко.

Практическое значение. В лесной фитопатологии рассматривается как вредитель древесины, вызывающий гниль стволов и ветвей.

Polyporus picipes Fries

Распространение. Встречается редко, был найден в сложных борах (154-й кв.) и дубравах (324-й кв.).

Время появления. VII – IX.

Субстрат. Древесина лиственных пород, найден на дубовых и ольховых колодах.

Экологическое значение. Встречается редко, значения не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

Polyporus rutilans Pers.

Распространение. Встречается редко, преимущественно в борах-черничниках и сложных, а также во временных березовых и осиновых насаждениях.

Время появления. Обладает стойким кожистым карпофором, встречается в течение всего года.

Субстрат. В заповеднике найден на древесине и валежнике березы.

Экологическое значение. Встречается редко, значения не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

Polyporus schweinitzii Fries

Распространение. Встречается редко, был найден в 448-м кв. на стволе высохшей сосны.

Время появления. Обладает стойким деревянистым карпофором, может быть найден в течение всего года.

Субстрат. Найден у основания ствола засыхающей сосны.

Экологическое значение. Встречается редко, в условиях заповедника значения не имеет.

Практическое значение. Является паразитом сосны, развивается на корнях. Вследствие засыхания корней зараженные деревья часто усыхают и вываливаются.

Polyporus sulphureus (Bull.) Fries

Распространение. Встречается редко в дубравах и сложных борах.

Время появления. VII – IX.

Субстрат. Встречается на стволах живых дубов.

Экологическое значение. Встречается редко, значения не имеет. В лесной фитопатологии рассматривается как вредитель дуба.

Практическое значение. Съедобен, практического значения не имеет, так как местным населением не используется.

o *Polystictus abietinus* Fr.

Распространение. Широко распространен на территории заповедника, найден в борах: лишайниковых, черничниках, брусничниках, зеленомошниках, в различных типах сложных боров и дубрав, а также на открытых местах — гарях и вырубках.

Время появления. VII – XII; может быть встречен и в остальное время года, так как обладает стойким кожистым карпофором.

Субстрат. Древесина сосны и ели.

Экологическое значение. Обладает пластичностью и растет как в весьма ксерофитных условиях, так и во влажных борах. В лесах заповедника имеет существенно значение, так как обусловливает разрушение древесины сосны.

Практическое значение. В лесной фитопатологии рассматривается как вредитель лесоматериалов.

o Polystictus hirsutus Fries

Распространение. Встречается в различных типах сложных сосновых боров и дубрав, а также во временных березовых насаждениях.

Время появления. Обладает кожистым

прочным карпофором и может быть найден в течение всего года.

Субстрат. В заповеднике отмечен на древесине березы и ольхи.

Экологическое значение. Вызывает распад древесины лиственных пород. В лесах заповедника играет второстепенную роль.

Практическое значение. В лесной фитопатологии рассматривается как вредитель обработанной древесины.

Polystictus radiatus Fries

Распространение. Встречается довольно часто в приручьевых ольшатниках.

Время появления. Обладает стойким карпофором и может быть найден в течение всего года.

Субстрат. В лесах заповедника встречается почти исключительно на древесине ольхи.

Экологическое значение. В ольшатниках заповедника играет существенную роль при разрушении древесины ольхи.

Практическое значение. В лесной фитопатологии рассматривается как паразит на лиственных породах.

Polystictus perennis Fries

Распространение. Широко распространен в сосновых борах заповедника, преимущественно в более сухих типах, найден в липняковых борах, брусничниках, а также в сложных борах и на гарях.

Время появления. VII—X.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Имеет известное значение в разложении хвойного опада и особенно на гарях, где создаются весьма своеобразные условия.

Практическое значение. Не имеет.

Polystictus tomentosus Fries

Распространение. Встречается довольно редко, был найден в бору липняковом.

Время появления. Найден в середине августа.

Субстрат. Подстилка с значительной примесью лиственного опада.

Экологическое значение. Встречается редко, значения не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

Polystictus velutinus Fries

Распространение. В сложных борах, временных типах и в ольшатниках.

Время появления. Обладает стойким деревянистым карпофором, может быть найден в течение всего года.

Субстрат. Встречается на пнях и колодах лиственных пород ольхи, березы и др.

Экологическое значение. Вызывает разрушение древесины лиственных пород. Встречается довольно редко, большого значения не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

Polystictus versicolor Fries

Распространение. Встречается в различных типах сосновых боров и в ольшатниках.

Время появления. Обладает кожистым прочным карпофором, может быть найден в течение всего года.

Субстрат. В заповеднике отмечен на древесине березы и ольхи.

Экологическое значение. Вызывает распад древесины лиственных пород. В лесах заповедника встречается не очень часто.

Практическое значение. В лесной фитопатологии рассматривается как вредитель древесины.

Polystictus vulpinus Fries

Распространение. Встречается во временных осиновых насаждениях и в сложных борах с примесью осины.

Время появления. Карпофоры прочные, пробковатые; может быть найден в течение всего года.

Субстрат. Встречается редко как паразит на живых осинах. Эпифитотии, вызванные им, носят дисперсный характер.

Экологическое значение. Вызывает гниль осины. Большого распространения не имеет.

Практическое значение. В лесной фитопатологии рассматривается как вредитель осины.

Polystictus zonatus Fries

Распространение. Встречается редко в сосновых борах с примесью березы.

Время появления. Обладает прочным карпофором и может быть найден в течение всего года.

Субстрат. В заповеднике найден неоднократно на древесине и валежнике березы.

Экологическое значение. Вызывает распад древесины лиственных пород. В лесах заповедника имеет второстепенное значение.

Практическое значение. Считается вредителем лесоматериалов.

Poria sinuosa Fries

Распространение. Встречается редко, найден в сложном бору с липой.

Время появления. Найден в начале августа.

Субстрат. Сосновая колода.

Экологическое значение. Не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

Poria laxicola (Pers) Bres.

Распространение. Встречается редко, найден в сложном бору, 446-й кв.

Время появления. Обладает стойким кожистым карпофором, может быть найден в течение всего года.

Субстрат. Найден на сосновом пне.

Экологическое значение. Не имеет, так как встречается редко.

Практическое значение. Не имеет.

Poria xantha Lind.

Распространение. Встречается редко, найден в 135-м кв. в ландышевом бору.

Время появления. Найден в августе.

Субстрат. Древесина сосны.

Экологическое значение. Встречается редко, значения не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

о *Trametes abietis* Karsten

Распространение. Встречается в борах с елью.

Время появления. Обладает стойким деревянистым карпофором, может быть найден в течение всего года.

Субстрат. Древесина ели.

Экологическое значение. Эпифитотия, вызываемая видом, носит дисперсный характер. В общей динамике сосновых боров незначителен, так как растение-хозяин встречается в ограниченном количестве.

Практическое значение. Является опасным паразитом ели. В условиях заповедника встречается очень редко и значения не имеет.

о *Trametes cinnabarina* (Jacq.) Fries

Распространение. Встречается редко в различных типах сосновых боров, во временных березовых лесах.

Время появления. Обладает прочным деревянистым карлофором, может быть найден в течение всего года.

Субстрат. В лесах заповедника встречается почти исключительно на древесине и валежнике березы.

Экологическое значение. Ограниченно, так как встречается редко.

Практическое значение. Считается вредителем лесоматериалов и обработанной древесины.

о *Trametes gibbosa* (Pers.) Fries

Распространение. В сложных борах и во временных лиственных насаждениях.

Время появления. Обладает стойким деревянистым карпофором и может быть найден в течение всего года.

Субстрат. Древесина лиственных пород; в заповеднике встречается преимущественно на осине.

Экологическое значение. Вызывает разложение древесины, встречается редко, существенного значения в общей динамике сосновых боров не имеет.

Практическое значение. В лесной фитопатологии рассматривается как вредитель древесины лиственных пород.

о *Trametes odorata* (Wulf.) Fr. var. *caucasica* Bres.

Распространение. Встречается редко, был найден в сосновом бору-черничнике, 33-й кв.

Время появления. Обладает деревянистым, прочным карпофором, может быть найден в течение всего года.

Субстрат. Найден на сосновых бревнах, оставленных в лесу.

Экологическое значение. Входит в число форм, реализующих основной процесс разрушения древесины хвойных. В заповеднике встречаются редко.

Практическое значение. Встречается на обработанной древесине хвойных, на столбах, жердях и т. д., вызывает быстрое и сильное разрушение древесины.

Trametes pini (Thore) Fries

Распространение. Встречается в влажных сосновых борах, главным образом сфагновых и близких типах, а также в сложных борах.

Время появления. Обладает многолетним деревянистым карпофором и может быть найден в течение всего года.

Экологическое значение. Считается серьезным вредителем сосновых насаждений. В заповеднике распространен преимущественно во влажных типах леса, зараженность сосны не превосходит 2 %.

Практическое значение. Причиняет вред сосновым лесам, в особенности более старого возраста (в заповеднике, как указано, встречается редко).

Trametes rubescens Fries

Распространение. Встречается очень редко, был найден в сложном бору с елью (410-й кв.).

Время появления. Обладает деревяни-

стым карпофором, может быть найден в течение всего года.

Субстрат. Найден на древесине валежной ели.

Экологическое значение. Не имеет, так как встречается редко.

Практическое значение. Не имеет.

Trametes squalens Karst.

Распространение. Встречается почти исключительно на открытых площадях — на гарях.

Время появления. VII—X. Обладает стойким карпофором и может быть найден в течение всего года. Плодовые тела этого вида часто поедаются насекомыми, поэтому в начале лета их иногда трудно найти.

Субстрат. Пни и колоды сосны, главным образом обгорелые.

Экологическое значение. В заповеднике гриб развивается в специфических условиях на гарях, где имеет сильное значение как одна из основных форм, реализующих распад древесины.

Практическое значение. Не имеет.

o *Trametes suaveolens* (L.) Fries

Распространение. Встречается в сложных борах и во временных лиственных насаждениях.

Время появления. Обладает стойким деревянистым карпофором и может быть найден в течение всего года.

Субстрат. Древесина осины.

Экологическое значение. Встречается редко, значения не имеет.

Практическое значение. В лесной фитопатологии рассматривается как вредитель лесоматериалов.

Trametes trabea Otth

Распространение. Найден на обработанной древесине (Варламовский кордон).

Время появления. Обладает стойким карпофором и может быть найден в течение всего года.

Субстрат. Древесина сосны и других деревьев.

Экологическое значение. Не имеет, так как встречается редко.

Практическое значение. Не имеет.

o *Tametes Trogii* (syn. *Trametes Peckii* Kalchbr.)

Распространение. Встречается в сложных борах и временных лиственных типах.

Время появления. Обладает стойким карпофором и может быть найден в течение всего года.

Субстрат. Древесина осины.

Экологическое значение. Встречается редко, значения не имеет.

Практическое значение. В лесной фитопатологии рассматривается как вредитель лесоматериалов.

Семейство Agaricaceae

— *Amanita citrina* Sch.

Распространение. Встречается главным образом в сложных липняковых борах.

Время появления. VII – IX.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Встречается довольно редко и существенного значения в общей динамике лесных комплексов не имеет.

Практическое значение. Чрезвычайно ядовит. Большинство отравлений, зарегистрированных в литературе, обязано этому виду.

Amanita gemmata Fries

Распространение. Искусственные сосновые насаждения. Редко, найден в 448-м кв..

Время появления. Найден в конце сентября.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Не имеет: гриб встречается редко.

Практическое значение. Встречается редко, значения не имеет.

— *Amanita muscaria* (L.) Pers. (мухомор красный)

Распространение. Встречается в больших количествах в сосновых борах различных типов и в искусственных сосновых насаждениях в возрасте от 10 лет и старше. Найден в борах: сложных липняковых, черничниках, ландышевых, брусничниках и в более сухих типах, включая лишайниковые. В изобилии встречается во временных березовых и осиновых типах и липняках.

Время появления. VII — X.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Образует микоризы на корнях деревьев, несомненно, играет существенную роль при минерализации подстилок.

Практическое значение. Ядовит, применяется в качестве отравы для мух. В Сибири используется для получения настоек.

+ *Amanitopsis fulva* (Schaeff.) Fr.

Распространение. Довольно широко распространен по территории заповедника.

Встречается в сложных липняковых борах, борах черничниках, во временных березовых насаждениях, на почве.

Время появления. VII—X.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Вероятно, имеет существенное значение при разложении лесных подстилок.

Практическое значение. Съедобен, на местным населением не используется.

+ *Amanitopsis vaginata* (Bull.) Rosc = *A. plumbea* (поплавок)

Распространение. Широко распространен в сосновых борах различных типов; найден в сложных борах липняковых, сложных борах с елью, во влажных сосновых борах, борах-черничниках, молиниевых борах, борах-зеленомошниках, а также во временных березовых насаждениях, на почве.

Время появления. VII—X.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Участвует в процессе разложения лесной подстилки.

Практическое значение. Съедобен, на местным населением не используется.

+ *Armillaria mellea* (Vahl.) Karst. (настоящий осенний опенок)

Распространение. Распространен на всей территории заповедника, особенно часто встречается на лесосеках и пожарищах. Найден в сложных борах различных типов, в борах-черничниках, молиниевых, зеленомошниках, лишайниковых, а также в дубравах различных типов.

Время появления. VIII—X.

Субстрат. Плодоношения найдены на сосновых, еловых, березовых пнях и колодах.

Экологическое значение. Имеет большое значение при разложении древесины хвойных и лиственных пород. Как паразит в лесах заповедника значения не имеет.

Практическое значение. Съедобен.

Astrosporina scabella (Fr.) Quélet

Распространение. Встречается в молодых сосняках, главным образом в возрасте 15—40 лет.

Время появления. VIII—X.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Участвует в процессе разложения подстилки в молодых сосняках, большого значения не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

+ *Cantharellus cibarius* Fr. (лисичка)

Распространение. Найден в сухих сосновых борах, лишайниковых, ландышевых, брусничниках, а также в сложных борах и во временных березовых типах.

Время появления. VIII—X.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Встречается не очень часто и большого значения в общей динамике лесных комплексов не имеет.

Практическое значение. Съедобный гриб невысокого качества, местным населением не используется.

Clitocybe brumalis Fr.

Распространение. Встречается преимущественно в молодых сосновых насаждениях.

Время появления. VIII—IX.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Принимает участие в разложении подстилки, большого значения не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

Clitocybe cerussata ssp. *pithyphila*

Распространение. Широко распространен в лесах заповедника, найден в сложных борах различных типов, в молодых сосновых насаждениях, в борах-черничниках, брусничниках и др.

Время появления. VIII—X.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Встречается в больших количествах, играет существенную роль в разложении лесной подстилки.

Практическое значение. Не имеет.

Clitocybe diatreta Fries

Распространение. Встречается в лишайниковых борах.

Время появления. VIII—X.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Принимает участие в процессах дезинтеграции подстилки в лишайниковых борах. Встречается не очень часто и поэтому значения не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

+ *Clitocybe fumosa* Quélet

Распространение. Найден в сложных борах липняковых.

Время появления. VIII—IX.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. В сложных борах встречается довольно часто, имеет значение как одна из форм, реализующих минерализацию подстилки.

Практическое значение. Согласно указаниям А. А. Ячевского съедобен, однако практического значения не имеет, местным населением не используется.

+ *Clitocybe infundibuliformis* (Schaeff.) *Fr.*

Распространение. Вид широко распространен в лесах заповедника. Найден в различных типах сложных боров, а также во временных березовых насаждениях.

Время появления. VIII—IX.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Встречается в больших количествах, играет существенную роль в разложении лесной подстилки.

Практическое значение. Съедобен, но практического значения не имеет, так как местным населением не используется.

Clitocybe inversa Fries

Распространение. Встречается в борах различных типов, главным образом в сложных.

Время появлениях. VIII—X.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Принимает участие в минерализации подстилки.

Практическое значение. Не имеет.

+ *Clitocybe nebularis* (Batsch) Fries

Распространение. Встречается в сложных борах.

Время появления. IX—X.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Встречается редко, отдельными экземплярами, большого значения не имеет.

Практическое значение. Съедобен, но, по данным А. А. Ячевского, Hahn. относит его к разряду подозрительных.

Clitocybe splendens Pers. (вид, близкий к *Cl. inversa*)

Распространение. Встречается редко в борах лишайниковых и других типах.

Время появления. VIII—IX.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Ограниченно, так как встречается довольно редко.

Практическое значение. Не имеет.

Collybia benoistii Bond.

Распространение. Встречается в молодых сосняках в возрасте до 40 лет.

Время появления. VIII—IX.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Принимает участие в разложении подстилки.

Практическое значение. Не имеет.

+ *Collybia butyracea* (Bull.) Fr.

Распространение. Встречается в сложных сосновых борах и во временных лиственных типах.

Время появления. VIII—

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Принимает участие в разложении лесной подстилки.

Практическое значение. Съедобен, практического значения не имеет. Местным населением не используется.

Collybia dryophila Fries

Распространение. Встречается в различных типах сложных сосновых боров.

Время появления. VIII—X.

Субстрат. Подстилка и древесина.

Экологическое значение. Встречается редко и существенного значения не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

Collybia fusipes Quélet

Распространение. Встречается в сложных сосновых борах.

Время появления. VIII—X.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Встречается редко, значения не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

Collybia platyphylla (Pers.) Fr.

Распространение. Распространен в борах-черничниках, сложных и временных лиственных насаждениях.

Время появления. VIII - X.

Субстрат. Подстилка и древесина в последних стадиях распада.

Экологическое значение. Принимает участие в разложении древесины лиственных пород, но большого значения не имеет, так как распространен ограниченно.

Практическое значение. Не имеет.

Collybia tuberosa Quélet

Распространение. Встречается повсеместно, на плодовых телах различных базидиомицетов, найден в сухих лишайниковых борах, борах-зеленомошниках, черничниках, брусничниках, молиниевых, в молодых сосновых насаждениях и в дубравах различных типов.

Время появления. VIII—X.

Субстрат. Плодовые тела различных базидиомицетов (главным образом *Lactarius* и *Russula*).

Экологическое значение. В общей динамике грибных ассоциаций большого значения не имеет, так как развивается в сравнительно небольших количествах.

Практическое значение. Не имеет.

o + *Collybia velutipes* Quélet (зимний опенок)

Распространение. Встречается, главным образом, в сложных борах с осиной, но иногда может быть найден и в других типах, где имеется осина.

Время появления. IX—XI.

Субстрат. Встречается на различных лиственных деревьях. В условиях заповедника, однако, был обнаружен почти исключительно на отводах мертвых или живых осин.

Экологическое значение. Входит в состав микофлоры, принимающей участие в разложении древесины осин, где обусловливает 3-ю основную фазу распада.

Практическое значение. В лесной фитопатологии рассматривается как паразит лиственных пород.

Coprinus atramentarius Fries (чернильный гриб, навозный гриб)

Распространение. Встречается в сложных борах.

Время появления. VIII—IX.

Субстрат. Около пней.

Экологическое значение. Не имеет, так как встречается редко.

Практическое значение. Споровая масса может быть использована для получения чернил.

Coprinus campanulatus Lin.

Распространение. Редко на всей территории заповедника.

Время появления. VII—X.

Субстрат. Является типичным навозным грибом, был найден на навозе не только домашних животных, но и диких копытных (лосей/маралов).

Экологическое значение. Является строго специализированной формой, имеет значение при разложении экскрементов животных.

Практическое значение. Не имеет.

Coprinus micaceus Fries

Распространение. Встречается редко в сложных борах, дубравах и временных березовых и осиновых насаждениях.

Время появления. VII—X.

Субстрат. Встречается на колодах и пнях лиственных пород, чаще всего на березовых и липовых.

Экологическое значение. Вызывает 2-ю основную фазу распада древесины, но встречается сравнительно редко и поэтому существенной роли в динамике лесов заповедника не играет.

Практическое значение. Не имеет.

Cortinarius armeniacus Fries

Распространение. Найден в сложных борах.

Время появления. VIII—IX.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Является формой, свойственной более влажным лиственным лесам, встречается большей частью среди мхов, в сложных борах с елью. В этих условиях его можно рассматривать как одну из форм, реализующих минерализацию подстилок. В лесах заповедника большого значения не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

Cortinarius brunneus Fries

Распространение. В лесах заповедника встречается довольно редко, найден в сложных борах.

Время появления. VII—IX.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Ограниченно. Встречается преимущественно в сложных борах с примесью ели.

Практическое значение. Не имеет.

Cortinarius cinnamoteus (L.) Fries

Распространение. Встречается в сложных борах различных типов, а также в молодых искусственных сосновых насаждениях.

Время появления. VII—X.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Принимает участие в разложении лесной подстилки, но большого значения не имеет, так как мицелий охватывает в основном небольшие участки подстилки и встречается довольно редко.

Практическое значение. Не имеет.

Cortinarius fulgens A. et S.

Распространение. Встречается редко в сосновых борах различных типов, был найден в лишайниковых борах, брусничниках, черничниках и сложных.

Время появления. VII—X.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Неразрывно связан с сосновыми борами, где принимает участие в минерализации подстилки. Встречается редко и поэтому существенной роли в этом процессе не играет.

Практическое значение. Не имеет.

Cortinarius multiformis Fries

Распространение. Встречается в сложных борах с елью.

Время появления. VIII—X.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Встречается редко и существенного значения не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

Cortinarius sanguineus Fries

Распространение. В молодых сосновых насаждениях и сложных борах.

Время появления. VIII – X.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Участвует в разрушении подстилки, большого значения не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

Cortinarius semisanguineus Fr.

Распространение. Встречается в сложных сосновых борах, главным образом в борах-зеленомошниках с примесью ели, редко – в искусственных сосновых насаждениях в возрасте 20 лет и выше.

Время появления. VII – X.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Встречается редко и существенного значения не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

Cortinarius urbicus Fries

Распространение. Встречается в сложных липняковых борах.

Время появления. VII – IX.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Встречается редко, существенной роли в разложении растительных остатков не играет.

Практическое значение. Не имеет

Flammula alnicola Quélet
(огневка, ложный красный опенок)

Распространение. Встречается в борах различных типов.

Время появления. VIII – X.

Субстрат. Пни и плоды лиственных деревьев.

Экологическое значение. Вызывает разложение древесины лиственных пород, встречается довольно редко, поэтому большого значения не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

Flammula carbonaria Quélet

Распространение. Встречается очень часто на пожарищах и вырубках.

Время появления. VI – X.

Субстрат. Места, где имеются остатки обугленной древесины.

Экологическое значение. Является весьма специфическим, обусловливая постепенную минерализацию обугленной древесины.

Практическое значение. Не имеет.

Flammula mixta Fries

Распространение. Встречается редко в сосновых борах различных типов, найден в борах лишайниковом, сложном, а также на гарях.

Время появления. VIII – X.

Субстрат. Древесина сосны.

Экологическое значение. Входит в число форм, реализующих 2-ю основную фазу разложения сосновой древесины, но особого значения не имеет, так как встречается довольно редко.

Практическое значение. Не имеет.

Galera hypnorum (Schrank) Karst.

Распространение. Встречается в борах различных типов – от лишайниковых и до сфагновых.

Время появления. VIII – X.

Субстрат. Встречается среди мхов на подстилке.

Экологическое значение. Принимает участие в минерализации подстилки в лесах, но большого значения не имеет, так как встречается рассеянно, не образуя больших мицелиев.

Практическое значение. Не имеет.

Galera tyscenopsis (Fr.) sens. Rick.

Распространение. Найден в 447 м кв. в сложном бору с елью.

Время появления. Найден в конце сентября.

Субстрат. Подстилка среди мхов.

Экологическое значение. Существенного значения не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

+ *Gomphidius glutinosus* Fr.
(мокруха)

Распространение. Встречается в небольших количествах в сложных борах с елью.

Время появления. VII – X.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. В лесах заповедника встречается в небольших количествах, поэтому экологическая роль незначительна.

Практическое значение. В молодом возрасте съедобен, может идти в заготовку. Местным населением не используется.

+ Gomphidius viscidus (L.) Fries

Распространение. Тесно связан с сосной, встречается в больших количествах в сосновых борах, преимущественно в более сухих типах, найден в лишайниковых борах, черничниках, ландышевых, сложных

борах разных типов. В больших количествах встречается в молодых сосновых насаждениях.

Время появления. VII—X.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Встречается в больших количествах в сосновых лесах разных типов и, несомненно, играет существенную роль в распаде органических веществ в сосновых борах.

Практическое значение. Не имеет.

Hypholoma appendiculatum Karsten

Распространение. Встречается главным образом в сложных борах с осиной, в дубравах и во временных осиновых типах.

Время появления. VII—IX.

Субстрат. В заповеднике найден почти исключительно на колодах и пнях осины.

Экологическое значение. Вызывает основную фазу разложения древесины осины и входит в число важнейших форм, обусловливающих распад древесины этой породы.

Практическое значение. Не имеет.

– *Hypholoma fasciculare* Sacc. (серный ложный опенок)

Распространение. Широко распространен в лесах заповедника, найден в борах-брусничниках, черничниках, сложных борах всех типов, а также в дубравах, во временных березовых насаждениях, на открытых площадях лесосек и пожарищ.

Время появления. VIII—X.

Субстрат. В лесах заповедника встречается главным образом на пнях и древесине березы, но очень обычен также и на сосновых пнях.

Экологическое значение. Входит в число видов, вызывающих 2-ю основную фазу разложения древесины березы и других лиственных пород, значительно реже развивается на сосновых пнях, главным образом на лесосеках.

Практическое значение. В лесной фитопатологии рассматривается как паразит, развивающийся на лиственных деревьях. Ядовит. В литературе имеются указания на случаи отравления при употреблении в пищу.

– *Hypholoma lateritium* Schroter (ложный кирпично-красный опенок)

Распространение. Встречается в дубравах, борах различных типов, преимущественно в сложных, а также во временных березовых лесах.

Время появления. VIII—X.

Субстрат. В заповеднике найден главным образом на березовых пнях и колодах.

Экологическое значение. Вызывает 2-ю основную фазу разложения древесины березы, где имеет известное значение, но встречается редко и поэтому его роль в лесах заповедника невелика.

Практическое значение. Ядовит, может быть спутан со съедобным опенком.

Inocybe descissa Karst.

Распространение. Встречается в сложных борах.

Время появления. VIII—IX.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Встречается редко, значения не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

Inocybe dulcamara Pers.

Распространение. Встречается в молодых сосновых насаждениях, преимущественно в возрасте 20—50 лет.

Время появления. VIII—IX.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Принимает участие в микофлоре, обусловливающей минерализацию подстилки в молодых сосняках.

Практическое значение. Не имеет.

Inocybe geophilla Bullard.

Распространение. Встречается преимущественно в молодых лиственных насаждениях.

Время появления. VIII—IX.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Принимает участие в разложении подстилки в молодых сосновых насаждениях.

Практическое значение. Не имеет

Inocybe geophilla Karsten var. *fulva* Pat.

Распространение. Встречается главным образом в молодых сосновых насаждениях.

Время появления. VIII—IX.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. В молодых сосняках встречается часто, играет несомненную роль в разложении подстилки, состоящей преимущественно из хвойного опада.

Практическое значение. Не имеет.

+ *Laccaria laccata* Scop.

Распространение. Распространен на всей территории заповедника, встречается в сосновых борах и дубравах всех типов, а также на пожаришах в молодых сосновых насаждениях.

Время появления. VII—X.

Субстрат. Развивается, видимо, за счет окончательных продуктов распада органических веществ и встречается на минеральном грунте (высохори, почва пожарищ и т. п.)

Экологическое значение. В процессах минерализации органических веществ, очевидно, играет весьма специфическую роль, используя конечные продукты разложения.

Практическое значение. Съедобен, но практического значения не имеет, так как местным населением не используется.

+ *Lactarius deliciosus* (L.) Fries (рыжик)

Распространение. Широко распространен на территории заповедника, в наибольшем количестве встречается в сухих лишайниковых борах, в небольших количествах — в других типах боров, особенно в сложных.

Время появления. VIII—X.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Микоризный гриб, связанный с корнями сосны, ели и других деревьев.

Практическое значение. Один из лучших пластинчатых съедобных грибов, широко используется местным населением.

+ *Lactarius flexuosus* Fries (сéрушка)

Распространение. В сложных борах и во временных лиственных насаждениях.

Время появления. VIII—IX.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. В сырых смешанных лесах встречается часто и в этих условиях участвует в минерализации лесных подстилок.

Практическое значение. Съедобен, пригоден для засолки, местным населением используется в очень ограниченных количествах.

+ *Lactarius piperatus* Fr. (груздь)

Распространение. Встречается главным образом в сложных борах липняковых.

Время появления. VII—VIII.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. В сложных липняковых борах встречается редко, имея некоторое значение.

Практическое значение. Один из наилучших грибов, используемых для засолки.

+ *Lactarius rufus* Fries (горькушка)

Распространение. Встречается в сосновых борах всех типов — от сухих лишайниковых до сложных боров с елью.

Время появления. VIII—X.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. В связи с массовым развитием мицелия вида в сосновых борах роль *L. rufus* в процессах минерализации растительных остатков должна быть очень значительной.

Практическое значение. Съедобный гриб, местным населением используется мало.

+ *Lactarius subdulcis* Bull.

Распространение. В сложных борах.

Время появления. VIII—IX.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Не имеет, так как встречается редко.

Практическое значение. Не имеет (Konstantin et Dufour относят его к числу съедобных).

+ *Lactarius torminosus* (Schaeff.) Fries (волнушка, волжанка)

Распространение. Широко распространен на территории заповедника, встречается в борах: лишайниковых, брусничниках, зеленомошниках, черничниках, а также в различных типах сложных боров. Весьма распространен в дубравах разных типов и во временных березовых лесах.

Время появления. VII—X.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Несомненно, играет большую роль в процессах разложения растительных остатков, так как обладает большой пластичностью и встречается в разнообразных экологических условиях.

Практическое значение. Хороший съедобный гриб, в массовых количествах собирается местным населением.

+ *Lactarius vellereus* Fries (белый полгруздь)

Распространение. Встречается в больших количествах в сложных борах липняковых.

Время появления. VII—IX.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. В липняковых борах мицелий *L. vellereus* встречается в больших количествах и играет здесь, несомненно, существенную роль в процессах минерализации растительных остатков.

Практическое значение. Один из луч-

ших пластинчатых грибов, идущих на засолку. Местным населением используется в больших количествах.

+ *Lactarius vellereus* Fr. var. *exsuccus* Fr. (сухарь)

Распространение. Встречается в сложных борах и во временных березовых насаждениях.

Время появления. VII—IX.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Довольно обычен в сложных борах, где играет, очевидно, некоторое значение при разложении подстилки.

Практическое значение. Применяется для засолки.

+ *Lacturius volemus* Fries (молочай)

Распространение. Встречается в сложных борах и дубняках.

Время появления. VII—IX.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Встречается в сложных борах и дубняках, был найден в 343-м кв. Существенного значения в минерализации подстилки не имеет.

Практическое значение. Съедобен, пригоден для засолки, но может применяться в свежезажаренном виде. Местным населением не используется.

Lentinus cyathiformis (Schaeff.) Bres.

Распространение. Встречается редко в дубравах, сложных борах и временных сосновых насаждениях, а также на обработанной древесине.

Время появления. Отмечен в VI—VII.

Субстрат. Пни и колоды лиственных пород, главным образом осины.

Экологическое значение. Встречается редко, значения не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

o *Lentinus squamosus* Schrater (шпальный гриб)

Распространение. Встречается в больших количествах в сосновых борах всех типов, в особенности на вырубках.

Время появления. VII—X.

Субстрат. Пни и древесина сосновых колод.

Экологическое значение. Играет большую роль при разрушении древесины сосны. В наибольших количествах встречается на пнях, на лесосеках и очень редко — на гарях.

Практическое значение. Один из важнейших вредителей лесоматериалов и обработанной древесины, имеет особенно большое значение при разрушении шпал.

Lentinus tigrinus Fries

Распространение. Найден во временных березовых лесах и ольшатниках.

Время появления. VI—VIII.

Субстрат. Найден на пнях ивы.

Экологическое значение. Встречается редко, в заповеднике был обнаружен несколько раз на пнях ивы. Экологическая роль незначительна.

Практическое значение. Не имеет.

Lepiota clypeolaria Quélet

Распространение. Встречается редко в сложных борах.

Время появления. VII—X.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. В лесах заповедника встречается редко и значения не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

Lepiota granulosa Quélet

Распространение. Широко распространен на территории заповедника, встречается в сфагновых борах, борах-зеленомошниках, сложных борах, липняковых, а также в сложных борах с елью. Обнаружен и на сравнительно бедных почвах в молодых сосновых насаждениях.

Время появления. VII—X.

Субстрат. Подстилка. Вид обладает большой пластичностью в выборе субстрата, был найден как в сложных борах со сравнительно богатыми почвами, так и на чисто хвойной подстилке в молодых сосновых насаждениях.

Экологическое значение. Несомненно, играет большую роль в процессах разложения растительных остатков, так как обладает большой пластичностью и развивается в весьма разнообразных экологических условиях.

Практическое значение. Не имеет.

+ *Lepiota procera* Quélet

Распространение. Встречается довольно часто в сложных борах различных типов, особенно липняковых.

Время появления. VII—X.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. В сложных борах встречается довольно часто. Учитывая большие размеры мицелиальных пятен, видно, несомненно, стоит приписать существенную роль в процессах минерализации растительных остатков.

Практическое значение. В молодом возрасте гриб съедобен, но не особенно вкусен, местным населением не используется.

+ *Marasmius alliatus* Schr.

Распространение. Встречается в сухих лишайниковых борах и близких типах.

Время появления. VIII – IX.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Встречается редко, значения не имеет.

Практическое значение. Обладает чесночным запахом, может быть использован в пищу в качестве приправы, местным населением не используется.

Marasmius androsaceus (L.) Fries

Распространение. Встречается в сосновых борах различных типов, особенно в сложных.

Время появления. VII – X.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Встречается в больших количествах на хвое сосны и ели, несомненно, играет весьма существенную роль в разложении хвойного опада.

Практическое значение. Не имеет.

+ *Marasmius oreades* (Bolt.) Fries

Распространение. Встречается очень часто вдоль дорог на лужайках и местах, покрытых травянистой растительностью.

Время появления. VI – X.

Субстрат. Почва.

Экологическое значение. Встречается очень часто в форме ведьминых кругов, обычно в местах с хорошо развитой дерновиной; приурочить его к какому-либо определенному типу леса трудно, по-видимому, этот вид связан с разрушением остатков травянистых растений.

Практическое значение. Съедобен. Местным населением используется в небольших количествах в начале лета, когда основные съедобные виды еще не развиваются.

Marasmius perforans (Hoffm.) Fries

Распространение. Встречается главным образом в сложных борах с примесью ели на еловой хвое, редко — на сосновой хвое в борах различных типов.

Время появления. VII – X.

Субстрат. Хвоя ели и сосны.

Экологическое значение. Обусловливает основную фазу разложения хвойного опада и поэтому имеет существенное значение для тех ассоциаций, где встречается. В лесах МГЗ, однако, особенно большой роли не играет, так как встречается в сравнительно небольших количествах.

Практическое значение. Не имеет.

Marasmius scorodonius Fr.

Распространение. Встречается в влажных молодых сосновых борах и сложных борах с елью.

Время появления. VIII – X.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Принимает участие в минерализации хвойных подстилок, встречается довольно редко, существенного значения не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

Mycena acicula Quélet

Распространение. Сложные боры разных типов.

Время появления. VII – IX.

Субстрат. На листьях и ветвях.

Экологическое значение. Встречается редко, существенного значения в процессе минерализации подстилки не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

Mycena citrinomarginata Gillet

Распространение. Найден в борах различных типов: сложных, брусничниках, черничниках.

Время появления. VII – X.

Субстрат. Развивается на опавшей хвое, вероятно, участвует во 2-й фазе распада хвойной подстилки.

Экологическое значение. Встречается отдельными пятнами в местах появления, участвует в процессе минерализации хвойной подстилки.

Практическое значение. Не имеет.

Mycena epipterygia Quélet

Время появления. VIII – IX.

Субстрат. Подстилка, среди мхов.

Экологическое значение. Принимает участие в минерализации подстилки, большого значения не имеет, так как встречается редко.

Практическое значение. Не имеет.

Mycena excisa Lasch.

Распространение. Найден в сфагновых борах.

Время появления. VII – IX.

Субстрат. В значительных количествах в сфагновых борах, на подстилке.

Экологическое значение. Встречается очень часто в сфагновой подстилке в сосновых борах. Принимает ли он участие в разложении сфагновых мхов или развивается

за счет других растительных остатков, сказать трудно.

Практическое значение. Не имеет.

Mycena lineata Quélet

Распространение. Найден в молодых сосновых насаждениях.

Время появления. VII—IX.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Принимает участие в разложении подстилки в сосновых борах.

Практическое значение. Не имеет.

Mycena pura Quélet

Распространение. Широко распространен в сосновых борах различных типов, главным образом в сложных борах, дубравах и в особенности во временных березовых насаждениях.

Время появления. VII—X.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Принимает существенное участие в разложении подстилки с примесью лиственного опада.

Практическое значение. Не имеет.

Mycena sanguinolenta Quélet

Распространение. Найден в сложных борах лишайниковых.

Время появления. VIII—IX.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Встречается редко, значения не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

Mycena stannea Fries

Распространение. Найден главным образом в молодых сосновых насаждениях, а также в сложных сосновых борах.

Время появления. VII—IX.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Принимает участие в минерализации хвойной подстилки, иногда, в особенности в молодых сомкнутых насаждениях, развивается в значительных количествах.

Практическое значение. Не имеет.

Mycena stylobates Quélet

Распространение. Найден в сложном лишайниковом бору.

Время появления. VIII—IX.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Встречается редко, значения не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

Mycena supina Fries

Распространение. Найден в сложных борах с елью.

Время появления. VIII—IX.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Встречается редко, значения не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

Mycena vitilis Fries

Распространение. Найден в сосновом бору с елью.

Время появления. VIII—IX.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Встречается редко, значения не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

Mycena vulgaris Quélet

Распространение. Встречается в борах лишайниковых, брусничниках, черничниках, а также сложных различных типов.

Время появления. VII—X.

Субстрат. Опавшая хвоя.

Экологическое значение. Обладает большой пластичностью и встречается как в сухих борах, так и в сравнительно влажных, обусловливает основную фазу разложения хвойных постилок. Размеры мицелиальных нитей этого вида не так велики, но благодаря повсеместному распространению он, несомненно, имеет существенное значение при минерализации хвойных подстилок.

Практическое значение. Не имеет.

Omphalia campanella Quélet

Распространение. Встречается в сложных борах разных типов, лишайниковых, черничниках, брусничниках.

Время появления. V—IX.

Субстрат. Древесина хвойных.

Экологическое значение. Реализует последнюю стадию распада древесины (красная гниль) и имеет существенное значение при разложении древесины хвойных пород.

Практическое значение. Не имеет.

Omphalia cornui Quélet

Распространение. Найден в сосновых борах различных типов, начиная от влажных сфагновых и заканчивая сухими лишайниковыми

Время появления. VII—IX.

Субстрат. Древесина хвойных, в заповеднике найден только на сосновой древесине.

Экологическое значение. Довольно пластичен и встречается как в сырых сфагновых борах, так и в более сухих типах. Флора грибов, вызывающих распад сосновой древесины, довольно разнообразна. *Отрh.*

сопиі должен быть включен в число видов, реализующих разложение сосновой древесины, хотя экологическая роль этого вида ограниченна, так как он встречается довольно редко.

Практическое значение. Не имеет.

Omphalia umbellifera Quélet

Распространение. Найден в сфагновом бору.

Время появления. VIII - X.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Встречается редко, значения не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

Panus stipticus Schroter

Распространение. Встречается редко в сложных борах и дубравах.

Время появления. VII—X.

Субстрат. Древесина лиственных пород, в заповеднике найден преимущественно на липе и дубе.

Экологическое значение. Ограниченно: гриб встречается редко.

Практическое значение. Не имеет.

+ *Paxillus atrotomentosus* Fries
(свинушка черно-бурая)

Распространение. Встречается в сосновых борах различных типов, найден в сфагновом, брусничнике, черничнике и других борах, а также на пожарищах и в молодых сосновых насаждениях.

Время появления. VII—X.

Субстрат. Сосновые колоды и пни.

Экологическое значение. Вызывает 2-ю основную стадию распада сосновой древесины. Встречается довольно редко.

Практическое значение. Не имеет.

+ *Paxillus involutus* (Batol) Fr.
(свинуха)

Распространение. Вид широко распространен по территории заповедника, найден в борах лишайниковых, брусничниках, черничниках, молиниевых и сложных различных типов.

Время появления. VII—X.

Субстрат. Подстилка и гниющая древесина хвойных в последних стадиях распада.

Экологическое значение. Имеет большое значение при разложении древесины ели и сосны; так как встречается в больших количествах на подстилке, возможно, участвует и в разложении хвойного опада.

Практическое значение. Съедобен, но в пищевом отношении не обладает большой ценностью, местным населением не используется.

+ *Pholiota mutabilis* Schaeff.
(летний опенок)

Распространение. Встречается довольно часто в сложных борах, а также во временных березовых насаждениях и осинниках.

Время появления. VI—VIII (изредка в мае).

Субстрат. Древесина лиственных пород, в особенности березы и липы, встречается на пнях и колодах.

Экологическое значение. Вызывает 2-ю основную фазу распада древесины лиственных пород, имеет известное значение в минерализации древесных остатков.

Практическое значение. Съедобен, по вкусовым качествам не уступает настоящему опенку. Местным населением не используется.

o *Pholiota squarrosa* Karsten

Распространение. Встречается редко в борах различных типов, главным образом в сложных.

Время появления. VII—IX.

Субстрат. Древесина березы и осины.

Экологическое значение. Встречается редко, значения не имеет.

Практическое значение. В лесной фитопатологии отмечен как вид, вызывающий белую гниль древесины лиственных пород.

Pholiota unicolor Bulliard

Распространение. Встречается довольно редко, был найден в сосновых борах.

Время появления. VII—IX.

Субстрат. Древесина лиственных деревьев.

Экологическое значение. Встречается редко, значения не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

o + *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) Fr.
(уховидный опенок)

Распространение. Встречается редко, найден в ольшанике, 445-й кв.

Субстрат. Древесина лиственных пород.

Экологическое значение. Встречается редко, значения не имеет.

Практическое значение. В лесной фитопатологии отмечен как паразит, вызывающий смешанную (светло-желтую) гниль у дубов, вязов и кленов. Гриб съедобен, не уступает по качествам другим видам опят, местным населением не используется.

+ *Pluteus cervinus* Quélet
(олений опенок)

Распространение. Встречается в сосновых борах различных типов, начиная с влажных, сфагновых и заканчивая сложными, был найден и на открытых местах (на пнях).

Время появления. VII – IX.

Субстрат. Встречается на пнях и колодах лиственных пород, главным образом березы и осины, но иногда близкая к нему форма, а именно *Pluteus umbrosus* Pers., встречается на древесине хвойных.

Экологическое значение. Встречается довольно редко и в общей динамике сосновых боров значения не имеет.

Практическое значение. Съедобен, местное население в пищу его не использует.

+ *Psalliota arvensis* Fries
(шампиньон полевой)

Распространение. Найден на поляне, 409-й кв.

Время появления. Найден в августе.

Субстрат. Почва.

Экологическое значение. Не имеет, в лесу встречается редко.

Практическое значение. Высококачественный съедобный гриб.

Psalliota flavescens Fries

Распространение. Сосновый бор с елью, редко.

Время появления. VIII – IX.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

+ *Psalliota silvatica* Fries
(шампиньон лесной)

Распространение. Сложные боры.

Время появления. VII – IX.

Субстрат. Довольно редко на почве.

Экологическое значение. Не имеет.

Практическое значение. Съедобен в молодой стадии (до почернения спор). Местным населением не используется.

Psathyrella disseminata Pers.

Распространение. В сложных борах и временных лиственных типах.

Время появления. VII – IX.

Субстрат. У пней и около основания стволов лиственных деревьев.

Экологическое значение. Встречается редко.

Практическое значение. Не имеет.

Psilocybe atrobrunnea Fries

Распространение. В сфагновых борах.

Время появления. VIII - X.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Участвует в разложении сфагновых подстилок.

Практическое значение. Не имеет.

Psilocybe uda Fries

Распространение. Встречается в сосновых сфагновых борах.

Время появления. VII – IX.

Субстрат. Сфагновая подстилка.

Экологическое значение. Распространение гриба носит специфический характер, он встречается на подстилке сфагновых боров, где, очевидно, играет известное значение при разложении остатков мхов.

Практическое значение. Не имеет.

+ *Roxites capcratus* (Pers.) Karst.
(колпак кольчатый)

Распространение. Встречается редко в сложных борах и борах-черничниках с елью.

Время появления. VIII – IX.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Незначительное: гриб встречается довольно редко.

Практическое значение. Съедобен. По вкусовым качествам превосходит настоящий опенок, местным населением не используется.

Russula adusta (Pers.) Fries

Распространение. В борах различных типов, чаще всего в сложных.

Время появления. VII – IX.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Принимает участие в минерализации подстилок. Существенного значения не имеет.

Практическое значение. Не имеет.

+ *Russula consobrina* Fries
(сыроежка бурая)

Распространение. Найден в сложных борах.

Время появления. VIII – IX.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Принимает участие в минерализации хвойных подстилок.

Практическое значение. Съедобен, местным населением используется в ограниченных количествах.

+ *Russula flava* Rom.

Распространение. Встречается во влажных типах боров: черничниках, молиниевых и др.

Время появления. VII – IX.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Встречается в сравнительно небольших количествах, существенного значения не имеет.

Практическое значение. Съедобен, дает третьесортную грибную продукцию. Местным населением используется незначительно.

+ *Russula foetens* Pers. (валуй)

Распространение. Встречается редко в сложных борах и во временных берсовых насаждениях.

Время появления. VII—IX.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Встречается в небольших количествах и существенного значения не имеет.

Практическое значение. Съедобен, дает, однако, низкосортную грибную продукцию, местным населением не используется.

Russula lateritia Quélet

Распространение. Встречается главным образом в молодых сосновых насаждениях, хотя был найден и в различных типах сосновых боров.

Время появления. VIII—IX.

Субстрат. Найден на подстилке, но встречается также на чисто минеральном грунте.

Экологическое значение. Роль гриба в природе требует дальнейших исследований, нахождение его карпофоров на чисто минеральном грунте без подстилки (песок) под соснами указывает на возможность развития вида в качестве микоризной формы.

Практическое значение. Не имеет.

+ *Russula roseipes* Sec.

Распространение. Встречается в сложных сосновых борах, как влажных с примесью ели, так и лишайниковых.

Время появления. VII—IX.

Субстрат. Подстелка.

Экологическое значение. Большого значения не имеет, так как встречается в сравнительно ограниченных количествах.

Практическое значение. Съедобен, дает низкосортную продукцию, местным населением используется незначительно.

+ *Russula virescens* Fries (сыроежка зеленая)

Распространение. Найден в сложных борах, главным образом в лишняковых.

Время появления. VIII—IX.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Принимает участие в минерализации подстилки.

Практическое значение. Съедобен, местным населением используется мало.

+ *Russula ochroleuca* Pers. (сыроежка желтая)

Распространение. Найден в сложных борах с елью.

Время появления. VIII—IX.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Принимает участие в минерализации хвойных подстилок.

Практическое значение. Съедобен, местным населением используется мало.

+ *Russula xerampelina* (Schff.) Fr. var. *rubra* Briff. (сыроежка красная)

Распространение. Встречается в сложных борах.

Время появления. VIII—IX.

Субстрат. Подстилка.

Экологическое значение. Принимает участие в минерализации хвойных подстилок.

Практическое значение. Съедобен, местным населением используется ограниченно.

o *Schizophyllum commune* Fries

Распространение. Встречается редко в различных типах сосновых боров, начиная от сухих лишайниковых и заканчивая влажными сложными борами с елью, неоднократно был обнаружен на открытых местах: на гарях и вырубках.

Время появления. Обладает кожистым прочным карпофором и может быть встречен в течение всего года.

Субстрат. В заповеднике чаще всего встречается на гнющих колодах липы, но неоднократно был обнаружен и на хвойных породах.

Экологическое значение. Принимает участие в процессах минерализации древесных остатков в лесу, играет, однако, здесь второстепенную роль, так как встречается довольно редко.

Практическое значение. Является вредителем лесоматериалов, встречается на складах, на шпалах и т. п.

Stropharia aeruginosa (Curt.) Fr.

Распространение. В сложных борах с примесью липы и осины. Редко.

Время появления. Найден в конце сентября.

Субстрат. Подстилка.
Экологическое значение. Не имеет.
Практическое значение. Не имеет.

+ *Tricholoma equestre* Quélet (зеленка)

Распространение. Встречается в сосновых борах разных типов, преимущественно в сложных.
Время появления. IX—X.
Субстрат. Подстилка.
Экологическое значение. Принимает участие в минерализации лесных подстилок.
Практическое значение. Съедобен, местным населением не используется.

+ *Tricholoma portentosum* Quélet (рядовка, серый приболотник)

Распространение. Встречается в борах разных типов.
Время появления. IX—X.
Субстрат. Подстилка.
Экологическое значение. Принимает участие в минерализации лесной подстилки.
Практическое значение. Съедобен, местным населением не используется.

+ *Tricholoma rutilans* Quélet (опенок красный, осенний)

Распространение. Встречается в борах сложных, лапдышевых и близких к ним типах, а также на открытых площадях (пожарища, вырубки).
Время появления. VIII—IX.
Субстрат. Сосновые пни и колоды.
Экологическое значение. Имеет существенное значение в разложении древесины сосны, встречается часто.
Практическое значение. Съедобен, местным населением не используется.

Tubaria furfuracea Smith.

Распространение. Найден в молодых сосновых насаждениях.
Время появления. VII—IX.
Субстрат. Подстилка.
Экологическое значение. Принимает участие в разложении подстилки. В молодых сосняках на почве развивается в значительных количествах.
Практическое значение. Не имеет.

Семейство Lycoperdaceae

+ *Lycoperdon gemmatum* Batsch.

Распространение. Широко распространен в сосновых борах, найден в сложных борах, в борах-черничниках, брусничниках, а также в молодых сосновых насаждениях.
Время появления. VII—X.
Субстрат. Встречается на подстилке и древесине хвойных пород, находящихся в последних стадиях распада.
Экологическое значение. В лесах заповедника встречается очень часто и, несомненно, играет большую роль при реализации последней стадии разложения древесины хвойных.
Практическое значение. В молодом возрасте съедобен, но не особенно вкусен, местным населением не используется.

Семейство Nidulariaceae

Crucibulum vulgare Tul.

Распространение. Встречается редко в различных типах сосновых боров.
Время появления. VIII—IX.
Субстрат. Разлагающаяся древесина.
Экологическое значение. Встречается редко, значения не имеет.
Практическое значение. Не имеет.

Семейство Phallaceae

Phallus impudicus (L.) Pers. (земляное масло)

Распространение. Встречается редко в сложных борах, преимущественно с липовым подлеском.
Время появления. VII—VIII.
Субстрат. Подстилка.
Экологическое значение. Встречается довольно редко и поэтому значения существенного не имеет.
Практическое значение. Применяется в народной медицине.

Поступила 21.01.11.

УЧЕТ УРОЖАЙНОСТИ ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ ПОРОД, ЯГОДНИКОВ И ШЛЯПОЧНЫХ ГРИБОВ (ОТЧЕТ ПО МЕРОПРИЯТИЮ, 1955 год)

А. С. Щербакова

Согласно утвержденному плану в 1955 г. проводились наблюдения за цветением и урожайностью древесных и кустарниковых пород: дубом, сосной, елью, липой, березой, рябиной, черемухой, крушиной, калиной, бересклетом; ягодников: земляникой, брусникой, черникой и урожайностью грибов: белых, подосиновиков, рыжиков, груздей и волнушек. Наблюдения проводились, как и в предыдущие годы, штатом наблюдателей охраны заповедника под общим руководством и контролем ответственного исполнителя. Каждый наблюдатель проводил наблюдения за растениями, произрастающими в его обходе.

Цветение и урожай семян и плодов древесных и кустарниковых растений оценивались, как и в прошлые годы, в баллах по шкале В. Т. Каппера. Урожай ягодников оценивался в баллах по шкале А. Н. Формозова. Урожай грибов оценивался в баллах по шкале, предложенной С. М. Преображенским и Н. Н. Голаховым. Результаты наблюдений за цветением названных выше растений и урожайностью за древесными, кустарниковыми породами, ягодниками и шляпочными грибами приведены в таблице.

Таблица

Вид растения или гриба	Средняя оценка цветения в баллах для всей территории заповедника	Место наблюдений и оценка урожая в баллах										Средняя оценка урожая в баллах для всей территории заповедника
		Липяги	Таритино	Пожинский и Вальжинский	Дрожденовский	Новенький	Подляпский	Белоуганский	Подгубный	Средняя Мельгимка	Шильня	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Дуб	4	0	0	1	0	0	0	0	0	—	0	0
Сосна	5	2	—	2–3	2	3	2–3	2–3	2–3	2	3	2–3
Ель	4	2	—	1–2	2	1	2	2	2	2	2	2
Береза	5	4	—	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Липа	5	4	—	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Рябина	3	2	2	1–2	2	2	2	2	2	2	2	2
Черемуха	5	4	4	2–3	3	4	3	3	3–4	4	4	4
Крушина	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Калина	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4-5	4	4–5
Бересклет	5	3	—	2–3	2–3	3	3	3–2	2	3	2–3	3–2
Земляника	5	3	—	3	3	3	3	—	—	3	3	3
Брусника	3	2	—	—	—	—	1	1–2	1–2	—	—	1–2

© А. С. Щербакова, 2011

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Черника	5	3	—	4	4	4	4	4	4	—	—	4
Белый гриб		1	—	1	1	1	1	—	1	—	—	1
Подосиновик	—	2	—	2	2	—	2	2	2	2	2	2
Рыжик	—	1	—	1	1	—	1	1	1	1	0	1
Груздь	—	1		1	1	—	1	1	1	1	0	1
Волнушка	—	2	—	2	2	—	0	2	2	0	0	1

Поступило 21.07.11.

ДИКОРАСТУЩИЕ ЗЛАКИ АЛМАТЫ

А. А. Аметов, Ш. Ж. Алдасугурова, А. Ж. Чилдибаева

В статье приводятся результаты исследования семейства Poaceae в урбанофлоре Алматы.

Город Алматы расположен в степном поясе Заилийского Алатау и находится на абсолютной высоте 674—845 м над уровнем моря. Рельеф — предгорно наклонная равнина. Климат города резко континентальный. Годовое количество осадков составляет 463—779 мм. Почвы представлены выщелочными темно-каштановыми, развитыми на конусах выноса и близко подстилаемых валунно-галечниковыми отложениями (1,5—2,0 м) [4]. В настоящее время степной пояс Заилийского Алатау полностью освоен, в связи с чем здесь не сохранился естественный коренной покров растительности. Флора и растительность Алматы считаются вторичными образованиями и составляют урбанофлору. Среди них особое место занимают представители семейства Poaceae Barnhart. В весенем фоне растительности города представители семейства злаковых явно преобладают, причем на любом участке территории их превосходство как в видовом, так и в количественном отношении особей очевидно. Исключение составляют замусоренные места вдоль заборов и вокруг строек, где сорные виды из различных семейств класса двудольных образуют густые заросли. Многие из них растут здесь превосходно и отличаются гигантизмом.

Семейство Poaceae считается одним из крупных среди класса Liliopsida. По предварительным подсчетам Н. Н. Цвелева (1976), в него входят около 8 000 видов и 500 родов, распределяющихся по 60—80 трибам и нескольким подсемействам [6]. По СНГ к семейству Poaceae относятся 1 011 видов из 177 родов. Во флоре Казахстана встречаются 418 видов, относящихся к 83 родам [1, с. 54—129; 5].

На основе гербарных сборов, сделанных в Алматы, нами составлен конспект флоры семейства Poacea (номенклатура дана по сводке С. К. Черепанова [7]).

Отдел: **Magnoliophyta**
Класс: **Liliopsida**
Ряд: *Poales*
Семейство: **Poaceae** Barnhart

1. *Elytrigia repens* (L.) Nevski.

Евразиатско-иранский, многолетник. Растет в степях и лугах, на залежах и лиманах, часто как сорняк в посевах. Цв. VI—VII. Корм., сорн.

2. *Agropyron cristatum* (L.) Beauv.

Горносибирско-горносреднеазиатский, многолетник. Растет в сухих степях, по степным склонам гор и холмов. Цв. VI—VII. Корм.

3. *Eremopyrum orientale* (L.) Jaub. et Spach.

Турано-средиземноморский, однолетник. Растет в степях и пустынях, по сухим склонам нижнего пояса гор. IV—V. Корм.

4. *E. triticeum* (Gaertn.) Nevski.

Турано-иранский, однолетник. Растет в степях и пустынях на щебнистых, песчаных и солонцеватых почвах. Цв. IV—V. Корм.

5. *Aegilops cylindrica* Host.

Горносреднеазиатско-средиземноморский, однолетник. Растет на песчаных почвах в долинах рек, шлейфах гор и как сорняк в населениях и посевах. Цв. V—VI. Сорн.

6. *Hordeum distichon* L.

Однолетник. Культурное растение, в чистых посевах изредка, чаще как примесь в

© А. А. Аметов, Ш. Ж. Алдасугурова, А. Ж. Чилдибаева, 2011

посевах обыкновенного ячменя. Цв. V—VI. Сорн.

7. *H. leporinum* Link

Горносреднеазиатско-средиземноморский, однолетник. Растет по склонам и шлейфам предгорий, часто по сорным местам. V—VI. Сорн., корм.

8. *Taeniatherum crinitum* (Schreb.) Nevski

Горносреднеазиатско-средиземноморский, однолетник. Растет по каменистым склонам и шлейфам предгорий. Цв. IV—V. Сорн.

9. *Bromopsis inermis* (Leys.) Holub

Голарктический, многолетник. Растет на степных лугах, луговых склонах, в кустарниках, поднимается в горы до альпийского пояса. Цв. VI—VII. Корм.

10. *Anisantha tectorum* (L.) Nevski.

Евразиатско-средиземноморский, однолетник. Растет на эфемеровых пустынях, на песках, часто как сорняк на залежах, у дорог и жилья. Цв. IV—VI. Корм., сорн.

11. *A. sterilis* (L.) Nevski

Однолетник. Растет в тенистых ореховых лесах, реже по степям. Цв. IV—VI.

12. *Bromus japonicus* Thunb.

Палеарктический, однолетник. Растет в луговых степях, на залежах, часто как сорняк у дорог, в посевах и у жилья, заходит в средние пояса гор. Цв. V—VII. Корм., сорн.

13. *B. oxyodon* Schrenk.

Горносреднеазиатско-иранский, однолетник. Растет в предгорьях и нижнем поясе гор, иногда встречается как сорняк на залежах и в посевах. Цв. V—VII. Корм., сорн.

14. *Avena fatua* L.

Космополитный, однолетник. Растет как сорняк в посевах преимущественно зерновых культур. Цв. VI—VII. Сорн., корм.

15. *Avena sativa* L.

Однолетник. Возделывается во всех районах Казахстана, встречается как сорняк в посевах пшеницы и на залежах. Цв. VI—VIII. Корм., пищ., сорн.

16. *Avena trichophylla* C. Koch

Однолетник. Растет по степным склонам, на залежах и в посевах преимущественно южных областей Казахстана. Цв. IV—VI. Сорн., корм.

17. *Koeleria cristata* (L.) Pers.

Евразиатский степной, многолетник. Растет по степям, степным горным склонам и степным лугам, в горах поднимается до альпийского пояса. Цв. V—VIII. Корм.

18. *Deschampsia cespitosa* (L). Beauv.

Голарктический, многолетник. Растет на лугах, по берегам рек и озер, на болотах до альпийского пояса гор. Цв. VI—VII. Корм.

19. *Milium vernale* Bieb.

Горносреднеазиатско-средиземноморский, однолетник. Растет по горным лугам, в кустарниках и по опушкам. Цв. IV—VI. Корм.

20. *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth.

Палеарктический, многолетник. Растет на песчаных и болотистых почвах равнин и предгорий. Цв. VI—VII. Корм., плет., бум.

21. *C. pseudophragmites* (Hall. fil.) Koel.

Палеарктический, многолетник. Растет на песчаной почве, по берегам рек, озер и арыков, на сырых лугах. Цв. VI—VII. Корм., бум.

22. *Agrostis gigantea* Roth

Голарктический, многолетник. Растет на влажных лугах, в долинах рек, по берегам водоемов и лесным опушкам. Цв. VI—VIII. Корм.

23. *Phalaroides arundinacea* (L.) Rauschert.

Голарктический, многолетник. Растет по берегам рек, озер и ручьев, на сырых лугах. Цв. VI—VIII. Корм.

24. *Phleum phleoides* (L.) Karst.

Евразиатский степной, многолетник. Растет по сухим лугам, степям и на каменистых склонах гор. Цв. VI—VII. Корм.

25. *Festuca pratensis* Huds.

Голарктический, многолетник. Растет на сырых лугах, по берегам рек и ручьев, в березовых колках. Цв. VI—VII. Корм.

26. *F. valesiaca* Gaudin.

Евразиатский степной, многолетник. Растет в степях, на степных, сухих и солонцеватых лугах, по степям склонам в нижнем поясе гор и в сухих сосновых борах. Цв. V—VI. Корм.

27. *Poa bulbosa* L.

Турано-средиземноморский, многолетник. Растет по степям, в крупнотравных и полынно-эфемеровых пустынях, на песках и по сухим склонам предгорий. Цв. IV—VI. Корм.

28. *P. angustifolia* L.

Голарктический, многолетник. Растет по сухим лугам, степям, склонам гор, до субальпийского пояса. Цв. V—VII. Корм.

29. *P. stepposa* (Kryl.) Roshev.

Евразиатский степной, многолетник. Растет по горным степям и сухим степным склонам. Цв. VI—VII. Корм.

30. *P. annua* L.

Голарктический, однолетник. Растет по сорным местам, лугам, у дорог и арыков, поднимается в горы. Цв. IV—VII. Корм.

31. *P. nemoralis* L.

Голарктический, многолетник. Растет в лесах и кустарниках, реже на лугах в предгорьях и нижнем поясе гор. Цв. V—VII. Корм.

32. *P. pratensis* L.

Голарктический, многолетник. Растет по лугам и кустарникам, у ручьев от равнины до субальпийского пояса гор. Цв. V—VII. Корм.

33. *P. sibirica* Roshev.

Горносибирско-тяньшаньский, многолетник. Растет по лугам, в горных слобых и лиственичных лесах, кустарниках и на опушках лесов. Цв. VI—VIII. Сенок., пастб.

34. *P. trivialis* L.

Палеарктический, многолетник. Растет по сырым лугам, по берегам ручьев и арыков, иногда как сорняк в посевах. Цв. VI—VII. Корм., сор.

35. *Eremopoa songarica* (Schrenk) Roshev.

Горносредиеазиатско-иранский, однолетник. Растет по сухим руслам, берегам рек, озер и ручьев на солонцеватой почве. Цв. V—VI. Корм.

36. *Dactylis glomerata* L.

Палеарктический, многолетник. Растет по заливным и суходольным лугам, опушкам лесов и в кустарниках, до субальпийского пояса гор. Цв. VI—VI. Корм.

37. *Melica transsilvanica* Schur

Палеарктический, многолетник. Растет по степям, каменистым склонам, опушкам и зарослям кустарников. Цв. V—VII. Корм.

38. *Achnatherum splendens* (Trin.) Nevski

Горносибирско-иранский, многолетник. Растет в пустынях, сухих степях от равнин до высокогорий, по берегам рек и озер, нередко образует обширные заросли. Цв. V—VII. Корм., щет., плет., бум.

39. *Phragmites australis* (Cav.) Trin.

Космополитный, многолетник. Растет в устьях рек, образуя огромные заросли, по берегам озер, ручьев и арыков, на заливных лугах, в понижениях между бугристыми песками и как сорняк на поливных землях. Цв. VII—X. Корм., техн.

40. *Aristida heymannii* Regel.

Горносреднеазиатско-средиземноморский, однолетник. Растет по сухим песчаным и каменистым местам, не поднимаясь высоко в горы. Цв. V—IX. Корм., сорн.

41. *Eragrostis minor* Host

Палеарктический, однолетник. Растет на глинистых и песчаных склонах, по берегам рек и арыков, как сорняк в посевах и огородах. Цв. VII—VIII. Сорн.

42. *Chloris virgata* Sw.

Голарктический, многолетник. Растет по сухим каменистым степям, на галечниках, иногда в посевах. Цв. VI—IX. Корм.

43. *Cynodon dactylon* (L.) Pers.

Космополитный, многолетник. Растет на песчаных местах и как сорняк у жилья, в посевах, у арыков. Цв. VI—VIII. Сорн., залежитель аэродромов.

44. *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.

Космополитный, однолетник. Растет как сорняк в посевах и на огородах. Цв. VI—VIII. Сорн.

45. *Setaria viridis* (L.) Beauv.

Космополитный, однолетник. Растет как сорняк в посевах, садах и огородах, реже по берегам рек и на шлейфах гор во всех районах Казахстана. Цв. VII—IX. Сорн., корм.

46. *Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. Presl.

Евразиатско-средиземноморский, многолетник. Разводится на газонах и лугах, легко дичает. Цв. VI—VII. Корм.

47. *Triticum aestivum* L.

Однолетник. Культурные растение, возделывается во всех областях Казахстана, будучи наиболее распространенным видом и образуя множество сортов и форм. Цв. VI—VII, пл. VIII. Пищ., корм.

48. *T. compactum* Host

Однолетник. Культурное растение, возделывается преимущественно в южных районах Казахстана, нередко как примесь в посевах последней. Цв. VI—VII, пл. VIII. Пищ., корм.

49. *T. durum* Desf.

Однолетник. Культурное растение, возделывается во всех областях Казахстана. Цв. VI, пл. зуга VIII. Пищ., корм.

50. *T. turgidum* L.

Однолетник. Культурное растение, в незначительном количестве возделывается в Южном Казахстане, изредка находится в виде примеси в посевах пшеницы. Цв. V—VI, пл. VIII. Пищ., корм.

В конспекте флоры семейства Poaceae Алматы насчитывается 50 видов, относящихся к 32 родам. Ведущими родами являются *Poa* L. и *Bromus* L., причем на любом участке города они имеют явное превосходство над другими родами. Среди них особое место занимает *Poa bulbosa*. В городских парках, скверах, вдоль проспектов и улиц вид в весеннем фоне растительности распространяется настолько, что местами образует луга, состоящие только из него. Такие же луга формируют *Anisantha tectorum*, *Bromus oxyodon*, *Bromus japonicus*, *Bromopsis inermis* и *Elytrigia repens*. Из других видов по обилию выделяется *Arrhenatherum elatius*. Он особенно густо растет в верхней части города: в районах ВДНХ, Ботанического сада Института ботаники и фитоинтродукции МОН РК, студенческого городка КазНУ им. аль-Фараби, микрорайонах Казахфильм и Орбита. На территории Ботани-

ческого сада Института ботаники и фитоинтродукции МОН РК, ВДНХ и студенческого городка КазНУ им. аль-Фараби этот вид составляет основу сенокосных угодий.

В весеннем фоне среди злаков преобладают однолетники, особенно эфемеры. Многолетние злаки представлены как дерновинными, так и корневищными видами. В экологическом отношении злаки Алматы являются преимущественно мезофитами, однако среди них есть мезоксерофиты и гигрофиты (*Phragmites australis*). Анализ географических элементов злаковой флоры города не дает ясную картину, так как здешние виды представляют собой конгломерат разных природно-климатических зон и горных систем. Поэтому на территории Алматы можно встретить элементы совершенно разных флор: голарктических, палеарктических, средиземноморских, ирано-туранских, горно среднеазиатских и др. Это вполне нормально и ожидаемо, так как речь идет об урбанофлоре. По хозяйственно полезным признакам злаки Алматы подразделяются на следующие группы: кормовые, сорные, целлюлозно-бумажные и газонные (таблица).

По хозяйственно полезным признакам среди злаков Алматы первое место занимают кормовые растения – 40 видов (80 %), второе место – сорные растения – 15 видов (30 %) [2–3]. Роль остальных групп невелика. Некоторые виды злака города имеют комплексное значение, в частности, *Phragmites australis*. Он используется не только как кормовая культура, но и как строительный материал. В условиях Алматы данный вид не образует сплошных зарослей, растет на заболоченных местах, вдоль речек в нижней части города, поэтому в практических целях не используется. Кроме того, злаки, особенно корневищные, в определенной степени имеют противоэрозионное значение. Роль злаковых растений в урбанофлоре Алматы огромна, особенно в плане очистки и оздоровления воздушного бассейна, почвы и воды. Они с весны до глубокой осени ежедневно поглощают дым и вместе с ним вредные газы, выделяемые выхлопными трубами автотранспорта, и тяжелые металлы из почвы и воды.

Таким образом, злаки, наряду с представителями других семейств цветковых растений, составляют основу урбанофлоры Алматы и занимают здесь ведущее положение. Причем на любом участке города злаки превосходят другие травянистые растения как в видовом отношении, так и по обилию.

Таблица

Распределение видов семейства Poaceae по полевым группам

Название растения	Кормовые	Пищевые	Технические	Бумажные	Сорные
1	2	3	4	5	6
Elytrigia repens	+				+
Agropyron cristatum.	+				
Aegilops cylindrica					+
Eremopyrum orientale	–				
E. triticeum	+				
Hordeum leporinum	+				+
Hordeum distichon					+
Bromopsis inermis	+				
Taeniatherum crinitum					+
Anisantha tectorum	+				+
Bromus japonicus	+				+
B. oxyodon	+				+
Avena fatua	+				+
A. sativa	+	+			+

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6
A. trichophylla	+				+
Koeleria cristata	+				
Deschampsia cespitosa	+				
Milium vernale	+				
Calamagrostis epigeios	+		+	+	
C. pseudophragmites	+			+	
Agrostis gigantea	+				
Phalaroides arundinacea	+				
Phleum phleoides	+				
Festuca pratensis	+				
F. valesiaca.	+				
Poa bulbosa	+				
P. angustifolia	+				
P. stepposa	+				
P. nemoralis	+				
P. pratensis	+				
P. sibirica	+				
P. trivialis	+				+
P. annua	+				
Eremopoa songarica	+				
Dactylis glomerata	+				
Melica transsilvanica	+				
Achnatherum splendens	+		+	+	
Phragmites australis	+		+		
Eragrostis minor					+
Cynodon dactylon					+
Aristida heymannii	+				+
Chloris virgata	+				
Setaria viridis	+				+
Arrhenatherum elatius	+				
Echinochloa crusgalli					+
Triticum compactum	+	+			
T. durum	+	+			
T. turgidum	+	+			
Всего	42	4	3	3	17

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Иллюстрированный определитель растений Казахстана / под ред. В. П. Голосокова. — Алма-Ата : Наука, 1969. — Т. 1. — 644 с.

2. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР / И. В. Ларин [и др.]. — М. ; Л. : Сельхозгиз, 1950. — Т. 1. — С. 155–519.

3. **Павлов Н. В.** Растительные сырье Казахстана / Н. В. Павлов. — М. ; Л. : Изд-во АНСССР, 1947. — 550 с.

4. Почвы Казахской ССР : Алматинская область / С. И. Соколов, А. И. Ассинг, А. Б. Курмангалиев, С. К. Серпиков. — Алма-Ата : Изд-во АН КазССР, 1962. — Вып. 4. — 423 с.

5. Флора Казахстана. — Алма-Ата, 1956. — Т. 1. — 351 с.

6. **Цвелев Н. Н.** Злаки СССР / Н. Н. Цвелев. — Л. : Наука, Ленингр. отд-ние, 1976. — 788 с.

7. **Черепанов С. К.** Сосудистые растения России и сопредельных государств / С. К. Черепанов. — СПб., 1995. — 992 с.

Поступила 21.01.11.

ИНТРОДУКЦИЯ НЕКОТОРЫХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ВИДОВ И ФОРМ *AGROPYRON* GAERTN. В УСЛОВИЯХ ПУСТЫНЬ ЮЖНОГО ПРИБАЛХАШЬЯ

А. А. Аметов

В статье рассматривается вопросы введения в культуру некоторых перспективных видов и форм житняка в условиях Южного Прибалхашья. Отмечается что при строгом соблюдении приемов агротехнических мероприятий, сроков сева и нормы высева житняк без особого труда поддается интродукции.

Житняк — многолетнее травянистое растение, относится к семейству мятликовых (Poaceae Barnhart), роду пырея (*Agropyron* Gaertn.), подроду житняка (*Eu agropyron* Nevski). В естественных сообществах этот подрод представлен сравнительно небольшим разнообразием и количеством видов. К ним относятся: житняк сибирский, песчаный *Agropyron fragile* (Roth.) P. Candargy.; житняк пустынный, узколосый — *A. desertorum* (Fisch. ex Link.) Schult.; житняк гребневидный, широколосый — *A. pectinatum* (Bieb.) Beauv. Рыхлокустовые полуверховые и реже низовые долголетние ксерофиты. Житняк сибирский — типичное растение равнинных и окрайных песков и почв легкого механического состава степей, полупустынь и севера пустынь. Житняк пустынный произрастает на суглинистых и глинистых светло-каштановых почвах и солонцах полупустынь. Житняк гребневидный типичен для глинистых и суглинистых темно-каштановых почв закадки и луговых почв лиманов полупустынь. Все три вида житняка — морозостойкие растения, являются хорошими кормовыми культурами. Лучше других поедается животными житняк песчаный. В фазе кущения среднее содержание протеина в житняке сибирском составляет 21,6 %, в житняке гребневидном — 11,1 %. На пастбище весной до колошения все житняки хорошо поедаются скотом, во время цветения — удовлетворительно, а поздное — плохо. Отаву скот поедает хорошо. В сене житняк поедается всеми видами скота [2—6].

Агробиологическое изучение. Житняк впервые введен в культуру В. С. Богданом в 1896 г. на Валуйской (Костычевской) опытной станции. В настоящее время растение распространено во всей степной зоне, в Западной и Центральной Сибири, Заволжье, Туркмении, Узбекистане, на юге Украины,

© А. А. Аметов, 2011

Дальнем Востоке, Кавказе и во всех областях Казахстана. В СНГ на сегодняшний день известны около 50 сортов житняка, из них 10 казахстанских (Карабалыкский 202, Аксенгерский местный, Долинский 1, Актюбинский ширококолосый местный, Актюбинский узкоколосый местный, Таукумский гибридный, Прогресс 85, Тологай, Талантап, Гибридный 301). Они в основном выведены методом массового отбора из дикорастущих популяций, и только единичные созданы путем межвидовой гибридизации. Это означает, что работа по созданию новых сортов житняка в целом по СНГ, в том числе в Казахстане, вступила в новый этап. Причем на обширной территории Республики Казахстан и сопредельных государств произрастают немало дикорастущих популяций, экотипов и перспективных форм житняка, не используемых селекционерами для выведения новых высокопродуктивных сортов. В питомнике пустынного стационара «Айдарлы» нами были посеяны семена 62 дикорастущих образцов семян пяти видов житняка местной флоры: гребневидного (*Agropyron pectinatum* (Bieb.) Beauv., гребенчатого (*A. cristatum* (L.) Beauv., ломкого (*Agropyron fragile* (Roth.) P. Candargy.), пустынного (*A. desertorum* (Fisch. ex Link.) Schult.) и тарбагатайского (*A. tarbagataiicum* N. Plotnikov), собранных со всех областей республики, главным образом, степной зоны. Однако по комплексу хозяйственно-ценных и биологических признаков, представляющих исследовательский интерес, были отобраны четыре образца: житняк ломкий — *Agropyron fragile* № 84, *Agropyron fragile* № 81 и *Agropyron fragile* № 237, житняк пустынный — *A. desertorum* № 66, а в качестве стандарта были посеяны житняк ломкий — *Agropyron fragile* (сорт Таукумский гибридный) и житняк гребнеземидный — *Agropyron pectinatum* (сорт Аксенгерский местный).

Сроки посева и нормы высева. Для юго-востока Казахстана допускаются три срока посева житняка: осенний — в середине октября, подзимний — в начале ноября и вплоть до выпадения снега и весенний — в конце марта — начале апреля. В условиях пустынного стационара «Айдарлы» оптимальным сроком считается весенний, поскольку семена попадают в наиболее благоприятные условия увлажнения. Норма высева семян составляет 12–14 кг/га. В Казахском научно-исследовательском институте кормопроизводства и пастбищ [1; 9] выявлено, что хороший урожай сена в полупустынной зоне Алматинской области можно получить и при более низких нормах посева (1 и 2 млн всхожих семян на гектар), и мы придерживались этой нормы. Способы посева: обычный рядовой с междурядьями 15 см и широкорядный с междурядьями 30 и 45 см.

Всхожесть семян и выживаемость растений. Лабораторная всхожесть семян житняка составляет 85–90 %, полевая – намного ниже. В более благоприятные по погодным условиям годы при заделке семян на глубину 1–2 см она составляет 42–47 %, в обычные по увлажнению годы колеблется в пределах 20–39 %, а в засушливые годы снижается до 15 % и менее. Для полного прорастания семян житняка требуется 8–10 суток. Однако в зависимости от наличия в почве влаги, от температуры и от глубины заделки семян могут быть некоторые отклонения как в скорости появления всходов, так и в их выживаемости. Результаты подсчетов показали, что к концу вегетации первого года жизни густота житняка снижается на 20–35 %. Наибольшая изреженность травостоя отмечена на загущенных посевах. В засушливые годы выпад всходов достигает 50 % и более. В последующие годы изреживание растений почти не наблюдается. Это, по-видимому, связано с высокой засухо-, зимо-, и морозоустойчивостью растения.

Фенологические фазы. В первый год жизни вегетационный период житняка начинается с прорастания семян, которое характеризуется появлением проростка. При благоприятных погодных условиях это происходит за 8–10 дней. Далее наступает фаза кущения. В условиях пустынного стационара «Айдарлы» на первом году жизни рост и развитие житняка останавливалось в данной фазе. Это, вероятно, связано с тем, что житняк считается озимым растением. Таким образом, побеги, выросшие из семян в первый год жизни, генеративных побегов не дают. На второй году жизни вегетационный период начинается с весеннего отрастания. В условиях нашего исследования начало этой фазы пришлось на 5 апреля, далее наступила фаза кущения. Продолжительность обеих фаз составила 24 дня. Выход в трубку наступил 29 апреля и полностью завершился за 12 дней. Фаза цветения в жаркую, сухую погоду обычно проходит за 3–5 суток, а в прохладную с достаточным увлажнением – за 7–12 суток. Колошение началось 1–3 июня и полностью завершилась за 16 дней. Фаза созревания началась 19 июня и длилась 20–30 дней. Она в свою очередь состоит из трех стадий: зеленой, или молочной, спелости, восковой спелости и полной спелости.

Рост, развитие и урожайность. Рост и развитие житняка на первом году жизни начинаются с набухания семян. Это

происходит при нормальном доступе воздуха, воды и тепла. Далее под влиянием ферментативных процессов пластические и энергетические вещества переходят в формы, доступные для усвоения зародышем семени, и начинают его питать. В результате в первую очередь корешок зародыша трогается в рост, пробивает оболочку семени и выходит наружу. Так закладывается зародышевый корешок, который впоследствии превращается в главный зародышевый корень. Вслед за зародышевым корешком происходит развёртывание колеоптила и появляется первый настоящий лист. Затем появляются второй и третий листы. В этот момент закладывается узел кущения с массой придаточных почек, от которых берут начало как надземные побеги, так и узловые корни. Так начинается фаза кущения житняка.

На второй и последующие годы, после перезимовки, ранней весной при дневной температуре в 2—3 °С житняк возобновляет вегетацию. Через 10—15 суток рост побега предыдущего года и образование новых боковых побегов из зоны кущения завершаются (весеннее кущение). Усиленный рост побегов наблюдается до полного колошения. Об этом писали В. С. Богдан [1], М. С. Косарев и А. Куликов [3], С. Н. Прянишников [9—10] и П. К. Величко [2].

Урожайность зеленой массы и сена изученных сортов и форм житняка приведена табл. 1 и 2. Мы видим, что в посевах 1979 г. самым урожайным оказался житняк ломкий № 84, урожайность зеленой и сухой массы которого за три года в среднем составила 15,8 и 7,0 ц/га соответственно. Этот показатель выше стандартного сорта житняка, Таукумского гибридного, в зеленой массе на 17,0 %, а в сухой — на 22,8 %. На втором месте — житняк ломкий № 237 с урожайностью зеленой и сухой массы соответственно 13,9 и 6,3 ц/га, что превышает стандарт зеленой массы на 3,0, а сухой — на 10,5 %. В то же время урожайность зеленой и сухой массы за три года в среднем у стандартного сорта житняка, Таукумского гибридного, не превышала 13,5 и 5,7 ц/га соответственно.

Табл. 1

Урожайность *Agropyron* Gaertn. в условиях пустынь Южного Прибалхашья (посев 1979 г.)

Сорт и форма	Урожайность по годам, ц/га								Средняя за цикл		В % к стандарту	
	1980		1981		1983		1984					
	зеленая масса	сухая масса	зеленая масса	сухая масса	зеленая масса	сухая масса	зеленая масса	сухая масса	зеленая масса	сухая масса	зеленая масса	сухая масса
Agropyron fragile № 81	19,5	8,3	10,1	4,3	14,2	6,0	7,6	3,2	12,8	5,4	94,8	94,7
Agropyron fragile № 84	22,9	10,3	10,9	4,9	20,3	9,1	9,0	4,0	15,8	7,0	117,0	122,8
Agropyron fragile № 237	19,9	9,0	9,9	4,5	17,5	7,9	8,2	3,7	13,9	6,3	103,0	110,5
Agropyron fragile (сорт Таукумский гибридный) St.	18,4	7,8	10,6	4,5	16,8	7,1	8,2	3,5	13,5	5,7	100	100

Табл. 2

Урожайность *Agropyron* Gaertn. в условиях пустынь Южного Прибалхашья (посев 1980 г.)

Сорт и форма	Урожайность по годам, ц/га								Средняя за цикл		В % к стандарту	
	2001		2002		2003		2004					
	зеленая масса	сухая масса	зеленая масса	сухая масса	зеленая масса	сухая масса	зеленая масса	сухая масса	зеленая масса	сухая масса	зеленая масса	сухая масса
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Agropyron fragile № 81	15,5	6,3	—	—	11,0	4,5	9,3	3,8	11,9	5,0	90,1	90,9

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Agropyron fragile № 84	15,9	6,7	—	—	12,0	5,0	10,4	4,4	12,8	5,4	97,8	98,2
Agropyron fragile № 237	14,1	6,5	—	—	13,0	6,0	10,4	4,8	12,7	5,3	96,2	96,4
Agropyron desertorum № 66	16,4	7,4	—	—	13,0	5,9	10,9	4,9	13,4	6,1	101,5	110,9
Agropyron fragile (сорт Таукумский гибридный) St.	15,6	6,5	—	—	14,0	5,8	9,9	4,1	13,2	5,5	100	100
Agropyron pectinatum (сорт Аксенгерский местный) St.	15,2	6,5	—	—	13,6	5,8	9,6	4,1	12,8	5,5	100	100

Самый низкий урожай зеленой массы (12,8 ц/га) и сухой (5,4 ц/га) был у житняка ломкого № 81, который уступил стандарту зеленой массы на 5,2, сухой — на 5,3 %. В посеве 1980 г. урожайность зеленой и сухой массы всех изучаемых номеров (форм) и сортов житняка как по годам, так и в среднем за три года несколько уступают посевам 1979 г. Так, самый урожайный житняк ломкий № 84 в среднем за три года уступил стандарту как по зеленой массе, так и по сухой — на 2,2 и 1,8 % соответственно, а житняк ломкий № 237 в свою очередь — на 3,8 и 3,6 %. Житняк ломкий № 81 в посеве 1979 г. был самый низкоурожайным. Средняя урожайность его зеленой и сухой массы не превышала 11,9 и 5,0 ц/га соответственно. Это меньше стандартного сорта житняка, Таукумского гибридного, как по зеленой, так и сухой массе соответственно в порядке 9,9 и 9,1 %. Такое неудовлетворительное состояние травостоя житняка в посеве 1980 г. связано прежде всего с засушливостью года посева и загущенностью посевов. Исключение составил перспективный номер — житняк пустынный № 66 — в посеве 1980 г. Он, несмотря на неблагоприятные погодные условия года посева, на втором году вегетации обеспечил вполне удовлетворительный урожай как зеленой массы (16,4 ц/га), так и семя (7,4 ц/га), а за цикл соответственно 13,4 и 6,1 ц/га.

В целом в условиях пустынного стационара «Айдарлы» для создания сеяных сенокосно-пастбищных угодий житняка оптимальным сроком посева считается весенний, а способами посева — обычный рядовой с шириной междурядий 15 см, нормами высева 12—14 кг/га всхожих семян, а для получения высокого сбора семян — широкорядный посев с междурядьями 30—45 см, нормами высева 3, 4, 5 млн всхожих семян.

Таким образом, испытанные нами в культуре виды житняка и их перспективные формы, несмотря на крайне неблагоприятные почвенно-климатические условия при строгом соблюдении всех необходимых приемов агротехнических мероприятий дают нормальные всходы, развитие которых на первом году жизни завершается кущением. Со второго года жизни вегетационный период культуры восстанавливается при дневной температуре 2—3 °С, причем растения со второго года жизни полностью проходят фазы развития: цветут и плодоносят, давая хороший урожай надземной массы и семян. Это говорит о том, что виды житняка и их перспективные формы легко поддаются интродукции, и введение их в культуру позволит решить одновременно несколько важных вопросов. Во-первых, создавать столь необходимые для пустынной и полупустынной зон высокоурожайные сенокосные угодья и высокопитательные весенние пастбища для всех видов скота (особенно для крупного рогатого скота, лошадей и овец); во-вторых, путем подсева семян житняка можно ускорить процесс восстановления заброшенных пашен и залежей.

На сегодняшний день площадь пашен и залежей, временно или надолго выведенных из хозяйственного оборота по разным причинам, во многих хозяйствах, особенно в северных областях республики, исчисляется несколькими миллионами гектаров. Почва подвержена ветровой и водной эрозии. Между тем на заброшенных пашнях и залежах казахстанских степей первичный покров восстанавливается крайне редко или вовсе не восстанавливается, т. е. полного «зацеления» не происходит. Исследования О. В. Марынич с соавторами [8] и Г. Д. Нурмухамедовой [7], проведенные в Акмолинской и Костанайской областях, показывают, что для частичного восстановления залежей казахстанских степей требуется минимум 20 лет, а для

полного восстановления — не менее 50 лет. Мы считаем, что это связано с плохой обеспеченностью заброшенных пашен и залежей казахстанских степей палетом семян с окружающих целинных участков. При распашке казахстанских степей в период поднятия целинных и залежных земель не было учтено главное обстоятельство: необходимо было оставлять через каждые 100 м распахиваемого поля полосу целины шириной не менее 25 м. В случае если хозяйство по какой-то причине (например, из-за финансовых затруднений) временно или надолго исключило бы пашни из хозяйственного оборота, такие участки целины гарантированно обеспечили бы их палетом семян. Это, несомненно, ускорило бы процесс восстановления пашен и залежей, а также первичного покрова, типичного для казахстанских степей. При отсутствии полосы целинных участков возникает необходимость в залужении заброшенных пашен и залежей путем подсева семян ценных видов кормовых растений, в первую очередь из семейства мятликовых. Это логично и вполне оправданно, поскольку в степной зоне злаки являются доминирующими и всегда составляли основу коренного покрова. Причем семена видов и форм кормовых злаков, введенных нами в культуру, собраны в основном из степной зоны и поэтому вполне могут быть рекомендованы для залужения заброшенных пашен и восстановления залежей. На сегодняшний день это крайне необходимая мера для предотвращения эрозии почв в степной зоне и сохранения их плодородия. В ином случае несколько миллионов гектаров самых плодородных почв степной зоны, столь необходимых в производстве зерна, мяса, молока и шерсти, могут прийти в негодность.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Богдан В. С.** Житняк / В. С. Богдан // Тр. Краснодар. селекц.-опыт. станции. — 1937. — Вып. 2. — С. 37—45.

2. **Величко П. К.** Житняк / П. К. Величко. — Алма-Ата : Кайнар, 1981. — 160 с.

3. **Косарев М. С.** Некоторые приемы возделывания житняка / М. С. Косарев, А. Куликов // Степ. просторы [Саратов]. — 1973. — № 4. — С. 26.

4. **Курочкина Л. Я.** Кормовые растения пустынь Казахстана / Л. Я. Курочкина, Л. Т. Османова, К. Н. Карибаева. — Алма-Ата : Кайнар, 1986. — 208 с.

5. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР / под ред. И. В. Ларина. — М. ; Л. : Сельхозгиз, 1950. — Т. 1. — 688 с.

6. **Ларин И. В.** Луговодство и пастбищное хозяйство : учеб. и учеб. пособие для высш. с.-х. учеб. заведений / И. В. Ларин. — Л. : Колос, 1975. — 528 с.

7. **Нурмухамбетова Г. Д.** Начальные стадии формирования растительности на степных залежах / Г. Д. Нурмухамбетова // Ізденіс — Поиск. Сер. Естественные науки. — 2001. — № 1. — С. 26—30.

8. Перспективы восстановления залежей в Северном Казахстане / О. В. Марьинич, Е. И. Рачковская, Р. Е. Садвокасов, С. С. Темирбеков // Степ. бюл. [Новосибирск]. — 2002. — № 12. — С. 66—69.

9. **Прянишников С. Н.** Приемы возделывания житняка узкоколосного и волоснеца / С. Н. Прянишников // Заключительный отчет КазНИИЛПХ (машинопись). Разработать теоретические основы и комплекс приемов по повышению продуктивности и рациональному использованию сенокосов и пастбищ. — Алма-Ата, 1975. — Т. 1. — С. 47—65.

10. **Прянишников С. Н.** Создание системы долголетних сеяных пастбищ в полупустынной и пустынной зонах Казахстана / С. Н. Прянишников // Пути повышения продуктивности естественных кормовых угодий в условиях засушливой зоны Казахстана : тез. докл. КазНИИНТИ. — Алма-Ата, 1977. — С. 8—15.

Поступила 21.01.11.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТОПОЛЕВЫХ ЛЕСОВ В СРЕДНЕМ ТЕЧЕНИИ УРАЛА В ПРЕДЕЛАХ ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Т. Е. Дарбаева, О. Н. Чукалина

Изучено современное состояние пойменных тополевых лесов в пределах Западно-Казахстанской области. Показано, что в белотополевниках и осокорниках поймы Урала за последние восемь лет из-за падения уровня грунтовых вод, сухости климата, пожаров, антропогенного воздействия площадь лесных экосистем сокращается и обедняется в отношении видового состава. На протяжении 100 км по пойме Урала распространены новые, вторичные сообщества, кленовые и ясеневые леса, образованные чужеземными видами.

Пойменные леса выполняют важные экологические функции, но именно они претерпевают значительные антропогенные нагрузки. Нами исследованы тополевые леса на левобережье реки Урал общей площадью 12 332 га между координатами 51°22'59,9" с. ш., 52°08'21,3" в. д. и 51°29'29,8" с. ш., 53°04'55,7" в. д. (рис. 1). Белотополевые (*Populus alba* L.) леса в пойме Урала занимают наибольшую площадь. В формации выделяем две группы: белотополевники ежевичные и вейниковые по прирусловым, центрально-пойменным участкам (рис. 2).

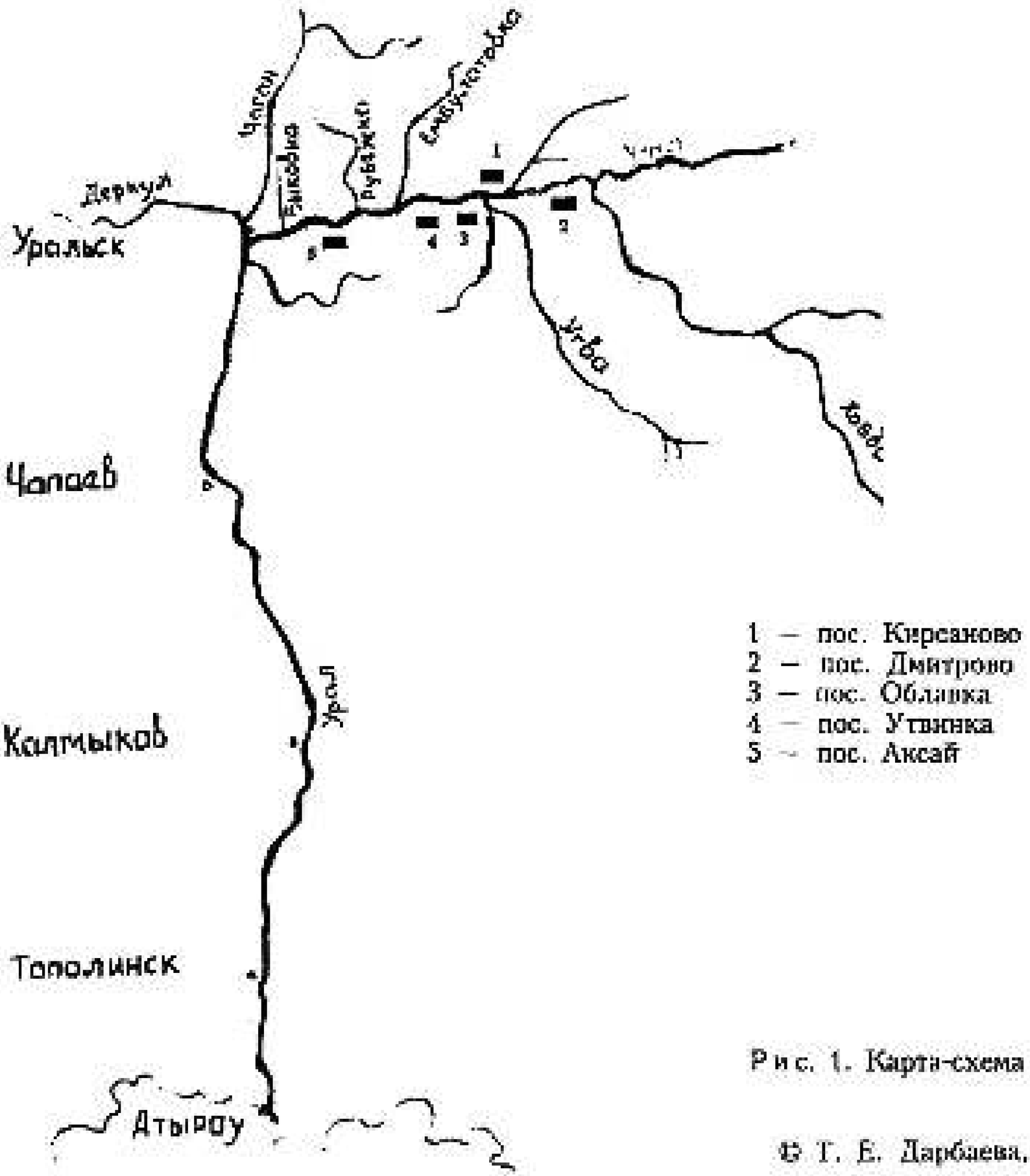


Рис. 1. Карта-схема района исследования

© Т. Е. Дарбаева, О. Н. Чукалина, 2011

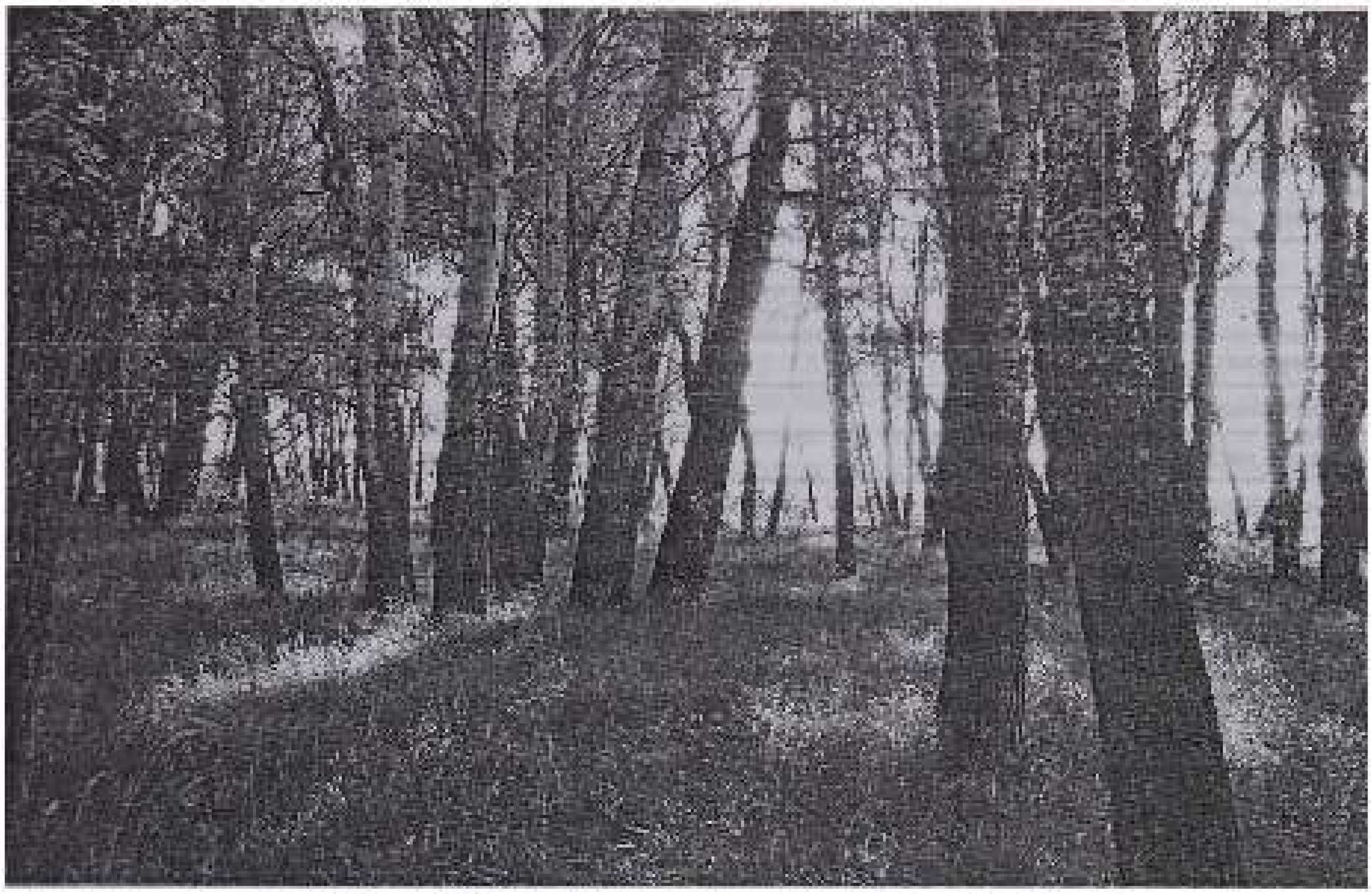


Рис. 2. Белотополевник в окрестностях пос. Аксай

Из белотополевников ежевичных (*P. alba, Rubus caesius* L.) наиболее характерны вязо-белотополевники ежевичные (*Ulmus laevis* Pall., *P. alba, R. caesius*), белотополевники кустарниковый (*P. alba, Prunus spinosa* L., *Lonicera tatarica* L.) и ландышевый (*P. alba, Convallaria majalis* L.), реже встречается вязо-белотополевник (*U. laevis, P. alba, C. majalis*). Произрастают эти леса на высоких гривах или в межгривных понижениях на аллювиальных, пойменно-дерновых и пойменно-луговых почвах.

В окрестностях пос. Дмитрово (51°29'28,9'' с. ш., 53°04'53,9'' в. д. (табл. 1) в белотополевнике ежевичном второй ярус образует ясень (*Fraxinus americana* L.). В древостое при господстве тополя (*P. alba*) субдоминирует вяз (*U. laevis*). Подлесок составляют шиповник (*Rosa canina* L.) и крушина (*Rhamnus cathartica* L.). Жизненное состояние тополя (*P. alba*): ветви, усохшие до 13-го порядка ветвления, листья деревьев поражены насекомыми, в основном пяденицей, поэтому хлоротичные, 20 % деревьев составляют сухостой. Почвенный разрез в белотополевнике следующий: горизонт А — черный, с темно-серым оттенком, структура комковатая, рыхлая. Механический состав представлен средним суглинком. Корней много. Горизонт В — погребенный иссиня-черный, глыбистый, уплотненный. Почва здесь лесо-луговая погребенная среднесуглинистая.

Табл. 1

Геоботаническое описание белотополевников

Наименование вида	Ассоциация		
	Белотополевник ежевичный, пос. Дмитрово	Белотополевник тростниковый, пос. Аксай	Белотополевник кирказоново-кострецовый, пос. Утинка
1	2	3	4
Состав древостоя			
Populus alba L.	cop_2	cop_2	cop_2

Окончание табл. 1

1	2	3	4
Populus nigra L.	—	—	sol
Ulmus laevis Pall.	sol	sol	sol
Fraxinus americana L.	sp	sp	sp
Состав подлеска			
Acer negundo L.	sp	sp	sp
Prunus spinosa L.	sp	sp	sp
Rhamnus cathartica L.	sol	sp	sol
Lonicera tatarica L.	—	—	sol
Rosa canina L.	sop_2	—	sol
Состав травяного покрова			
Lathyrus tuberosus L.	sol	—	—
Polygonum hydropiper L.	sol	—	—
Elytrigia repens (L.) Nevski	sol	—	sol
Calamagrostis phragmitoides Hartm.	—	cop_2	—
Sophora alopecuroides L.	—	sol	sol
Inula germanica L.	sol	—	—
Sonchus arvense L.		sol	sol
S. palustris L.	—	sol	
Althaea officinalis L.	sol	—	—
Galium aparine L.	sol	—	sol
Urtica dioica L.	—	sol	sol
Lythrum virgatum L.	sol	—	—
Cichorium intybus L.	—	sol	sol
Conyalluria majalis L.	sol	sol	—
Silaum silaus (L.) Schinz et Thell.	sol	sol	—
Asparagus officinalis L.	sol	sol	
Aristolochia clematitis L.	sol	—	cop_2
Sanguisorba officinalis L.	sol	—	—
Carex melanostachya Bieb. ex Willd.	sol	—	sol
Lycopus europaeus L.	sol	—	sol
Veronica longifolia L.		sol	—
Artemisia abrotanum L.	—	sol	—
Rubus caesius L.	cop	sol	—
Centaurea scabiosa L.	—	sol	—
Poa pratensis L.	—	sol	—
Glechoma hederacea L.	—	sol	sol
Phragmites australis (Cav.) Trin. et Steud.	—	cop	—
Bromopsis inermis (Leyss.) Holub	—	—	cop_2

В белотополевники вейниковые включаем белотополевники кирказоновые (*P. alba*, *Aristolochia clematitis* L.), кострецовые (*P. alba*, *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub) и осоковые (*P. alba*, *Carex melanostachya* Bieb. ex Willd.). Такие леса характерны для высоких грив и стариц в центральной пойме. Почвы под ними аллювиальные, пойменно-дерновые.

В состав древостоя белотополевника тростникового (см. табл. 1) в окрестностях пос. Аксай (51°22'59,9" с. ш., 52°08'21,3" в. д.) входят клен (*Acer negundo* L.), ясень (*F. americana*). Возраст деревьев 50—60 лет, высота 17—19 м. Такие леса образуют значительные массивы шириной 500—700 м и длиной до нескольких километров. Видовой состав кустарникового яруса редкий и представлен терном (*P. spinosa*) и жестером слабительным (*Rh. cathartica*). Травяной покров бедный, в него входят вероника (*Veronica longifolia* L.), полынь (*Artemisia abrotanum* L.), морковник (*Silaum silaus* (L.) Schinz et Thell.).

Почва здесь аллювиальная малоразвитая супесчаная. Горизонт A_0 (от 0 до 2 см) — подстилка из полуразложившихся листьев тополя. Горизонт А темно-серого цвета, структура слоисто-комковатая рыхлая. Горизонт В серого цвета, слабо уплотненная. Структура песчаная. Горизонт ВС — желтого бурого цвета, слегка уплотненная песчаная. Горизонт С — материнская порода.

В белотополевнике кирказоново-кострецовом (см. табл. 1) в окрестностях пос. Утянка 51°28'21,3" с. ш., 52°48'59,7" в. д.) почва луговая мощная среднесуглинистая. Горизонт А (от 0 до 25 см) темно-серого цвета, рыхлый среднесуглинистый. Горизонт В (25—53 см) темно-бурого цвета, структура ореховато-комковатая, есть карбонатные прожилки. В видовом составе древостоя встречаются вяз (*U. laevis*), ясень (*F. americana*) и клен (*A. negundo*). В подлеске отмечаются шиповник (*R. canina*) и жимолость (*L. tatarica*) Травостой бедный, представлен кострецом (*B. inermis*) и морковником (*S. silaus*).

В прирусловой части развиваются осокорники ежевичные (*Populus nigra* L., *R. caesius*) и вейниковые (*P. nigra*, *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth) (табл. 2). В центральной пойме и по старицам характерны осокорники осоковые и кустарниково-ежевичные. Осокоревые леса предпочитают не только заталливаемые места в прирусловой пойме, но и песчаные гривы и межгривные понижения. Почвы под ними аллювиальные и луговые с разными подтипами.

Табл. 2

Геоботаническое описание осокорников

Наименование вида	Ассоциация		
	Осокорник ежевичный, пос. Утянка	Белотополево-полевицевый осокорник, пос. Облавка	Осокорник вейниковый, пос. Кирсанова
1	2	3	4
Состав древостоя			
Populus nigra L.	cop_2	cop_2	cop_2
P. alba L.	—	cop	sol
Ulmus laevis Pall.	—	—	sol
Состав подлеска			
Rhamnus cathartica L.	—	sol	—
Prunus spinosa L.	—	sp	sp
Rosa majalis L.	—	—	—
Состав травяного покрова			
Thalictrum minus L.	sol	—	sol
Silaum silaus (L.) Schinz et Thell.	sol	sp	—
Convallaria majalis L.	sol	—	sol
Aristolochia clematitis L.	sol	—	—

Окончание табл. 2

1	2	3	4
Carex melanostachya Bieb. ex Willd.	—	—	sol
Lycopus europeus L.	sol	sol	—
Stachys palustris L. 1753	—	—	sol
Sonchus palustris L.	sol	—	—
Glycyrrhiza glabra L.	—	sol	—
Calamagrostis epigeios (L.) Roth	sol	sol	cop
Tanacetum vulgare L.	sol	—	—
Bidens tripartita L.	sol	—	sol
Rubus caesius L.	cop_2	sp	col
Artemisia abrotanum L.	—	sol	sol
Humulus lupulus L.	sol	—	—
Galium boreale L.	—	sol	—
Agrostis albida Trin.	—	cop	—
Solanum dulcamara L.	—	sol	sol
Eryngium planum L.	—	—	sol

Осокорники ежевичные в окрестностях пос. Кирсаново (рис. 3) занимают высокие участки прирусловой поймы старого Урала и образуют полосу шириной 500—700 м. В пониженных частях, где увеличивается содержание илистых веществ в почве, осокорю (*P. nigra*) сопутствует лапыш (*C. majalis*). На высоких местах типичны вяз (*U. laevis*) и тополь (*P. alba*). Высота деревьев 20—22 м, возраст 70—80 лет, диаметр 80—97 см. Кустарниковый ярус беден, представлен ежевикой (*R. caesius*).

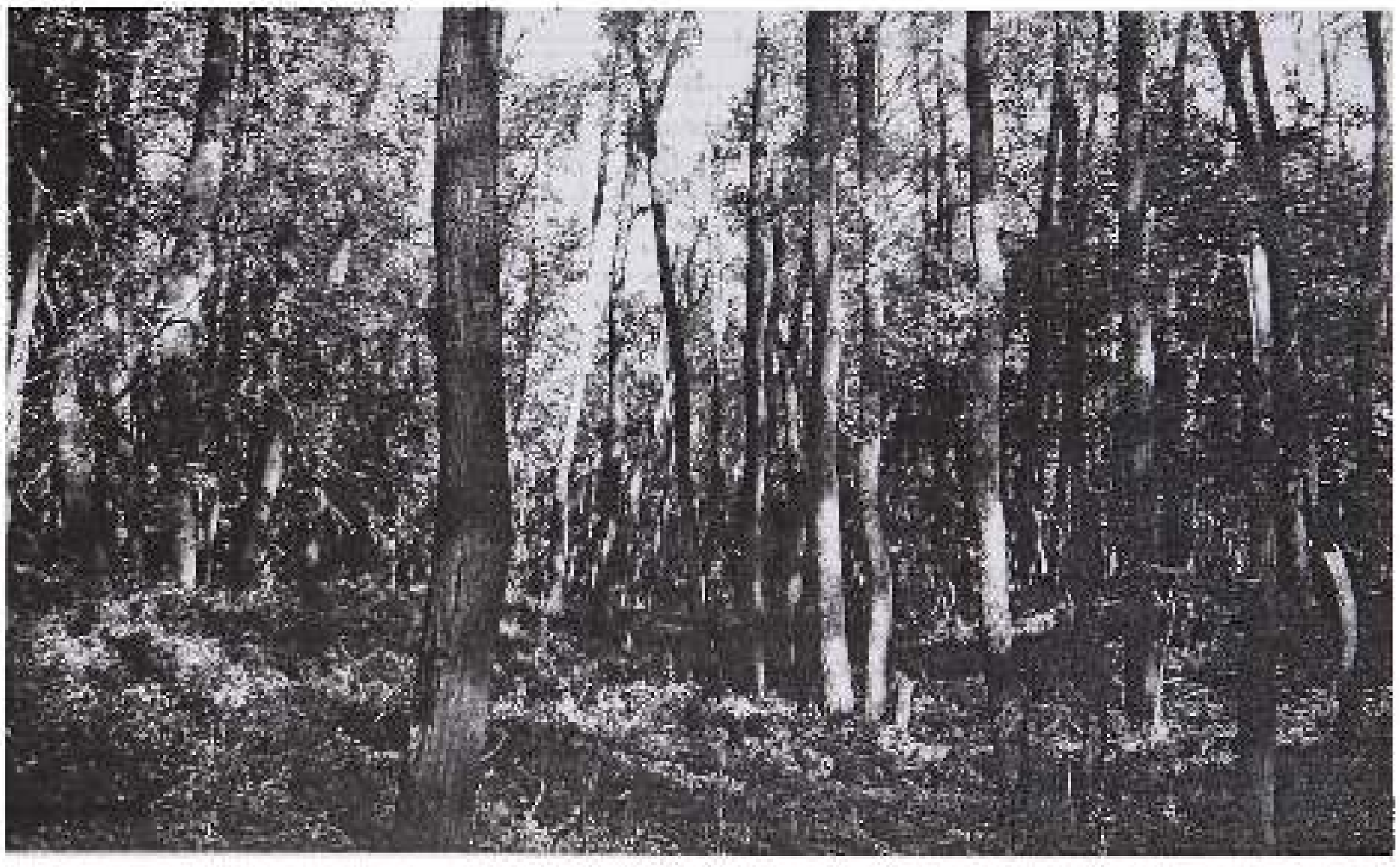


Рис. 3. Осокорники в пос. Кирсаново

В 13-м квартале 70 % осокорника погибает. Возраст осокоря 40 лет, высота 30 м, диаметр колеблется от 28 до 48 см. В древостое субдоминирует тополь (*P. alba*), единично встречаются ветла (*Salix alba* L.) и вяз (*U. laevis*). Кустарникового яруса нет. В травостое, кроме ежовики, присутствуют осот (*Sonchus arvensis* L.) крапива (*Urtica dioica* L.), зюзник европейский (*Lycopus europaeus* L.).

На левобережье Урала (51°29'29,8" с. ш., 53°04'55,7" в. д.) около балки Терисай погибает 30—40 % осокорника вейникового. Наблюдаются хлороз и некроз листьев, они повреждены насекомыми. Отмечены сухие и отмирающие ветки до 13-го порядка ветвления, а также отмирание вершин деревьев тополя. Около пос. Утвинка (51°28'51,3" с. ш., 52°47'38,8" в. д.) (см. табл. 2) погибает 70 % осокорника сжевичного. Сильно повреждены деревья, у некоторых разрушена крона, 70 % сухих ветвей, вершина сухостойная. Наблюдаются хлороз и некроз листьев. Поросли осокоря нет, зато есть подрост ясеня (*F. americana*). В древостое отмечаются клен (*A. negundo*) и ясень (*F. americana*). Диаметр стволов тополя от 44 до 85 см. В подлеске есть шиповник (*Rosa majalis* L.). Травостой представлен осотом (*S. palustris* L.), подмаренником (*Galium boreale* L.) и вейником (*C. epigeios*).

Почвенный разрез под осокорником выглядит следующим образом: горизонт A_0 — лесная подстилка, A_1 (от 8 до 40 см) — черный, структура комковатая, механический состав — средний суглинок. Вскипает от HCl на глубине 56 см. Горизонт B_1 (40—56 см) — темно-серый, структура глыбисто-пластинчатая. Много коллоидов Ca и Fe. Горизонт B_2 (от 56 до 72 см) — буро-серый уплотненный, структура глыбистая, механический состав — тяжелый суглинок. Горизонт B_3 (от 72 до 90 см) — черный, погребенный, структура ореховато-слоевато-глыбистая. Таким образом, почва здесь луговая, мощная, среднесуглинистая, погребенная.

В белотополево-осокорево-полевицевой ассоциации у с. Облавка (51°29'09,4" с. ш., 53°03'14,2" в. д.) (см. табл. 2) кустарниковый ярус очень бедный и представлен шиповниках (*R. majalis*). В травостое хорошо развита поросль ясеня (*F. americana*) и клена (*A. negundo*). Кроме того, встречаются репейник (*Arctium lappa* L.), полынь высокая (*A. abrotanum*), пустырник (*Leonurus cardiaca* L.), крапива (*U. dioica*), т. е. травостой образован преимущественно сорными растениями. Почва здесь лугово-аллювиально тяжелосуглинистая.

Таким образом, в белотополевниках и осокорниках в последние восемь лет из-за падения уровня грунтовых вод, сухости климата, пожаров, антропогенного и техногенного воздействия площадь лесных экосистем сокращается и обедняется в отношении видового состава. Местами погибает 50—70 % и даже 100 % лесных фитоценозов. Кустарниковый и травяной ярусы левобережья резко обеднены в видовом отношении. На протяжении 100 км по пойме Урала кленовые и ясеневые сообщества занимают все ниши пойменного леса — это антропогенные, новые, вторичные сообщества, образованные чужеземными видами [1—2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Зеленая книга Западно-Казахстанской области / А. Э. Петренко, А. А. Джубанов, М. М. Фартушина [и др.]. — Уральск : Изд-во ГИО ЗКГУ, 2001. — 194 с.

2. **Петренко А. Э.** Березово-осиновые колки Северного Прикаспия / А. Э. Петренко // Материалы по флоре и растительности Северного Прикаспия. Вып. 5, ч. 1. — Л., 1971. — С. 125—142.

Поступила 21.01.11.

СВЯЗЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ *SENECIO SCHVETZOVII* KORSH. С ТРАНСПОРТНЫМИ МАГИСТРАЛЯМИ НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ*

Д. С. Лабутин, Т. Б. Силаева

Приводятся сведения о произрастании *Senecio schvetzovii* Korsh. в биотопах, формирующихся вдоль транспортных магистралей. Отмечены популяции в Республике Мордовия, Нижегородской и Ульяновской областях. Вид входит в региональные Красные книги.

Во многих регионах Средней России участки северной луговой степи сохранились лишь на тех территориях, где затруднена или невозможна хозяйственная деятельность человека – по южным опушкам дубрав, на склоне оврагов и балок. Необходимо сохранение каждой популяции видов, приуроченных к фрагментам степных сообществ, в частности, крестовника Швецова (*Senecio schvetzovii* Korsh.). Это многолетнее травянистое растение высотой 50–200 см. Стебель прямой, ветвящийся лишь в цветущей части. Листья простые, крупные, 15–30 см длиной, кожистые, по краю пильчато-зубчатые, голые. Корзинки многочисленные, колокольчатые, шириной 3–5 мм, собраны в щитковидно-метельчатое соцветие. Цветки желтые, 5–8 ложноязычковых цветков, равных корзинке по длине. Плод – семянка, длиной около 4 мм, голая или слегка опушенная, ребристая. Цветет в июне – августе, размножается семенами и разрастанием корневища [6].

Крестовник Швецова распространен в Средней и Восточной Европе, Средиземноморье, Средней Азии, Западной Сибири. Он занесен в Красные книги Рязанской (категория 1) Белгородской, Волгоградской, Курской, Липецкой, Пензенской (категория 3), Нижегородской (категория «Д») областей и республик Мордовия и Чувашия (категория 2) [3–7; 13]. Вид светолюбив, обитает на почвах разного состава, тяготеет к местам выхода известняков. В Мордовии находки крестовника Швецова известны лишь в восточной части республики [8–10; 12]. С момента выхода Красной книги Республики Мордовия ежегодно обнаруживаются всё новые местообитания [8–10]. Аналогичная ситуация в сопредельных с Мордовией регионах. Примечательно, что нередки случаи произрастания крестовника Швецова по обочинам дорог, в зонах отчуждения автомагистралей [7]. Нами была поставлена задача проследить связь распространения крестовника Швецова с транспортными магистралями.

Материал и методика

Исследования были проведены летом 2010 г. на северо-западе Ульяновской, юго-востоке Нижегородской областей, в юго-восточной части Республики Мордовия. Полевые наблюдения осуществлены традиционным маршрутным методом. Первичная оценка численности и состояния популяций проведена по общепринятым методикам наблюдений, рекомендованным для изучения популяций редких видов [1–2]. Исследования документированы гербарным материалом, собранным по общепринятым рекомендациям [11], а также фотографиями. С помощью GPS-навигатора определены точные координаты многих местонахождений. Всего изучены четыре ценопопуляции крестовника Швецова.

Результаты и их обсуждение

В ходе проведенных исследований удалось выявить многие новые местонахождения *S. schvetzovii*, расположенные в непосредственной близости к транспортным магистралям сразу в нескольких административных регионах. В Ульяновской области: на обочине районной дороги между селами Никитино и Астрадамовка Сурского района (24.VII.10, Д. Лабутин, Е. Письмаркина, М. Пузырькина); в полосе отчуждения автомагистрали Саранск – Ульяновск на промежутке дороги между пос. Сурское и

© Д. С. Лабутин, Т. Б. Силаева, 2011

* Авторы выражают благодарность Е. В. Письмаркиной и М. В. Пузырькиной за активную помощь в организации и проведении экспедиций и сборе материала.

с. Усть-Урень того же района (17.VII.10, Д. Лабутин, Е. Письмаркина, М. Пузырькина); насыпь автомобильной дороги у с. Каргино, Карсунского района (15.VIII.10, Д. Лабутин, Е. Письмаркина, М. Пузырькина). Нижегородская область: обочина, насыпь и зона отчуждения автомобильной дороги между с. Починки и Новоспасское Починковского района (20.VI.10, Д. Лабутин, Е. Письмаркина, М. Пузырькина); на насыпи районной автомобильной дороги у с. Уразовка Краснооктябрьского района (21.VII.10, Д. Лабутин, Е. Письмаркина).

Крупная популяция крестовника обнаружена в Республике Мордовия вдоль дороги Саранск – Ульяновск в 4,5 км северо-восточнее с. Большая Елховка Лямбирского района, остановка «Дачи» (17.VII.10, Д. Лабутин, М. Пузырькина). Ее протяжённость вдоль дороги около 440 м, площадь приблизительно 23 000 м^2. Растения отмечены по обе стороны дорожного полотна, наблюдались участки как с изреженным, так и с достаточно плотным распределением особей. Состояние растений хорошее, многие особи цвели и плодоносили. Популяции имели разновозрастный состав, наблюдались многочисленные молодые особи, на некоторых участках образующие сплошной «ковер». Здесь крестовник Швецова произрастал вместе с ирисом безлистным (*Iris aphylla* L.), шалфеем степным (*Salvia stepposa* Schost.), спаржей лекарственной (*Asparagus officinalis* L.), люпином многолистным (*Lupinus polyphyllus* Lindley), топинамбуром (*Helianthus tuberosus* L.), хреном обыкновенным (*Armoracia rusticana* Gaertn., Mey. et Schreb.).

Замечено, что крестовник может сосуществовать и с другими видами. Так, в Нижегородской области небольшая ценопопуляция произрастает в ценозе с девясилом высоким (*Inula helenium* L.), смолевкой поникшей (*Silene nutans* L.) или в типично рудеральном сообществе (Нижегородская область, Мордовия). В популяции, изученной в Сурском районе Ульяновской области, крестовник Швецова произрастает вместе с ястребинкой ядовитой (*Hieracium virosum* Pall.) и астрой ромашковой (*Aster amellus* L.).

Известно, что изучаемый вид является факультативным кальцефитом и галофитом. Возможно, частота встречаемости крестовника вдоль автомагистралей и зон их отчуждения связана с присутствием карбонатных пород в составе дорожных насыпей, а также некоторой засоленностью почвы, вызванной, вероятно, обработкой трасс противогололедными реагентами.

Заключение

Проведенные нами исследования показали, что на северо-западе Приволжской возвышенности распространению *S. schwetzowii* как факультативного кальцефила способствуют транспортные магистрали, вдоль которых формируются биотопы, соответствующие экологическим требованиям вида. Несомненно, необходимы дальнейшие исследования биологии и экологии крестовника Швецова и его ценотической приуроченности, которые послужат для прогнозирования дальнейших находок вида и разработке эффективных мер охраны его популяций, уточнению его охранного статуса.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Глотов Н. В.** Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений / Н. В. Глотов // Жизнь популяций в гетерогенной среде. Ч. 1. — Йошкар-Ола, 1998. — С. 146–149.

2. **Доспехов Б. А.** Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. — М. : Агропромиздат, 1985. — 351 с.

3. Красная книга Белгородской области / общ. науч. ред. А. В. Присный. — Белгород, 2004. — 532 с.

4. Красная книга Курской области : в 2 т. Т. 2 : Редкие и исчезающие виды растений и грибов. — Тула, 2001. — 165 с.

5. Красная книга Чувашской Республики : Редкие и исчезающие растения и грибы. — Чебоксары, 2001. — 276 с.

6. **Левин В. К.** Крестовник Швецова / В. К. Левин // Красная книга Республики Мордовия. Т. 1 : Редкие виды растений, лишайников и грибов / сост. Т. Б. Силаева. — Саранск, 2003. — С. 205.

7. **Новикова Л. А.** Крестовник Швецова / Л. А. Новикова // Красная книга Пензенской области. Т. 2 : Растения и грибы. — Пенза, 2002. — С. 42–43.

8. Редкие растения и грибы : материалы ведения Красной книги Республики Мордовия за 2004 г. / под общ. ред. Т. Б. Силаевой. — Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2004. — 48 с.

9. Редкие растения и грибы : материалы ведения Красной книги Республики Мордовия за 2006 г. / под общ. ред. Т. Б. Силаевой. — Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2006. — 68 с.

10. Редкие растения, лишайники и грибы : материалы ведения Красной книги Республики Мордовия за 2008 г. / под общ. ред. Т. Б. Силаевой. — Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2008. — 104 с.

11. **Скворцов А. К.** Гербарий. Пособие по методике и технике / А. К. Скворцов. — М. : Наука, 1977. — 199 с.

12. Сосудистые растения Республики Мордовия (Конспект флоры) : монография / Т. Б. Силаева, И. В. Кирюхин, Г. Г. Чугунов [и др.] ; под. ред. Т. Б. Силаевой. — Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2010. — 352 с.

13. **Шестакова А. А.** Крестовник Шеппова / А. А. Шестакова // Красная книга Нижегородской области. Т. 2 : Сосудистые растения, водоросли, лишайники, грибы. — Н. Новгород, 2005. — 328 с.

Поступила 21.01.11.

АНАЛИЗ АДВЕНТИВНОЙ ФРАКЦИИ ФЛОРЫ РУЗАЕВСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ

А. Ю. Лукьянова, Т. Б. Силаева

Приводится анализ адвентивной фракции флоры Рузаевского района. Она насчитывает 243 вида, относящихся к 161 роду из 44 семейств.

Антропогенное влияние на разнообразие флоры выражается в уменьшении числа видов, изменении видового состава аборигенной фракции флоры, его обогащения за счет роста адвентивной фракции. *Адвентивными* являются виды, проникновение которых на данную территорию связано с деятельностью человека. Их расселение происходит либо путем случайного (непреднамеренного) заноса, либо в результате дичания культивируемых растений. Чужеземные виды распространяются преимущественно по нарушенным местам, где ослаблена конкуренция, поэтому среди них много однолетников. В настоящее время изучение адвентивных видов остается очень актуальным, важны вопросы рассмотрения их эколого-биологических особенностей, способностей к гибридизации с местными видами, методики контроля за состоянием экосистем, оценки экономического вреда, причиняемого ими. Заносные виды в настоящее время являются неотъемлемым компонентом в растительных сообществах на нарушенных местообитаниях в Рузаевском районе [3].

Рузаевский район расположен в центре Республики Мордовия в лесостепных ландшафтах. Общая земельная площадь — 1 089,5 км^2, в том числе сельскохозяйственных угодий — 855 км^2. Сельское хозяйство остается одной из важных отраслей материального производства. Город Рузаевка занимает выгодное географическое положение, имеет крупный разветвленный железнодорожный узел, лучи которого идут во все промышленные районы страны (Рязань – Инза и Пенза – Саранск – Красный Узел). С севера на юг район пересекает федеральная автодорога Нижний Новгород – Арзамас – Пенза – Саратов, ее протяженность на данной территории составляет 29,9 км.

Естественная растительность в районе представлена широколиственными лесами, лугами, небольшими участками луговых и кустарниковых степей, фрагментами болотных и водных сообществ по поймам рек. Лесами занято 12,9, кустарниками — 1,9 % площади [12]. Первые сведения о растительном покрове и составе флоры Рузаевского района можно найти в работах, посвященных Пензенской губернии, куда изучаемая территория входила ранее. В первую очередь это труды П. С. Палласа [8], К. А. Космовского [6] и И. И. Спрыгина [16–17]. В дальней-

© А. Ю. Лукьянова, Т. Б. Силаева, 2011

писем вышли в свет книги на тему флоры Республики Мордовия, в том числе Рузаевского района, под авторством Т. Б. Силаевой [7; 10–11; 14–15], Н. А. Бармина [2–3], И. В. Кирюхина [5], Е. В. Письмаркиной [9], Г. Г. Чугунова [19].

В 2009–2010 гг. нами проведены специальные исследования флоры Рузаевского района. На основе обобщения результатов собственных полевых исследований, коллекции Гербария кафедры ботаники и физиологии растений Мордовского государственного университета (GMU), а также сведений, имеющихся в литературе, составлен аннотированный конспект флоры сосудистых растений изучаемой территории. Полевые исследования документировали гербарными сборами, выполненными по общепринятым методикам [1; 13]. Места сбора отмечали на карте при помощи GPS-навигатора, производили фотографирование растений и их биотопов. Для анализа распространения заносных растений были изучены шесть типов биотопов: обочины дорог, поля и огороды, вырубки, сбитые участки лугов, железнодорожные пути, водоемы [4; 18].

Во флоре Рузаевского района Республики Мордовия выявлены 243 вида адвентивных сосудистых растений, что составляет 30,2 % от флоры изучаемой территории [15]. Все обнаруженные адвентивные растения относятся к 161 роду из 44 семейств. К преобладающим десяти семействам относятся: Compositae – 42 вида, Gramineae – 32 вида, Cruciferae – 26 видов, Rosaceae – 15 видов и т. д. (табл. 1). Всего они насчитывают 166 видов, или 68,4 %. Среди чужеземных растений доминируют однолетники (151 вид). Многолетники насчитывают 92 вида, или 37,8 % от всей адвентивной флоры. На долю деревьев приходится 7,8, кустарников – 8,6 %.

Табл. 1

Ведущие семейства адвентивной фракции флоры Рузаевского района

Семейство	Число			
	видов		родов	
	абсолютное	% от адвентивной фракции	абсолютное	% от адвентивной фракции
Compositae	42	17,3	26	16,2
Gramineae	32	13,2	18	11,2
Cruciferae	26	10,7	15	9,3
Rosaceae	15	6,2	12	7,5
Chenopodiaceae	10	4,1	5	3,1
Leguminosae	11	4,5	9	5,6
Labiatae	7	2,9	5	3,1
Umbelliferae	8	3,3	8	5,0
Polygonaceae	8	3,3	4	2,5
Caryophyllaceae	7	2,9	6	3,7
Всего	166	68,4	108	67,2

Используя традиционные классификации, мы выделили группы адвентивных растений по времени и способу заноса, по степени их натурализации в нашей флоре [3; 9]. По времени заноса выделены две группы: археофиты – растения, попавшие на нашу территорию до XVI в., и кенофиты – проникшие во флору в более позднее время. На долю кенофитов приходится 76,3 %, археофиты составляют 23,7 %. В Рузаевском районе чужеземные растения по способу заноса распределились следующим образом: кенофиты – 125 видов (это растения, которые проникли в данную флору как результат случайного заноса); эргазиофиты – 89 видов (растения, которые занесены на нашу территорию сознательно, чаще это «беглецы из культуры»); ксено-эргазиофиты – 29 видов (они заносятся во флору двояко), (табл. 2).

Табл. 2

Соотношение групп адвентивных растений Рузаевского района Республики Мордовия по способу заноса

Группа	Абсолютное число видов	% от общего числа адвентивных видов
Ксенофиты	125	51,5
Ксено-эргазиофиты	29	11,9
Эргазиофиты	89	36,6
Всего	243	100

Под *натурализацией* мы понимаем способность новых для региона видов, занесенных случайно или преднамеренно, к размножению, формированию местных популяций и внедрению в состав природных сообществ. Одни проникли в естественные сообщества, например, элодея канадская (*Elodea canadensis* Michx.), клен американский (*Acer negundo* L.), другие натурализовались, но встречаются только в условиях нарушенного растительного покрова, как щетинник сизый (*Setaria pumila* (Poir.) Roem. et Schult.). По степени натурализации в адвентивной фракции преобладают эпекофиты — растения, которые расселяются только по антропогенно нарушенным местообитаниям (92 вида, или 37,8 %) (табл. 3).

Табл. 3

Соотношение групп адвентивных растений Рузаевского района Республики Мордовия по степени натурализации

Группа	Абсолютное число видов	% от общего числа адвентивных видов
Эфемерофиты	74	30,5
Колонофиты	46	18,9
Эпекофиты	92	37,8
Агриофиты	31	12,8
Всего	243	100

Во флоре Республики Мордовия отмечены адвентивные виды, зарегистрированные только в Рузаевском районе: пырейник новоанглийский (*Elymus novae-angliae* (Scribn.) Tzvel.), костер переменчивый (*Bromus commutatus* Schrad.), бескильница тончайшая (*Puccinellia tenuissima* Litv. ex V. Krecz.), клоповник посевной (*Lepidium sativum* L.), гирпфельдия седая (*Hirschfeldia incana* (L.) Lagr.-Foss.), репник морщинистый (*Rapistrum rugosum* (L.) All.), обманчивоплодник изящный (*Sphallerocarpus gracilis* (Bess. ex Trev.) K.-Pol.), подсолнечник гигантский (*Helianthus petiolaris* Nutt.), полынь селенгенская (*Artemisia selengensis* Turcz. ex Bess.), горькуша горькая (*Saussurea amara* (L.) DC.), одуванчик бессарабский (*Taraxacum bessarabicum* (Hornem.) Hand.-Mazz.) и т. д.

Для оценки степени участия чужеземных растений во флорах применяют коэффициент адвентизации. Под ним подразумевают долю адвентивных растений во флоре, чаще выражаемую в процентах. Таким образом, коэффициент адвентизации флоры Рузаевского района равен 30,2 %. Для флоры Республики Мордовия в целом, по данным Н. А. Бармина [3], он равен 29,8 %. Более высокий коэффициент адвентизации флоры изучаемой территории был ожидаем: здесь самая густая сеть автомобильных и железных дорог, большие площади заняты сельскохозяйственными угодьями.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Алехин В. В.** Методика полевого изучения растительности и флоры / В. В. Алехин. — М. : Наркомпрос, 1936. — 208 с.

2. **Бармин Н. А.** Новые заносные виды в Мордовии / Н. А. Бармин // Бюл. МОИП. Отд. Биологический. — 1998. — Т. 103, вып. 6. — С. 59—60.

3. **Бармин Н. А.** Адвентивная флора Республики Мордовия : дис. ... канд. биол. наук / Н. А. Бармин. — М., 2000. — 302 с.

4. **Губанов И. А.** Определитель высших растений средней полосы европейской части СССР : пособие для учителей / И. А. Губанов, В. С. Новиков, В. Н. Тихомиров. — М. : Просвещение, 1981. — 287 с.

5. **Кирюхин И. В.** Экология и биология редких растений Республики Мордовия : дис. ... канд. биол. наук / И. В. Кирюхин. — Саранск, 2004. — 225 с.

6. **Космовский К. А.** Ботанико-географический очерк западной части Пензенской губернии и список дикорастущих в ней семенных и высших споровых растений / К. А. Космовский. — М. : Изд-во МОИП, 1890. — 92 с.

7. Красная книга Республики Мордовия : в 2 т. Т. 1 : Редкие виды растений, лишайников и грибов / сост. Т. Б. Силаева. — Саранск : Мордов. кн. изд-во, 2003. — 288 с.

8. **Паллас П. С.** Путешествие по разным провинциям Российской империи. Ч. 1 / П. С. Паллас. — СПб., 1773. — 657 с.

9. **Письмаркина Е. В.** Флора городов Республики Мордовия : дис. ... канд. биол. наук / Е. В. Письмаркина. — Саранск, 2006. — 362 с.

10. Редкие растения, лишайники и грибы : материалы для ведения Красной книги Республики Мордовия за 2007 г. / Т. Б. Силаева, И. В. Кирюхин, Е. В. Письмаркина [и др.] ; под общ. ред. Т. Б. Силаевой. — Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2007. — 88 с.

11. Редкие растения, лишайники и грибы : материалы для ведения Красной книги Республики Мордовия за 2008 г. / Т. Б. Силаева, И. В. Кирюхин, Е. В. Письмаркина [и др.] ; под общ. ред. Т. Б. Силаевой. — Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2008. — 104 с.

12. Рузаевка : история и современность. Люди и судьбы / сост. Ф. К. Андрианов, Т. С. Баргова, М. Н. Бычков [и др.]. — Саранск : Мордов. кн. изд-во, 2004. — 414 с.

13. **Серебряков И. Г.** Жизненные формы высших растений и их изучение / И. Г. Серебряков // Полевая геоботаника : сб. ст. Т. 3. — М. ; Л., 1964. — С. 146—205.

14. **Силаева Т. Б.** Новые и редкие виды флоры Мордовии / Т. Б. Силаева, Н. А. Бармин // Бюл. МОИП, Отд. Биологический. — 1998. — Т. 103, вып. 6. — С. 57.

15. Сосудистые растения Республики Мордовия (конспект флоры) : монография / Т. Б. Силаева, И. В. Кирюхин, Г. Г. Чугунов [и др.] ; под ред. Т. Б. Силаевой. — Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2010. — 352 с.

16. **Спрыгин И. И.** О некоторых редких растениях Пензенской губернии / И. И. Спрыгин // Тр. Пенз. о-ва любителей естествознания. — 1913. — Вып. 1. (1914 г.). — С. 1—17.

17. **Спрыгин И. И.** О некоторых редких растениях Пензенской губернии. 4-е сообщ. (Перечень наиболее интересных наблюдений, сделанных в 1916—1926 гг. А. И. Введенским, Г. Э. Гроссетом, Е. Н. Новодержкиным, Б. П. Сапердотовым, И. И. Спрыгиным, А. А. Урановым и др.) / И. И. Спрыгин. — Пенза, 1927. — 16 с.

18. **Хомякова И. М.** Определитель растений лесного напочвенного покрова по вегетативным признакам / И. М. Хомякова. — Воронеж : Изд-во Воронеж. ун-та, 1965. — 140 с.

19. **Чугунов Г. Г.** Ковыль Залесского / Г. Г. Чугунов // Красная книга Республики Мордовия : в 2 т. Т. 1: Редкие виды растений, лишайников и грибов / сост. Т. Б. Силаева. — Саранск, 2003. — С. 58.

Поступила 21.01.11.

КРАТКИЙ АНАЛИЗ ФЛОРЫ ГОРЫ БОЛЬШАЯ ИЧКА В ПРЕДЕЛАХ ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ*

М. В. Мамышева

В статье содержатся сведения по флоре одного из холмов на гребне Общего Сырта — горы Большая Ичка, второй по высоте точки Западно-Казахстанской области. Отмечено 219 видов из 149 родов и 43 семейств. Проведен таксономический, биоморфологический, эколого-фитоценотический анализ флоры, обнаружены редкие и эндемичные виды.

Преобладающая часть Общего Сырта, согласно геоботаническому районированию Е. М. Лавренко [6], входит в Евразиатскую степную область. Более точно — это часть Зауральско-Тургайской (Западно-Казахстанской) степной подпровинции, которая занимает обширную территорию от Заволжья и Ергеней до Тургайской столово-останцевой равнины и делится на подзоны средних и южных степей [4]. Общий Сырт относится к подзоне сухих типчаково-ковыльных степей. Северная граница типчаково-ковыльной степи проходит от верховьев Еруслана, а южная граница начинается в междуречье Узеней и направляется к водоразделу Кушума и Урала. Эти степи представлены сообществами с господством *Stipa capillata* L., *Festuca valesiaca* Gaud., *Artemisia austriaca* Jacq. [8]. В разнотравье встречаются ксерофиты: *Astragalus testiculatus* Pall., *Crinitaria tatarica* (Less.) Novopokr., *C. villosa* (L.) Cass., *Falcaria sioides* (Wib.) Aschers., *Phlomis pungens* Willd. и др. Довольно разнообразны эфемероиды: *Poa bulbosa* L., *Tulipa biebersteiniana* Schult. et Schult., *T. schrenkii* Regel, *Ornithogalum fischerianum* Krasch., *Gagea bulbifera* (Pall.) Salisb., *Iris pumila* L. В травостое преобладают ксерофильные полукустарники: *Artemisia austriaca* Jacq., *A. lerchiana* Web. ex Stechm., *A. pauciflora* Web., *Kochia prostrata* (L.) Schrad., *Thymus marschallianus* Willd., *Tanacetum achilleifolium* (M. Bieb.) Schultz.

На юге возвышенность более сглажена и имеет гребни (100—150 м). Здесь гребень Общего Сырта выражен цепью высоких и сравнительно пологих холмов, называемых марами. Таковы на юго-западе гора Ичка высотой 252 м и Каменный Мар высотой 200 м. Гора Большая Ичка – вторая по высоте точка Западно-Казахстанской области. Форма горы коническая. Более крутые южный и западный склоны почти полностью обнажены за счет современных эрозионных процессов, где наблюдается формирование молодых оврагов. На западном склоне обнажены песчаники. В распадках на элювиально-делювиальных отложениях формируются малоразвитые темно-каштановые щебнистые смытые почвы, на которых единично произрастают многие эндемичные и редкие виды: *Silene cretacea* Fisch. in Spreng., *Crambe tatarica* Sebeok., *Lepidium meyeri* Claus, *Anthemis trotzkiana* Claus ex Bunge, *Linaria cretacea* Fisch. ex Spreng., *Anabasis cretacea* Pall. и др. Северные и восточные пологие щебнистые склоны покрыты темно-каштановыми солонцевато-солончаковатыми и темно-каштановыми карбонатно-солончаковато-солончаковыми почвами, на которых произрастает разнотравно-злаковая растительность, в частности *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr., *Stipa pennata* L., *Festuca valesiaca*, *Koeleria gracilis* Pers. и др. Нижняя часть склонов занята луговатыми темно-каштановыми солонцевато-солончаковатыми почвами, где произрастает осиновая роща со своеобразными ветвящимися снизу осинами. Роща сохранилась плохо, много деревьев уничтожено, часть почвенного покрова разрушена. В подлеске, где почва промыта, распространены *Rosa canina* L., *Cerasus fruticosa* Pall., *Lonicera tatarica* L. [3].

Флору горы исследовали П. С. Паллас, Вейнберг, Янишевский, значительно позже — В. И. Иванов [5], О. Т. Кольченко, а в 1990-е гг. – А. Э. Петренко [9]. С 2000 по 2010 г. мы изучали флору Большой Ички в типчаково-ковыльных степях Евразиатской степной зоны [8]. Работы проводились марш-

© М. В. Мамышева, 2011

* Автор выражает особую благодарность доктору биологических наук, профессору Т. Е. Дарбасовой за консультации при написании статьи.

рутным методом на горе, где велись наблюдения за структурой и динамикой растительного покрова. Сбор и обработка гербарного материала осуществлялись по общепринятой методике А. К. Скворцова [13]. При определении гербария были использованы следующие труды: «Флора СССР» [15], «Флора Казахстана» [14], «Иллюстрированный определитель растений Казахстана» [7], «Деревья и кустарники СССР» [2], опубликованные работы В. В. Иванова [6]. Список флоры составлен в соответствии с системой А. Л. Тахтаджяна. Для уточнения видовых и родовых названий использованы сводки С. К. Черепанова [16] и «Список сосудистых растений Казахстана» С. А. Абдуллиной.

Таксономический анализ

Видовое разнообразие во флоре горы довольно высокое из-за различных экологических условий. На относительно небольшой площади зарегистрировано 219 видов, относящихся к 43 семействам и 149 родам. Основу флоры образуют цветковые растения (217 видов; 99 %), среди которых преобладают двудольные (87 %). На долю архегониальных приходится 1 %. Наиболее важными видами, которые находятся на юго-восточном пределе ареала, относятся: *Silene cretacea*, *Anemone sylvestris* L., *Campanula sibirica* L.

Из 43 семейств подробнее остановимся на первых десяти (табл. 1).

Табл. 1

Таксономический спектр флоры горы Большая Ичка

Семейство	Число видов	% видов	Число родов	% родов
Asteraceae	35	16,0	20	13,4
Fabaceae	27	12,3	11	7,4
Caryophyllaceae	14	6,4	6	4,0
Brassicaceae	13	5,9	12	8,1
Rosaceae	13	5,9	10	6,7
Poaceae	12	5,5	14	9,4
Lamiaceae	11	5,0	9	6,0
Scrophulariaceae	11	5,0	5	3,4
Chenopodiaceae	10	4,6	8	5,4
Liliaceae	7	3,2	5	3,4

Наибольшее число видов (35, или 16 %) отмечено в семействе Asteraceae, немного меньше в семействе Fabaceae (27 видов; 12,3 %), одинаковое число видов отмечено в семействах Brassicaceae и Rosaceae (13 видов; 5,9 %). В семействе Poaceae число видов достигает 12, что составляет 9,4 % от общего числа видов. Самое большое число родов характерно для семейства Asteraceae. Среднее число родов в рассматриваемых семействах колеблется от 5 до 11. Наиболее крупными являются роды *Astragalus* (8 видов), *Artemisia* (7 видов), в родах *Potentilla*, *Veronica*, *Achillea*, *Trifolium* по 5 видов. Как видно из перечисления родов, подавляющее их число представлено наиболее характерными степными видами [1; 8]. Присутствие большого числа видов из таких родов, как *Artemisia*, *Silene*, *Achillea*, свидетельствует об аридности меловых и песчаных отложений горы Большая Ичка.

Биоморфологический анализ

Влияние экологических факторов и приспособительные реакции растений определили их жизненные формы [11—12]. Основу растительности составляют травянистые поликарпики — 132 вида (60,3 %), из которых преобладают стержнекорневые — 51 вид (23,3 %) (табл. 2).

Обильно распространены однолетники и двулетники — 45 видов, или 20,5 %, достаточно выражена полудревесная растительность, представленная 38 видами (17,4 %). Доля древесной растительности составляет всего 2,3 % (5 видов). Результат данного анализа показывает присутствие 18 жизненных форм и преобладание стержнекорневых травянистых поликарпиков и однолетников.

Эколого-фитоценотический анализ

Из 219 видов преобладающими являются степные — 117, или 53,4 %. Второе место

занимают луговые виды – 34, или 5,5 %, третье место принадлежит лесостепным (29; 13,2 %) к лесным (24; 11,0 %). К сорным относятся 14 видов, или 6,4 % (рисунок). Большая часть видов приурочена к южным меловым склонам: *Anthemis trotzkiana*, *Anabasis cretacea*, *Artemisia salsoloides* Willd., *Hedysa-rum grandiflorum* Pall. По подошве таких склонов встречаются *Centaurea carbonata* Klok., *Ephedra distachya* L., *Pulsatilla patens* (L.) Mill., *Atraphaxis spinosa* L. По песчаникам: *Crambe tatarica*, *Lepidium meyeri* Claus, *Linaria cretacea* Fisch. ex Sprung., *Silene cretacea*. На плато произрастают *Galatella villosa* (L.) Reicheb. fil., *Stipa capillata* в сочетании с *Poa bulbosa* L., *Festuca valesiaca*. Северные и восточные склоны заняты разнообразной кустарниковой растительностью, представленной родами *Spiraea*, *Amigdalus*, *Cerasus*.

Табл. 2

Распределение видов флоры по жизненным формам

№	Жизненные формы	Число видов	% от общего числа
I	Деревья	5	2,3
II	Кустарники	10	4,6
III	Кустарнички	1	0,5
IV	Полукустарники	7	3,2
V	Полукустарнички	20	9,1
VI	Травянистые поликарпики	132	60,3
	стержнекорневые	51	23,3
	стержнекистевые	1	0,5
	кистекорневые	2	0,9
Деревянистые поликарпики		5	2,3
	плододеревянистые	2	0,9
	деревянистые	1	0,5
	рыхлодеревянистые	2	0,9
Длиннокорневищные поликарпики		59	26,9
	длиннокорневищные	27	12,3
	короткокорневищные	24	11,0
	корневитные	8	3,7
Клубнеобразующие поликарпики		3	1,4
	клубнеобразующие	3	1,4
	клубневые	0	0,0
Луковичные поликарпики		6	2,7
	луковичные	6	2,7
VII	Травянистые монокарпики	45	20,5
	двулетники	11	5,0
	однолетники	34	15,5
Всего		219	100

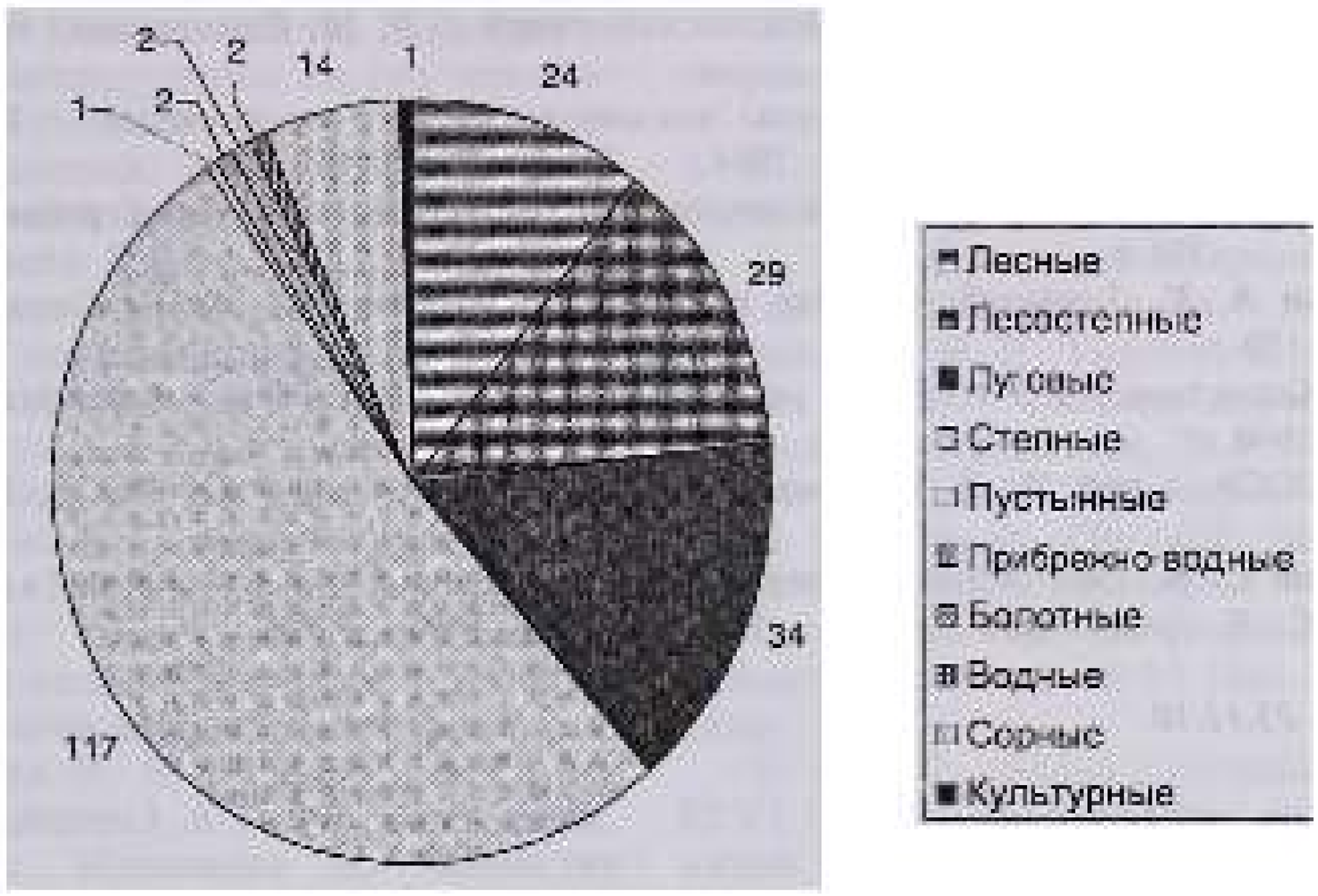


Рисунок. Распределение видов растений по эколого-фитоценотическим группам

За счет своеобразных экологических условий здесь сохранились редкие растения: меловые эндемики и ценные растения лесостепной и степной зоны. Природа создала уникальный ландшафт сыртовой возвышенности, на котором собраны растения пустынь, степей и лесостепей. Из видов, произрастающих на горе Большая Ичка, к редким растениям Казахстана, занесенным в Красную книгу, относятся: *Anthemis trotzkiana*, *Adonis vernalis* L., *Tulipa schrenkii*, *Lepidium meyeri*, *Silene cretacea*, *Crambe tatarica*. Редкими видами Западно-Казахстанской области являются *Anabasis cretacea*, *Dianthus rigidus* Bieb., *Hedysarum grandiflorum*, *Pulsatilla patens*, *Artemisia salsoloides* Willd., *Viola ambigua* Waldst. et Kit., *Linum perenne* L. [7].

Таким образом, в континентальных условиях края гора Большая Ичка интересна не только как очаг своеобразной меловой флоры, но и как убежище целого ряда редких северных видов, отсутствующих в окрестных степях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Бочанцев В. П.** Род *Salsola* L. (состав, история развития и расселения) : реферати. докл. по опублик. работам, представлен. вместо дис. ... д-ра биол. наук / В. П. Бочанцев. — Л., 1969. — 45 с.

2. Деревья и кустарники СССР : в 7 т. / ред. С. Я. Соколов. Т. 1–7. – М. : Изд-во АН СССР, 1949—1965.

3. Зеленая книга Западно-Казахстанской области. Кадастр объектов природного наследия / А. З. Петренко [и др.]. — Изд-во РИО ЗКГУ, 2001. — 194 с.

4. Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных территорий. Пояснительный текст и легенда к карте. М. 1 : 8 000 000 / отв. ред. Г. Н. Огуреева. — М. : МГУ, 1999. — 65 с.

5. **Иванов В. В.** Степи Западного Казахстана в связи с динамикой их покрова / В. В. Иванов. — М. : Изд-во АН СССР, 1958. — 288 с. — (Записки географического общества, новая серия : т. 17).

6. **Иванов В. В.** Определитель растений Северного Прикаспия / В. В. Иванов // Материалы по флоре и растительности Северного Прикаспия. — Л., 1964—1989.

7. Иллюстрированный определитель растений Казахстана : в 2 т. / отв. ред. В. П. Голосков. Т. 1–2. — Алма-Ата : Наука, 1969–1972. — Т. 1. — 652 с. ; Т. 2. — 572 с.

8. **Лавренко Е. М.** Степи Евразии / Е. М. Лавренко, З. В. Карамышева, Р. И. Никулина. — Л. : Наука, Ленингр. отд-ние, 1991. — 144 с.

9. Природно-ресурсный потенциал и проектируемые объекты заповедного фонда Западно-Казахстанской области / Петренко А. З. [и др.]. — Уральск : [б. и.], 1998. — 176 с.

10. **Свешникова В. М.** Доминанты казахстанских степей / В. М. Свешникова. — Л. : 1979. — 192 с.

11. **Серебряков И. Г.** Жизненные формы высших растений и их изучение / И. Г. Серебряков // Полевая геоботаника. — М. ; Л., 1964. — Т. 3. — С. 146—205.

12. **Серебряков И. Г.** Экологическая морфология растений / И. Г. Серебряков. — М. : Высш. шк., 1962. — 378 с.

13. **Скворцов А. К.** Гербарий. Пособие по методике и технике / А. К. Скворцов. — М. : Наука, 1977. — 199 с.

14. Флора Казахстана : в 9 т. / под ред. Н. В. Павлова. Т. 1—9. — Алма-Ата : Изд-во АН КазССР, 1956—1966.

15. Флора СССР / ред. В. Л. Комаров. — М. ; Л. : Ботан. ин-т АН СССР, 1934—1960. — Т. 1—30.

16. **Черепанов С. К.** Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / С. К. Черепанов. — СПб. : Мир и семья, 1995. — 991 с.

Поступила 23.12.10.

ПРЕДСТАВЛЕННОСТЬ СЕМЕЙСТВА ROSACEAE ADANS. В ГЕРБАРИИ МОРДОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА им. П. Г. СМИДОВИЧА

А. А. Хапугин

Обработана гербарная коллекция семейства Rosaceae Adans., хранящаяся в гербарии Мордовского государственного заповедника им. П. Г. Смидовича. Показано, что в гербарии отсутствуют сборы некоторых видов, произрастающих в заповеднике. С другой стороны, есть гербарные сборы видов, которые не указываются для его территории в существующих публикациях.

Гербарий Мордовского государственного природного заповедника (МГПЗ) им. П. Г. Смидовича основан в 1936 г. и вначале размещался в одном фанерном шкафу, гербарные листы объединялись по семействам общей рубашкой. Гербарий мохообразных, лишайников и макромицетов был в пакетиках из плотной бумаги и располагался в специальных фанерных ящиках [1]. В настоящее время гербарная коллекция высших растений заповедника насчитывает 2 829 гербарных листов и располагается в семи деревянных шкафах, каждый из которых снабжен двумя дверцами и разделен на десять гнезд, располагающихся в две колонки. Гербарий расположен по системе А. Энглера. Гербарий низших растений хранится бессистемно в картонных коробках и находится на стадии оформления. Здесь хранятся сборы с территории заповедника и сопредельных с ним площадей. Гербарный материал отражает видовое разнообразие флоры на северо-западе Мордовии на примере эталонных экосистем заповедника.

Первая сводка по флоре заповедника, опубликованная в 1960 г., составлена по материалам исследований, выполненным Н. И. Кузнецовым в 1936—1939 гг. Она включила в себя 21 вид семейства Rosaceae Adans. [2]. В последующие годы список дополнила О. Я. Цингер [3]. Результатом инвентаризации флоры заповедника в последующие годы стала сводка «Сосудистые растения Мордовского заповедника» под редакцией В. Н. Тихомирова, представляющая собой аннотированный список флоры заповедника.

© А. А. Хапугин, 2011

В него вошло 38 видов семейства Rosaceae, из которых 7 — интродуценты на его территории [3]. В 2006 г. эти данные были дополнены Л. В. Терешкиной, зарегистрировавшей в заповеднике новый для его территории вид *Fragaria moschata* Duch. В итоге семейство Rosaceae во флоре насчитывает 32 аборигенных вида и 11 интродуцированных [4].

Семейство Rosaceae в гербарии МГПЗ им. П. Г. Смидовича представлено 118 гербарными листами. Этот материал несет информацию только о 37 видах (в том числе о 7 интродуцентах), относящихся к 18 родам. Самые ранние сборы видов семейства Rosaceae датированы 1950, самые поздние — 2004 г. Основными авторами гербарной коллекции являются Н. В. Бородина, Л. В. Терешкина (Медведева) и Л. В. Долматова. Сборы Н. И. Кузнецова по семейству Rosaceae, как и по большинству растений других семейств, в заповеднике отсутствуют.

Ниже представлен список видов семейства Rosaceae, представленных в гербарии Мордовского государственного природного заповедника им. П. Г. Смидовича с цитатами их гербарных этикеток. Роды и виды внутри родов расположены в алфавитном порядке латинских названий, указания сборов каждого вида располагаются в хронологическом порядке. Виды-интродуценты отмечены звездочкой (*). Если имеются дублеты гербарных сборов, то указывается общее количество листов, например: «×5» — пять гербарных листов из одного пункта.

Agrimonia pilosa Ledeb. — **репешок волосистый**

1. кв. 447, опушка леса. 10.VII.1970. Л. В. Долматова.

2. кв. 34, опушка леса. 15.VII.1978. Л. В. Долматова.

Alchemilla conglobata Lindb. fil. — **манжетка шаровидно-скученная**

1. кв. 440, у дороги, луговина у осиново-березового леса. 30.V.1978. Л. В. Долматова, det. В. Н. Тихомиров.

2. кв. 435, луг у оз. Инорки, заливные луга. 26.VI.1979. Н. В. Бородина, det. В. Н. Тихомиров.

3. кв. 449, у границы заповедника, обочина дороги на выгонс. 19.V.1983. Л. В. Санаева, det. В. Н. Тихомиров.

Alchemilla hirsuticaulis Lindb. fil. — **манжетка жестковолосистостебельная**

1. кв. 427, обочина дороги, опушка лиственного леса. 27.VI.1979. Л. В. Медведева.

2. кв. 168, на обочине старой заросшей дороги в сосняке еловом. 26.VI.1984. Л. В. Санаева, det. В. Н. Тихомиров.

Alchemilla micans Buser — **манжетка сверкающая**

1. кв. 442, лесная поляна. 15.VII.1952. А. С. Елистратова, det. В. Н. Тихомиров, VI.1990 (×2).

2. кв. 440, инорская тропа, смешанный лес, на заросшей дороге. 24.V.1979. Н. В. Бородина, det. В. Н. Тихомиров. P1040401

3. кв. 437, обочина дороги на кордон Инорки, лиственный лес. 29.V.1979. Н. В. Бородина, det. В. Н. Тихомиров.

4. Просека кв. 439—421, лиственный лес. 11.VI.1979. Л. В. Медведева.

5. На границе заповедника у кв. 434, молодой березняк. 10.VI.1981. Н. В. Бородина.

6. кв. 417, поляна в сосняке липняковом. 03.VI.1983. Н. В. Бородина, det. В. Н. Тихомиров.

Alchemilla monticola Opiz. — **манжетка горная**

1. кв. 442, лесная поляна. 15.VII.1952. А. С. Елистратова, det. В. Н. Тихомиров, VI.1990.

2. кв. 435, лес у оз. Инорки. 23.V.1978. Л. В. Долматова, det. В. Н. Тихомиров.

3. кв. 442, поляна в лиственном лесу. 23.V.1979. Л. В. Медведева, det. В. Н. Тихомиров (×2).

4. кв. 442, поляна в лиственном лесу, среди разнотравья. 23.V.1979. Л. В. Медведева, Н. В. Бородина, det. В. Н. Тихомиров.

5. кв. 440, инорская тропа, смешанный лес, на заросшей дорожке. 24.V.1979. Н. В. Бородина, det. В. Н. Тихомиров (×2).

Alchemilla propinqua Lindb. fil. ex Juz. — **манжетка близкая**

1. кв. 440, на заросшей дорожке (инорская тропа), смешанный лес. 24.V.1979. Н. В. Бородина, det. В. Н. Тихомиров, 1981.

2. На границе заповедника у кв. 447, южный склон лога ручья Вальза. 14.VI.1979. Л. В. Медведева, det. В. Н. Тихомиров (×2).

Alchemilla sarmatica Juz. — **манжетка сарматская**

1. кв. 442, лесная поляна. 15.VII.1952. А. С. Елистратова, det. В. Н. Тихомиров, VI.1990.

2. кв. 435, луг у оз. Инорки. 26.VI.1979. Н. В. Бородина, det. В. Н. Тихомиров.

****Aronia mitschurinii*** A. Skvorts. et Maytulina — **арония черноплодная**

1. кв. 446, у домов, культивируется в палисадниках пос. Пушта. 31.V.2004. Л. В. Терешкина (×3).

Comarum palustre L. — **сабельник болотный**

1. кв. 436, заболоченный берег оз. Тучеркк. 25.VI.1979. Л. В. Медведева (×2).

? Cotoneaster acutifolius Turcz. **кизильник остролистный**

1. кв. 445, II питомник, старый дендропарк (интродуцент). 25.V.1984. Н. В. Бородина. Определение этого гербарного сбора, на наш взгляд, нуждается в уточнении, поскольку вид близок к широко культивируемому *C. lucidus* Schleicht., незначительно отличаясь от последнего по морфологическим признакам.

****Crataegus sanguinea*** Pall. — **боярышник кроваво-красный**

1. кв. 445, II питомник, старый дендропарк (интродуцент). 25.V.1984. Н. В. Бородина (×2).

2. кв. 446, живая изгородь в старом саду в пос. Пушта (интродуцент). 31.V.2004. Л. В. Терешкина (×2).

Fragaria vesca L. — **земляника лесная**

1. кв. 441, смешанный лес. 20.V.1970. Л. В. Долматова.

2. кв. 449, по границе заповедника, опушка молодого березняка. 11.VI.2003. Л. В. Терешкина.

Fragaria viridis (Duch.) Weston — **земляника зеленая**

1. Луг за оз. Малая Вальза, Сосновский бугор. 30.V.1975. Л. В. Долматова.

Filipendula ulmaria (L.) Maxim. — **таволга вязолистная**

1. кв. 408, ольшаник в пойме р. Пушты. 20.VI.1969. Л. В. Долматова.

2. кв. 408, пойма р. Пушты (ольшаник). 10.VII.1970. Л. В. Долматова.

Filipendula vulgaris Moench — **таволга обыкновенная**

1. кв. 448, луг за оз. Вальза, пойма р. Мокши, заливные луга. 30.V.1972. Л. В. Долматова.

2. кв. 448, луг за оз. Вальза, пойма р. Мокши, заливной луг. 30.V.1972. Л. В. Долматова (×2).

3. Пойма р. Мокши, пойменные луга. 02.VII.1979. Н. В. Бородина.

4. Пойменные заливные луга, луга в пойме р. Мокши. 02.VII.1979. Л. В. Долматова (×2).

Geum intermedium Ehrh. — **гравилат промежуточный**

1. кв. 408, на песчаной дороге у лужи. 01.VII.2004. Л. В. Терешкина.

Geum rivale L. — **гравилат речной**

1. кв. 448, берег оз. Вальза. 25.V.1950. А. С. Елистратова.

2. кв. 448, сырой луг около оз. Малая Вальза. 28.VII.1952. А. С. Елистратова.

3. кв. 435, жморские луга (заболоченное понижение). 04.VII.1953. А. С. Елистратова.

Geum urbanum L. — **гравилат городской**

1. кв. 447, сосновый бор лишайниковый. 18.VI.1964. О. Я. Цингер.

2. На берегу оз. Малая Вальза, со стороны лога. 06.VI.1978. Л. В. Долматова.

3. На тропинке в широколиственном лесу у р. Сатис. 06.VI.1985. Н. В. Бородина.

****Malus baccata*** (L.) Borkh. — **яблоня ягодная**

1. кв. 445, II питомник, старый дендропарк (интродуцент). 16.V.1984. Н. В. Бородина.

Malus sylvestris (L.) Mill. — **яблоня лесная**

1. кв. 441, обочина дороги общего пользования. 28.V.1980. Н. В. Бородина (×2).

Padus avium Mill. — **черемуха обыкновенная**

1. кв. 446, на раскорчевке. 03.V.1950. А. С. Елистратова.

2. кв. 449, пойма р. Вальзы. 12.V.1974. Л. В. Долматова.

3. кв. 446, в подлеске соснового и широколиственного леса. 19.V.2006. Н. В. Казбаранова.

****Padus virginiana*** (L.) Mill. — **черемуха виргинская**

1. кв. 445, II питомник, старый дендропарк (интродуцент). 24.V.1984. Н. В. Бородина, det. Л. В. Терешкина, IV.2006 (×2).

****Physocarpus opulifolius*** (L.) Maxim. — **пузыреплодник калинолистный**

1. кв. 449, у домов в пос. Пушта. 22.VI.2004. Л. В. Терешкина (×3).

Potentilla anserina L. — **лапчатка гусиная**

1. кв. 448, заливной луг у оз. Малая Вальза. 25.V.1950. А. С. Елистратова.

2. кв. 447, пойма р. Вальзы. 03.VII.1971. Л. В. Долматова.

3. кв. 447, лог Вальза. 14.VI.1978. Л. В. Долматова.

Potentilla argentea L. — **лапчатка серебристая**

1. Поляна около кордона Инорки. 07.VI.1951. А. С. Елистратова.

2. кв. 435, поляна около оз. Инорки. 07.VI.1951. М. В. Богомолова.

3. кв. 447, опушка леса. 10.VII.1952. А. С. Елистратова.

4. кв. 434, березняк у кордона Дрождепонский. 20.VIII.1971. Л. В. Долматова.

5. кв. 448, дорога на оз. Вальза. 15.VI.1976. Л. В. Долматова.

Potentilla erecta (L.) Raeusch. — **лапчатка прямостоячая**

1. кв. 410–411 (сырая просека). 20.VII.1952. А. С. Елистратова.

2. кв. 436—411, сыроватая прюсска. 05.VII.1970. Л. В. Долматова.

3. кв. 328, болотистый березняк. 02.VI.1977. Л. В. Долматова.

4. кв. 328. 28.VI.1977. Л. В. Долматова.

5. Охранная зона у кв. 449, по берегу нового пруда у бывшего кордона Плишкинский. 14.VII.2003. Л. В. Терешкина (×3).

Potentilla goldbachii Rupr. — **лапчатка Гольдбаха**

1. кв. 449, пос. Пушта, у конторы. 03.VI.1975. Л. В. Долматова, В. Н. Тихомиров.

2. кв. 448, у дороги, бор вейниковый. 16.VI.1978. И. С. Терешкин, Л. В. Медведева (×2).

3. кв. 444, у оз. Инорки, заливные луга. 25.VI.1979. Л. В. Медведева.

Potentilla intermedia L. — **лапчатка промежуточная**

1. кв. 449, пос. Пушта, у конторы. 09.VI.1977. И. С. Терешкин, Л. В. Медведева.

2. кв. 449, палисадник у конторы. 09.VI.1977. И. С. Терешкин.

Potentilla norvegica L. — **лапчатка норвежская**

1. кв. 449, пос. Пушта, у конторы. 04.VI.1975. Л. В. Долматова, В. Н. Тихомиров.

2. кв. 449, пос. Пушта, у конторы. 04.VI.1977. det. В. Н. Тихомиров.

3. кв. 446, пос. Пушта, огород. 31.VIII.1977. Л. В. Долматова.

4. кв. 446, пос. Пушта, огород. 15.IX.1977. Л. В. Долматова.

5. кв. 446, пос. Пушта, на огороде, сорняк на огороде. 15.IX.1977. Л. В. Долматова (×2).

6. кв. 446, пос. Пушта, на огороде. 15.IX.1977. Л. В. Долматова.

7. Охранная зона у кв. 449, на песчаной почве по берегу пруда у бывшего кордона Плишкинский. 17.VII.2003. Л. В. Терешкина.

Pyrus communis L. — **груша обыкновенная**

1. кв. 416, сосново-березовый лес. 16.VI.1983. И. С. Терешкин.

Rosa majalis Herrm. — **шиповник майский**

1. кв. 329, у просеки, остепненный бор. 02.VI.1977. Л. В. Долматова.

2. кв. 443, на берегу оз. Тучерки, инорские луга. 29.V.1979. Л. В. Медведева (×2).

3. кв. 324, пойма р. Пушты. 02.VII.1979. Л. В. Медведева.

****Rosa rugosa*** Thunb. — **шиповник морщинистый**

1. кв. 449, у конторы, интродуцируется и дичает в пос. Пушта (интродуцент). 22.VI.2004. Л. В. Терешкина.

Rubus caesius Pall. — **ежевика**

1. кв. 402, берег оз. Таратинское. 05.VIII.1951. М. В. Богомолова.

2. кв. 378, берег оз. Боковое, пойма р. Мокши. 18.VII.1975. Л. В. Долматова.

3. кв. 378, берег оз. Боковое, пойменный лес. 18.VII.1975. Л. В. Долматова.

Rubus idaeus L. — **малина**

1. кв. 117, у кордона Пильня, смешанный лес. 02.VIII.1951. А. С. Елистратова.

2. кв. 449, прюсска. 24.VI.1980. Н. В. Бородина, Л. В. Медведева.

Rubus saxatilis L. — **костяника**

1. кв. 434, лиственный лес. 05.VIII.1952. А. С. Елистратова.

2. кв. 445, ельник мшистый. 24.VI.1980. Н. В. Бородина, Л. В. Медведева (×3).

Sanguisorba officinalis L. — **кровохлебка лекарственная**

1. Пойменный мокшанский луг у оз. Аляково. 24.VII.1972. И. С. Терешкин, Л. В. Долматова.

2. Пойменные луга р. Мокши у оз. Аляково. 24.VII.1972. И. С. Терешкин, Л. В. Долматова.

Sorbus aucuparia L. — **рябина обыкновенная**

1. кв. 449, подлесок смешанного леса. 31.V.1951. А. С. Елистратова.

2. кв. 447, смешанный лес. 20.VIII.1952. А. С. Елистратова.

3. кв. 447, смешанный лес. 01.VI.1964. О. Я. Цингер.

4. кв. 446, пос. Пушта, за пилорамой, смешанный лес. 08.VI.1978. Л. В. Долматова (×2).

5. кв. 449, у конторы, у жилищ в пос. Пушта. 01.VI.2004. Л. В. Терешкина (×2).

Таким образом, в гербарии Мордовского заповедника им. П. Г. Смидовича оказались не представлены шесть видов семейства Rosaceae флоры заповедника (*Spiraea japonica* L. fil., *Amelanchier ovalis* Medik., *Padus serotina* (Ehrh.) Borkh., *Rubus nessensis* W. Hall., *Fragaria moschata* Duch., *Potentilla collina* Wibel. (в конспекте сосудистых растений заповедника *Potentilla thyrsiflora* Huelson ex Zimmeter), из которых три первых являются интродуцентами. Вместе с тем три вида, сборы которых имеются с территории заповедника, не учтены во флоре заповедника (*Rosa rugosa* Thunb., *Padus virginiana* (L.) Mill., *Geum intermedium* Ehrh.), из которых только *Geum intermedium* является аборигенным.

Примечательно, что большинство сборов

видов семейства Rosaceae проведено близ пос. Пушта и кордона Инорский, на восточной части заповедника имеется лишь единственный сбор *Alchemilla hirsutipanis* Lindb. fil., сделанный в 1984 г., а большая часть территории заповедника не отражена в гербарной коллекции семейства Rosaceae Adams. Все это говорит о необходимости повторной инвентаризации флоры заповедника. Особого внимания заслуживает флора пос. Пушта, а также I и II питомников близ поселка как основных центров распространения адвентивных видов растений на территории заповедника.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гербарий Мордовского государственного заповедника [Электронный ресурс]. — Режим доступа : http://www.binran.ru/projects/herbaria/herbariums/107-detail.html. — Загл. с экрана.

2. **Кузнецов Н. И.** Флора грибов, лишайников, мхов и сосудистых растений Мордовского заповедника / Н. И. Кузнецов // Тр. Мордов. гос. заповедника им. П. Г. Смидовича. Вып. 1. — Саранск, 1960. — С. 71—128.

3. Сосудистые растения Мордовского заповедника / Н. В. Бородина, Л. В. Долматова, Л. В. Сазаева, И. С. Терешкин ; под ред. В. Н. Тихомирова. — М., 1987. — 79 с.

4. **Терешкина Л. В.** Изменение и пополнение базы данных по флоре высших сосудистых растений Мордовского заповедника / Л. В. Терешкина // Тр. Мордов. гос. заповедника им. П. Г. Смидовича. Вып. 7. — М., 2006. — С. 180—185.

5. **Цингер О. Я.** Дополнения и уточнения к флоре Мордовского заповедника / О. Я. Цингер // Тр. Мордов. гос. заповедника им. П. Г. Смидовича. Вып. 3. — Саранск, 1966. — С. 230—233.

Поступила 21.01.11.

ROSA GLABRIFOLIA RUPR. ex C. A. MEY. В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «СМОЛЬНЫЙ»

А. А. Хапугин, Т. Б. Силаева

Приводятся сведения о распространенности *Rosa glabrifolia* Rupr. ex C. A. Mey на территории национального парка «Смольный». Вид является новым для флоры национального парка.

Мордовский национальный природный парк «Смольный» расположен в северо-восточной части Республики Мордовия на территории Ичалковского и Большеигнатовского районов. Его площадь составляет 36 500 га. Парк находится в ландшафтах смешанных лесов водно-ледниковой и древнеаллювиальной равнин на левобережье р. Алатырь, русло которой является его естественной границей. К югу от р. Алатырь парку принадлежит небольшой фрагмент лесостепных ландшафтов вторичной моренной равнины. Остальные реки национального парка «Смольный» относятся к бассейну Алатыря. Наиболее значительны притоки Алатыря — Калыша и Язовка. Кроме них, по территории «Смольного» протекают 80 малых рек и ручьев длиной от 0,5 до 25 км [2]. Некоторые виды растений отмечены преимущественно на территории пойм этих водотоков и Алатыря. На наш взгляд, в их число входит шиповник гололистный (*Rosa glabrifolia* Rupr. ex C. A. Mey.), который был обнаружен нами в национальном парке в 2009 г. Это новый вид для местной флоры, так как в «Списке флоры сосудистых растений национального парка „Смольный"», вышедшем в 2008 г., для территории парка указан лишь один вид рода *Rosa* — шиповник майский (*R. majalis* Herrm.) [3].

Rosa glabrifolia Rupr. ex C. A. Mey. относится к секции Cinnamomeae DC. рода *Rosa* L. [1]. В 2009 г. несколько особей *R. glabrifolia* отмечены в северной части парка в пос. Александровка и на обочине грунтовой дороги в Кемлянском лесничестве

© А. А. Хапугин, Т. Б. Силаева, 2011

восточнее пос. Обрезки. Во «Флоре Восточной Европы» [1] приводятся сведения о приуроченности вида к таким экотопам, как лесные поляны и опушки, склоны среди кустарников. В связи с этим были проведены исследования в пойменной богатой кустарниковыми зарослями части долины р. Алатырь, а также в поймах его притоков — р. Ашни и Калыши.

Результаты показали, что этот вид приурочен преимущественно к пойме р. Алатырь, где встречается нередко. *Rosa glabrifolia* произрастает, как правило, в сообществе с различными видами кустарников и деревьев, редко образует моновидовые заросли. Наличие пойменной кустарниковой растительности, видимо, важное условие в приуроченности *Rosa glabrifolia* к пойме долины Алатыря. Подтверждение этому — отсутствие вида в пойме реки против крупных сел Пакулево и Береговые Сыреси. На этом участке левого берега р. Алатырь совершенно отсутствуют заросли *Padus avium* Mill., *Salix* sp., видимо, из-за интенсивного выпаса крупного рогатого скота из перечисленных населенных пунктов.

По одному местонахождению *Rosa glabrifolia* обнаружено в поймах притоков Алатыря: р. Калыши (1 км южнее пос. Калыша) и р. Ашни (0,1 км южнее пос. Барахмановское лесничество). Обе находки сделаны в зарослях *Salix cinerea* L., где *R. glabrifolia* образует небольшие ценопопуляции — около 9 м^2. Несмотря на поиски этого вида в части национального парка, занятой лесом, зарегистрировать его там не удалось. Находки *R. glabrifolia* представлены на рисунке.

В пойме р. Алатырь шиповник гололистный часто образует совместные сообщества с шиповником майским. Данные виды отличаются лишь опушением листочков (у *Rosa majalis* на нижней либо с обеих сторон они имеют простые волоски). По этой причине иногда их предлагают объединить в один вид, а отличиям в опушении придать значение внутривидовой изменчивости [4]. С другой стороны, объединение нескольких близких друг другу видов (*R. majalis* Herrm., *R. glabrifolia* Rupr. ex C. A. Mey., а также *R. pratorum* Sukacz. и *R. gorenkensis* Bess.) в один может привести к тому, что будет уделяться меньше внимания различиям в признаках форм единого вида *Rosa majalis* Herrm. s. l. На территории национального парка *Rosa glabrifolia* заметно отличается экотопически от более эколопластичного *Rosa majalis*. Первый вид приурочен лишь к поймам рек, изредка встречается вдоль дорог или культивируется как декоративный кустарник. Второй встречается часто и повсеместно — в поймах рек, вдоль дорог, вдоль просек и дорог в лесу, на лесных полянах, в светлых лесах, также культивируется в качестве декоративного кустарника.

Вероятны новые находки *Rosa glabrifolia* на территории национального парка. Наиболее ожидаемы они на пойменных участках рек — притоков р. Алатырь.

Рисунок
Местонахождения *Rosa glabrifolia* Rupr. ex C. A. Mey. в национальном парке «Смольный»
○ — находки вида в 2009 году; ● — находки вида в 2010 году

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Бузунова И. О.** Роза, шиповник — Rosa L. / И. О. Бузунова // Флора Восточной Европы / Н. Н. Цвелев (ред.). — СПб., 2001. — Т. 10. — С. 329–361.

2. Мордовский национальный парк «Смольный» / А. А. Ямашкин, Т. Б. Силаева, Л. Д. Альба [и др.] ; НИИ регионологии при Мордов. ун-те. — Саранск, 2000. — 88 с.

3. Список флоры сосудистых растений национального парка «Смольный» / Т. Б. Силаева, Г. Г. Чугунов, Е. В. Варгот [и др.] // Науч. тр. нац. парка «Смольный». Вып. 1. — Саранск ; Смольный, 2008. — С. 205–233.

4. **Шанцер И. А.** Сколько видов, родственных *Rosa majalis*, растет в Европейской части России? / И. А. Шанцер, В. Н. Войлокова // Ботан. журн. — 2008. — Т. 93, № 11. — С. 1690–1703.

Поступила 21.01.11.

О НАХОДКЕ МУХОМОРА ВИТТАДИНИ В РЕСПУБЛИКЕ МОРДОВИЯ

А. В. Ивойлов

В статье приводится информация о находке мухомора Виттадини (*Amanita vittadinii* (Moretti) Vitt.) в Республике Мордовия. Приводится описание вида, выполненное на основе материала автора.

Род *Amanita* (Pers.: Fr.) Hook. (Amanitaceae, Agaricales) объединяет около 50 видов, примерно 30 из них встречаются на территории России [3]. Его представители в основном являются облигатными микоризообразователями, растут на почве, имеют крупные плодовые тела, на ранних стадиях развития заключенные в общее покрывало, которое впоследствии разрывается, оставляя в основании ножки вольву. Частное покрывало образует на ножке кольцо. Споровый порошок белый или кремоватый [2]. Два вида из этого рода включены в Красную книгу России: мухомор шишкообразный (*Amanita strobiliformis* (Paulet: Vitt.) Bertill., 1866) и мухомор Виттадини (*A. vittadinii* (Moretti) Vitt., 1826) с категориями 3в (редкий вид, имеющий узкую экологическую приуроченность — известковые почвы) и 3г (редкий вид, имеющий значительный ареал, но находящийся в России на границе распространения) соответственно [5, с. 759–761].

Автор статьи трижды (26 июля 2007 г., 20 июля 2008 г. и 11 августа 2009 г.) находил мухомор Виттадини на территории пос. Ялга Октябрьского района г. Саранска (рисунок). Грибы росли на богатой питательными веществами почве отдельными экземплярами на открытом луговом участке вблизи сараев. В 1950-х гг. на этом месте Мордовской государственной селекционной станцией (ныне — Мордовский НИИ сельского хозяйства) проводились исследования по введению в культуру кок-сагыза (*Taraxacum kok-saghyz* L. E. Rodin, 1933).

На территории России *A. vittadinii* отмечен в Приморском крае (заповедник «Кедровая Падь»), в Ростовской и Белгородской областях [1; 4]. Поскольку данный гриб встречается очень редко, ниже приводится описание вида, выполненное на основе собственного материала.

Amanita vittadinii (Moretti) Vitt., Tent. mycol. s. Amanit. III., 1826 : 31. Базидиомы однолетние, с центральной ножкой, крупные. Шляпка 7–14 см в диаметре, толстомясистая, вначале полусферическая, позже широко-колокольчатая, выпукло- или плоско-распростертая, белая или беловатая, позже с буроватым оттенком, покрыта крупными неправильно пирамидальными, округлыми бородавками — остатками общего покрывала, переходящими по периферии в чешуйки. Край шляпки тонкий, ровный, с возрастом неровно рубчатый. Пластинки мягкие, свободные, широкие, частые, более, со временем с желтовато-кремовым оттенком. Кроме пластинок, имеются пластиночки. Мякоть гриба мягкая, белая, при автоокислении слегка желтеет, со слабым приятным запахом, без особого вкуса. Споровый порошок белый или беловатый.

Ножка 8–16 см высотой и 1,5–2,5 см диаметром, центральная, цилиндрическая, слегка суживающаяся, белая, с широким двойным бородавчатым перепончатым краем, беловатым кольцом, под кольцом покрыта концентрически расположенными заостренными белыми чешуйками. Вольва быстро исчезает. Она заметна только у очень молодых грибов.

© А. В. Ивойлов, 2011

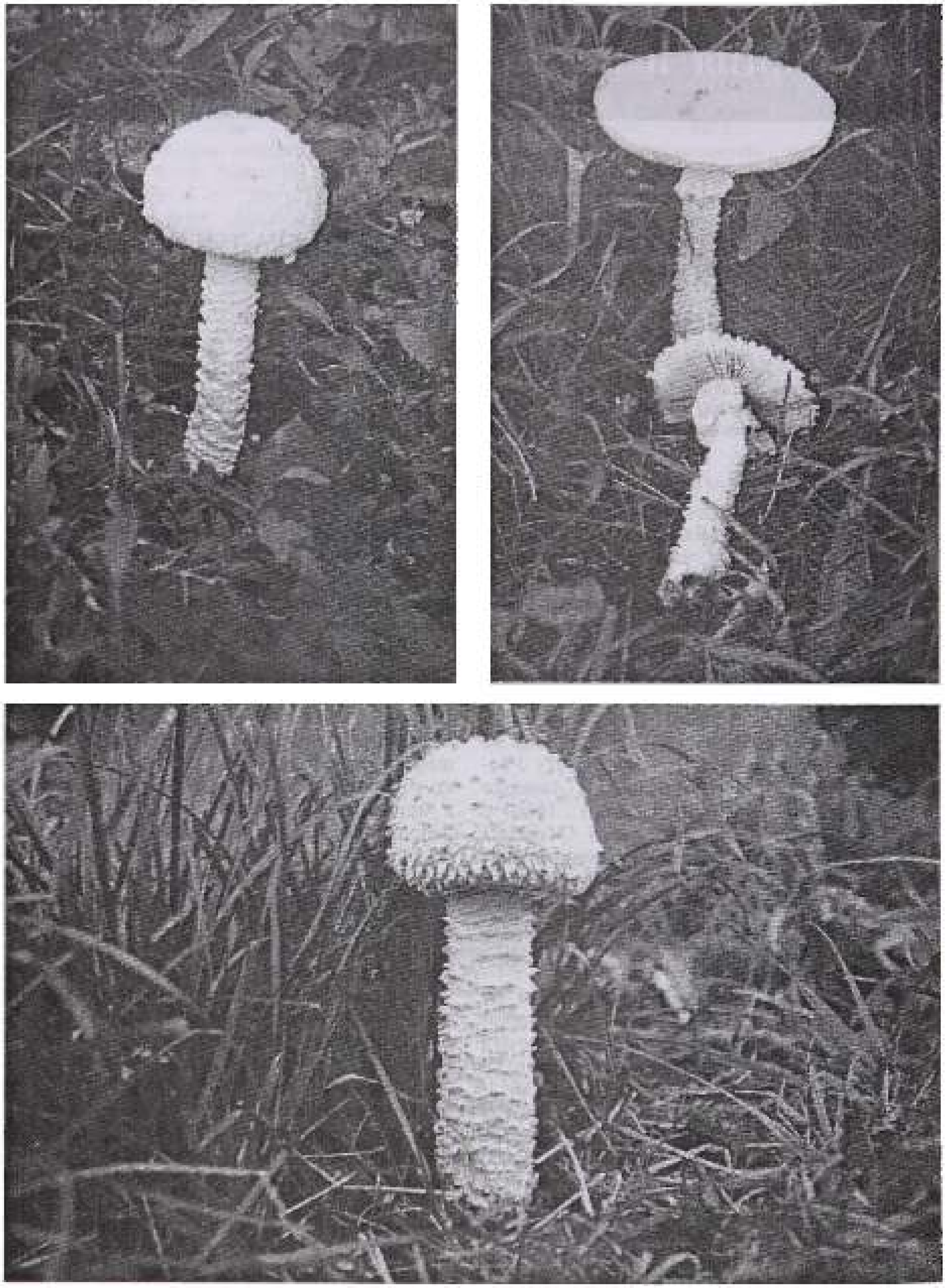


Рисунок
Плодовые тела *Amanita vittadinii* (Moretti) Vitt. (лж. Ялга Октябрьского района г. Саранска, Республика Мордовия)

Данные о съедобности и ядовитости мухомора Виттадини противоречивы. Так, М. Я. Зерова и соавторы [4] относят его к ядовитым, И. Уханова и Ю. Мажжура [6, с. 191–192] – к съедобным. С. П. Вассер [2] из-за неопределенности гастрономического статуса причисляет данный мухомор к несъедобным грибам.

Вид известен в Великобритании, Италии, Франции, Голландии, Венгрии, Чехии, Словакии, на Украине, в Алжире, Израиле, Армении, Туркмении, Кыргызстане, Мексике и Аргентине [2; 4; 7–9].

Мухомор Виттадини – явный кандидат на включение в Красную книгу Республики Мордовия. Поэтому необходимы поиск новых его местонахождений и охрана местообитаний вида.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Беленко Э. П.** Макромицеты Белгородской области. II / Э. П. Беленко // Новости систематики низших растений. Вып. 17. – Л., 1980. – С. 30–39.

2. **Вассер С. П.** Флора грибов Украины : Аманитальные грибы (Базидиомицеты) / С. П. Вассер. – Киев : Наукова думка, 1992. – 168 с.

3. Грибы СССР / М. В. Горленко, М. А. Бондарцева, Л. В. Гарибова [и др.] ; отв. ред. М. В. Горленко. – М. : Мысль, 1980. – 303 с.

4. **Зерова М. Я.** Базидіоміцеты / М. Я. Зерова, П. Е. Сосін, Г. Л. Рожеико. – Київ : Наукова думка, 1979. – 565 с. – (Визначник грибів України. Т. 5).

5. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / гл. редкол.: Ю. П. Трутнев [и др.] ; сост. Р. В. Камелин [и др.]. – М. : Товарищество науч. изд. КМК, 2008. 855 с.

6. **Уханова И.** Грибы России / И. Уханова, Ю. Мажжура. – М. : РИПОЛ классик, 2006. – 320 с.

7. **Bas C.** Morphology and Subdivision of Amanita and a monograph on its section Lepidella / C. Bas // Persoonia. – 1969. – V. 5 (4). – P. 285–579.

8. **Dörfelt H.** Amanita vittadinii in der DDR / H. Dörfelt // Mykologisches Mitteilungblatt. – 1989. – 32, № 5. – S. 71–74.

9. **Hlavaček J.** Poznamky k druhu Amanita vittadinii (Moretti) Vittadinii / J. Hlavaček // Mykologicky sbornik. – 1982. – 59. – S. 129–131.

Поступила 21.01.11.

МАКРОМИЦЕТЫ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ 1. АГАРИКОИДНЫЕ ГРИБЫ ПОРЯДОК Agaricales*

А. В. Ивойлов, С. Ю. Большаков

Представлен конспект агарикоидных грибов порядка Agaricales Республики Мордовия, основанный на материалах сборов и наблюдений авторов, немногочисленных литературных источников. Приведены сведения о распространении, встречаемости, экологической приуроченности выявленных на данный момент макромицетов.

Микобиота Мордовии до настоящего времени остается малоизученной. Имеются лишь единичные работы, в которых приведены сведения или об отдельных видах грибов,

© А. В. Ивойлов, С. Ю. Большаков, 2009

* Авторы выражают благодарность Г. Г. Чугунову и Т. Б. Силаевой за помощь в сборе и обработке материала.

чаще всего редких, или о макромицетах для конкретных территорий [1; 8–9; 13; 18; 23–25; 28; 30]. Наиболее представительная информация содержится в сводке Н. И. Кузнецова для территории Мордовского государственного природного заповедника (МГПЗ) им. П. Г. Смидовича [15]. Кроме этого, в архиве летописей природы Мордовского заповедника имеется рукопись В. Я. Частухина, некоторое время там работавшего и изучавшего видовой состав грибов и их участие в процессах разложения древесины [31].

Аннотированный список агарикоидных базидиомицетов порядка Agaricales составлен по материалам немногочисленных публикаций и результатам собственных сборов и наблюдений, которые проводились в 1983–2010 гг. маршрутным методом в лесных массивах Большеберезниковского, Кочкуровского и Ромодановского районов Республики Мордовия, Октябрьского района г. Саранска, в Мордовском государственном природном заповеднике им. П. Г. Смидовича и национальном парке «Смольный» (НП); единично – в лесах других районов. При этом перед нами была поставлена задача не только составить реестр известных для указанной территории грибов с крупными плодовыми телами, но и привести, если возможно, некоторые данные по их экологии.

Определение видов проводилось с использованием многочисленных сводок на русском, английском и немецком языках [2–5; 10; 12; 20–21; 27; 33–35; 38]. В списке таксоны расположены по системе, принятой в 10-м издании Словаря грибов Айнсворта и Бисби [37]. Названия видов и сокращения авторов сверены с Index Fungorum [36]. Приведенные в скобках синонимы латинских названий даются в том случае, если этот вид ранее был опубликован под другим названием, разнящимся с современным, или если синонимы широко употребляются и распространены наравне с современными названиями. Виды в пределах рода приведены в алфавитном порядке. Их описание стандартное: латинское и русское названия (с синонимами), трофическая специализация, период плодоношения, использование, встречаемость, обилие, распространение. Звездочкой (*) отмечены виды грибов, включенные в Красную книгу Республики Мордовия [13], двумя звездочками (**) – виды грибов, включенные в Красную книгу Российской Федерации [14], восклицательным знаком (!) – виды, рекомендуемые для включения в региональную Красную книгу [25]. Принадлежность грибов к определенной трофической группе устанавливалась нами самостоятельно и по публикациям [4–7; 10–12; 17; 19–22; 27; 29; 32]. Месяцы плодоношения обозначены римскими цифрами. Для отдельных видов указана дата находки.

При составлении списка были использованы следующие сокращения.

Трофические группы: Mr – симбиотроф (микоризообразователь), St – подстилочный сапротроф, Hu – гумусовый сапротроф, Le – ксилотроф, P – паразит, Ex – копротроф (на экскрементах), M – бриофил, C – карбофил [11; 17].

Древесные породы: Б – береза (*Betula* sp.), Д – дуб (*Quercus robur* L.), Е – ель (*Picea abies* (L.) Karst.), С – сосна (*Pinus sylvestris* L.), И – ива (*Salix* sp.), Кл – клен (*Acer platanoides* L.), Л – лиственница (*Larix sibirica* Ledeb.), Лп – липа (*Tilia cordata* Mill.), Лещ – лещина (*Corylus avellana* L.), Ол – ольха (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.), Ос – осина (*Populus tremula* L.), Т – тополь (другие виды) (*Populus* sp.), Р – рябина (*Sorbus aucuparia* L.), В – вяз (*Ulmus* sp.).

Использование: съед. – съедобные, несъед. – несъедобные, яд. – ядовитые, н. з. – неизвестного значения.

Встречаемость: ед. – единично (1 находка), о. р. – очень редко (2 находки), р. – редко (3–5 находок), пр. – нередко (6–10 находок), ч. – часто (более 10 находок), о. ч. – очень часто (более 25 находок) [17].

Обилие: (1) – единично (до 10 плодовых тел), (2) – группами (от 10 до 50), (3) – массово (более 50 плодовых тел) [29].

Названия районов сбора: Ард. – Ардатовский, Бер. – Большеберезниковский, Ельн. – Ельниковский, ЗП – Зубово-Полянский, Игн. – Игнатовский, Ич. – Ичалковский, Ков. – Ковылкинский, Коч. – Кочкуровский, Кр. – Краснослободский, Лмб. – Лямбирский, Ром. – Ромодановский, Руз. – Рузаевский, Сар. – г. Саранск и его окрестности, Стш. – Старошайговский, Тех. – Темниковский, Тиг. – Теньгушевский, Трб. – Торбеевский, Чмя. – Чамзинский.

Отдел Basidiomycota R. T. Moore
Класс Agaricomycetes Doweld
Порядок Agaricales Underw.
Incertae sedis

1. *Panaeolus papilionaceus* (Bull.) Quél. (1873) (= *P. campanulatus* Fr., *P. sphinctrinus* (Fr.) Quél., *Coprinarius campanulatus* (L.) Quél.) – панеолус мотыльковый, или колокольчатый – Hu, Ex, VII–VIII, несъед., пр., (1). Рудеральные местообитания. Кр (01.08.2009), Тем. (МГПЗ) [15; 31].

Семейство Agaricaceae Chevall.

2. *Agaricus arvensis* Schaeff. (1774) (= *Psalliota arvensis* (Schaeff.) Gillet) — шампиньон полевой — Hu, VI—VIII, съед., пр., (1), местами ч. Арл., Бер., Коч., Кр, Лмб., Сар., Тем. (МГПЗ) [15; 31], Чмз. Встречается повсеместно.

3. *A. bisporus* (J. E. Lange) Imbach (1946) — шампиньон двуспоровый, или культивируемый — Hu, VI—VIII, съед., пр., (1). На компостных кучах, около теплиц, обычно на местах, лишенных травы. Культивируется в искусственных условиях. Сар.

4. *A. bitorquis* (Quél.) Sacc. (1887) — шампиньон двукольцевой, или тротуарный (городской) — Hu (на уплотненной почве), VI—IX, съед., пр., (1). Сар.

5. *A. campestris* (L.) Fr. (1821) — шампиньон обыкновенный, или луговой, или печерица — Hu, V—IX, съед., пр., местами ч., (1). Сар. Встречается повсеместно.

6. *A. silvaticus* Schaeff. (1833) (= *Psalliota silvatica* (Schaeff.) P. Kumm.) — шампиньон лесной, или благушка — Hu, VII—VIII, съед., р., (1). Бер., Коч., Тем. (МГПЗ) [15; 31].

7. *A. xanthodermus* Genev. (1876) (= *Psalliota flavescens* Richon & Roze) — шампиньон желтокожий, или рыжеющий — Hu, VII—IX, несъед., (яд.), р., (1). Ром., Сар. (пос. Ялта), Тем. (МГПЗ) [15; 31].

8. *Chlorophyllum rhacodes* (Vittad.) Vellinga (2002) (= *Macrolepiota rhacodes* (Vittad.) Singer) — гриб-зонтик краснеющий, или лохматый — St, VII—VIII, съед., пр., (1). Бер., Коч.

9. *Coprinus comatus* (O. F. Müll.) Pers. (1797) — навозник белый, или лохматый — Hu, VIII—IX, съед., пр., местами ч., (1—2). Сар. Встречается повсеместно.

10. *Cystoderma amianthinum* (Scop.) Fayod (1889) — цистодерма амиантовая — St, VIII—IX, съед., пр., (1). Тем. (МГПЗ) [15].

11. *Cystodermella granulosa* (Batsch) Harmaja (2002) (= *Cystoderma granulosum* (Batsch) Fayod, *Lepiota granulosa* (Batsch) Quél.) — цистодерма зернистая — St, VII—IX, съед., пр., (1). Бер., Тем. (МГПЗ) [15; 31].

12. *Lepiota castanea* Quél. (1881) — лепиота каштановая, или зонтик каштановый — Hu, VII—IX, яд. (несъед.), о. р., (1). Сар. (06.09.2009).

13. *L. clypeolaria* (Bull.) P. Kumm. (1871) — лепиота щитовидная, или зонтик щитовидный — St, VIII, съед., пр., (1). Тем. (МГПЗ) [15; 31].

14. *L. cristata* (Bolton) P. Kumm. (1871) — лепиота гребенчатая, или зонтик гребенчатый — Hu, VIII—IX, несъед., р., (1). Бер., Коч.

15. *Macrolepiota excoriata* (Schaeff.) Wasser (1978) — гриб-зонтик белый, или бескорковый, или полевой — St, VIII, съед., р., (1). Бер., Коч.

16. *M. procera* (Scop.) Singer (1948) (= *Lepiota procera* (Scop.) Gray) — гриб-зонтик пестрый, или большой (высокий) — St, VIII—IX, съед., пр., (1), местами ч. Ард., Бер., Ели., Коч., Кр., Лмб., Тем. (МГПЗ) [15; 31], Чмз.

Семейство Amanitaceae R. Heim ex Pouzar

17. *Amanita citrina* (Pers.) Pers. (1797) (= *A. mappa* (Batsch) Bertill.) — мухомор поганковидный, или лимонный — Mr (Б, С), VIII—IX, яд., пр., (1). Бер., Тем. (МГПЗ) [15; 31].

18. *A. fulva* Fr. (1815) (= *Amanitopsis fulva* (Fr.) W. G. Sm.) — поплавок желто-коричневый, или рыжевато-бурый — Mr (С), VII—VIII, съед., пр., (1). Бер., Коч., Тем. (МГПЗ) [15; 31].

19. *A. gemmata* (Fr.) Bertill. (1866) — мухомор ярко-желтый — Mr (С, Е), яд., о. р., (1). Тем. (МГПЗ) [15; 31].

20. *A. muscaria* (L.) Lam. (1783) — мухомор красный — Mr (Б, С, Е), яд., о. ч., (1). Бер., Кпя., Коч., Кр., Стш., Тем. (МГПЗ) [15; 31]. Повсеместно.

21. *A. pantherina* (DC.) Krombh. (1846) — мухомор пантерный — Mr (Б, С, Е), VII—IX, яд., о. р., (1). Бер., Коч.

22. *A. phalloides* (Vaill. ex Fr.) Link (1833) — бледная поганка, или мухомор зеленый — Mr (Б, С, Е), VII—IX, яд., пр., (1). Бер., Коч.

23. *A. porphyria* Alb. & Schwein. (1805) — мухомор порфировый, или серый — Mr (С, Е), VII—IX, яд., р., (1). Бер., Коч., Тем. (МГПЗ) [15].

24. *A. rubescens* Pers. (1797) — мухомор серо-розовый, или краснеющий — Mr (Б, С), VII—IX, съед., пр., (1). Бер., Коч.

25. *A. vaginata* (Bull.) Lam. (1783) (= *Amanitopsis vaginata* (Bull.) Roze) — поплавок серый — Mr (Ос, С, Е), VII—VIII (IX), съед., пр., (1). Бер., Коч., Лмб., Сар., Тем. (МГПЗ) [15; 31].

26. *A. virosa* (Fr.) Bertill. (1866) — мухомор вонючий (белый), или белая поганка — Mr (Б, С, Лп), VII—IX, яд., о. р., (1). Бер., Коч.

**127. *A. vittadinii* (Moretti) Sacc. (1887) — мухомор Виттадини — Hu, VII—VIII, несъед. (съед.), р., (1). Сар. (26.07.2007, 20.07.2008 и 11.08.2009).

28. *Limacella illinita* (Fr.) Maire

(1933) — лихацелла маслянистая — Hu, VIII, съед., о. р., (1). Тем. (МГПЗ) [15].

Семейство Cortinariaceae R. Heim ex Pouzar

29. *Cortinarius alboviolaceus* (Pers.) Fr. (1838) — паутинник бело-фиолетовый — Mr (Б, С), VIII—IX, съед., нр., (1). В смешанных лесах, особенно на кислых почвах. Бер., Коч.

30. *C. armeniacus* (Schaeff.) Fr. (1838) — паутинник абрикосово-желтый — Mr (C, E?, Б), VII—IX, несъед., р., (1). Смешанные и хвойные леса, чаще на кислой почве. Бер., Тем. (МГПЗ) [31].

31. *C. brunneus* (Pers.) Fr. (1838) — паутинник темно-бурый, или коричневый — Mr (C), VII—IX, несъед. (усл. съед.), р., (1). Тем. (МГПЗ) [31].

32. *C. caperatus* (Pers.) Fr. (= *Rozites caperatus* (Pers.) P. Karst.) — колпак кольчатый — Mr (Б, С, Е), VIII—IX, съед., пр., (1). Тем. (МГПЗ) [15; 31].

33. *C. cinnamomeus* (L.) Fr. (1838) — паутинник темно-коричневый — Mr (C), VIII, несъед., пр., (1). Тем. (МГПЗ) [15; 31].

34. *C. fasciatus* Fr. (1838) — паутинник пучковый — Mr (C, E), VIII, несъед., о. р., (1). Тем. (МГПЗ) [15].

35. *C. firmus* Fr. (1838) — паутинник твердый — Mr (C), VIII, несъед., нр., (1). Бер.

36. *C. fulgens* (Alb. & Schwein.) Fr. (1838) — паутинник сверкающий — Mr (C), VII—X, н. з., нр., (1). Тем. (МГПЗ) [31].

37. *C. multiformis* (Fr.) Fr. (1838) — паутинник многообразный — Mr (C), VIII—IX, съед., нр., (1). Тем. (МГПЗ) [15; 31].

38. *C. semisanguineus* (Fr.) Gillet (1874) — паутинник кроваво-красноватый — Mr (C, E), VIII, несъед., нр., (1). Тем. (МГПЗ) [15; 31].

39. *C. urbicus* (Fr.) Fr. (1838) — паутинник городской — Mr (C, Лп), VII—IX, н. з., р., (1). Тем. (МГПЗ) [31].

Семейство Entolomataceae Kotl. & Pouzar

40. *Entoloma clypeatum* (L.) P. Kumm. (1871) — энтолома щитовидная, или садовая, или терновниковая — Mr (розоцветные), V—VII, съед., нр., (1). Сар.

41. *E. sericeum* (Bull.) Quél. (1872) — энтолома шелковистая — Hu, St, VI—VIII, яд., р., (1). Тем. (МГПЗ) [15].

Семейство Hydnangiaceae Gäum. & C. W. Dodge

42. *Laccaria laccata* (Scop.) Cooke (1884) — лаковица розовая — Mr (Б, Д, Ол, К, Ос, С), VII—IX, ч., (1). Бер., Коч., Лмб., Тем. (МГПЗ) [15; 31].

Семейство Hygrophoraceae Lotsy

43. *Hygrocybe conica* (Schaeff.) P. Kumm. (1871) (= *Hygrophorus conicus* (Schaeff.) Fr.). — гигроцибе коническая, или гигрофор конический — Hu, VII—IX, яд., пр., (1). Лиственные и смешанные леса. Бер. (26.08.2009).

44. *H. persistens* (Britzelm.) Sing. (1940) — гигроцибе сохраняющаяся — St, Hu, VII—IX, н. з. (яд.?), р., (1). Сар. (27.08.2006).

45. *Hygrophorus agathosmus* (Fr.) Fr. (1838) — гигрофор душистый — St (в хвойных и смешанных лесах), VIII—IX, съед., р., (1) [12].

46. *H. hypothejus* (Fr.) Fr. (1838) — гигрофор поздний, или бурый — Mr (C), VIII—X, съед., пр., (1—2) [19]. Ич., Коч., Тем. (МГПЗ) [15].

47. *Lichenomphalia umbellifera* (L.) Redhead, Lutzoni, Moncalvo & Vilgalys (2002) (= *Omphalia umbellifera* (L.) P. Kumm.) — омфалина пупочная — St, Le, VIII—X, н. з., о. р., (1). Тем. (МГПЗ) [31].

Семейство Inocybaceae Jülich

48. *Astrosporina scabella* (Fr.) J. Schröt. (1889) — астроспорина скамейчатая — St, VIII—X, нр., (1). Тем. (МГПЗ) [31].

49. *Crepidotus mollis* (Schaeff.) Staude (1857) — крепидот мягкий — Le (на валеже лиственных пород), (V) VII—IX, съед. (несъед.), нр., (1). Ром., Сар. Повсеместно.

50. *Inocybe acuta* Boud. (1917) (= *I. striata* Bres.) — волоконница острая — Hu (Mr — Д), VIII, н. з., р., (1). Тем. (МГПЗ) [15; 20].

51. *I. descissa* (Fr.) Quél. (1872) — волоконница расщепленная — St, VIII—IX, р., (1). Тем. (МГПЗ) [31].

52. *I. dulcamara* (Alb. & Schwein.) P. Kumm. (1871) — волоконница сладко-горькая — St, VIII—IX, съед., нр., (1). Тем. (МГПЗ) [31].

53. *I. geophylla* (Fr.) P. Kumm. (1871) — волоконница землисто-пластинковая — St, VIII—IX, яд., нр., (1). Тем. (МГПЗ) [31].

54. *I. grammata* Quél. & Le Bret. (1880) (= *Astrosporina grammata* (Quél.) Lebedeva) — волоконница полосатая — St, Mr (C), VII—VIII, несъед., р., (1). Тем. (МГПЗ) [15—16; 20].

55. *I. lacera* (Fr.) P. Kumm. (1871) — волоконница надорванная — Mr (Б, И, С), Hu, VII—VIII, несъед., пр., (1—2). Тем. (МГПЗ) [15].

56. *Tubaria furfuracea* (Pers.) Gillet (1876) — губария шелушистая — St, VII—IX, н. з., р., (1). Тем. (МГПЗ) [31].

Семейство Lyophyllaceae Jülich

57. *Calocybe carnea* (Bull.) Donk (1962) (= Tricholoma carneum (Bull.) P. Kumm.) — калоцибе мясо-красная — Hu, л. з., (1). [16].

58. *C. gambosa* (Fr.) Donk (1962) (≡ *Lyophyllum gambosum* (Fr.) Sing.) — калоцибе майская, или лиофил майский — Hu, V—VII, съед., пр., (1—2), местами о. ч. Предпочитает нейтральные плодородные почвы. Сар.

59. *C. ionides* (Bull.) Donk, (1962) (= *Tricholoma ionides* (Bull.) P. Kumm.) — калоцибе фиалковая — Hu, л. з., р., (1). Тем. (МГПЗ) [15—16].

60. *Lyophyllum connatum* (Schumach.) Singer (1939) (= *Clitocybe connata* (Fr.) Gill.) — рядовка сросшаяся — Hu, VIII—IX, съед., пр., (1—2). Коч., Сар.

61. *L. decastes* (Fr.) Singer (1951) (= *Clitocybe fumosa* (Pers.) P. Kumm.) — рядовка скученная — Hu, St, VIII—IX, съед., нр., (1—2). Коч., Сар., Ром., Тем. (МГПЗ) [31].

62. *L. elixum* (Fr.) Singer (1962) — лиофиллюм промокший — St, л. з., р., (1). Тем. (МГПЗ) [15].

63. *L. orbiforme* (Fr.) Singer (1962) — лиофиллюм кругообразный — St, л. з., р., (1). Тем. (МГПЗ) [15].

Семейство Marasmiaceae Roze ex Kühner

64. *Gymnopus benoistii* (Boud.) Antonín & Noordel. (1997) (= *Collybia benoistii* Boud.) — коллибия (денежка) Бенокса — St, VIII—IX, р., (1). Тем. (МГПЗ) [31].

65. *G. dryophilus* (Bull.) Murrill (1916) (= *Collybia dryophila* (Bull.) P. Kumm.) — денежка лесная, или коллибия лесолюбивая — St, Le, (V) VII—IX, съед., нр., (1). Сар., Тем. (МГПЗ) [15; 31]. Встречается повсеместно.

66. *G. fusipes* (Bull.) Gray (1821) (= *Collybia fusipes* (Bull.) Quél.) — коллибия веретеноногая, или вздутоногая — St, VIII—X, несъед., р., (1). Тем. (МГПЗ) [31].

67. *G. perforans* (Hoffm.) Antonín & Noordel. (2008) (= *Marasmius perforans* (Hofffm.) Fr.) — денежка продырявливающая — St, несъед., нр., (1—2). Тем. (МГПЗ) [15; 31].

68. *G. peronatus* (Bolton) Antonín, Halling & Noordel. (1997) (= *Collybia peronata* (Bolton) P. Kumm., *Marasmius perforans* (Hoffm.) Fr.) — денежка (коллибия) обутая — St, VIII, несъед., нр., (1). Тем. (МГПЗ) [15; 31].

69. *Marasmius alliatus* (Schaeff.) j. Schröt. (1889) — негниючник (маразмиус) чесночный — St, VII—VIII, съед., нр., (1—2). Тем. (МГПЗ) [31].

70. *M. androsaceus* (L.) Fr. (1838) — негниючник (маразмиус) тычинковидный — St, VII—VIII, несъед., ч., (2). Тем. (МГПЗ) [15; 31].

71. *M. oreades* (Bolton) Fr. (1838) — опенок лутовой — Hu, VI—VII, съед., о. ч., (1—2). На лугах, на травянистых жестах по опушкам. Ард., Бер., Ивс., Коч., Руз., Сар., Тех. (МГПЗ) [15; 31], Чмз. Встречается повсеместно.

72. *M. rotula* (Scop.) Fr. (1838) — негниючник (маразмиус) колесиковидный — Le, VI—VIII, несъед., нр., (1). На гниющих веточках и старых гниющих пнях лиственных пород. Бер., Коч., Лмб.

73. *M. siccus* (Schwein.) Fr. (1822) — негниючник (маразмиус) сухой — St, VII—IX, несъед., нр., (1). На опаде лиственных деревьев. Бер.

74. *Megacollybia platyphylla* (Pers.) Kotl. & Pouzar (1972) (= *Collybia platyphylla* (Pers.) P. Kumm.) — мегаколлибия широкопластинчатая — St, Le, VIII, несъед., р., (1). Тем. (МГПЗ) [15; 31].

75. *Mycetinis scorodonius* (Fr.) A. W. Wilson (2005) (= *Marasmius scorodonius* (Fr.) Fr.) — мицетинус чесночный, или чесночник обыкновенный — St, VIII—IX, съед., нр., (1—2). Сар., Тех. (МГПЗ) [15; 31].

76. *Rhodocollybia butyracea* (Bull.) Lennox (1979) (= *Collybia butyracea* (Bull.) P. Kumm.) — коллибия маслянистая, или рыжевато-серая — St, VII—VIII, съед., нр., (1). Тем. (МГПЗ) [15; 31].

77. *Rhodocollybia maculata* (Alb. & Schwein.) Singer (1939) (= *Collybia maculata* (Alb. & Schwein.) P. Kumm.) — коллибия пятнистая — St, Le, VIII—IX, несъед., нр., (1). Тем. (МГПЗ) [15].

Семейство Mycenaceae Overeem

78. *Mycena acicula* (Schaeff.) P. Kumm. (1871) — мицена игловидная — Le, VII—IX, несъед., р., (1—2). Тем. (МГПЗ) [31].

79. *M. citrinomarginata* Gillet (1876) — мицена желтоокаймленная — St, VII—X, несъед., р., (1). Тем. (МГПЗ) [31].

80. *M. epipterygia* (Scop.) Gray (1821) — мицена скользкая, или эластичная, или фестончатая — St, VIII—X, несъед., нр., (1). Тем. (МГПЗ) [31].

81. *M. excisa* (Lasch) P. Kumm. (1871) — мицена выемчатая — St, VII—IX, несъед., р., (1). Тем. (МГПЗ) [31].

82. *M. galericulata* (Scop.) Gray (1821) —

мицена колпаковидная — Lc, VII – IX, несъед., яр.. (1–2). Бер., Коч., Сар.

83. *M. haematopus* (Pers.) P. Kumm. (1871) — мицена кровяноножковая — Lc, VI–IX, несъед., яр., (1–2). Бер., Коч., Сар.

84. *M. inclinata* (Fr.) Quél. (1872) — мицена отклоненная — Lc, VI – X, несъед., яр., (1 – 2). Бер., Коч., Сар.

85. *M. lineata* (Bull.) P. Kumm. (1871) — мицена пилосатая – St, VII–IX, несъед., яр., (1–2). Тем. (МГПЗ) [31].

86. *M. pura* (Pers.) P. Kumm. (1871) — мицена чистая — St, VII–IX, несъед., ч., (1 2). Сар., Тем. (МГПЗ) [15; 31].

87. *M. sanguinolenta* (Alb. & Schwein.) P. Kumm. (1871) — мицена кровоточащая — St, VII–IX, несъед., яр., (1 – 2). Тем. (МГПЗ) [31].

88. *M. stannea* (Fr.) Quél. (1872) — мицена свинцовая — St, VII–IX, несъед., яр., (1 – 2). Тем. (МГПЗ) [31].

89. *M. stylobates* (Pers.) P. Kumm. (1871) — мицена пьедестальная, или подставочная – St, VII – IX, несъед., р., (1–2). Тем. (МГПЗ) [31].

90. *M. supina* (Fr.) Quél. (1872) — мицена запрокинутая — St, VII–IX, несъед., яр., (1–2). Тем. (МГПЗ) [31].

91. *M. vitilis* (Fr.) Quél. (1872) — мицена плетеная — St, VI–IX, несъед., яр., (1–2). Тем. (МГПЗ) [31].

92. *M. vulgaris* (Pers.) P. Kumm. (1871) — мицена обычная, или обыкновенная — St, IX–X, несъед., яр., (1–2). Тем. (МГПЗ) [31].

93. *Panellus stypticus* (Bull.) P. Karst. (1879) (= *Panus stipticus* (Bull.) Fr.) — панеллюс вяжущий – Lc (на валеже и пнях лиственных пород, чаще всего Д), VII–X, несъед., ч. Сар., Тем. (МГПЗ) [31].

94. *Xeromphalina campanella* (Batsch) Maire (1934) (= *Omphalia campanella* (Batsch) P. Kumm.) — ксеромфалина колокольчатая — Lc, VIII–X, несъед., яр., (1–2). Тем. (МГПЗ) [31].

95. *X. caulicinalis* (With.) Kühner & Maire (1934) — ксеромфалина стеблевидная, или желтая — St, Lc. VIII–IX, несъед., н. р., (1). Тем. (МГПЗ) [31].

96. *X. cornui* (Quél.) J. Favre (1936) (= *Omphalia cornui* Quél.) — ксеромфалина желтозернистая – Lc, VII – VIII, несъед., р., (1). Тем. (МГПЗ) [31].

Семейство Physalacriaceae Corner

97. *Armillaria cepistipes* Velen. (1920) — опенок клубневидный, или луковковидный — Lc (Д, Лп, Кл), VIII–X, съед., ч., (2–3). Сар.

98. *A. gallica* Marxm. & Romagn. (1987) — опенок толстопогий — Lc, St, VIII–X, съед., ч., (2–3). На лесной подстилке, реже на гниющей древесине. [26].

99. *A. mellea* (Vahl) P. Kumm. (1871) — опенок настоящий, или осенний — Lc (C, E, Ос, Д, Лп, Ол, Р), VIII–IX, съед., о. ч., (2–3). Бер., Коч., Лмб., Тем. (МГПЗ) [15; 31]. Повсеместно.

100. *Flammulina velutipes* (Curtis) Singer (1951) (= *Collybia velutipes* (Curtis) P. Kumm.) — фламмулина бархатистая, или опенок зимний, или зимний гриб — Lc (на пнях, валежной древесине лиственных пород), P факультативный, IX – XII, съед., ч., (1–2). Бер., Коч., Лмб., Сар., Тем. (МГПЗ) [31].

101. *Strobilurus esculentus* (Wulfen) Singer (1962) (= *Marasmius esculentus* Karst.) — шишколюб съедобный — St, V–VI, съед., яр., (1). В хвойных лесах. Тем. (МГПЗ) [15].

102. *Xerula radicata* (Relhan) Dörfelt (1975) (= *Oudemansiella radicata* (Relhan) Singer) — ксерула укореняющаяся — St, VII–VIII, съед., яр., (1). Бер., Коч.

Семейство Pleurotaceae Kühner

103. *Pleurotus cornucopia* (Paulet) Rolland (1910) — вешенка рожковидная — Le, VI–IX, съед., яр., (1 – 2). Бер., Коч., Ром.

104. *P. ostreatus* (Jacq.) P. Kumm. (1871) – вешенка обыкновенная, или устричная — Le, VII–X, съед., яр., (1–2). Бер., Коч., Ром., Сар., Тем. (МГПЗ) [15; 31].

105. *P. pulmonarius* (Fr.) Quél. (1872) — вешенка беловатая, или легочная — Le, VI–IX, съед., яр., (1–2). Бер., Коч.

Семейство Pluteaceae Kotl. & Pouzar

106. *Pluteus cervinus* (Schaeff.) P. Kumm. (1871) — плютей олений — Lc, VI–IX, съед., яр., (1). Бер., Коч., Лмб., Сар., Тем. (МГПЗ) [31].

107. *P. leoninus* (Schaeff.) P. Kumm. (1871) — плютей львиный — Le (на валеже лиственных пород), VI–IX, съед., яр., (1). Бер. (26.08.2009).

108. *P. petasatus* (Fr.) Gillet (1876) — плютей благородный, или шляпочный — Le (B), VI, съед., ед., (1). Ром. (04.06.2010).

109. *Volvariella bombycina* (Schaeff.) Singer (1951) — вольвариелла шелковистая — Le, VII–X, съед., о. р., (1). Ром. (10.09.2010), Сар. (02.07.2009 — на клене американском; 29.08.2009 — на тополе).

Семейство Psathyrellaceae Vilgalys, Moncalvo & Redhead

110. *Coprinellus disseminatus* (Pers.)

J. E. Lange (1938) (= *Coprinus disseminatus* (Pers.) Gray, *Psathyrella disseminata* (Pers.) Quél.) — навозник рассеянный — Le, VI—VIII, несъед., ч., местами о. ч., (2—3). Сар., Тем. (МГПЗ) [31]. Встречается повсеместно.

111. *C. micaceus* (Bull.) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson (2001) (= *Coprinus micaceus* (Bull.) Fr.) — навозник мерцающий, или слюдяной — Hu, Le, V—IX, несъед. (съед.), пр., (1—2). Сар., Тем. (МГПЗ) [31]. Встречается повсеместно.

112. *Coprinopsis atramentaria* (Bull.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo (2001) (= *Coprinus atramentarius* (Bull.) Fr.) — навозник чернильный, или серый — Hu, V—IX, съед. (с алкоголем — яд.), пр., (1—2). Сар., Тем. (МГПЗ) [31]. Встречается повсеместно.

113. *C. cinerea* (Schaeff.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo (2001) (= *Coprinus cinereus* (Schaeff.) Gray) — навозник пепельно-серый, или копрофильный — Ex, VII—IX, несъед., о. р., (1), Бер. (26.09.2010).

114. *Lacrymaria lacrymabunda* (Bull.) Pat. (1887) (= *L. velutina* (Pers.) Pat.) — лакримария слезообильная — St, Hu, VIII—IX, несъед., пр., (1). Сар., Тем. (МГПЗ) [15].

115. *Parasola auricoma* (Pat.) Redhead, Vilgalys & Hopple (2001) (= *Coprinus auricomus* Pat.) — навозник золотистый — Hu, VIII—IX, несъед., о. р., (1—2), Сар. (25.09.2010).

116. *Parasola plicatilis* (Curtis) Redhead, Vilgalys & Hopple (2001) (= *Coprinus plicatilis* (Fr.) Fr. (1838) — навозник складчатый, или луговой — Hu, VI—VIII, несъед., пр., (1). Коч., Сар.

117. *Psathyrella candolleana* (Fr.) Maire (1913) (= *Hypholoma appendiculatum* (Bull.) Quél.) — псатирелла Кандолля — Hu, VIII, съед., пр., (1). Тем. (МГПЗ) [15; 31].

Семейство Strophariaceae Singer & A. H. Sm.

118. *Galerina hypnorum* (Schrank) Kühner (1935) (= *Galera hypnorum* (Schrank) P. Kumm.) — галерина гипновая — St, VIII—IX, яд., пр., (1). Тем. (МГПЗ) [31].

119. *G. marginata* (Batsch) Kühner (1935) (= *Pholiota unicolor* (Vahl) Gillet) — галерина окаймленная — Le, VI—IX, яд., пр., (1—2). Тем. (МГПЗ) [31].

120. *G. pumila* (Pers.) M. Lange (1961) (= *Galera tyscenopsis* (Fr.) Kühner) — галерина карликовая — Le, несъед., пр., (1). Тем. (МГПЗ) [15; 20; 31].

121. *Gymnopilus junonius* (Fr.) P. D. Orton (1960) — гимнопил Юноны — Le, VIII—IX, яд., пр., (1) [20]. Сар. (25.09.2009).

122. *G. liquiritiae* (Pers.) P. Karst. (1879) (= *Flammula liquiritiae* (Pers.) P. Kumm.) — гимнопил лакерный — Le, VIII, несъед., пр., (1). Тем. (МГПЗ). [13; 20].

123. *Gymnopilus penetrans* (Fr.) Murrill (1912) (= *Flammula penetrans* (Fr.) Quél.) — гимнопил проникающий — Le, VIII, несъед., пр., (1). Тем. (МГПЗ) [15].

124. *Hebeloma crustuliniforme* (Bull.) Quél. (1872) — ложный валуй, или хрящовый гриб — Mr (Б, С, Ос?), Hu, VII—IX, съед., р., (1). Тем. (МГПЗ) [15].

125. *Hypholoma fasciculare* (Huds.) P. Kumm. (1871) (= *Naematoloma fasciculare* (Huds.) P. Karst.) — ложноопенок (гифолома) серно желтый — Le, VI—IX, яд., пр., (1—2). Бер., Коч., Сар., Тем. (МГПЗ) [31].

126. *H. lateritium* (Schaeff.) P. Kumm. (1871) (= *H. sublateritium* (Schaeff.) Quél.) — ложноопенок (гифолома) кирпично-красный — Le, VII—IX, несъед. (яд.), пр., (1—2). Бер., Коч., Ром., Сар., Тем. (МГПЗ) [31].

127. *H. udum* (Pers.) Kühner (1877) (= *Psilocybe uda* (Pers.) Gillet) — гифолома влажная — St, Le, VII—IX, несъед., пр., (1) — Тем. (МГПЗ) [31].

128. *Kuehneromyces mutabilis* (Schaeff.) Singer & A. H. Sm. (1946) (= *Pholiota mutabilis* (Schaeff.) P. Kumm.) — опенок летний — Le, VI—IX, съед., ч., (1—2). На пнях лиственных, реже хвойных пород. Бер., Коч., Сар., Тем. (МГПЗ) [31]. Встречается повсеместно.

129. *Naematoloma elaeodes* (Fr.) P. Karst. (1879) (= *Hypholoma elaeodes* (Fr.) Gillet) — ложноопенок (гифолома) лавово-рыжий — Le (лиственные породы), VIII, несъед., о. р., (1—2). Тем. (МГПЗ) [15].

130. *Pholiota alnicola* (Fr.) Singer (1951) (= *Flammula alnicola* (Fr.) P. Kumm.) — чешуйчатка ольховая — Le (на древесине лиственных пород, чаще Ол, Б), VIII—IX, несъед., р., (1). Тем. (МГПЗ) [15; 31].

131. *Ph. aurivella* (Batsch) P. Kumm. (1871) — чешуйчатка золотистая — Le (лиственные породы), VIII—IX, съед., пр., (1). Тем. (МГПЗ) [15], Сар.

132. *Ph. highlandensis* (Peck) A. H. Sm. & Hesler (1968) (= *Ph. carbonaria* (Fr.) Singer, *Flammula carbonaria* (Fr.) P. Kumm.) — чешуйчатка углелюбивая, или гареная — C, V—IX, несъед., пр., (1). Тем. (МГПЗ) [15; 31].

133. *Ph. lubrica* (Pers.) Singer (1951) (= *Flammula lubrica* (Pers.) P. Kumm.) — чешуйчатка слизистая — Le, VIII, съед., р., (1). Тем. (МГПЗ) [15].

134. *Ph. mixta* (Fr.) Kuyper & Tjall.-Beuk. (1986) (= *Flammula mixta* (Fr.)

Sacc.) — чешуйчатка смешанная — Le (C), VIII—X, р., (1). Тем. (МГПЗ) [31].

135. *Ph. porpinea* (Pers.) Kuyper & Tjall.-Beuk. (1986) (= *Ph. destruens* (Brond.) Gillet) — чешуйчатка тополевая, или разрушающая — Le (Т, Б, Ол), VIII—IX, несъед. (съел.), нр., (1). Коч., Сар.

136. *Ph. spumosa* (Fr.) Singer (1948) (= *Flammula spumosa* (Fr.) P. Kumm.) — чешуйчатка боровая — St, Lc, VIII, несъед., пр., (1). Тем. (МГПЗ) [15].

137. *Ph. squarrosa* (Vahl) P. Kumm. (1871) — чешуйчатка обыкновенная — Lc, VIII—IX, съед. (несъед.), пр., (1—2). Бер., Коч., Лмб., Сар., Тем. (МГПЗ) [15; 31].

138. *Psilocybe atrobrunnea* (Lasch) Gillet (1878) — псилоцибе черно-бурая — St, VII—VIII, несъед., о. р., (1). Тем. (МГПЗ) [15; 31].

139. *Stropharia aeruginosa* (Curtis) Quél. (1872) — строфария сизовато-зеленая — Hu, St, VIII—IX, съед., р., (1). Сар., Тем. (МГПЗ) [15; 31].

Семейство Tricholomataceae R. Heim ex Pouzar

140. *Clitocybe brumalis* (Fr.) Quél. (1872) — говорушка зимняя — St, IX—X, съел., р., (1). Тем. (МГПЗ) [15; 31].

141. *C. candicans* (Pers.) P. Kumm. (1871) — говорушка белесая — Mr (Б), St, VIII—IX, ял., нр., (1). Тем. (МГПЗ) [15].

142. *C. diatreta* (Fr.) P. Kumm. (1871) говорушка прosвечивающаяся — St, VIII—IX, несъед., о. р., (1). Тем. (МГПЗ) [31].

143. *C. infundibuliformis* (Schaeff.) Quél. (1872) (*C. gibba* (Fr.) Kumm.) — говорушка воронковидная, или ворончатая — St, VI—IX, съед., нр., (1). Сар., Коч., Тем. (МГПЗ) [15; 31].

144. *C. nebularis* (Batsch) P. Kumm. (1871) (= *Lepista nebularis* (Fr.) Harmaja) — говорушка серая, или дымчатая — Mr (C), St, VIII, съед., нр., (1). Тем. (МГПЗ) [15; 31].

145. *C. phyllophila* (Pers.) P. Kumm. (1871) (= *C. cerussata* (Fr.) P. Kumm., *C. pithiophylla* (Fr.) Gillet) — говорушка листолюбивая — St, VIII—IX, яд., р., (1). Тех. (МГПЗ) [15].

146. *C. pinophila* Peck. — говорушка соснолюбивая — St, съед., нр., (2). На опавшей хвое сосен [16].

147. *C. squamulosa* (Pers.) Fr. (1821) — говорушка мелкочешуйчатая — St, VII—VIII, съед., о. р., (1). Тем. (МГПЗ) [15].

148. *C. trulliformis* (Fr.) P. Karst. (1879) — говорушка чашевидная — St, VII—VIII, н. з., р., (1). Тем. (МГПЗ) [15].

149. *Collybia cirrhata* (Schumach.) Quél. (1872) — коллибия перистая — St, VII—IX, несъел., нр., (1). Тем. (МГПЗ) [15].

150. *C. tuberosa* (Bull.) P. Kumm. (1857) — коллибия клубненосная — St, VIII, несъел., р., (1). Тем. (МГПЗ) [15; 31].

151. *Delicatula integrella* (Pers.) Fayod (1889) — деликатула цельная, или групповая — Le, St, VI—IX, несъед., нр., (1). Леса разного типа, в заброшенных садах, на опаде и гнющей древесине. Сар. (17.06.2009).

152. *Infundibulicybe geotropa* (Bull.) Harmaja (2003) (= *Clitocybe geotropa* (Bull.) Quél.) — говорушка подогнутая, или рыжая — St, VIII—IX, съед., р., (1). Коч., Сар.

153. *Lepista flaccida* (Sowerby) Pat. (1887) (= *Clitocybe inversa* (Scop.) Quél., *C. splendens* (Pers.) Gillet) — леписта поникшая — St, VIII, н. з., р., (1). Тем. (МГПЗ) [15; 31].

154. *Lepista nuda* (Bull.) Cooke (1871) (= *Tricholoma nudum* (Fr.) Kumm., *Rhodopaxillus nudus* (Bull.) Maire) — леписта голая, или синявка — St, VIII—IX, съед., пр., (1—2). Тем. (МГПЗ) [15].

155. *L. personata* (Fr.) Cooke (1871) (= *L. saeva* (Fr.) Orton) — леписта лилово-ногая, или двухцветная — Hu, съед., VIII—IX, р., (1). Сар.

156. *Leucopaxillus paradoxus* (Costantin & L. M. Dufour) Boursier (1925) — лейкопаксиллус парадоксальный — St, Hu, VIII, несъед., р., (1). Тем. (МГПЗ) [15].

157. *Melanoleuca grammopodia* (Bull.) Murrill (1914) — меланолеука полосатоножковая — Hu, VIII, съед., пр., (1). Тем. (МГПЗ) [15].

158. *M. polioleuca* (Fr.) G. Moreno (1934) — меланолеука седобелая — Hu, VIII, н. з., р., (1). Тем. (МГПЗ) [15].

159. *Phyllotopsis nidulans* (Pers.) Singer (1936) — филлотопсис гнездообразный — Le (Б, Л, Ос), IX—X, несъед., ед., (1). Сар.

160. *Pseudoclitocybe cyathiformis* (Bull.) Singer (1956) (= *Clitocybe cyathiformis* (Bull.) P. Kumm.) — говорушка бокаловидная — St, IX—X, съед., о. р., (1). Сар. (25.10.2010).

161. *Tricholoma fulvum* (Fr.) Bigeard & H. Guill. (1909) (= *T. flavobrunneum* (Fr.) P. Kumm.) — рядовка желто-бурая — Mr (Б, С), VIII, съед., пр., (1). Бер., Тех. (МГПЗ) [15].

162. *T. equestre* (L.) P. Kumm. (1871) (= *T. flavovirens* (Pers.) Lundell) — рядовка зеленая, или зеленушка — Mr (C), VIII—X, съед., нр., (1). Бер., Коч., Тем. (МГПЗ) [31].

163. *T. populinum* J. E. Lange (1933) — рядовка тополевая — Mr (Т, Ос), VII—IX, съед., нр., (1—2). Ард., Сар.

164. *T. portentosum* (Fr.) Quél. (1872) — рядовка серая — Mr (C), VIII—IX, съед., пр., (1—2). Тем. (МГПЗ) [15; 31].

165. *Tricholomopsis rutilans* (Schaeff.) Singer (1939) (= *Tricholoma rutilans* (Schaeff.) P. Kumm.) — рядовка желто-красная — Le (C), XII—X, съед. (несъед.), р., (1). На отмершей древесине, пнях, корнях хвойных пород. Ром., Тем. (МГПЗ) [31].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Бармин Н. А.** О новом местонахождении трюфеля белого (*Choiromyces venosus* (Fr.) Fr.) на территории Мордовии / Н. А. Бармин // XXXV Огаревские чтения. Ч. 2 : Естественные и технические науки : материалы науч. конф. — Саранск, 2007. — С. 11.

2. **Васильева Л. Н.** Агариковые пляпочные грибы (пор. Agaricales) Приморского края / Л. Н. Васильева. — Л. : Наука. Ленингр. отд-ние, 1973. — 331 с.

3. **Васильков Б. П.** Съедобные и ядовитые грибы средней полосы европейской части России / Б. П. Васильков. — СПб. : Наука, 1995. — 169 с.

4. **Вассер С. П.** Агариковые грибы / С. П. Вассер. — Киев : Наукова думка, 1980. — 327 с. — (Флора грибов Украины).

5. **Вассер С. П.** Аканитальные грибы / С. П. Вассер. — Киев : Наукова думка, 1992. — 168 с. — (Флора грибов Украины).

6. **Гарибова Л. В.** Грибы. Энциклопедия природы России / Л. В. Гарибова, И. И. Сидорова. — М. : ABF, 1997. — 352 с.

7. **Горленко М. В.** Макромицеты Звенигородской биологической станции МГУ / М. В. Горленко, И. И. Сидорова, Г. И. Сидорова. — М. : Изд-во Моск. ун-та, 1989. — 84 с.

8. **Ивойлов А. В.** О находках *Hericium coralloides* (Fr.) Pers. и *Leccinum percandidum* (Vassilk.) Wall. в лесах мордовско-пензенского Присурья / А. В. Ивойлов // XXX Огаревские чтения. Естественные и технические науки : материалы науч. конф. — Саранск, 2001. — С. 29.

9. **Ивойлов А. В.** О новых находках грибов, включенных в Красную книгу Республики Мордовия / А. В. Ивойлов // Вестн. Мордов. ун-та. Серия Биологические науки [Саранск]. — 2008. — № 2. — С. 31—33.

10. **Кибби Дж.** Атлас грибов : Определитель видов / Дж. Кибби ; пер. с англ. Е. Попова. — СПб. : Амфора, 2009. — 269 с.

11. **Коваленко А. Е.** Экологический обзор из грибов из порядков Polyporales s. str., Boletales, Agaricales s. str., Russulales в горных лесах центральной части Северо-Западного Кавказа // Микология и фитопатология. — 1980. — Т. 14, № 4. — С. 300—314.

12. **Коваленко А. Е.** Порядок Hygrophorales / А. Е. Коваленко. — Л. : Наука, Ленингр. отд-ние, 1989. — 175 с. — (Определитель грибов СССР).

13. Красная книга Республики Мордовия : в 2 т. Т. 1 : Редкие виды растений, лишайников и грибов / сост. Т. Б. Силаева. — Саранск : Мордов. кн. изд-во, 2003. — 288 с.

14. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / гл. редкол.: Ю. П. Трутнев [и др.] ; сост. Р. В. Камелин [и др.]. — М. : Товарищество науч. изд. КМК, 2008. — 855 с.

15. **Кузнецов Н. И.** Флора грибов, лишайников, мхов и сосудистых растений Мордовского заповедника / Н. И. Кузнецов // Тр. Мордов. гос. заповедника им. П. Г. Смидовича. Вып. 1. — Саранск, 1960. — С. 71—128.

16. **Лебедева Л. А.** Определитель шляпочных грибов (Agaricales) / Л. А. Лебедева. — М. ; Л. : Гос. изд-во с.-х. лит., 1949. — 548 с.

17. **Малышева В. Ф.** Высшие базидиомицеты лесных и луговых экосистем Жигулей / В. Ф. Малышева, Е. Ф. Малышева. — М. ; СПб. : Товарищество науч. изд. КМК, 2008. — 242 с.

18. **Назаров С. П.** Грибы Мордовии / С. П. Назаров. — Саранск : Мордов. кн. изд-во, 1959. — 20 с.

19. **Нездойминого Э. Л.** Шляпочные грибы СССР. Род *Cortinarius* Fr. / Э. Л. Нездойминого. — Л. : Наука, Ленингр. отд-ние, 1983. — 240 с.

20. **Нездойминого Э. Л.** Семейство паутинниковые / Э. Л. Нездойминого. — СПб. : Наука, 1996. — 408 с. — (Определитель грибов России. Порядок Агариковые. Вып. 1).

21. Низшие растения, грибы и мохообразные советского Дальнего Востока. Грибы. Т. 1 : Базидиомицеты : Сыроежковые, Агариковые, Паутинниковые, Пахилловые, Мохруховые, Шишкогрибовые / Е. М. Буллах, С. П. Вассер, М. М. Назарова, Э. Л. Нездойминого ; отв. ред. С. П. Вассер. — Л. : Наука, Ленингр. отд-ние, 1990. — 407 с.

22. **Петров А. Н.** Конспект флоры макромицетов Прибайкалья / А. Н. Петров. — Новосибирск : Наука, Сиб. отд-ние, 1991. — 81 с.

23. Редкие растения и грибы : Материалы ведения Красной книги Республики Мордовия за 2004 год / Т. Б. Силаева, А. М. Агеева, Н. А. Бармин [и др.] : под ред. Т. Б. Силаевой. — Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2004. — 48 с.

24. Редкие растения и грибы : Материалы ведения Красной книги Республики Мордовия за 2007 год / Т. Б. Силаева, И. В. Кирюхин, Е. В. Письмаркина [и др.] ; под общ. ред. Т. Б. Силаевой. — Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2007. — 92 с.

25. Редкие растения и грибы : Материалы ведения Красной книги Республики Мордовия за 2009 год / Т. Б. Силаева, И. В. Кирюхин, Е. В. Письмаркина [и др.] ; под общ. ред. Т. Б. Силаевой. — Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2009. — 64 с.

26. **Селочник Н. Н.** Биологические виды рода *Armillaria* в России / Н. Н. Селочник // Современная микология в России. Т. 2 : Материалы 2-го съезда микологов России. — М., 2008. — С. 90.

27. **Сержанина Г. И.** Шляпочные грибы Белоруссии : Определитель и конспект флоры / Г. И. Сержанина. — Минск : Наука и техника, 1984. — 407 с.

28. **Силаева Т. Б.** О редких грибах Мордовии / Т. Б. Силаева, Д. В. Рыжкин // XXIV Огаревские чтения : материалы науч. конф. — Саранск, 1995. — С. 34—35.

29. **Урбонас В.** Конспект изучения агариковых грибов Литовской ССР, Латвийской ССР, Эстонской ССР / В. Урбонас, К. Каламкос, В. Лукия. — Вильнюс, 1974. — 136 с.

30. **Цингер О. Я.** Дополнения и уточнения к флоре Мордовского заповедника / О. Я. Цингер // Тр. Мордов. гос. заповедника им П. Г. Смидовича. Вып. 3. — Саранск, 1966. — С. 230—233.

31. **Частухин В. Я.** Флора грибов Мордовского государственного заповедника [Рукопись]. — 1946. — 67 с.

32. **Шубин В. И.** Грибы Карелии и Мурманской области / В. И. Шубин, В. И. Крутов. — Л. : Наука, Ленгр. отд-ние, 1979. — 104 с.

33. Fungi of Switzerland. Vol. 3 : Boletes and Agarics (1st Part) / eds. F. Kränzlin. — Lucerne : Edition Mycologia, 1991. — 360 p.

34. Fungi of Switzerland. Vol. 4 : Agarics (2nd Part) / eds. F. Kränzlin. — Lucerne : Edition Mycologia, 1995. — 368 p.

35. Fungi of Switzerland. Vol. 5 : Agarics (3rd Part) / eds. F. Kränzlin. — Lucerne : Edition Mycologia, 2000. — 338 p.

36. Index Fungorum [Electronic resource] // CABI Bioscience Databases. — Mode of access: http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp.

37. Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi / P. M. Kirk, P. F. Cannon. D. W. Minter, J. A. Stalpers. Tenth Edition. — Wallingford, 2008. — 782 p.

38. Nordic Macromycetes. Vol. 2. Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales / Eds. L. Hansen, H. Knudsen. — Copenhagen : Nordswamp, 1992. — 474 p.

Поступила 21.01.11.

МАКРОМИЦЕТЫ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ 2. АГАРИКОИДНЫЕ ГРИБЫ ПОРЯДКИ Boletales, Polyporales, Russulales*

А. И. Ивойлов, С. Ю. Большаков

Представлен конспект агарикоидных грибов Республики Мордовия порядков Boletales, Polyporales и Russulales, основанный на материалах немногочисленных библиографических источников, а также сборов и наблюдений авторов. Приведены сведения об их распространении, встречаемости, экологической приуроченности.

Статья является продолжением публикаций материалов о грибах-макромицетах Республики Мордовия. В связи с этим мы опускаем методические аспекты, которые были изложены в первой работе серии. Список включает виды агарикоидных грибов поряд-

© А. В. Ивойлов, С. Ю. Большаков, 2011

* Авторы выражают благодарность Г. Г. Чугунову и Т. Б. Силаевой за помощь в сборе и обработке материала.

хия Boletales, Polyporales и Russulales. При определении видов грибов была использована отечественная и зарубежная литература [1—3; 6; 9—10; 12—13; 16—21].

Аннотация для каждого вида содержит следующую информацию: латинское и русское названия (с наиболее употребляемыми синонимами), трофическая специализация, срок плодоношения (для редких видов указана дата сбора), использование (съедобность), встречаемость, обилие, распространение.

Отдел Basidiomycota R. T. Moore
Класс Agaricomycetes Doweld
Порядок Boletales E.-J. Gilbert
Семейство Boletaceae Chevall.

1. *Boletus badius* (Fr.) Fr. (1832) (= *Xerocomus badius* (Fr.) Kühner) — польский гриб, или моховик каштановый — Mr (C, E), VII—VIII, съед., р., (1). Елн., Коч.

2. *B. betulicola* (Vassilkov) Pilát & Dermek (1974) (= *B. edulis* f. *betulicola* (Vassilkov) Vassilkov) — белый гриб березовый — Mr (Б), VI—VIII, съед., нр., (1—2). Бер., Коч.

3. *B. chrysenteron* Bull. (1791) (= *Xerocomus chrysenteron* (Bull.) Quél.) — моховик пестрый — Mr, VII—VIII, съед., нр., (1—2). В дубовых, реже сосновых и березовых, а также смешанных лесах. Бер., Коч.

4. *B. edulis* Bull. (1782) — белый гриб обыкновенный — Mr (E, Б, Д, С и др.), VI—IX, съед., нр., (1). Ард., Бер., Коч., Кр., Тем. (МГПЗ) [8; 15].

5. *B. erythropus* Pers. (1796) — дубовик крапчатый, или боровик аернистоногий — Mr (Д), VI—IX, съед., нр., (1). Бер., Инс., Коч., Кр.

!6. *B. impolitus* Fr. (1838) — полубелый гриб — Mr (Д), VII—VIII, съед., о. р., (1). Инс., Руз., Коч. [11].

7. *B. luridus* Schaeff. (1774) — дубовик обыкновенный, или оливково-бурый — Mr (Д), VII—IX, съед., нр., (1). Бер., Инс., Кр.

8. *B. pinophilus* Pilát & Dermek (1973) (= *B. edulis* f. *pinicola* (Vittad.) Vassilkov) — белый гриб сосновый — Mr (C), VII—IX, съед., нр., (1—2). Кр.

9. *B. reticulatus* Schaeff. (1774) (= *B. aestivalis* (Paulet) Fr.) — белый гриб дубовый — Mr (Д), VII—VIII, съед., нр., (1—2). Бер., Инс., Кр.

10. *B. rubellus* Krombh. (1836) (= *Xerocomus rubellus* (Krombh.) Quél.) — моховик красневший — Mr, VII—VIII, съед., р., (1—2). В дубовых, осиновых, сосновых и смешанных лесах. Ич. (НП), Зуб.

11. *B. subtomentosus* L. (1753) (= *Xerocomus subtomentosus* (L.) Quél.) — моховик желтый — Mr (Б, С, Д), VII—VIII, съед., о. ч., (1—2). Бер., Ич., Коч. (НП), Тем. (МГПЗ) [8; 15].

12. *Chalciporus piperatus* (Bull.) Bataille (1908) (= *Suillus piperatus* (Bull.) Kuntze) — перечный гриб, или маслепок перечный — Mr (Б, С, Е), VII—VIII, несъед. (съед.), пр., (1). Предпочитает песчаные кислые почвы. Коч.

13. *Leccinellum crocipodium* (Letell.) Bresinsky & Manfr. Binder (2003) (= *Leccinum crocipodium* (Letell.) Watling) — подосиновик (осиновик) черешковый, или шафрашный — Mr (Д), VII—IX, съед., о. р., (1). Сар. (21.07.2009).

14. *L. griseum* (Quél.) Bresinsky & Manfr. Binder (2003) (= *Leccinum griseum* (Quél.) Singer) — подберезовик (березовик) серый — Mr (Б), VII—VIII, съед., р., (1). Бер., Коч.

15. *Leccinum albospitatum* den Bakker & Noordel. (2005) — подосиновик (осиновик) белоногий — Mr (Ос., Т), VII—IX, съед., нр., (1). Инс. Возможно, повсеместно.

16. *L. aurantiacum* (Bull.) Gray (1821) (= *Boletus rufus* Schaeff.) — подосиновик (осиновик) красный — Mr (Ос., Т, реже Б), VII—IX, съед., о. ч., (1). Тем. (МГПЗ) [15]. Встречается практически повсеместно.

17. *L. duriusculum* (Schulzer ex Kalchbr.) Singer (1947) — подосиновик (осиновик) твердоватый — Mr (Ос, Т), VII—IX, съед., нр., (1). Бер., Коч.

18. *L. holopus* (Rostk.) Watling (1960) — подберезовик (березовик) болотный, или белый — Mr (Б), VII—IX, съед., р., (1). Предпочитает сырые места. Бер., Коч.

19. *L. oxydabile* (Singer) Singer (1947) — подберезовик (березовик) розовеющий, или окисляющийся — Mr (Б), VII—VIII, съед., р., (1). Бер., Коч.

*20. *L. percandidum* (Vassilkov) Watling (1960) — подосиновик (осиновик) белый — Mr (Б, Ос), VII—VIII, съед., р., (1). Игл., Коч., Чмз [4—5; 7].

21. *L. quercinum* (Pilát) E. E. Green & Watling (1969) — подосиновик (осиновик) дубовый — Mr (Д, Ос), VII—VIII, съед., нр., (1). Дубовые и смешанные с дубом леса. Инс., Руз.

22. *L. scabrum* (Bull.) Gray (1821) (= *Boletus scaber* Bull.) — подберезовик (березовик) обыкновенный, или обабок — Mr (Б), VI—IX, съед., о. ч., (1). Бер., Инс., Кр., Коч., Тем. (МГПЗ) [8; 15], Чмз. Повсеместно.

23. *L. versipelle* (Fr. & Hök) Snell (1944) (= *L. testaceoscabrum* (Secr.) Singer) — подосиновик (осиновик) желто-бурый, или красно-бурый — Mr (Б, Ос, С), VI—IX, съед.,

о. ч., (1–2). Бер., Инс., Кр., Коч., Тем. (МГПЗ) [8], Чмз. Практически повсеместно.

24. *Tylopilus felleus* (Bull.) P. Karst. (1881) (= *Boletus felleus* Bull.) — желчный гриб, или горчак – Mr (С и др.), VII–VIII, несъед., р., (1). Коч., Тем. (МГПЗ) [8; 15].

Семейство Gomphidiaceae Maire ex Jülich

25. *Chroogomphus rutilus* (Schaeff.) O. K. Mill. (1964) (= *Gomphidius rutilus* (Schaeff.) S. Lundell) — хроогомфус желтовато-красный, или мокруха сосновая, или пурпуровая — Mr (С), VIII – IX, съед., пр., (1). Бер., Коч.

26. *Gomphidius glutinosus* (Schaeff.) Fr. (1838) — мокруха клейкая, или слоная – Мт (Е, С?), VIII–IX, съед., пр., (1). Тем. (МГПЗ) [8; 15].

27. *G. viscidus* (L.) Fr. (1838) — мокруха лиловатая — Mr (С, Е), VIII–IX, съед., пр., (1). Тем. (МГПЗ) [8; 15].

Семейство Gyroporaceae Manfr. Binder & Bresinsky

28. *Gyroporus castaneus* (Bull.) Quél. (1886) – гиропор каштановый, или каштановый гриб — Mr (Д), съед., о. р., (1). Инс., Руз. [11].

*29. *G. cyanescens* (Bull.) Quél. (1886) — гиропор синеющий, или синяк — Mr (Б, Д, С и др.), VII – VIII, съед., о. р., (1). Сар., Тем. (МГПЗ) [7].

Семейство Hygrophoropsidaceae Kühner

30. *Hygrophoropsis aurantiaca* (Wulfen) Maire (1921) (= *Clitocybe aurantiaca* (Fr.) Studer.) — гигрофоропсис оранжевый, или лисичка ложная — Le, St, VII–X, съед., ч., (1). Тем. (МГПЗ) [8].

Семейство Paxillaceae Lotsy

31. *Paxillus involutus* (Batsch.) Fr. (1838) — свинушка тонкая — St, Le, VI–IX, яд., о. ч., (1). Лиственные и смешанные леса, сады и парки, лесополосы. Ром., Тем. (МГПЗ) [8; 15]. Практически повсеместно.

Семейство Suillaceae Besl & Bresinsky

32. *Suillus bovinus* (Pers.) Roussel (1806) (= *Boletus bovinus* L.) — козляк, или маслёнок бычий – Mr (С), VII – IX, съед., пр., (1–2). Во влажных, преимущественно в молодых сосновых и смешанных с сосной лесах. Бер., Коч., Тем. (МГПЗ) [8; 15].

33. *S. granulatus* (L.) Roussel (1806) — маслёнок зернистый, или летний — Mr (С), VI– VIII, съед., о. ч., (2–3). В молодых (более 5 лет) сосновых лесах и посадках. Бер., Инс., Кр., Коч., Руз., Тем. (МГПЗ) [8], Чмз., Повсеместно.

34. *S. grevillei* (Klotzsch) Singer (1945) — маслёнок лиственничный — Mr (Лп), VII–VIII, съед., р., (1–2). В культуре лиственницы (лесополоса). Кр.

35. *S. luteus* (L.) Roussel (1806) (= *Boletus luteus* L.) — маслёнок настоящий, или желтый, или поздний — Mr (С), VI–X, съед., о. ч., (2–3). В молодых (более 5 лет) сосновых лесах и посадках. Арл., Бер., Инс., Ич., Коч., Кр., Тем. (МГПЗ) [8; 15], Чмз. Встречается повсеместно.

36. *S. variegatus* (Sw.) Kuntze (1898) (= *Boletus variegatus* Sw.) – моховик желто-бурый, или маслёнок изменчивый – Mr (С), VII–VIII, съед., пр., (1–2). В сосновых и смешанных с сосной лесах. Бер., Коч., Тем. (МГПЗ) [8; 15].

Семейство Tapinellaceae C. Hahn

37. *Tapinella atrotomentosa* (Batsch) Šutara (1992) (= *Paxillus atrotomentosus* (Batsch) Fr.) – свинушка толстая — Le, VII–IX, съед., р., (1). В сосновых и смешанных с сосной лесах, возле пней, стволов, на корнях деревьев. Бер., Тем. (МГПЗ) [15].

38. *T. panuoides* (Batsch) E.-J. Gilbert (1931) (= *Paxillus panuoides* (Fr.) Fr.) — шахтный гриб — Le, на древесине хвойных, VII–IX, несъед., р., (1). Тем. (МГПЗ) [8].

Порядок Polyporales Gäum. Семейство Polyporaceae Fr. ex Corda

39. *Lentinus cyathiformis* (Schaeff.) Bres. (1929) — пилолистник бокаловидный — Le (Ос), VI–VII, съед., но очень жесткий, р., (1). Тем. (МГПЗ) [15].

40. *L. tigrinus* (Bull.) Fr. (1825) (= *Panus tigrinus* (Fr.) Sing.) — пилолистник тигровый — Le (И), VII–IX, съед., пр., (1). Сар., Тем. (МГПЗ) [15].

41. *Neolentinus lepideus* (Fr.) Redhead & Ginns (1985) (= *Lentinus lepideus* (Fr.) Fr., *L. squamosus* Quél.) — пилолистник чешуйчатый, или пильный гриб — Le, VII–IX, съед. (в молодом возрасте), пр., (1). Сар., Тем. (МГПЗ) [8; 15].

Порядок Russulales Kreisel ex P. M. Kirk, P. F. Cannon & J. C. David Семейство Russulaceae Lotsy

42. *Lactarius controversus* (Pers.) Pers. (1796) — груздь осиновый — Mr (Ос, Т), VIII–IX, съед., р., (1–2). Коч., Лмб., Сар.

43. *L. deliciosus* (L.) Gray (1821) — рыжик настоящий, или сосновый — Mr (С, Е), VII–X, съед., пр., (1–2). В молодняках сосны. Предпочитает песчаные и супесчаные почвы. Арл., Бер., Инс., Коч., Кр., Тем. (МГПЗ) [8; 15], Чмз. Практически повсеместно.

44. *L. deterrimus* Gröger (1968) — рыжик еловый — Mr (E, C), VIII—IX, съед., яр., (1—2). Растет преимущественно в молодых посадках ели. Сар. Практически повсеместно.

45. *L. flexuosus* (Pers.) Gray (1821) — серушка — Mr (Б, Ос), VII—IX, съед., ч., (1). Тем. (МГПЗ) [15].

46. *L. quietus* (Fr.) Fr. (1838) — млечник нейтральный — Mr (Д), VIII, съед., о. р., (1). Инс., Руз., Сар.

47. *L. hysginus* (Fr.) Fr. (1838) — млечник мясо-красный — Mr (Б), VIII—IX, съед., яр., (1). В лиственных и смешанных лесах под березой. Тем.

48. *L. insulsus* (Fr.) Fr. (1838) — грузь дубовый — Mr (Д), VIII, съед., о. р., (1). Предпочитает глинистые, богатые гумусом нейтральные почвы. Инс., Руз.

49. *L. lilacinus* (Lasch) Fr. (1838) — млечник сиреневый — Mr (E, Ол, Б, Ос), VIII, съед., р., (1). Любит богатые перегноем почвы. Тем. (МГПЗ) [8].

50. *L. piperatus* (L.) Pers. (1797) — грузь перечный — Mr (С, Б?), VIII, съед., яр., (1). На богатых почвах. Коч., Тем. (МГПЗ) [8; 15].

51. *L. pubescens* (Fr.) Fr. (1838) — волнушка белая, или пушистая, или белянка — Mr (Б), VII—VIII (IX), съед., яр., (1—2). Инз., Коч., Кр.

52. *L. resimus* (Fr.) Fr. (1838) — грузь настоящий, или сырой, или белый — Mr (Б), VII—IX, съед., ч., (1—2). Растет в березовых и смешанных березово-сосновых лесах. Предпочитает супесчаные почвы. Ард., Бер., Коч., Кр., Тем. (МГПЗ) [14].

53. *L. rufus* (Scop.) Fr. (1838) — грузь горький, или бурый, или горькушка — Mr (Б, С, Е), VIII—IX, съед, яр., (1—2). На бедных почвах. Тем. (МГПЗ) [8; 15].

54. *L. subdulcis* (Pers.) Gray (1821) — млечник сладковатый — Mr (Б, С), VIII, съед., р., (1). Тем. (МГПЗ) [8, 15].

55. *L. torminosus* (Schaeff.) Gray (1821) — волнушка розовая — Mr (Б), VII—IX, съед., яр., местами о. ч., (1—2). Березовые и смешанные с березой леса, лесополосы. Бер., Коч., Кр., Ром., Сар., Тем. (МГПЗ) [8; 15], Практически повсеместно.

56. *L. trivialis* (Fr.) Fr. (1838) — млечник обыкновенный, или гладыш, или дуплянка желтая — Mr (С, Б, Е), съед., яр., (1). Тем. (МГПЗ) [8].

57. *L. turpis* (Weinm.) Fr. (1838) (= *L. necator* (Bull.) Pers.) — грузь черный — Mr (Б), VIII—IX, съед., яр., местами ч., (1—3). Предпочитает кислые песчаные и супесчаные, а также щебнистые почвы. Ель., Коч., Кр., Лмб., Тем. (МГПЗ) [14].

58. *L. vellereus* (Fr.) Fr. (1838) грузь войлочный, или скрипица — Mr (Б, Ос), VII—VIII, съед. (после предварительного вымачивания), яр., (1—2). Бер., Ич. (НП), Тем. (МГПЗ) [8; 15].

59. *L. volemus* (Fr.) Fr. (1838) — млечник красно-коричневый, или подмолочник — Mr (Д), (St), VII—IX, съед., р., (1). Руз., Сар., Тем. (МГПЗ) [15].

60. *Russula adusta* (Pers.) Fr. (1838) — подгруздок черный, или чернушка — Mr (С, Е), VIII—IX, съед., ч., (1). Предпочитает кислые почвы. Тем. (МГПЗ) [8; 15].

61. *R. aeruginea* Fr. (1863) — сыроежка зеленая, или медно-зеленая — Mr (Б, С), VIII—IX, съед., ч., (1). Тем. (МГПЗ) [8].

62. *R. aurea* Pers. (1796) (= *R. aurata* Fr.) — сыроежка золотая, или золотистая, или золотисто-красная — Mr (Б, С, Е, Д), VII—VIII, съед., р., (1). Предпочитает нейтральные (с близким залеганием карбонатов) почвы. Коч.

63. *R. claroflava* Grove (1888) (= *R. flava* Romell) — сыроежка светло-желтая, или желтая — Mr (С, Б), VII—VIII, съед., яр., (1). Тем. (МГПЗ) [8; 15].

64. *R. consobrina* (Fr.) Fr. (1838) — сыроежка родственная, или бурая — Mr (Е), VIII—IX, съед., яр., (1). Тем. (МГПЗ) [15].

65. *R. cyanoxantha* (Schaeff.) Fr. (1863) сыроежка сине-желтая — Mr (Б, С), VII—VIII, съед., яр., (1—2). Ард., Бер., Коч., Кр., Лмб., Сар.

66. *R. delica* Fr. (1838) (= *Lactarius vellereus* var. *exsuccus* (Pers.) Cooke) — подгруздок белый, или грузь сухой, или сухарь — Mr (Б, Ос), VII—IX, съед., яр., (1), местами о. ч. Ард., Бер., Коч., Кр., Лмб., Сар., Тем. (МГПЗ) [14—15]. Встречается повсеместно.

67. *R. emetica* (Schaeff.) Pers. (1796) — сыроежка едкая (жгуче-едкая), или рвотная — Mr (С), VII—IX, съед., яр., (1). Бер., Коч., Тем. (МГПЗ) [8]. Встречается повсеместно.

68. *R. farinipes* Romell (1893) — сыроежка мучнистая, или залуевидная — Mr (Б, Ос, Т, Д). (VII) VIII—IX, съед., р., (1). Сар. (19.07.2007).

69. *R. foetens* (Pers.) Pers. (1796) — залуй, или сыроежка зловонная, или вонючая — Mr (Б, Е и др.), VII—IX, съед., ч., (1—2), местами о. ч. Ард., Бер., Коч., Кр., Лмб., Ром., Сар., Тем. (МГПЗ) [8; 15], Чмз. Встречается повсеместно.

70. *R. integra* (L.) Fr. (1838) — сыроежка цельная — Mr (Б, Е, С), (VII) VIII—IX, съед., р., (1). Бер., Коч.

71. *R. lateritia* Quél. (1885) — сыроежка кирпичная — Mr (C), VIII–IX, п. з., р., (1). Тем. (МГПЗ) [15].

72. *R. nigricans* Fr. (1838) — подгруздок чернеющий — Mr (C, E), VII–VIII, съед., р., (1). Бер., Коч.

73. *R. ochroleuca* (Pers.) Fr. (1838) — сыроежка бледно-охристая, или желтая — Mr (E), VIII–IX, съед., нр., (1). Тем. (МГПЗ) [15].

74. *R. roseipes* Secr. ex Bres. (1881) — сыроежка розовоногая — Mr (C, E), VII–IX, съед., р., (1). Тем. (МГПЗ) [15].

75. *R. vesca* Fr. (1836) — сыроежка съедобная, или пищевая — Mr (Б, С), VII–VIII, съед., ч., (1). Бер., Коч., Тем. (МГПЗ) [8]. Встречается повсеместно.

76. *R. vinosa* Lindblad (1901) — сыроежка винно-красная — Mr (C), VIII–IX, съед., нр., (1–2). Тем. (МГПЗ) [8].

77. *R. virescens* (Schaeff.) Fr. (1838) — сыроежка зеленоватая — Mr (Б, Д), VIII–IX, съед., нр., (1). Тем. (МГПЗ) [15].

78. *R. xerampelina* (Schaeff.) Fr. (1838) — сыроежка буреющая — Mr (Б, С), VII–IX, съед., ч., (1). Тем. (МГПЗ) [8; 15].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Васильева Л. Н.** Агариковые шляпочные грибы (пор. Agaricales) Приморского края / Л. Н. Васильева. — Л. : Наука, Ленингр. отд-ние, 1973. — 331 с.

2. **Васильков Б. П.** Съедобные и ядовитые грибы средней полосы европейской части России / Б. П. Васильков. — СПб. : Наука, 1995. — 189 с.

3. **Гарибова Л. В.** Грибы. Энциклопедия природы России / Л. В. Гарибова, И. И. Сидорова. — М. : ABF, 1997. — 352 с.

4. **Ивойлов А. В.** О находках *Hericium coralloides* (Fr.) Pers. и *Leccinum percandidum* (Vassilk.) Wat. в лесах мордовско-пензенского Присурья / А. В. Ивойлов // XXX Огаревские чтения. Естественные и технические науки : материалы науч. конф. — Саранск, 2001. — С. 29.

5. **Ивойлов А. В.** О новых находках грибов, включенных в Красную книгу Республики Мордовия / А. В. Ивойлов // Вестн. Мордов. ун-та. Серия Биологические науки [Саранск]. — 2008. — № 2. — С. 31–33.

6. **Кибби Дж.** Атлас грибов : Определитель видов / Дж. Кибби ; пер. с англ. Е. Попова. — СПб. : Амфора, 2009. — 269 с.

7. Красная книга Республики Мордовия : в 2 т. Т. 1 : Редкие виды растений, лишайников и грибов / сост. Т. Б. Силаева. — Саранск : Мордов. кн. изд-во, 2003. — 288 с.

8. **Кузнецов Н. И.** Флора грибов, лишайников, мхов и сосудистых растений Мордовского заповедника / Н. И. Кузнецов // Тр. Мордов. гос. заповедника им. П. Г. Смидовича. Вып. 1. — Саранск, 1960. — С. 71–128.

9. **Лессо Т.** Грибы : Определитель / Т. Лессо ; пер. с англ. Л. В. Гарибовой и С. Н. Лсконцевой. — М. : АСТ : Астрель, 2003. — 304 с.

10. **Мелик-Хачатрян Дж. Г.** Определитель агарикальных грибов Закавказья / Дж. Г. Мелик-Хачатрян, И. Г. Нахуцришвили, А. С. Садыхов. — Тбилиси : Мецниереба, 1985. — 264 с.

11. Редкие растения и грибы : Материалы ведения Красной книги Республики Мордовия за 2009 год / Т. Б. Силаева, И. В. Кирюхин, Е. В. Письмаркина [и др.] ; под общ. ред. Т. Б. Силаевой. — Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2009. — 64 с.

12. **Сержанина Г. И.** Шляпочные грибы Белоруссии : Определитель и конспект флоры / Г. И. Сержанина. — Минск : Наука и техника, 1984. — 407 с.

13. **Хардинг П.** Грибы / П. Хардинг ; пер. с англ. Д. С. Щигеля. — М. : АСТ : Астрель, 2002. — 254 с.

14. **Цингер О. Я.** Дополнения к уточнения к флоре Мордовского заповедника / О. Я. Цингер // Тр. Мордов. гос. заповедника им. П. Г. Смидовича. Вып. 3. — Саранск, 1966. — С. 230–233.

15. **Частухин В. Я.** Флора грибов Мордовского государственного заповедника [Рукопись]. — 1946. — 67 с.

16. **Янсен П.** Все о грибах / П. Янсен ; пер. с фин. — СПб. : СЗКЭО «Кристалл», 2005. — 160 с.

17. **Engel H.** Rauhstielrohrlinge die Gattung Leccinum in Europa / H. Engel. — Coburg, 1983. — 84 s.

18. Fungi of Switzerland. Vol. 3 : Boletes and Agarics (1st Part) / eds. F. Kränzlin. — Lucerne : Edition Mycologia, 1991. — 360 p.

19. Fungi of Switzerland. Vol. 6 : Russulaceae / eds. F. Kränzlin. — Lucerne : Edition Mycologia, 2005. — 317 p.

20. **Heilmann-Clausen J.** The genus Lactarius / J. Heilmann-Clausen, A. Verbeken, J. Vesterholt. — Tilst Denmark : Svampetryk, 1998. — 287 p. — (Fungi of Northern Europe. Vol. 2).

21. Nordic Macromycetes. Vol. 2 : Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales / eds. L. Hansen, H. Knudsen. — Copenhagen : Nordsvamp, 1992. — 474 p.

Поступила 21.01.11.

МАКРОМИЦЕТЫ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ 3. АФИЛЛОФОРОИДНЫЕ ГРИБЫ*

А. В. Ивойлов, С. Ю. Большаков

Представлен конспект афиллофороидных грибов Республики Мордовия. Приведены сведения об их распространении, встречаемости, экологической приуроченности.

Республика Мордовия является одним из наименее изученных в микологическом отношении регионов европейской части России, поэтому новые сведения о ее микобиоте представляют интерес как для оценки биоразнообразия района, так и для выявления ареалов грибов. Публикации о макромицетах республики единичны и посвящены в основном находкам видов, внесенных в Красную книгу Республики Мордовия [7]. Наиболее полная информация содержится в сводках Н. И. Кузнецова и В. Я. Частухина для территории Мордовского государственного природного заповедника (МГПЗ) им. П. Г. Смидовича [6; 15].

Данное сообщение посвящено афиллофороидным грибам и является продолжением публикации материалов о грибах-макромицетах Мордовии. Методические аспекты изложены в первой работе серии. При определении видов грибов были использованы отечественные и зарубежные библиографические источники [2–3; 5; 10–13; 17–22]. Для ксилотрофных видов субстратная принадлежность определялась самостоятельно и по данным литературы [9–10; 16; 21–22]. Звездочкой (*) отмечены виды грибов, включенные в Красную книгу Республики Мордовия [7], двумя звездочками (**) – виды, включенные в Красную книгу Российской Федерации [8], восклицательным знаком (!) – виды, рекомендуемые для включения в региональную Красную книгу [14], (?) – под сомнением.

Отдел Basidiomycota R. T. Moore
Класс Agaricomycetes Doweld
Incertae sedis

1. *Oxyporus corticola* (Fr.) Ryvarden (1972) (= *Chaetoporus corticola* (Fr.) Bondartsev & Singer) – оксипорус корковый – Le, (XII), нр., (1), на валежнике Ос и Лп. Вызывает белую гниль. Тем. (МГПЗ) [6].

2. *O. populinus* (Schumach.) Donk (1933) – оксипорус тополевый – Le (Кл, Ол, Б, Т), (XII), нр., (1). Вызывает белую гниль [1].

Порядок Agaricales Underw.
Семейство Cyphellaceae Lotsy

3. *Chondrostereum purpureum* (Pers.) Pouzar (1959) (= *Stereum purpureum* Pers.) – хондростереум пурпурный, или стереум пурпурный – Le, несъед., ч., на пнях, стволах и валежнике лиственных пород. Тем. (МГПЗ) [6].

Семейство Fistulinaceae Lotsy

!4. *Fistulina hepatica* (Schaeff.) With. (1792) – фистулина печеночная, или печеночница обыкновенная – P, Le (Л), VII–IX, съед., о. р., (1). Бер., Сар. [14], Тем. (МГПЗ) [15].

Семейство Schizophyllaceae Quél

5. *Schizophyllum commune* Fr. (1815) – щелелистник обыкновенный – Le, IX–XII, несъед. (съед., но жесткий), ч., (1–2). На древесине лиственных и хвойных пород. Вызывает медленную поверхностную белую гниль древесины. Бер., Ич. (НП), Коч., Сар., Ром., Тем. (МГПЗ) [6; 15]. Повсеместно.

Семейство Typhulaceae Jülich

*6. *Macrotyphula juncea* (Alb. & Schwein.) Berthier (1974) (– *Clavariadelphus junceus* (Alb. & Schwein.) Corner) – макротифула стройная, или рогатик ситниковый – Le, St, VIII–X, несъед., о. р., (1). Тем. (МГПЗ) [7].

Порядок Boletales E.-J. Gilbert
Семейство Tapinellaceae C. Hahn

7. *Pseudomerulius aureus* (Fr.) Jülich (1979) (= *Merulius aureus* Fr.) – псевдомерулиус золотистый – Le (C), VII, сд., (1). Тем. (МГПЗ) [15].

Порядок Cantharellales Gäum.
Семейство Cantharellaceae J. Schröt.

8. *Cantharellus cibarius* Fr. (1821) – лисичка настоящая – Mr (Б, С, Е, Д), VII–IX, съед., ч., (2–3). Бер., Ич. (НП), Коч., Лмб., Сар., Тем. (МГПЗ) [6; 15]. Повсеместно.

© А. В. Ивойлов, С. Ю. Большаков, 2011

* Авторы выражают благодарность Г. Г. Чугунову и Т. Б. Силаевой за помощь в сборе и обработке материала.

!9. *Craterellus cornucopioides* (L.) Pers. (1825) — кратереллус вороновидный, или воронончик рожковидный, или лисичка серая — Hu, St, VIII, съед., р., (1). В лиственных увлажненных лесах (под Д, Лп). Сар. (26.08.2006), Тем. (МГПЗ) [14—15].

!10. *C. tubaeformis* (Schaeff.) Quél. (1888) (= *Cantharellus tubaeformis* Fr.) — лисичка ворончатая — Мг (Б, Д, С, Е), VII—VIII, съед., о. р., (1—2). В смешанных и лиственных лесах, на кислых почвах. Коч. (20.07.2007) [14].

Семейство Hydnaceae Chevall.

11. *Hydnum repandum* L. (1753) — гидну́м выемчатый, или ежовик желтый, или глухая лисичка — Мг (Б, Е, С, Ос), VII—IX, съед., нр., (1). Бер., Коч., Сар., Тем. (МГПЗ) [6; 15].

12. *Sistotrema octosporum* (J. Schröt. ex Höhn. & Litsch.) Hallenb. (1984) (= *Corticium muscicola* Bres.) — систотрема обыкновенная — М, V—X, р., (1). Тем. (МГПЗ) [6; 15].

Порядок Gloeophyllales Thorn
Семейство Gloeophyllaceae Jülich

13. *Gloeophyllum protractum* (Fr.) Imazeki (1943) (= *Trametes odorata* var. *caucasica* Bres.) — глеофиллум продолговатый — Lc (С), (XII), сд., (1). Вызывает бурую гниль. Тех. (МГПЗ) [15].

14. *G. sepiarium* (Wulfen) P. Karst. (1882) (= *Lenzites sepiaria* (Wulfen) Fr.) — глеофиллум заборный, или трутовик заборный — Lc, (XII), нр., (1). На ветвях, пнях, валежных стволах и обработанной древесине хвойных (С, Е), реже лиственных пород (Ос). Обычно на полянах, вырубках, вблизи жилищ. Вызывает бурую, активно раззивающуюся гниль. Тем. (МГПЗ) [6; 15].

15. *G. trabeum* (Pers.) Murrill. (1908) (= *Coriolopsis trabea* (Pers.) Bondartsev & Singer, *Trametes trabea* G. H. Otth) — глеофиллум бревенчатый — Lc, (XII), нр., (1). На пнях, сухостое, валеже лиственных (Б, Ос, В, Д и др.), реже хвойных пород (С, Е). Вызывает бурую гниль. Сар., Тем. (МГПЗ) [6; 15].

Порядок Gomphales Jülich
Семейство Clavariadelphaceae Corner

16. *Clavariadelphus ligula* (Schaeff.) Donk. (1933) (= *Clavaria ligula* Schaeff.) — рогатик (клавариадельфус) язычковый — St (чаще всего на хвойном опаде), VIII, съед. (низкого качества), нр., (1—2), в хвойных, реже в смешанных лесах. Ич., Тем. (МГПЗ) [6; 15].

*17. *C. pistillaris* (L.) Donk. (1933) — рогатик (клавариадельфус) пестиковый — St, VIII—IX, съед., о. р., (1), лиственных с дубом и липой леса. Сар., Чмз. (26.08.2009) [4; 7; 14].

?18. *C. truncatus* (Quél.) Donk (1933) — рогатик (клавариадельфус) усеченный — St, VIII, съед. (низкого качества), о. р., (1). В лиственных и смешанных лесах на богатых почвах. Бер. (сообщение В. М. Сэкирнова).

Семейство Clavulinaceae Donk

19. *Clavulina cinerea* (Bull.) J. Schröt. (1888) (= *Clavaria cinerea* Bull.) — клавулина серая, или коралл серый — Hu, Le, VIII, несъед., о. р., (1). Сар. (26.08.2006).

20. *C. coralloides* (L.) J. Schröt. (1888) (= *Clavaria cristata* (Holmsk.) Pers.) — клавулина гребенчатая — Hu, VII—VIII, несъед., о. р., (1), на почве в лиственном лесу. Бер. (26.08.2009).

Семейство Gomphaceae Donk

21. *Ramaria abietina* (Pers.) Quél. (1888) (= *Clavaria abietina* Pers.) — рамария еловая — St, VII—X, нр., (1). Тем. (МГПЗ) [15].

22. *R. botrytis* (Pers.) Ricken (1918) (= *Clavaria botrytis* Pers.) — рамария гроздевидная — Hu, VII—VIII, съед., р., (1), в лиственных, реже в хвойных лесах, предпочитает соседство дубов и берез. Тем. (МГПЗ) [6].

23. *R. stricta* (Pers.) Quél. (1888) (= *Clavaria stricta* Pers.) — рамария прямая — Le, VII—VIII, несъед., р., (1). Сар., Тем. (МГПЗ) [6]. На гнилой древесине.

Порядок Hymenochaetales Oberw.
Семейство Hymenochaetaceae Donk

24. *Coltricia perennis* (Fr.) Murrill (1903) (= *Polystictus perennis* (L.) Fr.) — сухлянка двухлетняя — Hu, (XII), р., (1). В сосновых и смешанных с сосной лесах, предпочитает кислые почвы. Вызывает белую гниль. Ич. (НП), Тем. (МГПЗ) [6; 15].

25. *Hymenochaete rubiginosa* (Dicks.) Lév. (1846) — гименохета красно-бурая — Le (Д), (XII), ч., (1). Ич. (НП), Рум., Сар., Тем. (МГПЗ). Вероятно, повсеместно.

26. *Inonotus dryophilus* (Berk.) Murrill (1904) — иноноту́с древолюбивый, или трутовик дубовый — P, Le, (XII), р., (1). На живых дубах. Сар., Тем. (МГПЗ) [1; 5].

27. *I. obliquus* (Ach. ex Pers.) Pilát (1942) — трутовик скошенный, или чага — Lc, (XII), нр., (1). Бер., Ич. (НП), Коч., Лмб., Тем. (МГПЗ) [5]. Вызывает центральную гниль Б, Ол, Р. На живых и мертвых деревьях. Возможно, повсеместно.

28. *I. radiatus* (Sowerby) P. Karst. (1881) (= *Polystictus radiatus* (Sowerby) Fr.) – трутовик лучевой – Le (Ол), X–XI, пр., (1–2). На сухостойных стволиках и толстых ветках, на высоких пнях Ол. Вызывает смешанную, заболонно-ядровую гниль. Тем. (МГПЗ) [15].

29. *I. rheades* (Pers.) Bondartsev & Singer (1941) — изонитус рыжий, или лисий трутовик – Le, (XII), р., (1–2). На сухостое, пнях, валеже Ос, изредка Ол, Б, Д, И. Вызывает белую гниль. Тем. (МГПЗ) [6].

30. *Onnia tomentosa* (Fr.) P. Karst. (1889) (= *Polystictus tomentosus* (Fr.) Fr.) — онния войлочная — St, VIII, о. р., (1). Тем. (МГПЗ) [15].

31. *Phellinus chrysoloma* (Fr.) Donk (1971) (= *Trametes abietis* (P. Karst.) Sacc.) — феллинус золотистокаймленый, или еловая губка – Le, P, (E), (XII), о. р., (1). Тем. (МГПЗ) [15].

32. *Ph. ferruginosus* (Schrad.) Pat. — феллинус ржавый — Le, (XII), р., (1). На пнях и отмерших стволах лиственных пород (Лещ, Кл, Ол, И, Лп) [1].

33. *Ph. igniarius* (L.) Quél. (1886) — трутовик ложный – P, Le, (XII), пр., (1). На живых, сухостойных и упавших стволах многих лиственных пород (Б, И, Ол, Т, Кл и др.). Вызывает белую с черными линиями активно развивающуюся гниль. Здесь вид принят в широком смысле, включая формы, относимые многими микологами к виду *Ph. nigricans*. Ром., Сар., Тем. (МГПЗ) [6; 15]. Вероятно, повсеместно.

34. *Ph. punctatus* (Fr.) Pilát (1942) — феллинус точечный — Le, (XII), ч., (1). На отмирающей и мертвой древесине лиственных пород, на сухостое, на сухих, но не опавших ветках И, Лещ, Ол, Б, В. Ич. (НП), Ром., Сар.

35. *Ph. robustus* (P. Karst.) Bourdot & Galzin (1928) — трутовик крепкий, или ложный дубовый трутовик — P, Le, (XII), пр., (1). На живых стволах Д. Вызывает стволовую гниль смешанного типа. Ром., Сар.

36. *Ph. tremulae* (Bondartsev) Bondartsev & P. N. Borisov (1953) (= *Fomes igniarius* f. *tremulae* Bondartsev) — трутовик ложный осиновый — P, Le, (XII), пр., (1). На живых стволах осины. Вызывает белую гниль, продолжает развиваться некоторое время после гибели дерева. Бер., Коч., Лмб., Ром., Сар., Тем. (МГПЗ) [6; 15].

37. *Phylloporia ribis* (Schumach.) Ryvarden (1978) (= *Phellinus ribis* f. *euonymi* (Kalchbr.) Pilát, *Fomes ribis* (Schumach.) Fr.) — смородиновая губка — P, Le, (XII), пр., (1). В заповеднике был найден у основания стволов бересклета. Тем. (МГПЗ) [6; 15].

38. *Porodaedalea pini* (Brot.) Murrill (1905) (= *Phellinus pini* (Brot.) Bondartsev & Singer, *Trametes pini* (Thore) Britzelm.) — сосновая губка — P. Le, (XII), пр., (1). На живых стволах С, продолжает развитие и после гибели дерева. Вызывает центральную стволовую гниль. Тем. (МГПЗ) [6; 15].

Семейство Schizoporaceae Jülich

39. *Schizopora paradoxa* (Schrad.) Donk, (1967) (= *Xylodon versiporus* (Pers.) Bondartsev) — схизофора странная — Le, (XII), пр., (1). На валежных стволах и ветвях лиственных пород. Вызывает белую гниль. Тем. (МГПЗ) [1; 6].

Порядок Polyporales Gäum.
Семейство Fomitopsidaceae Jülich

40. *Antrodia sinuosa* (Fr.) P. Karst. (1881) (= *Poria sinuosa* (Fr.) Cooke) — антродия извилистая — Le (С), VIII, р., (1). Вызывает бурую быстро развивающуюся гниль. Тем. (МГПЗ) [15].

41. *A. xantha* (Fr.) Ryvarden (1973) (= *Poria xantha* (Fr.) Cooke) — антродия золотистая – Le (С), VIII, о. р., (1). Вызывает активную бурую гниль. Тем. (МГПЗ) [15].

42. *Climacocystis borealis* (Fr.) Kotl. & Pouzar (1958) (= *Polyporus borealis* Fr.) — климакоцистис северный — Le (Е), VII, ед., (1). Гниль бурая. Тем. (МГПЗ) [15].

43. *Daedalea quercina* (L.) Pers. (1801) — дедалея дубовая, или губка дубовая — Le, (XII), пр., (1). На стволах и пнях, обработанной древесине Д. Вызывает бурую гниль. Бер., Ич. (НП), Ром., Сар., Тем. (МГПЗ) [6; 15]. Встречается повсеместно.

44. *Daedaleopsis confragosa* (Bolton) J. Schröt. (1888) (= *Trametes rubescens* (Alb. & Schwein.) Fr.) — дедалеопсис шершавый — Le, (XII), пр., (1). На пнях, валеже, сухостое многих лиственных пород (Б, Ол, Д, И, Р и др.). Вызывает белую гниль. Ич. (НП), Коч., Ром., Сар., Тем. (МГПЗ) [15]. Встречается повсеместно.

45. *D. septentrionalis* (P. Karst.) Niemelä (1982) — дедалеопсис северный — Le (И), X, ед., (1). Вызывает белую гниль. Тем. (МГПЗ) (24.10.2010).

46. *D. tricolor* (Bull.) Bondartsev & Singer (1941) (= *Lenzites tricolor* (Bull.) Fr.) — дедалеопсис трехцветный — Le, (XII), ч., (1–2). На валеже и вставях, иногда на пнях лиственных пород (И, Ол, Б, Лещ, Р и др.). Вызывает белую гниль. Бер., Ич. (НП), Коч., Ром., Сар., Тем. (МГПЗ) [6; 15]. Встречается повсеместно.

47. *Fomitopsis pinicola* (Sw.) P. Karst. (1881) (= *Fomes ungulatus* (Schaeff.) Sacc.) — трутовик окаймленный — Le, (XII), пр., (1). На сухостое, пнях, валеже хвойных (С, Е) и лиственных (Б, Ос, Лп, Лещ и др.) пород. Изредка встречается на ослабленных живых деревьях. Вызывает светло-бурую гниль, распространяющуюся от ядра к заболони. Бер., Ич. (НП), Коч., Лмб., Рок., Сар., Тем. (МГПЗ) [6; 15]. Повсеместно.

48. *F. rosea* (Alb. & Schwein.) P. Karst. (1881) — трутовик розовый — Le (Е, С), X (XII), р., (1). Вызывает бурую гниль. Тем. (МГПЗ) (22.10.2010).

49. *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill (1920) (= *Polyporus sulphureus* (Bull) Fr.) — трутовик серно-желтый — Le (Д, И, Кл, С), VI—VIII, съед. (в молодом возрасте), пр., (1). Вызывает бурую сердцевинную гниль. Бер., Ич. (НП), Коч., Лмб., Ром., Сар., Тем. (МГПЗ) [6; 15]. Повсеместно.

50. *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat. (1900) (= *Polyporus schweinitzii* Fr.) — феолус Швейница — P, Le, (C), (XII), сл., (1). Паразит на корнях хвойных. Вызывает бурую кубическую гниль. Тем. (МГПЗ) [15].

51. *Piptoporus betulinus* (Bull.) P. Karst. (1881) (= *Polyporus betulinus* (Bull.) Fr.) — трутовик березовый, или березовая губка — Le, (XII), съед. в молодом возрасте, о. ч., (1). На пнях, мертвых и поврежденных пожаром стволах березы. Гниль бурая. Обладает противоопухолевой и противовоспалительной активностью, обусловленной содержанием полипореновой кислоты. Бер., Ич. (НП), Коч., Лмб., Ром., Сар., Тем. (МГПЗ) [6; 15]. Повсеместно.

52. *Postia fragilis* (Fr.) Jülich (1982) (= *Tyromyces fragilis* (Fr.) Donk.) — постия ломкая — Le, (XII), пр., (1). На пнях, валеже, сухостое хвойных пород. Вызывает бурую гниль. Тем. (МГПЗ) [6].

53. *P. stiptica* (Pers.) Jülich (1982) (= *Tyromyces albidus* (Schaef.) Donk., *Polyporus albidus* (Schaeff.) Trng) — постия вяжущая — Le, (XII), пр., (1). На валежнике и древесине хвойных, реже лиственных пород. Тем. (МГПЗ) [1; 6; 15].

54. *P. tephroleuca* (Fr.) Jülich (1982) (= *Tyromyces tephroleucus* (Fr.) Donk — постия серо-белая — Le, (XII), пр., (1). На пнях и мертвой древесине хвойных (С, Е) и лиственных пород (Кл, В, Б, Ос, Д и др.). Вызывает бурую гниль [1].

55. *Pycnoporellus fulgens* (Fr.) Donk (1971) (= *Hapalopilus fibrillosus* (P. Karst.) Bondartsev & Singer) — пикнопореллус блестящий — Le. На отмершей древесине хвойных пород. Вызывает бурую гниль [1].

Семейство Ganodermataceae Donk

56. *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat. (1887) (= *G. lipsiense* (Batsch) G. F. Atk.) — трутовик плоский — Le, (XII), пр., (1). На пнях и мертвой древесине лиственных пород (Б, Ос, Д, И, Лп и др.), изредка хвойных (С, Е) в местах с достаточным увлажнением. Ич. (НП). Ром., Сар., Тем. (МГПЗ) [6; 15]. Встречается повсеместно.

**157. *G. lucidum* (Curtis) P. Karst. (1881) — ганодерма блестящая, или трутовик лакированный, или гриб Рейши — Le (преимущественно на валеже и пнях хвойных пород), VII—VIII (XII), о. р., (1). Коч [14].

Семейство Meripilaceae Jülich

58. *Porotheleum fimbriatum* (Pers.) Fr. (1818) — поротелеум бахромчатый — Le, на валежной древесине и коре многих лиственных и хвойных пород (Б, Ос, Д, Е). Тем. (МГПЗ) [6].

Семейство Meruliaceae P. Karst.

59. *Bjerkandera adusta* (Willd.) P. Karst. (1879) (= *Polyporus adustus* (Willd.) Fr.) — трутовик опаленный — Le, (XII), ч., (1—2). На пнях, сухостое, валеже лиственных пород (Ос, Б, Кл, Д, Р, В, Лп и др.). Вызывает белую гниль. Ич. (НП), Рок., Сар., Тем. (МГПЗ) [6; 15]. Вероятно, встречается повсеместно.

60. *Gloeoporus dichrous* (Fr.) Bres. (1913) — глеопорус двухцветный — Le (Т), IX—X, р., (1—2). Вызывает белую волокнистую гниль. Рпх.

61. *G. taxicola* (Pers.) Gilb. & Ryvarden (1985) (= *Poria taxicola* (Pers) Bres.) — глеопорус тиссовый — Le (С), сл., (1). На валежной древесине хвойных пород, вызывает белую гниль. Тем. (МГПЗ) [15].

62. *Irpex lacteus* (Fr.) Fr. (1828) — ирпекс молочно-белый — Le, несъед., пр., (1). На мертвых стволах и ветвях лиственных пород. Вызывает белую гниль. Ром., Тем. (МГПЗ) [1; 6].

63. *Junghuhnia nitida* (Pers.) Ryvarden (1972) (= *Chaetoporus euporus* (P. Karst.) P. Karst.) — юнгхуния блестящая — Le, (XII), пр., (1). Тем. (МГПЗ) [1; 6].

64. *Merulius tremellosus* Schrad. (1794) — мерулиус дрожащий — Le, на пнях. Ром., Сар., Тем. (МГПЗ) [6].

65. *Phlebia radiata* Fr. (1821) — флебия радиальная — Le, X—XII, р., (1). На мертвой древесине лиственных пород. Ич. (НП).

66. *Ph. rufa* (Pers.) M. P. Christ. (1960) — флебия красная — Le (Д), X – XII, р., (1). Ром.

67. *Radulodon casearius* (Morgan)

Ryvarden (= *Radulum casearium* (Morgan) Lloyd) — радулодон творожистый — Le (Ос), сд., (1). Тем. (МГПЗ) [12].

68. *Steccherinum murashkinskyi* (Burt) Maas Geest. (= *Mycoleptodon murashkinskyi* (Burt) Pilát) — стекхеринум Мурашкинского — Le (Б, Кл, Ос), р., (1). Тем. (МГПЗ) [12].

69. *S. ochraceum* (Pers.) Gray (1821) — стекхеринум охряный — Le (Лещ, Б, Лп, В, Д, Ос, Кл, Ол, Р), р., (1). Тем. (МГПЗ).

Семейство Phanerochaetaceae Jülich

70. *Byssomerulius corium* (Pers.) Parmasto (1967) (= *Merulius corium* (Pers.) Fr.) — биссомерулиус корковый — Le, на ветвях лиственного валежника. Тем. (МГПЗ) [6].

71. *Climacodon pulcherrimus* (Berk. & M. A. Curtis) Nikol. (1961) (= *Hydnum pulcherrimum* Berk. & M. A. Curtis) — климакодон красивейший — Le (Б), о. р., (1). Тем. (МГПЗ) [12; 15].

72. *Phlebiopsis gigantea* (Fr.) Jülich (1978) (= *Peniophora gigantea* (Fr.) Massee) — флебиопсис гигантский — Le (С), VIII—IX, р., (1). Тем. (МГПЗ) [15].

Семейство Polyporaceae Fr. ex Corda

73. *Auriporus fissilis* (Berk. & M. A. Curtis) H. Jahn ex Ryvarden (1978) (= *Tyromyces fissilis* (Berk. & M. A. Curtis) Donk) — аурантипорус расщепляющийся — Le, (XII), нр., (1). На живых или мертвых стволах лиственных пород (Б, Т, Д, Лп, И и др.). Вызывает белую гниль. Тем. (МГПЗ) [1; 3; 6].

74. *Cerrena unicolor* (Bull.) Murrill (1903) (= *Daedalea unicolor* (Bull.) Fr.) — церрена одноцветная — Le, (XII), нр., (1—2). На пнях и стволах отмерших деревьев лиственных пород (Кл, Ол, Б, И и др.). Вызывает белую гниль. Тем. (МГПЗ) [6; 15]. Повсеместно.

75. *Cinereomyces lenis* (P. Karst.) Spirin (2005) (= *Amyloporia lenis* (P. Karst.) Bondartsev & Singer) — цинереомицес нежный — Le, (XII), нр., (1). На пнях, деревьях, ветвях, корс хвойных, реже лиственных деревьев. Тем. (МГПЗ) [1; 6].

76. *Datronia mollis* (Sommerf.) Donk (1966) (= *Antrodia mollis* (Sommerf.) P. Karst.) — датрония мягкая — Le, (XII), нр., (1). На стволах, пнях и сучьях лиственных пород (чаще Б, Ос). Вызывает белую гниль. Тем. (МГПЗ) [1; 6].

77. *Dichomitus squalens* (P. Karst.) D. A. Reid (1965) (= *Coriolellus squalens* (P. Karst.) Bondartsev & Singer, *Trametes squalens* P. Karst.) — дихомитус грязнова-тый — Le, (XII), пр., (1). На пнях и сухостое хвойных деревьев (С, Е), нередко на обработанной древесине. Вызывает белую ямчатую, быстро развивающуюся гниль. Тем. (МГПЗ) [6; 15].

78. *Erastia salmonicolor* (Berk. & M. A. Curtis) Niemelä & Kinnunen (2005) (= *Hapalopilus salmonicolor* (Berk. & M. A. Curtis) Pouzar) (= *H. aurantiacus* (Rostk.) Bondartsev & Singer) — эрастия лососевая — Le, (XII), пр., (1), на пнях и гнилой древесине хвойных пород. Тем. (МГПЗ) [1; 6].

79. *Fomes fomentarius* (L.) J. Kickx f. (1867) — трутовик настоящий — Le, (XII), о. ч., (1—3). На мертвых стволах, пнях, сухостойных деревьях лиственных пород (Б, Ос, Лп, Д и др.). Встречается повсеместно. Вызывает сердцевинную, сначала светло-желтую, потом — белую гниль. Бер., Ич. (НП), Коч., Лмб., Ром., Сар., Тем. (МГПЗ) [6; 15]. Встречается повсеместно.

80. *Hapalopilus croceus* (Pers.) Donk (1933) — гапалопилус шафранно-желтый — Le (Д), р., (1). Вызывает белую гниль. Ич. (ПП) [3].

81. *H. rutilans* (Pers.) P. Karst. (1881) (= *H. nidulans* (Fr.) P. Karst., *Polyporus rutilans* (Pers.) Fr.) — гапалопилус гнездовой — Le, (XII), нр., (1). На сухих ветвях, редко на стволах деревьев лиственных пород, иногда на С и Е. Вызывает белую волокнистую гниль. Тем. (МГПЗ) [6; 15].

82. *Lenzites betulina* (L.) Fr. (1838) — лензитес березовый — Le, (XII), нр., (1). На пнях, сухостое, валеже и обработанной древесине лиственных пород, в основном на Б. Вызывает белую гниль. Бер., Коч., Ром., Тем. (МГПЗ) [6; 15]. Повсеместно.

83. *Royoporus badius* (Pers.) A. B. De (1997) (*Polyporus badius* (Pers.) Schwein., *P. picipes* Fr.) — полипорус каштановый, или трутовик каштановый — Le, VII—VIII, съед., р., (1). На стволах и пнях различных лиственных пород (Л, Т, Лп, И и др.). Бер., Ич. (НП), Коч., Тем. (МГПЗ) [1; 6; 15].

84. *Polyporus arcularius* (Batsch) Fr. (1821) — полипорус ямчатый — Le, ед., (1). На валежных ветвях многих лиственных пород. Вызывает белую гниль. Ром. (09.10.2010).

85. *P. brumalis* (Pers.) Fr. (1818) — полипорус зимний, или трутовик зимний — Le, V—IX, съед., р., (1). На пнях и валежной древесине различных лиственных пород. Сар., Тем. (МГПЗ) [15].

86. *P. squamosus* (Huds.) Fr. (1821) — полипорус чешуйчатый, или трутовик чешуйчатый, или трутовик пестрый, или пестрец —

Le (Р), VI—VIII, съед. (в молодом возрасте), пр., (1). Вызывает белую гниль ядровой части ствола. Бер., Коч., Ром., Сар., Повсеместно.

87. *P. tuberaster* (Jacq. ex Pers.) Fr. (1815) (= *P. forquignoni* Quél.) — полипорус клубеносный — Le, VI—VIII, р., (1). На ветвях и древесине лиственных пород (Кл, Б, Д, И, В и др.). Вызывает белую гниль. Тем. (МГПЗ) [1; 3; 6].

***88. *P. umbellatus* (Pers.) Fr. (1821) — полипорус зонтичный — Le, Р факульт., VII—IX, съед., о. р., (1). Требует охраны и уточнения мест произрастания. ЗП., Коч. (31.07.2009), Сар., Тем. (МГПЗ) [7; 14].

89. *P. varius* (Pers.) Fr. (1821) — полипорус варьирующий, или трутовик изменчивый — Le, VI—VIII, ксил., р., (1). На пнях и валежной древесине лиственных пород (Кл, Ол, Б, Т, Р, Д, И, Лц, В). Вызывает белую гниль. Гнилие активное. Тем. (МГПЗ) [6].

90. *Pycnoporus cinnabarinus* (Jacq.) P. Karst. (1881) (= *Trametes cinnabarina* (Jacq.) Fr.) — пикнопорус киноварно-красный — Le, (XII), пр., (1). На мертвой древесине — стволах, пнях, ветвях лиственных пород (Б, Ос, Р и др.), изредка на хвойных (С). Вызывает белую гниль, не проникающую глубоко в древесину. Тем. (МГПЗ) [6; 15].

91. *Skeletocutis amorpha* (Fr.) Kotl. & Pouzar (1958) (= *Gloeoporus amorphus* (Fr.) Killerm., *Polyporus amorphus* Fr.) — скелетокутис бесформенный — Le, (XII), нр., (1–2). Вызывает белую гниль. На стволах и валеже хвойных (С, Е) и лиственных (Б, Ос, Лц) пород. Тем. (МГПЗ) [1; 3; 6; 15].

92. *S. nivea* (Jungh.) Jean Keller (1979) (= *Tyromyces semipileatus* (Peck) Murrill) — скелетокутис белоснежный — Le (на мертвых ветвях лиственных пород — Кл, Ол, Б), ч., (1). Вызывает белую гниль [1; 6].

93. *Trametes gibbosa* (Pers.) Fr. (1838) (= *Pseudotrametes gibbosa* (Pers.) Bondartsev & Singer) — траметес горбатый — Le, (XII), пр., (1–2). На стволах, пнях, ветвях лиственных пород (Ос, Б и др.). Вызывает белую гниль. Тех. (МГПЗ) [6; 15].

94. *T. hirsuta* (Wulfen) Lloyd (1924) (= *Coriolus hirsutus* (Wulfen) Pat., *Polystictus hirsutus* (Wulfen) Fr.) — траметес жестковолосистый — Le, (XII), нр., (1—2). На отмершей древесине лиственных пород (Б, В, Ос и др.). Вызывает белую гниль. Повсеместно. Ром., Тем. (МГПЗ) [6; 15].

95. *T. ochracea* (Pers.) Gilb. & Ryvarden (1987) (= *Coriolus zonatus* (Nees) Quél., *Polystictus zonatus* (Nees) Fr.) — траметес охряный — Le, (XII), нр., (1). На сухостойных и валежных стволах лиственных пород (Б, Ол, Ос, Д). Вызывает белую гниль. Ром., Тем. (МГПЗ) [6; 15].

96. *T. pubescens* (Schumach.) Pilát (1939) (= *Coriolus pubescens* (Schumach.) Quél., *Polystictus velutinus* (Pers.) Sacc.) — траметес опушенный — Le, (XII), нр., (1). На стволах и пнях лиственных пород (Б, В, Ос, Д, Ол и др.). Ром., Тем. (МГПЗ) [6; 15].

97. *T. suaveolens* (L.) Fr. (1838) — душистый трутовик — Le, (XII), нр., (1). На живых и мертвых стволах И, Ос, Т, часто в поймах рек и ручьев. Вызывает белую гниль. Сар., Тем. (МГПЗ) [6; 15].

98. *T. trogii* Berk. (1850) (= *Funalia trogii* (Berk.) Bondartsev & Singer) траметес Трога — Le, (XII), пр., (1). На пнях и стволах многих лиственных пород (Ос, Т, И, Б, Ол и др.), как исключение на С. Вызывает белую гниль. Тем. (МГПЗ) [6; 15].

99. *T. versicolor* (L.) Lloyd (1921) (= *Coriolus versicolor* (L.) Quél., *Polystictus versicolor* (L.) Fr.) — траметес разноцветный — Le, (XII), нр., (1). На древесине многих лиственных пород (чаще Б, Ол). Вызывает белую гниль. Бер., Дуб. Ич. (НП), Тем. (МГПЗ) [6; 15]. Возможно, встречается повсеместно.

100. *Trichaptum abietinum* (Dicks.) Ryvarden (1972) (= *Hirschioporus abietinus* (Pers.) Donk, *Polystictus abietinus* (Dicks.) Fr.) трихаптум пихтовый, или еловый — Le, (XII), нр., (1—2). На пнях, стволах и валеже хвойных деревьев (особенно С). Вызывает белую гниль. Тем. (МГПЗ) [6; 15].

101. *T. fuscoviolaceum* (Ehrenb.) Ryvarden (1972) (= *Irpex fuscoviolaceus* (Ehrenb.) Fr.) — трихаптум буровиолетовый — Le, (X), ч., (1–2). На древесине хвойных пород, преимущественно на С. Вызывает белую гниль. Тем. (МГПЗ) [15].

102. *T. biforme* (Fr.) Ryvarden (1972) (= *Hirschioporus pargamenus* (Fr.) Bondartsev & Singer) — трихаптум двоякий — Le, (XII), пр., (1—2). На сухостойных и валежных стволах лиственных пород (Б, Ол, Ос, Д). Гниль белая. Встречается повсеместно. Бер., Ич. (НП), Тем. (МГПЗ) [6].

103. *Tyromyces chioneus* (Fr.) P. Karst. (1881) (= *T. albellus* (Peck) Bondartsev & Singer) — тиромицес белоснежный — Le (на мертвой древесине многих лиственных пород — Б, Кл, Ол, Лещ), пр., (1). Вызывает белую гниль [1].

104. *T. kmetii* (Bres.) Bondartsev & Singer — тиромицес Кмета — Le (на мертвой древесине лиственных пород — Ол, Б, Лещ, Д), р., (1). Вызывает белую гниль [1; 3].

105. *T. lacteus* (Fr.) Murrill (1907) (= *Oligoporus tephroleucus* (Fr.) Gilb. et

Ryvarden, 1985) — тирохцикс молочно-белый, или олигопорус серо-белый — Le, (XII), нр., (1—2). На мертвой древесине хвойных (С, Е, Л) и лиственных пород (Кл, Ол, Б, Д, Лп и др.). Вызывает бурую гниль [6].

Порядок Russulales Kreisel ex P. M. Kirk, P. F. Cannon & J. C. David
Семейство Auriscalpiaceae Maas Geest.

106. *Artomyces pyxidatus* (Pers.) Jülich (1982) (= *Clavicorona pyxidata* (Pers.) Doty) — клавикорина крышечковидная — Le, VI—VIII, несъед., р., (1). На гнилой древесине лиственных пород (чаще всего Ос). Бер. (26.08.2009), Ич. (НП), Тем. (МГПЗ).

107. *Auriscalpium vulgare* Gray (1821) (= *Pleurodon auriscalpium* (L.) P. Karst., *Hydnum auriscalpium* L.) — аурискальпиум обыкновенный — Le, VII—IX, на опавших шишках, обычно сосновых и, как исключение, на слоях и лиственничных, несъед., нр., (1). Бер., Ич., Тем. (МГПЗ) [6; 15], Чив.

Семейство Bondarzewiaceae Kotl. & Pouzar

108. *Heterobasidion annosum* (Fr.) Brcf. (1888) (= *Fomitopsis annosa* (Fr.) P. Karst., *Fomes annosus* (Fr.) Cooke) — корневая губка, или гетеробазидион многолетний — P, Le (С, Е, изредка Б, Ол), (XII), пр., (1). Вызывает бурую ямчатую коррозионную гниль. Ром., Сар., Тем. (МГПЗ) [6; 15].

Семейство Hericiaceae Donk

109. *Hericium cirrhatum* (Pers.) Nikol. (1950) — ежовик кудрявый — Lc (Ос), X, съед., ед., (1). Тем. (МГПЗ) (24.10.2010).

*110. *H. coralloides* (Scop.) Pers. (1794) (= *H. clathroides* (Fr.) Pers.) — ежовик коралловидный — Le, VII—IX, съед., р., (1). На пнях, валежных стволах лиственных пород. Бер., Ич. (НП), Коч., Сар., Тем. (МГПЗ), Тиг. [4; 7; 14—15].

Семейство Peniophoraceae Lotsy

111. *Peniophora cinerea* (Pers.) Cooke. (1879) — пенниофора пепельно-серая — Le, VII—IX, несъед., на мелких ветках валежника. Тем. (МГПЗ) [4].

112. *P. rufa* (Fr.) Boidin (1958) — пенниофора красная — Le, X, ед., (1). На валежной ветке Ос. Сар. (21.11.2010), Тем. (МГПЗ) (24.10.2010).

Семейство Stereaceae Pilát

113. *Stereum fasciatum* (Schwein.) Fr.) — стереум пучковый — Lc (Б), VIII, ед., (1). Тем. (МГПЗ) [15].

114. *S. hirsutum* (Willd.) Pers. (1800) — стереум жестковолосистый — Le, несъед., ч., (1—2), на сухих стволах и валежнике. Ич. (НП), Ром., Сар., Тем. (МГПЗ) [6; 15].

115. *S. sanguinolentum* (Alb. & Schwein.) Fr. (1838) — стереум краснеющий — Lc (С), р., (1—2). Тем. (МГПЗ) [15].

116. *S. subtomentosum* Pouzar (1964) — стереум нежноопушенный — Le, ч., (2). На валежной древесине лиственных пород (Б, Ол, Ос, Д, Кл). Ич. (НП), Ром., Сар., Тем. (МГПЗ).

117. *Xylobolus frustulatus* (Pers.) Boidin (1958). — ксилоболюс панцирный — Lc (Д), (XII), ч., (3). Ич. (НП), Ром., Сар., Тем. (МГПЗ). Вероятно, повсеместно.

Порядок Thelephorales Corner ex Oberw.
Семейство Bankeraceae Donk

118. *Sarcodon imbricatus* (L.) P. Karst. (1881) — саркодон черепитчатый, или ежовик пестрый — Mr (С, Б), VIII—IX, съед., р., (1). В сосновых и смешанных с сосной лесах на песчаных почвах. Бер.

Семейство Thelephoraceae Chevall.

119. Thelephora terrestris Ehrh. (1787) — телефора наземная — St, Mr (С), VII—IX, несъед., нр., (1—2), на хвойном опаде. Предпочитает кислые почвы. Бер., Коч., Тем. (МГПЗ) [6; 15].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Бондарцев А. С.** Трутовые грибы Европейской части СССР и Кавказа / А. С. Бондарцев. — М. ; Л. : АН СССР, 1953. — 1106 с.

2. **Бондарцева М. А.** Семейства гименохетовые, лахнокладиевые, кониофоровые, пелелистниковые / М. А. Бондарцева, Э. Х. Пармасто. — Л. : Наука, 1986. — 192 с. — (Определитель грибов СССР. Порядок афиллофоровые. Вып. 1).

3. **Бондарцева М. А.** Семейства альбатрелловые, апорпиевые, болетопсиевые, бондарцевиевые, ганодермовые, кортициевые (виды с порообразным гименофором), лахнокладиевые (виды с трубчатым гименофором), полиповые (роды с трубчатым гименофором), лорисевые, ригидопоровые, фоловые, фистулиновые / М. А. Бондарцева. — СПб. : Наука, 1998. — 391 с. — (Определитель грибов России. Порядок афиллофоровые. Вып. 2).

4. **Ивойлов А. В.** О новых находках грибов, включенных в Красную книгу Республики Мордовия / А. В. Ивойлов // Вестн. Мордов. ун-та. Сер. Биологические науки [Саранск]. — 2008. — № 2. — С. 31—33.

5. **Кибби Дж.** Атлас грибов : Определитель видов / Дж. Кибби ; пер. с англ. Е. Попова. — СПб. : Амфора, 2009. — 269 с.

6. **Кузнецов Н. И.** Флора грибов, лишайников, мхов и сосудистых растений Мордовского заповедника / Н. И. Кузнецов // Тр. Мордов. гос. заповедника им. П. Г. Смидовича. Вып. 1. — Саранск, 1960. — С. 71—128.

7. Красная книга Республики Мордовия. Т. 1 : Редкие виды растений, лишайников и грибов / сост. Т. Б. Силаева. — Саранск : Мордов. кн. изд-во, 2003. — 288 с.

8. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / гл. редкол.: Ю. П. Трутнев [и др.] ; сост. Р. В. Камелин [и др.]. — М. : Т-во науч. изд. КМК, 2008. — 855 с.

9. **Лобанов Н. В.** Микотрофность древесных растений / Н. В. Лобанов. — М. : Лес. пром-сть, 1971. — 216 с.

10. **Любарский Л. В.** Дереворазрушающие грибы Дальнего Востока / Л. В. Любарский, Л. Н. Васильева. — Новосибирск : Наука, Сиб. отд-ние, 1975. — 160 с.

11. **Нисмеля Т.** Трутовые грибы Финляндии и прилегающей территории России / Т. Нисмеля ; пер. с фин. Н. Синюшиной. — Хельсинки, 2001. — 120 с.

12. **Николаева Т. Л.** Ежовиковые грибы / Т. Л. Николаева. — М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1964. — 433 с. — (Флора споровых растений СССР. Том VI).

13. **Пармасто Э. Х.** Определитель рогатиковых грибов СССР (сем. Clavariaceae) / Э. Х. Пармасто. — М. ; Л. : Наука, 1965. — 168 с.

14. Редкие растения и грибы : Материалы ведения Красной книги Республики Мордовия за 2009 год / Т. Б. Силаева, И. В. Кирюхин, Е. В. Письмаркина [и др.] ; под общ. ред. Т. Б. Силаевой. — Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2009. — 64 с.

15. **Частухин В. Я.** Флора грибов Мордовского государственного заповедника [Рукопись]. — 1946. — 67 с.

16. **Шубин В. И.** Микотрофность древесных пород / В. И. Шубин. — Л. : Наука, Ленингр. отд-ние, 1973. — 263 с.

17. Fungi of Switzerland. Vol. 2 : Non-Gilled Fungi / eds. J. Breitenbach, F. Kränzlin. — Lucerne : Edition Mycologia, 1986. — 412 p.

18. **Jülich W.** Die Nichtblätterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze (Aphyllphorales, Heterobasidiomycetes, Gasteromycetes) / W. Jülich. — Jena : Gustav Fischer Verlag, 1984. — 626 s. — (Kleine Kryptogamenflora. Band IIb / 1. Basidiomyceten. 1. Teil).

19. **Niemelä T.** Käävät — puiden sienet / T. Niemelä. — Norrlinia 13. — 2005. — 320 p.

20. Nordic Macromycetes. Vol. 3 : Heterobasidioid, Aphyllophoroid and Gasteroid Basidiomycetes / eds. L. Hansen, H. Knudsen. — Copenhagen : Nordsvamp, 1997. — 445 p.

21. **Ryvarden L.** European Polypores / L. Ryvarden, R. L. Gilbertson. — Oslo : Fungiflora, 1993. — P. 1 : Abortiporus — Lindtneria. — Synopsis Fungorum 6. — P. 1—387.

22. **Ryvarden L.** European Polypores / L. Ryvarden, R. L. Gilbertson. — Oslo : Fungiflora, 1994. — P. 2 : Merulopsis — Tyromyces. — Synopsis Fungorum 7. — P. 388—743.

Поступила 21.01.11.

МАКРОМИЦЕТЫ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ 4. СУМЧАТЫЕ, ГЕТЕРОБАЗИДИАЛЬНЫЕ И ГАСТЕРОИДНЫЕ ГРИБЫ*

А. В. Ивойлов, С. Ю. Большаков

Представлен конспект макромицетов Республики Мордовия (сумчатые грибы — отдел Ascomycota, гастероидные базидиомицеты из порядков Agaricales, Boletales, Geastrales и Phallales, гетеробазидиальные грибы из порядков Auriculariales, Dacrymycetales и Tremellales), основанный на материалах немногочисленных публикаций, а также сборов и наблюдений авторов. Приведены сведения о распространении, встречаемости, экологической приуроченности выявленных на данный момент макромицетов.

В Республике Мордовия макромицеты из отдела сумчатых грибов (Ascomycota), гастероидные базидиомицеты (порядки Agaricales, Boletales, Geastrales и Phallales) и гетеробазидиомицеты (порядки Auriculariales, Dacrymycetales и Tremellales) изучены слабо. Специальные исследования этих групп грибов не проводились, поэтому сведения о них весьма разрозненны и кратки. Так, в сводке Н. И. Кузнецова отмечено 7 видов грибов из отдела Ascomycota и 3 гастероидных базидиомицета (*Phallus impudicus*, *Lycoperdon perlatum* и *Crucibulum laeve*) [3]. О. Я. Цингер, сделавшая позднее дополнение к списку Н. И. Кузнецова, отмечает для заповедника 1 вид сумчатых грибов (*Morchella esculenta*) [13]. В работе В. П. Прохорова для Мордовии указаны 8 видов копротрофных аскомицетов, в том числе *Peziza fimeti* [6]. В Красную книгу Республики Мордовия включена *Langermannia gigantea* [10].

Отдельно стоит отметить рукопись В. Я. Частухина «Флора грибов Мордовского государственного заповедника». В ней автор указывает 10 видов сумчатых грибов, 2 вида гетеробазидиальных и 3 вида гастероидных грибов [14].

Настоящее сообщение — продолжение публикаций материалов о макромицетах Мордовии. Методические аспекты изложены в первой работе серии. При определении видов грибов были использованы отечественные и зарубежные источники [2; 4—5; 7; 11—12; 15—24]. Звездочкой (*) отмечены виды, включенные в Красную книгу Республики Мордовия [10], восклицательным знаком (!) — виды, рекомендуемые для включения в региональную Красную книгу [9].

Отдел Ascomycota Caval.-Sm.
Класс Eurotiomycetes O. E. Erikss. & Winka
Порядок Eurotiales G. W. Martin ex Benny & Kimbr.
Семейство Elaphomycetaceae Tul. ex Paol.

1. *Elaphomyces granulatus* Fr. (1829) — элафомицес зернистый, или олений трюфель — Mr (в хвойных, чаще сосновых лесах, обитает в почве), несъед. р., (1). Тем. (МГПЗ) [3; 14].

Класс Leotiomycetes O. E. Erikss. & Winka
Порядок Helotiales Nannf. ex Korf & Lizoň
Incertae sedis

2. *Ascocoryne sarcoides* (Jacq.) J. W. Groves & D. E. Wilson (1967) — аскокорине мясная — Lc, VIII—X, р., (1). Бер., Кр.

3. *Bisporella citrina* (Batsch) Korf & S. E. Carp. (1974) — биспорелла лимонная — Le, IX, р., (2). Бер., Ич. (НП), Коч., Сар., Тем. (МГПЗ).

Семейство Sclerotiniaceae Whetzel

4. *Dumontinia tuberosa* (Bull.) L. M. Kohn (1979) — думонтиния (склеротиния) клубневатая — P (на корневищах ветрениц), IV—V, несъед., нр., (1). Бер., Коч.

Порядок Rhytismatales M. E. Barr ex Minter
Семейство Cudoniaceae P. F. Cannon

5. *Spathularia flavida* Pers. (1794) — спатулярия желтоватая — St, VIII—IX, съед., р., (1). Тем. (МГПЗ) [14].

Класс Sordariomycetes O. E. Erikss. & Winka
Порядок Hypocreales Lindau
Семейство Clavicipitaceae O. E. Erikss.

6. *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. (1853) —

© А. В. Ивойлов, С. Ю. Большаков, 2011

* Авторы выражают благодарность Г. Г. Чугунову и Т. Б. Спасевой за помощь в сборе и обработке материала.

спорынья обыкновенная — P (поражает многие растения семейства Poaceae), VIII, пр., (1). Во влажную погоду, на колосках ржи, пырея, лисохвоста. Повсеместно.

Семейство Cordycipitaceae Kreisel ex G. H. Sung, J. M. Sung, Hywel-Jones & Spatafora

7. *Cordyceps militaris* (L.) Link (1833) — кордицепс военный — P, XII, сд., (1). Паразит на личинках и куколках различных чешуекрылых. Тем. (МГПЗ) (20.11.2010).

Семейство Hypocreaceae De Not.

28. *Hypocrea rufa* (Pers.) Fr. (1849) — гипокрея рыжая — Le (Б. Лещ), VIII—IX, р., (1). Тем. (МГПЗ).

Анаморфа — *Trichoderma viride* Pers. — триходерма зеленая — Le (Ос, Л), VIII—X, пр., (1). Рох.

Семейство Nectriaceae Tul. & C. Tul.

9. *Nectria cinnabarina* (Tode) Fr. (1849) — нектрия киноварно-красная — P, пр., (3). Раневый паразит лиственных деревьев и кустарников, чаще Б, Ол, Кл, Лп, Т. Может вызывать усыхание побегов, вставей и поросли. Повсеместно.

Анаморфа — *Tubercularia vulgaris* Tode. — туберкулярия обыкновенная — Le (на валеже крушины). Тем. (МГПЗ) [3].

Порядок Xylariales Nannf.

Семейство Xylariaceae Tul. & C. Tul.

10. *Daldinia concentrica* (Bolton) Ces. & De Not. (1863) — дальдиния концентрическая — Le (С), (XII), несъед., пр., (1—2). По гарям, на валеже и сухостое Б (Ол, Яс, И). Коч.

11. *D. fissa* Lloyd (1922) — дальдиния трещиноватая — Le (на сухостое Лещ), IV—VIII, несъед., р., (1—2). Ич., Рох.

12. *Hypoxylon fuscum* (Pers.) Fr. (1849) — гипоксилон бурый — Le (Лещ), VIII—IX, пр., (1). Ром.

Класс Pezizomycetes O. E. Erikss. & Winka
Порядок Pezizales J. Schröt.
Семейство Caloscyphaceae Harmaja

13. *Caloscypha fulgens* (Pers.) Boud. (1885) — калосцифа блестящая — Hu, IV, о. р., (1). Ич. (НП) (29.04.2007).

Семейство Discinaceae Benedix

14. *Discina ancilis* (Pers.) Sacc. (1889) — дисцина щитовидная — St, IV—V, несъед., о. р., (1). Сар. (13.05.2007) [9], Тем. (МГПЗ) [3].

15. *Gyromitra esculenta* (Pers.) Fr. (1849) — строчок обыкновенный — Hu, IV—V, съед. (яд. в сыром виде), пр., (1—2). Бер., Коч., Кр., Сар., Тех. (МГПЗ) [3; 14].

16. *G. gigas* (Krombh.) Cooke (1878) — строчок гигантский, или большой — Hu, V—VI, съед. (яд. в сыром виде), о. р., (1—2). Бер. [9], Ич. (НП).

17. *G. infula* (Schaeff.) Quél. (1886) (= *Helvella infula* Schaeff.) — строчок осенний, или лопастник осенний — Le, X, съед. (после отваривания), р., (2). На трухлявом валежном стволе Ос. Тем. (МГПЗ) [14].

18. *G. fastigiata* (Krombh.) Rehm (1896) — строчок пучковый — Hu, IV—V, съед. (яд. в сыром виде), о. р., (1). В широколиственных лесах на карбонатных почвах. Бер. (02.05.2008).

Семейство Helvellaceae Fr.

19. *Helvella crispa* (Scop.) Fr. (1822) — лопастник курчавый, или гельвелла курчавая — Hu, VII—IX, усл. съед., о. р., (1). В лиственных и смешанных лесах на известковых и нейтральных почвах среди травяного покрова, чаще на опушках. Бер. (26.08.2009) [9].

20. *H. lacunosa* Afzel. (1783) — лопастник ямчатый — St, VII, о. р., (1). Тем. (МГПЗ) [14].

Семейство Morchellaceae Rchb.

21. *Mitrophora semilibera* (DC.) Lév. (1846) (= *Morchella semilibera* DC.) — сморчок гибридный, или полусвободный — Hu, IV—V, съед., пр., (1—2), в смешанных и лиственных с осиной лесах, преимущественно на суглинистых, богатых перегноем почвах. Бер., Коч., Лмб.

22. *Morchella esculenta* (L.) Pers. (1801) — сморчок настоящий, или обыкновенный — Hu, IV—V, съед., пр., (1—2). В осиновых и смешанных с осиной лесах, иногда в яблоневых садах. Бер., Коч., Тем. (МГПЗ) [13].

23. *M. vulgaris* (Pers.) Boud., (1897) (= *M. conica* Pers.) — сморчок конический — Hu, IV—V, съед., пр., (1). Тем. (МГПЗ) [3; 14].

24. *Verpa bohemica* (Krombh.) J. Schröt. (1893) — сморчковая шапочка, или верпа чешская — Hu (Мг — Ос, Лп), IV—V, съед., р., (1—2). Бер., Ич. (НП), Коч., Тем. (МГПЗ) [3; 14].

Семейство Pezizaceae Dumort.

25. *Peziza badia* Pers. (1800) — пецица (пезиза) коричнево-каштановая — Hu, VI—VIII, несъед., пр., (1). Лиственные и смешанные леса, на обнаженной почве. Бер., Коч.

26. *P. fimeti* (Fuckel) Seaver (1928) —

пецица (пезиза) павозная — Ex (на помете глухаря, зайца, коровы, лося, лошади и других животных; на гниющих стеблях люпина), несъед, р., (1) [6].

27. *P. repanda* Pers. (1808) (= *Plicaria repanda* (Pers.) Rehm) — пецица (пезиза) распустившаяся — St, Lc, VI IX, несъед., пр., (1). Лиственные и смешанные леса, на обнаженной почве и гниющей древесине. Бер., Коч., Тем. (МГПЗ) [14]. Вид часто включается в комплекс *P. varia*.

28. *P. varia* (Hedw.) Fr. (1822) — пецица (пезиза) изменчивая — St, Lc. VIII—IX, несъед., р., (1). Ич. (НП), Сар.

29. *P. vesiculosa* Bull. (1790) (= *Pustularia vesiculosa* (Bull.) Fuckel) — пецица (пезиза) пузырчатая, или пустулария пузырчатая — St, Le, VI—VIII, несъед., р., (1). На трухлявых пнях лиственных пород и опилках. Сар. (30.05.2009).

Семейство Pyronemataceae Corda

30. *Humaria hemisphaerica* (F. H. Wigg.) Fuckel (1870) — гумария полушаровидная — St, VII—VIII, р., (1). На почве, растительных остатках или на разрушенной древесине. Ич. (НП).

31. *Octospora humosa* (Fr.) Dennis (1960) (= *Humaria humosa* (Fr.) Sacc.) — гумария перегнойная — Hu, V—VII, р., (1). Сосновый лес. Тем. (МГПЗ) [3].

32. *O. leucoloma* Hedw. (1789) гумария белобахромчатая — St, IV—V, р., (1) (= *Humaria leucoloma* (Hedw.) Sacc.) Тем. (МГПЗ) [14].

33. *Otidea leporina* (Batsch) Fuckel (1870) — отидея заячья, или заячьи уши — Hu, VI—IX, несъед., пр., (1). Лиственные, хвойные и смешанные леса, на лесной подстилке. Бер. (26.08.2009).

34. *Scutellinia scutellata* (L.) Lambotte (1887) — скутеллиния блюдцевидная, или щитовидная — St, VI, р., (2). На растительных остатках или на разрушенной погребенной в почву древесине. Ич. (НП) (19.06.2008).

Семейство Sarcoscyphaceae Le Gal ex Eckblad

35. *Sarcoscypha austriaca* (O. Beck ex Sacc.) Boud. (1907) — саркосцифа австрийская — Le, IV, р., (1). Ич. (НП), Тем. (МГПЗ).

*36. *S. coccinea* (Jacq.) Sacc. (1889) — саркосцифа ярко-красная, или пецица киноварно-красная — Lc (Ос, Кл, Лп, Ол), IV—V (VI), р., (1). Бер., Елн., Ич., ЗП., Кр., Лмб., Ром., Сар., Ст., Тем. (МГПЗ) [3; 14], Чмз. [8; 10].

Семейство Sarcosomataceae Kobayasi

37. *Urnula craterium* (Schwein.) Fr. (1851) — урнула бокальчатая — Lc, IV—V, несъед., р., (1). В увлажненных смешанных и лиственных с примесью осины лесах весной сразу после схода снега. Бер., Ич. (НП), Коч., Лмб.

Семейство Tuberaceae Dumort.

*38. *Choiromyces meandriformis* Vittad. (1831) (= *Ch. venosus* (Fr.) Fr.) — трюфель белый (русский), или хойромицес жилковатый — Mr, Hu, VIII—IX, съед., о. р., (1) На рыхлых богатых карбонатами почвах со слаборазвитым травянистым покровом (под Д, Лп, Б. Ос, Лещ). Инс., Руз., Сар. [1; 8; 10].

Отдел Basidiomycota R. T. Moore
Класс Agaricomycetes Doweld
Порядок Agaricales Underw.
Семейство Agaricaceae Chevall.

*39. *Calvatia gigantea* (Batsch) Lloyd (1904) (= *Langermannia gigantea* (Batsch.) Rotsk.) — головач гигантский, или лангермания гигантская — Hu, VII—VIII (IX), съед., р., (1), метеорный вид. Атш., Ич., Бер., Кр., Тжн., Трб., Сар. [9—10].

40. *Crucibulum laeve* (Huds.) Kambly (1936) (= *C. vulgare* Tul. & C. Tul.) — крупцибулюм гладкий — Le, VIII—IX, несъед., пр., (1—2). В лесах, на полях, огородах, на гниющей древесине, на стеблях отмерших травянистых растений. Бер. (26.09.2010), Тем. (МГПЗ) [3; 14].

41. *Lycoperdon dermoxanthum* Vittad. (1843) (= *L. ericetorum* Pers.) — дождевик золотисто-желтокожий, или вересковый (пустошный) — Hu, VII VIII, р., (1—2). В сосновых, сосново-дубовых и лиственных лесах, на песчаных лугах и выгонах. Коч.

42. *L. excipuliforme* (Scop.) Pers. (1801) (= *Calvatia excipuliformis* (Scop.) Perdeck) — дождевик продолговатый, или головач продолговатый — Hu, VII—IX, съед., пр., (1—2). В хвойных, смешанных и лиственных лесах на опушках и полянах, на подстилке и гнилой древесине. Бер., Коч.

43. *L. echinatum* Pers. (1794) — дождевик ежевидноколючий — Hu, VII—VIII, съед., пр., (1). Бер., Ич. (НП), Коч., Лмб.

44. *L. molle* Pers. (1801) — дождевик мягкий — Hu, St, Lc, VI—IX, пр., (1). В хвойных, лиственных и смешанных лесах, на земле, гнилушках и пнях. Бер. (26.08.2009).

45. *L. perlatum* Pers. (1796) (= *L. gemmatum* Batsch) — дождевик жемчужный, или настоящий, или шиповатый — Hu, St, Le, VI—IX, пр., (1—2). В хвойных, лиственных и смешанных лесах, на пастбищах и лугах,

на земле и на гнилушках и пнях. Бер., Ич. (НП), Коч., Кр., Лмб., Тем. (МГПИЗ) [3; 14].

46. *L. pyriforme* Schaeff. (1774) — дождевик грушевидный — Le, Hu, St, VII—IX, съед., ч., (1—2). В лесах разного типа, особенно лиственных и смешанных. Бер., Коч., Ром., Сар. Повсеместно.

47. *L. umbrinum* Pers. (1801) — дождевик коричневый, или умбровый — Hu, Le, VII—VIII, съед., р., (1). На лесных полянах в сосновых и сосново-березовых лесах. Коч.

48. *L. utriforme* Bull., (1791) (= *Calvatia utriformis* (Bull.) Jaap) — дождевик мешковидный, или головач мешковидный, или круглый — Hu, VII—IX, съед., р., (1—2). В хвойных, смешанных и лиственных осветленных лесах, на выгонах, парах. Бер., Коч.

Порядок Auriculariales J. Schröt.
Семейство Auriculariaceae Fr.

49. *Auricularia mesenterica* (Dicks.) Pers. (1822) — аурикулярия извилистая, или пленчатая — Le, VII—IX, несъед., пр., (1). На древесине дуба. Бер., Ич. (НП), Коч., Сар., Ром., Тем. (МГПИЗ) [14]. Вероятно, повсеместно.

50. *Exidia cartilaginea* Lundell et Neuh. (1936) — эксидия хрящеватая — Le, VIII—IX, несъед., р., (1). На гниющей древесине Б и других лиственных пород. Коч., Сар.

51. *E. glandulosa* (Bull.) Fr. (1822) — эксидия железистая — Le (на древесине Лещ, реже Б и Ос), VIII—IX, несъед., пр., (1). Ич. (НП), Коч., Сар., Ром. Вероятно, повсеместно.

52. *E. saccharina* Fr. (1822) — эксидия сахаристая — Le, VIII—IX, несъед., о. р., (1). На гниющей древесине хвойных пород (С). Бер., Коч.

53. *E. truncata* Fr. (1822) — эксидия усеченная — Le, VIII—X, несъед., о. р., (1). На мертвой и гниющей древесине дуба. Сар.

Порядок Boletales E.-J. Gilbert
Семейство Sclerodermataceae Corda

54. *Scleroderma citrinum* Pers. (1801) — ложнодождевик лимонный, или обыкновенный — Hu, VII—VIII, несъед., пр., (1). В сосновых, лиственных и смешанных лесах, изредка на полях и в парках. Лмб., Руз., Сар.

Семейство Rhizopogonaceae Gäum. & C. W. Dodge

!55. *Rhizopogon roseolus* (Corda) Th. Fr. (1909) (= *Rh. vulgaris* (Vittad.) M. Lange.) — корнесеть (ризопогон) обыкновенный, или розоватый — Hu, VII—VIII, несъед., р., (1). В хвойных и смешанных лесах, на песчаной, свободной от растительности почве. Бер., Коч. [9].

Порядок Geastrales K. Hosaka & Castellano
Семейство Geastraceae Corda

!56. *Geastrum fimbriatum* Fr. (1829) (= *G. sessile* (Sowerby) Pouzar) — земляная звезда бахромчатая, или звездовик бахромчатый — Hu, St, VII—VIII (IX), несъед., р., (1). На полянах в хвойных (чаще всего), лиственных и смешанных лесах. Предпочитает нейтральные почвы. Еля., Ич. (НП), Коч., Чмз. [9].

Порядок Phallales E. Fisch.
Семейство Phallaceae Corda

57. *Phallus impudicus* L. (1753) — веселка обыкновенная, или сморчок вонючий — Hu, VII—X, съед., р., (1). В лиственных и смешанных лесах, на богатых перегноем почвах. Ард., Бер., Ич. (НП), Коч., Лмб., Сар., Тем. (МГПИЗ) [3; 14].

Класс Dacrymycetes Doweld
Порядок Dacrymycetales Henn.
Семейство Dacrymycetaceae J. Schröt.

58. *Calocera cornea* (Batsch) Fr. (1827) — калоцера роговидная — Le (Ос), X—XI, несъед., р., (1). Сар. (07.11.2010).

59. *C. furcata* (Fr.) Fr. (1827) — калоцера вилочковая — Le (Е), X, несъед., р., (1). Тем. (МГПИЗ) (23.10.2010).

60. *C. viscosa* (Pers.) Fr. (1821) — калоцера клейкая — Le (на пнях и отмерших корнях деревьев, чаще всего на С), VII—IX, несъед., р., (1). Тем. (МГПИЗ) [3; 14].

Класс Tremellomycetes Doweld
Порядок Tremellales Fr.
Семейство Tremellaceae Fr.

61. *Tremella mesenterica* Schaeff. (1774) — дрожалка оранжевая, или тремелла пленчатая — Le, VIII—IX, несъед. (съед.), ч., (1). На гниющей древесине лиственных пород. Бер., Ич. (НП), Коч., Лмб., Ром., Сар. Вероятно, повсеместно.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Бармин Н. А.** О новом местонахождении трюфеля белого (*Choiromyces meandri* (Fr.) Fr.) на территории Мордовии / Н. А. Бармин // XXXV Огаревские чтения. Ч. 2 : Естественные и технические науки : материалы науч. конф. — Саранск, 2007. — С. 11.

2. **Кибби Дж.** Атлас грибов : Определитель видов / Дж. Кибби ; пер. с англ. Е. Попова. — СПб. : Амфора, 2009. — 269 с.

3. **Кузнецов Н. И.** Флора грибов, лишайников, мхов и сосудистых растений Мордовского заповедника / Н. И. Кузнецов // Тр. Мордов. гос. заповедника им. П. Г. Смидовича. Вып. 1. — Саранск, 1960. — С. 71—128.

4. **Лессо Т.** Грибы : Определитель / Т. Лессо. — М. : АСТ : Астрель, 2003. — 304 с.

5. **Наумов Н. А.** Флора грибов Ленинградской области. Вып. 2 : Дискомицеты. — М. ; Л. : Наука, 1964. — 258 с.

6. **Прохоров В. П.** Семейства Ascobolaceae (копротрофные виды), Iodophanaceae, Ascodesmidaceae, Pezizaceae (копротрофный вид), Pyronemataceae (копротрофные виды), Thelebolaceae (копротрофные виды) / В. П. Прохоров. — М. : Т-во науч. изд. КМК, 2004. — 255 с. — (Определитель грибов России. Дискомицеты. Вып. 1 : Копротрофные виды).

7. **Райтвийр А. Г.** Определитель гетеробазидиальных (Heterobasidiomycetidae) грибов СССР / А. Г. Райтвийр. — Л. : Наука, Ленингр. отд-ние, 1967. — 114 с.

8. Редкие растения и грибы : Материалы ведения Красной книги Республики Мордовия за 2004 год / Т. Б. Силаева, А. М. Агеева, Н. А. Бармин [и др.] ; под ред. Т. Б. Силаевой. — Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2004. — 48 с.

9. Редкие растения и грибы : Материалы ведения Красной книги Республики Мордовия за 2009 год / Т. Б. Силаева, И. В. Кирюхин, Е. В. Письмаржина [и др.] ; под ред. Т. Б. Силаевой. — Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2009. — 64 с.

10. Красная книга Республики Мордовия. Т. 1 : Редкие виды растений, лишайников и грибов / сост. Т. Б. Силаева. — Саранск : Мордов. кн. изд-во, 2003. — 288 с.

11. **Смицкая М. Ф.** Операкулятные дискомицеты / М. Ф. Смицкая. — Киев : Наукова думка, 1990. — 224 с. — (Флора грибов Украины).

12. **Сосин П. Е.** Определитель тастеромицетов СССР / П. Е. Сосин. — Л. : Наука, Ленингр. отд-ние, 1973. — 164 с.

13. **Цингер О. Я.** Дополнения и уточнения к флоре Мордовского заповедника / О. Я. Цингер // Тр. Мордов. гос. заповедника им. П. Г. Смидовича. Вып. 3. — Саранск, 1966. — С. 230—233.

14. **Частухин В. Я.** Флора грибов Мордовского государственного заповедника [Рукопись]. — 1946. — 67 с.

15. **Янсен П.** Все о грибах / П. Янсен. — СПб. : СЗКЭО «Кристалл», 2005. — 160 с.

16. Fungi of Switzerland. Vol. 1 : Ascomycetes / eds. J. Breitenbach, F. Kränzlin. — Lucerne : Edition Mycologia, 1984. — 310 p.

17. Fungi of Switzerland. Vol. 2 : Non-Gilled Fungi / eds. J. Breitenbach, F. Kränzlin. — Lucerne : Edition Mycologia, 1986. — 412 p.

18. **Jülich W.** Die Nichtblätterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze (Aphyllphorales, Heterobasidiomycetes, Gasteromycetes) / W. Jülich. — Jena : Gustav Fischer Verlag, 1984. — 626 s. — (Kleine Kryptogamenflora. Band IIb/1. Basidiomyceten. 1. Teil).

19. **Martin M.** The genus Rhizopogon in Europe / M. P. Martin. — Barselona : Espana, 1995. — 174 p.

20. **Miller O.** Gasteromycetes. Morphological and Developmental Features / O. K. Miller, H. H. Miller. — Mad River Press, 1988. — 158 p.

21. Nordic Macromycetes. Vol. 1 : Ascomycetes / eds. L. Hansen, H. Knudsen. — Copenhagen : Nordsvamp, 2000 — 285 p.

22. Nordic Macromycetes. Vol. 3 : Heterobasidioid, Aphyllophoroid and Gasteroid Basidiomycetes / eds. L. Hansen, H. Knudsen. — Copenhagen : Nordsvamp, 1997 — 445 p.

23. **Pegler D. N.** British Puffballs, Earthstars and Stinkhorns : An Account of the British Gasteroid Fungi / D. N. Pegler, T. Laessoe, B. M. Spooner. — Kew : Royal Botanic Gardens, 1995. — 265 p.

24. **Sunhede S.** Geastraceae (Basidiomycotina). Morphology, and Systematics with special emphasis on the North European / S. Sunhede. — Oslo, 1989. — 354 p. — (Synopsis Fungorum. Vol. 1).

Поступила 21.01.11.

К АЛЬГОФЛОРЕ РЕКИ АЛАТЫРЬ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ

Ю. С. Орлова, Т. Б. Силаева

Приводятся данные о видовом составе позднелетнего фитопланктона р. Алатырь, а также количественные и эколого-географические характеристики.

Река Алатырь берет начало в Нижегородской области, протекает по северной границе Республики Мордовия и в 22 км ниже с. Тургенево на территории Чувашской Республики впадает в Суру. В пределах Мордовии Алатырь проходит в основном в среднем и нижнем течениях. Алатырь относится к числу средних рек, его длина составляет 296 км. Площадь бассейна, равная 11,2 тыс. км^2, неравномерно распределена между Мордовией и Чувашией, а также Нижегородской и Пензенской областями [5]. В бассейне Алатыря насчитываются 1 средняя, 12 малых и 126 очень малых рек, из которых 7 и 56 соответственно впадают в Инсар. Речная сеть Алатыря имеет суммарную длину 1 900 км, половина которой приходится на длину речной сети р. Инсар. Коэффициент густоты речной сети для бассейна Алатыря в целом составляет 0,24 км/км^2, что соответствует лесостепной зоне. Территория бассейна имеет форму почти правильного треугольника с координатами вершин: 54°53′, 54°47′ и 53°52′ с. ш. и 43°36′, 46°40′ и 44°40′ в. д. По химическому составу воды рек бассейна относятся к классу гидрокарбонатных. Их минерализация варьируется от 200 до 500 г/л [8].

Бассейн Алатыря на территории Республики Мордовия достаточно изучен в ботаническом аспекте, тем не менее альгологические исследования реки и ее притоков ранее не проводились. Водоросли играют важнейшую роль в водной среде, являясь продуцентами органического вещества и кислорода, а также, благодаря способности к быстрому воспроизводству, первыми реагируют на любые изменения. Таким образом, без изучения альгофлоры невозможна полная инвентаризация биологического разнообразия республики.

Сбор альгологических проб в русле Алатыря осуществлялся в трех точках: в с. Кергуды Ичалковского района (до впадения р. Инсар), в месте впадения р. Инсар, в пос. Камчатка Ичалковского района (после впадения р. Инсар) (рис. 1). Пробы собирались в мае 2010 г. в трех вариантах – с поверхности воды у берега, с глубины 0,5 м у берега и с центра реки (с моста). Сбор и анализ проб проводились по стандартным методикам [2]. Для работы использовались определители М. П. Царенко [7], М. М. Голлербаха [3], А. М. Матвиенко [4], М. М. Забелиной [6]). Для диатомовых и синезеленых водорослей систематика приводится в соответствии с F. E. Round [10] и K. Anagnostidis [9].

В позднелетней альгофлоре Алатыря обнаружены 44 видовых и внутривидовых таксона (39 видов и 5 разновидностей и форм) из 25 родов, 18 семейств, 11 порядков и 6 классов из отделов Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta и Chrysophyta (табл. 1). Пропорции флоры (семейство/род/вид) составляют 1:1,38:2,44, что говорит о достаточных видовом разнообразии. Лидирующее положение по числу таксонов рангом ниже рода занимают зеленые водоросли – 28, на втором месте – диатомовые водоросли – 13, синезеленые – 2 и золотистые – 1.

Среди классов лидирующее положение занимает Chlorophyceae – 27 видов и разновидностей. Среди порядков наибольшее число таксонов рангом ниже рода включает порядок Chlorococcales – 26 видов, среди семейств – Scenedesmaceae (12 видов).

Спектр лидирующих родов выглядит следующим образом: *Scenedesmus* (9 видов и разновидностей), *Monoraphidium* (3 вида), *Synedra* (3 вида и разновидности), *Fragilaria* (2 вида), *Coelastrum* (2 вида), *Actinastrum* (2 вида), *Crucigenia* (2 вида), *Tetraedron* (2 вида), *Lagerheimia* (2 вида).

Таксоны низшего порядка распределяются по классам следующим образом:

Класс Coscinodiscophyseae – 2 порядка, 2 семейства, 2 рода, 2 вида. Порядок Aulacoseira – 1 семейство, 1 род, 1 вид – одноименные. Порядок Thalassiosirophycealcs – 1 семейство (Stephanodiscaceae), 1 род (Cyclotella), 1 вид.

© Ю. С. Орлова, Т. Б. Силаева, 2011

* Авторы выражают благодарность А. А. Хапугину, С. Ю. Большакову, О. Н. Артаеву, Г. Г. Чугунову за помощь в сборе альгологических проб.

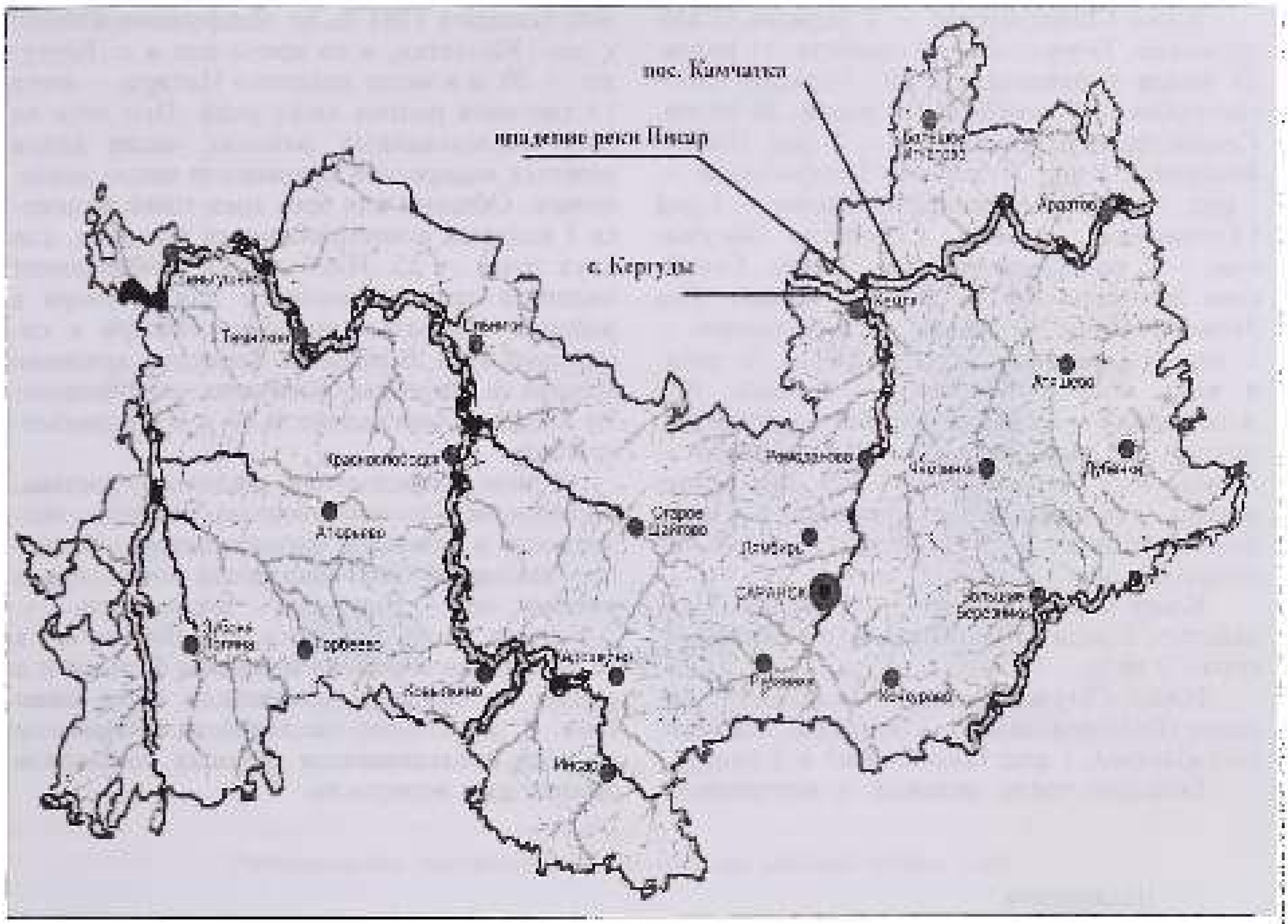


Рис. 1
Карта района исследований с указанием точек отбора проб

Табл. 1

Систематическая структура позднесеверной альгофлоры р. Алатырь

Отдел	Число					Доля от общего, %
	классов	порядков	семейств	родов	видов, разновидностей, форм	
Bacillariophyta	3	7	8	10	13	29,5
Chlorophyta	1	2	8	12	28	63,6
Cyanophyta	1	1	1	2	2	4,5
Chrysophyta	1	1	1	1	1	2,4
Итого	6	11	18	25	44	100

Класс Bacillariophyceae — 4 порядка, 5 семейств, 5 родов, 5 видов. Порядок Eunotinales — 1 семейство, 1 род, 1 вид. Порядок Achnanthales — 1 семейство (Cocconeidaceae), 1 род (*Cocconeis*), 1 вид. Порядок Naviculales — 2 семейства (Naviculaceae, Pinnulariaceae), 2 рода (*Navicula*, *Pinnularia*), 2 вида. Порядок Bacillariales — 1 семейство (Bacillariaceae), 1 род (*Nitzschia*), 1 вид.

Класс Fragilariaceae — 1 порядок, 1 семейство, 3 рода (*Fragilaria*, *Ceratoneis*, *Synedra*), 6 видов и разновидностей. Род *Fragilaria* — 2 вида, род *Ceratoneis* — 1 вид, род *Synedra* — 2 вида, 1 разновидность.

Класс Chlorophyceae — 2 порядка (Chlorococcales, Desmidiales), 8 семейств, 11 родов, 27 видов и разновидностей. Порядок Chlorococcales — 7 семейств, 10 родов, 26 видов. Семейство Micractiniaceae — 1 род (*Golenkiniopsis*), 1 вид. Семейство Treubariaceae — 1 род, 1 вид. Семейство Chlorellaceae — 1 род (*Tetraedron*), 2 вида. Семейство Oocystaceae — 1 род (*Lagerheimia*), 2 вида. Семейство Selenastraceae — 2 рода, 4 вида. Род *Monoraphidium* — 3 вида, род *Selenastrum* — 1 вид. Семейство Coelastraceae — 2 рода, 4 вида. Род *Coelastrum* — 2 вида. Род *Actinastrum* — 2 вида. Семейство Scenedesmaceae — 3 рода, 12 видов. Род *Crucigenia* — 2 вида. Род *Tetrastrum* — 1 вид. Род *Scenedesmus* — 6 видов и 3 разновидности. Порядок Desmidiales — 1 семейство, 1 род (*Closterium*), 1 вид.

Класс Cyanophyceae — 1 порядок, 1 семейство, 2 рода (*Synechococcus* и *Coelosphaerium*), 2 вида.

Класс Chrysomonadineae включает 1 порядок (Ochromonadales), 1 семейство (Euochromonadaceae), 1 род (*Dinobryon*) и 1 вид.

Большее число видовых и внутривидовых таксонов (38) было обнаружено в точке у пос. Камчатка, в то время как в с. Кергуды — 20, а в месте впадения Инсара — всего 13 таксонов рангом ниже рода. При этом во всех исследованных районах число видов зеленых водорослей превышало число диатомовых. Общими для всех трех точек являются 7 видовых и внутривидовых таксонов, для двух точек — 15. Наибольший коэффициент видового сходства выявлен для Алатыря в районах Камчатка/впадение Инсара и составляет 0,53. В районах Кергуды/впадение Инсара и Кергуды/Камчатка коэффициенты схожи и составляют 0,46 и 0,45 соответственно.

Кроме определения видового состава, проводились количественные анализы численности и биомассы фитопланктона. Наиболее высокими эти показатели оказались в районе пос. Камчатка: численность — 2,452 млн кл/л, биомасса — 0,0068 г/м^3, в то время как в районе впадения Инсара и в районе с. Кергуды показатели были ниже (рис. 2, 3). Основу численности и биомассы во всех исследованных районах составляли диатомовые водоросли.

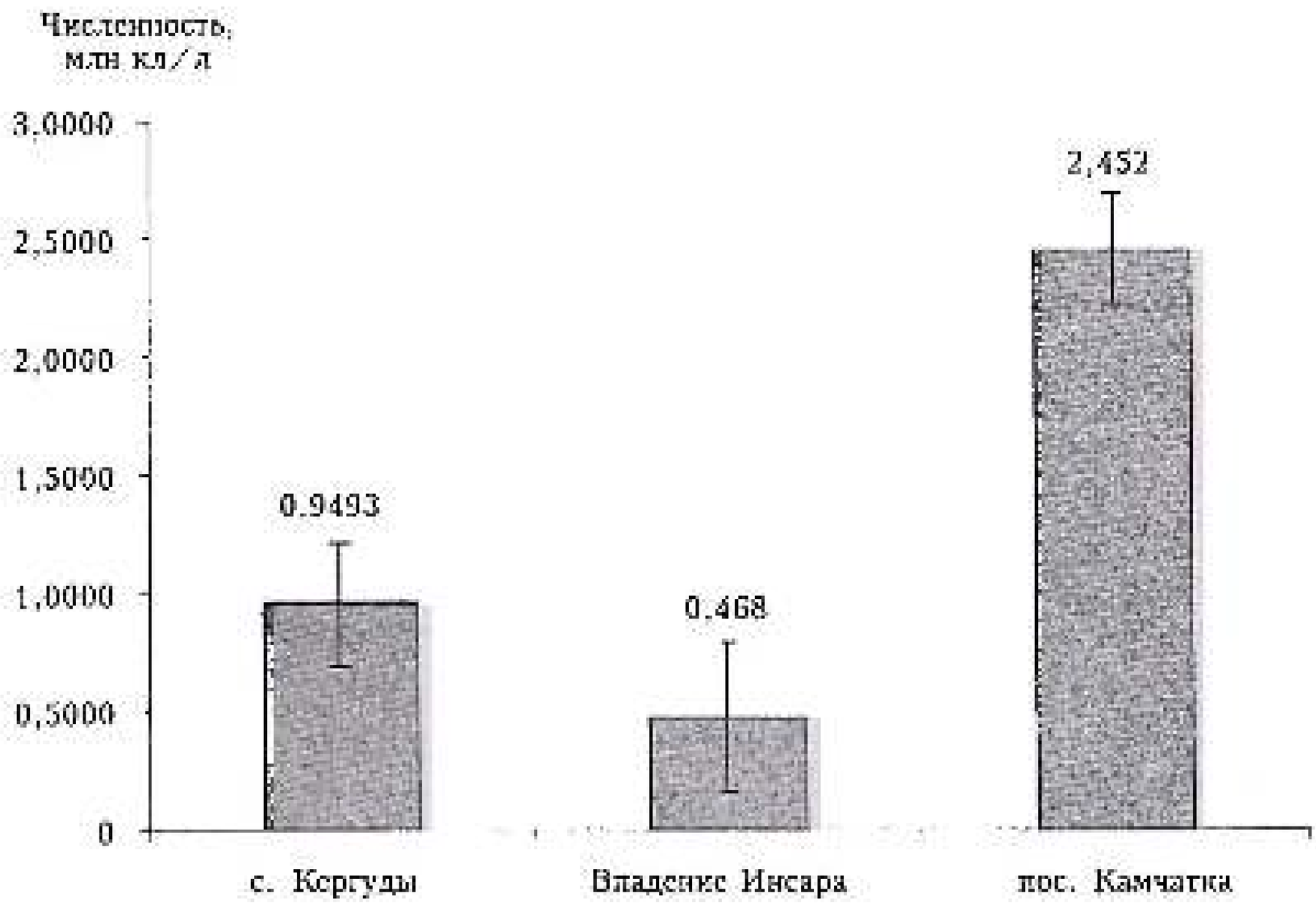


Рис. 2
Распределение численности водорослей по районам отбора проб

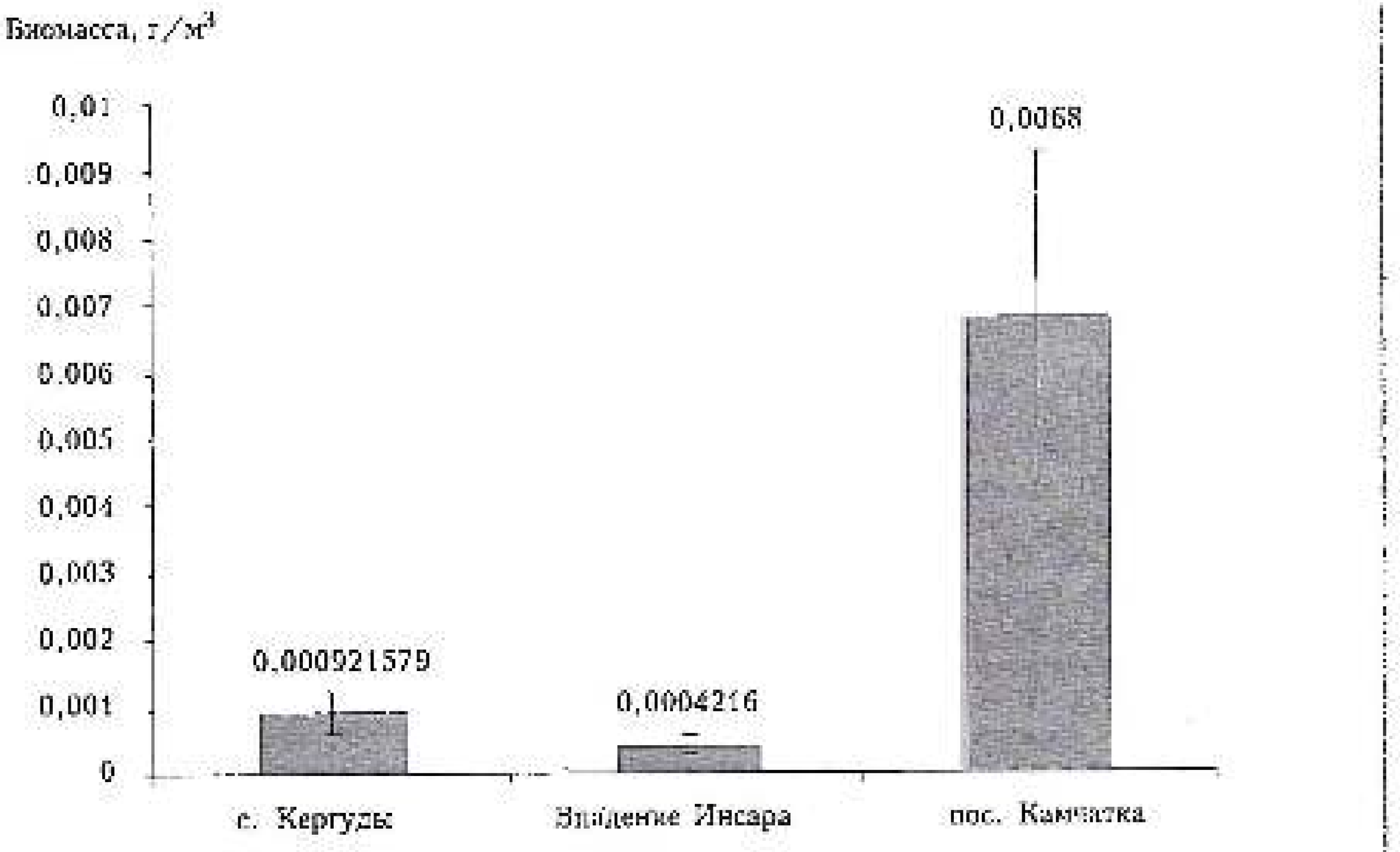


Рис. 2
Распределение численности водорослей по районам отбора проб

По численности все найденные виды можно разделить на три группы: доминанты, субдоминанты и аутсайдеры. Доминанты и субдоминанты составляют в среднем 85 % от общей численности видов в той или иной точке. К доминантам относятся *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen и *Cyclotella radiosa* (Grunow in van Heurck) Lemmermann. К субдоминантам относятся пять видов: *Synedra acus* Kütz., *Monoraphidium arcuatum* (Korshikov) Hindák, *Monoraphidium irregulare* (G. M. Smith) Komárková-Legnerová, *Monoraphidium komarkovae* (Nygaard), *Scenedesmus quadricauda* Chodat.

Сходная картина наблюдается и для биомассы, где доминанты и субдоминанты составляют около 74 % всей биомассы фитопланктона. Доминантом по биомассе, также как и по численности, являлась *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen. К субдоминантам относились шесть видов: *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehr., *Synedra acus* Kütz., *Cyclotella radiosa* (Grunow in van Heurck) Lemmermann, *Navicula sp.*, *Coelastrum microporum* Nägeli, *Closterium acutum* Brébisson.

Анализ эколого-географических характеристик обнаруженных видов проводился в соответствии с таблицами С. С. Баринова [1].

Эколого-географическая приуроченность выявлена для 33 видов из 44. По приуроченности к местообитанию можно выделить три типа: бентосные, планктонные и планктонно-бентосные виды. Большое число видов (21) относятся к планктонно-бентосным, к планктонным — 9, к бентосным — 2 вида. Температурную приуроченность имеют 4 вида, являющиеся индифферентами. По реофильности выделяются три типа: реофильные (текучие), реофобные (стоячие) и индифференты (стояче-текучие). Большинство видов (22) относятся к индифферентам, по 1 виду — к реофилам и реофобам. Среди индикаторов ацидофильности выделяются три группы: индифференты (4 вида), алкалифилы (5 видов) и алкалибионты (4 вида). Географическую приуроченность имеют 34 вида. Из них 28 видов — космополиты, 3 вида — голарктические, по 1 виду — пантропический, голантарктический и арктоальпийский. Индикаторами сапробности являются 28 видов, которые можно отнести к 8 зонам самоочищения: χ-о (1 вид), о-χ (1 вид), о (1 вид), о-β (5 видов), β-о (1 вид), о-α (2 вида), β (16 видов), β-α (1 вид).

Таким образом, можно сделать вывод, что альгофлора Алатыря наиболее разнообразна в районе пос. Камчатка. Повышение разно-

обрязия достигается за счет увеличения числа видов зеленых водорослей. Несмотря на доминирование зеленых водорослей по числу видов, основу численности и биомассы составляют диатомовые. Абсолютным доминантом по численности и биомассе является *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen.

По эколого-географическим характеристикам большинство видов относятся к планктонно-бентосным космополитным видам, индифферентным по температурной, реофильной и ацидофильной приуроченности. По составу видов-индикаторов р. Алатырь можно отнести к β-мезосапробной зоне.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Баринова С. С.** Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды / С. С. Баринова, Л. А. Медведева, О. В. Анисимова. — Тель-Авив : PilesStudio, 2006. — 498 с.

2. **Вассер С. П.** Водоросли. Справочник / С. П. Вассер, Н. В. Кондратьева, Н. П. Масюк. — Киев : Наукова думка, 1989. — 608 с.

3. **Голлербах М. М.** Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 2 : Сине-зеленые водоросли / М. М. Голлербах, Е. Н. Косинская, В. И. Полянский. — Л. : Наука, 1953. — 652 с.

4. **Матвиенко А. М.** Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 3 : Золотистые водоросли / А. М. Матвиенко. — Л. : Наука, 1954. — 188 с.

5. **Нарежный В. П.** Поверхностные и подземные воды / В. П. Нарежный // География Мордовской АССР. — Саранск, 1983. — С. 67—87.

6. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 4 : Диатомовые водоросли / М. М. Забелина, И. А. Киселев, А. И. Прошкина-Лавренко, В. С. Шешукова. — Л. : Наука, 1951. — 619 с.

7. **Царенко П. М.** Краткий определитель хлорококковых водорослей Украинской ССР / П. М. Царенко ; АН УССР. Ин-т ботаники им. Н. Г. Холодного ; отв. ред. Паламарь-Мордвинцева Г. М. — Киев : Наукова думка, 1990. — 208 с.

8. **Ямашкин А. А.** Физико-географические условия и ландшафты Мордовии / А. А. Ямашкин. — Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 1998. — 156 с.

9. **Anagnostidis K.** Modern approach to classification system of cyanophytes. 2 — Chroococcales / K. Anagnostidis, J. Komarek // Arch. Hydrobiol. (Suppl. 73, 2 Algological Studies 43). — 1986. — P. 157—226.

10. **Round F. E.** The Diatoms. Biology & morphology of the genera / F. E. Round, R. M. Crawford, D. G. Mann. — Cambridge : Cambridge University, 1990. — 747 p.

Поступила 21.01.11.

ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ МОЛЛЮСКОВ МОРДОВИИ

Е. А. Лобачёв

В статье описан ряд научных работ, в которых упоминаются попытки исследователей разных времен — от Палласа до современных — дать характеристику отдельным видам малакофауны Мордовии. Обозначены наиболее актуальные задачи исследования фауны моллюсков на современном этапе.

Моллюски — обширный тип беспозвоночных животных, насчитывающий около 130 000 видов, из которых около 3 000 отмечено на территории России. Данная группа имеет большое значение для деятельности человека. Многие моллюски — объекты аквакультуры или промыслового лова [7]. Некоторые виды являются промежуточными хозяевами паразитов человека или сельскохозяйственных животных либо способны повреждать сельскохозяйственные культуры. Другие виды моллюсков, переселяясь с помощью человека на значительные расстояния, занимают в новых местообитаниях ниши аборигенных видов, чем вызывают структурные изменения в экосистемах [18]; это обстоятельство также является важным для человеческой деятельности. Кроме того, моллюски как малоподвижные животные служат надежным источником информации в биологическом мониторинге. Отдельные их виды предложены в качестве объекта биотестирования качества среды [16]. В естественной среде роль моллюсков весьма значительна. Эти организмы являются активными участниками процессов преобразования почвы. Многие животные включают моллюсков в рацион, для некоторых видов плотоядных характерна малакофагия. Кроме практической ценности, тип моллюсков в науке имеет важное теоретическое значение. Как отмечают ученые, знания об изменчивости раковин являются крайне ценными для решения проблем микроэволюции животных [3]. Именно моллюски в работах Я. И. Старобогатова стали объектом, который позволил этому талантливому исследователю выявить зоогеографические районы Земли. Так малакология внесла значительный вклад в развитие зоогеографии [19].

Однако, как отмечают малакологи [17], моллюски в настоящее время — одна из наименее изученных групп животных на территории России. По-видимому, отсутствие масштабных работ по исследованию малакофауны связано с небольшой численностью промысловых видов и незначительным хозяйственным интересом к мягкотелым. С другой стороны, для эффективной природопользовательской деятельности крайне важно иметь достоверную информацию о полном составе биоты. Это обстоятельство объясняет актуальность малакологических исследований и необходимость заполнения пробелов в знании о фауне моллюсков.

Изучение фауны региона, в который входит и Мордовия, вероятно, начиналось с работ П. С. Палласа (1773) [15]. Однако детальное изучение именно моллюсков началось всем позже в работе Л. К. Круликовского «К познанию фауны моллюсков России» [14]. В дальнейших работах, посвященных малакофауне Поволжья (В. А. Линдхольм, 1901, 1908, 1911; А. Н. Мельниченко, 1936; М. М. Алейникова и П. П. Акрамовский, 1968), территория Мордовии оставалась не отмеченной исследователями за исключением единичных случаев [2]. Так, В. И. Жа-

© Е. А. Лобачёв, 2011

дин упоминает в работе отлов моллюска в р. Алатырь, но без указания конкретного места [7].

Исследования водных моллюсков на территории Мордовии в 1960-е гг. связано с возрастанием интереса к прудовикам (малому, озерному и болотному). Это объясняется практическим интересом: по данным И. А. Степанова [20], фасциолезом больны около трети всех коров животноводческих хозяйств Республики Мордовия, при этом повсеместно. С учетом важности этой отрасли народного хозяйства проведено исследование водоемов Мордовии [1; 6]. В ходе исследования выявлены некоторые особенности биологии 22 видов брюхоногих моллюсков. Авторы работы сделали вывод о высокой значимости брюхоногих моллюсков для деятельности человека.

В ряде работе [1; 6; 20—22] подчеркнута роль малого прудовика как исключительного промежуточного хозяина печеночного сосальщика. И. А. Степанов, исследуя различные биотопы, делает вывод, что малый прудовик населяет более половины изученных водоемов. Установлено, что численность моллюска резко увеличивается в мае и незначительно — в сентябре, гибель максимальна в июле и августе. При этом выяснено, что малый прудовик предпочитает глинистое дно песчаным субстратам [21].

В это же время И. А. Степанов предпринял попытку обобщить материалы по фауне моллюсков междуречья Инсара и Суры [23]. На исследуемом пространстве автором отмечены 35 видов водной малакофауны. Кроме того, И. А. Степанов указывает, что распределение моллюсков по биотопам неравномерно. Большинство видов предпочитают мелкие хорошо прогреваемые непроточные водоемы. Наибольшее число видов (22) отмечено в старичных озерах поймы Суры, наименьшее (6) — в русле Суры.

В. С. Вечканов отмечает большую роль моллюсков в пищевых сетях старичных озер этой же системы. На примере оз. Длинное (Долгое) показано, что малакофауна озера проточного типа насчитывает около 20 видов. Доминирующим по численности является обыкновенный прудовик, средний вес экземпляра этого вида — 2,7 г. Биомасса данного вида — около 150 г/м^3 (в зарослях кубышек, кувшинок и рдестов). При этом состав пищи моллюска был следующим: детрит — 55,0 %, части растений — 40,0 %, водоросли — 3,0 %, растительные ткани — 1,5 %, животные объекты — 0,5 %. Молодь моллюсков составляет до 5 % пищевого комка плотвы — основного потребителя моллюсков в озере [5].

Дальнейшие исследования водных моллюсков на территории Республики Мордовия тесно связаны с именем А. Г. Камелина, профессора кафедры зоологии Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарева. В работах по изучению особенностей гидробиологии и биопродуктивности водотоков Суры и Мокши он приводит данные по присутствию, численности и обилию около 50 видов водных моллюсков [12]. Именно по результатам его долгосрочных исследований в Красную книгу Мордовии [13] занесены 11 видов моллюсков из 6 семейств. Однако следует отметить, что все редкие виды относятся к водной фауне и имеют неопределенный статус, что, по-видимому, свидетельствует о недостаточной изученности малакофауны Мордовии.

В ряде работ дана характеристика фауны водных моллюсков урбанизированных территорий Мордовии (на примере р. Инсар в черте г. Саранска). Здесь авторы отмечают зависимость населения животных от уровня техногенного загрязнения и делают вывод, что наиболее чувствительными к качеству воды оказываются виды семейства перловиц [8; 10]. И. В. Ирикиной также сделана попытка выявить состав фауны наземных моллюсков Саранска и его окрестностей. Согласно приводимым данным раковинные моллюски по частоте встречаемости превосходят слизней, а общее число видов составляет не более 10. Ею же описаны около 30 видов моллюсков, характерных для наземных и водных биотопов окрестностей Саранска [9], в соавторстве с С. А. Гуряшиной приведены данные об использовании естественной фауны двустворчатых моллюсков в качестве объектов оценки качества вод [11].

Среди новейших исследований моллюсков на территории Мордовии следует отметить ряд работ, посвященных наземным формам. Т. Г. Стойко и О. В. Безина (Булаякина) отмечают, что сообщество наземных моллюсков национального парка «Смольный» (Ичалковский район) насчитывает 28 видов из 17 семейств. В этом исследовании авторами был впервые зафиксирован вид *Clausilia pumila sejuncta Westerlund*, 1871, который ранее в Среднем Поволжье не отмечался. Этот факт свидетельствует о недостаточной степени изученности фауны наземных моллюсков Мордовии [3].

В диссертационной работе «Экологические особенности распределения наземных моллюсков в разнотипных биоценозах лесостепи правобережного Поволжья» О. В. Бе-

зина (Булавкина) дает характеристику наземным моллюскам из 13 различных местообитаний, находящихся на территории Мордовии [2]. Автор указывает состав наземной малакофауны Ичалковского, Теньгушевского, Зубово-Полянского, Большеигнатовского, Кочкуровского, Рузаевского, Октябрьского, Краснослободского, Большеберезниковского и Дубенского районов. В ходе проведения исследований ею выявлены редкие синестральные (левозакрученные) формы кохликоп на территории Мордовского государственного природного заповедника им. П. Г. Смидовича [4]. Полученные данные использованы для написания «Определителя наземных моллюсков лесостепи правобережного Поволжья» [24]. По-видимому, указанное издание на сегодняшний день является уникальных в отношении Мордовии, так как именно в нем содержатся новейшая информация и методика для определения местной наземной малакофауны.

Подводя итог, следует отметить, что фауна моллюсков на территории Мордовии изучена крайне слабо, а специальные малакологические исследования на указанной территории проводились редко. Имеющиеся в литературе данные не являются полными и требуют значительного дополнения.

Таким образом, настоящее время самыми актуальными вопросами изучения малакофауны Мордовии являются следующие направления:

1. Изучение состава населения водных и наземных групп.

2. Выявление редких видов моллюсков и факторов, лимитирующих их численность.

3. Изучение закономерностей биотопического распределения моллюсков на территории Мордовии.

4. Изучение биологии и экологии отдельных видов малакофауны Мордовии.

5. Выявление видов, имеющих хозяйственное значение, в том числе как промежуточных хозяев гельминтов.

6. Поиск видов, наиболее пригодных для биологического мониторинга в условиях Мордовии.

7. Составление коллекции типовых образцов из видов местной фауны.

Дополнительно следует сказать, что специальных определителей фауны мягкотелых для Мордовии нет. С точки зрения комплексных исследований малакофауны, этот вопрос является важным. Исходя из данных литературы можно сделать вывод, что для изучения фауны моллюсков Республики Мордовия наиболее целесообразно использовать следующие источники:

1. *Определитель наземных моллюсков лесостепи правобережного Поволжья* [24] — как новейшее и наиболее полно подходящее издание для идентификации наземных видов.

2. *Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий*. Новейшее и наиболее полное издание для идентификации видов водной малакофауны.

3. *Каталог моллюсков России и сопредельных стран*. Наиболее полный и новый каталог моллюсков, содержащий информацию о распространении и синонимические названия видов.

4. ***A. Sysoev, A. A. Schileyko.*** *Land Snails and Slugs of Russia and Adjacent Countries*. Уникальный иллюстрированный каталог раковин моллюсков. К сожалению, это издание малодоступно.

5. *http://www.zin.ru/projects/zooint_r/zi1.htm* — систематический список высших таксонов животных с данными о числе видов для России и всего мира.

6. *http://www.redbook.ru/zookod.htm* — Международный кодекс зоологической номенклатуры (четвертое издание).

7. *http://mordovia.zoologist.ru* — сайт, посвященный фауне Мордовии. В разделе «Библиотека» есть подраздел «Моллюски».

8. *http://malacolog.com/* — малакологический сайт, содержащий библиотеку и полезные ссылки.

9. *http://malacology.crimea.edu/* — Крымский малакологический сайт. Содержит ссылки на полезные источники по малакологии. Автор сайта — профессиональный малаколог Сергей Владиславович Леонов.

10. *http://malacologukraine.narod.ru/* — Украинский малакологический сайт, содержит полезную методическую информацию.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Афонин И. Ц.** К вопросу зараженности малого прудовика личинками фасциол в восточной Мордовии / И. П. Афонин // Материалы 1-й научной конференции по проблеме фауны, экологии, биоценологии и охраны животных Присурья. – Саранск, 1971. – С. 12–15.

2. **Безина О. В.** Экологические особенности распределения наземных моллюсков в различных

биоценозах лесостепи правобережного Поволжья : автореф. дис. ... канд. биол. наук / О. В. Безина ; ГОУВПО «Пензенский государственный педагогический университет им. В. Г. Белинского». — Саратов, 2010. — 23 с.

3. **Булавкина О. В.** Наземная малакофауна (Gastropoda, Pulmonata) национального парка «Смольный» / О. В. Булавкина, Т. Г. Стобко // Науч. тр. Национ. парка «Смольный». Вып. 1. — Саранск, 2008. — С. 33—35.

4. **Булавкина О. В.** О находке левозакрученных раковин *Cochlicopa nitens* (Gastropoda, Pulmonata) в Мордовии / О. В. Булавкина // Зоологические исследования в регионах России и на сопредельных территориях : материалы Междунар. науч. конф. / редкол.: А. Б. Ручин (отв. ред.) [и др.]. — Саранск, 2010. — С. 45—46.

5. **Вечканов В. С.** О роли моллюсков в формировании летних трофических связей гидробионтов озера Длинное системы реки Суры / В. С. Вечканов // Материалы 1-й научной конференции по проблеме фауны, экологии, биоценологии и охраны животных Присурья. — Саранск, 1971. — С. 17—18.

6. **Добросмыслов П. А.** К фауне брюхоногих моллюсков — промежуточных хозяев гельминтов домашних животных и человека в Мордовии / П. А. Добросмыслов, А. П. Мачинский // Эколого-фаунистические связи некоторых групп беспозвоночных и позвоночных животных (Серия зоологическая). — Саранск, 1966. — С. 161—169.

7. **Жадин В. И.** Пресноводные моллюски СССР / В. И. Жадин. — Ленснабтехиздат, 1933. — 232 с.

8. **Ирикина И. В.** Видовое разнообразие брюхоногих и двустворчатых моллюсков под влиянием изменения гидрохимических показателей р. Инсар / И. В. Ирикина // Технические и естественные науки : проблемы, теория, эксперимент. — Саранск, 2007. — С. 84—88.

9. **Ирикина И. В.** Видовое разнообразие моллюсков пригородной зоны г. Саранска / И. В. Ирикина // Актуальные проблемы биологии, экологии, методики преподавания и педагогики : по материалам заседания секции «Актуал. проблемы зоологии, экологии и методики обучения биологии в общеобразоват. шк.» в рамках Всерос. науч.-практ. конф. «45-е Евсевьевские чтения» (19—20 мая 2009 г.) : учеб. пособие. — Саранск, 2009. — С. 15—17.

10. **Ирикина И. В.** К вопросу изучения фауны пресноводных моллюсков в водоемах г. Саранска РМ / И. В. Ирикина // Актуальные проблемы биологии, экологии, методик их преподавания и педагогики : межвуз. сб. науч.-метод. тр. / под общ. ред. М. А. Якунчева. — Саранск, 2007. — С. 16—21.

11. **Ирикина И. В.** Различные методы исследования двустворчатых моллюсков / И. В. Ирикина, С. А. Гуряпина // Актуальные проблемы биологии, экологии, методики преподавания и педагогики : по материалам заседания секции «Актуал. проблемы зоологии, экологии и методики обучения биологии в общеобразоват. шк.» в рамках Всерос. науч.-практ. конф. «45-е Евсевьевские чтения» (19—20 мая 2009 г.) : учеб. пособие. — Саранск, 2009. — С. 17—20.

12. **Каменев А. Г.** Биопродуктивность и биоиндикация водоемов Мордовии / А. Г. Каменев. — Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 1992. — 96 с.

13. Красная книга Республики Мордовия : в 2 т. Т. 2 : Животные / сост. В. И. Астраданов. — Саранск : Мордов. кн. изд-во, 2005. — 336 с.

14. **Крулikовский Л. К.** К познанию фауны моллюсков России. Приложение к LX тому Записок имп. акад. наук / Л. К. Крулikовский. — СПб., 1889. — № 7. — 35 с.

15. **Паллас П. С.** Путешествие по разным провинциям Российской империи. Ч. 1 / П. С. Паллас. — СПб. : Изд-во Императорской академии наук, 1773. — 315 с.

16. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем / под ред. В. А. Абакумова. — СПб. : Гидрометеоиздат, 1992. — 125 с.

17. **Сачкова Ю. В.** Фауна и экология наземных моллюсков (Gastropoda, Pulmonata) лесостепного Поволжья (на примере Самарской области) : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Ю. В. Сачкова ; ГОУВПО «Самарский государственный университет». — Тольятти, 2006. — 21 с.

18. **Сон М. О.** Моллюски-эвриценты в пресных и солоноватых водах Северного Причерноморья : монография / М. О. Сон. — Одесса : Друк, 2007. — 132 с.

19. **Старобогатов Я. И.** Фауна моллюсков и зоогеографическое районирование континентальных водоемов земного шара / Я. И. Старобогатов. — Л. : Наука, Ленингр. отд-ние, 1970. — 372 с.

20. **Степанов И. А.** Гельминтозы сельскохозяйственных животных и меры борьбы с ними / И. А. Степанов. — Саранск, 1963. — 26 с.

21. **Степанов И. А.** К фауне моллюсков восточной Мордовии / И. А. Степанов // Материалы 1-й научной конференции по проблеме фауны, экологии, биоценологии и охраны животных Присурья. — Саранск, 1971. — С. 41—43.

22. **Степанов И. А.** К распространению и экологии малого прудовика западных районов Мордовии / И. А. Степанов, И. П. Афонин // Учен. записки Горьков. гос. пед. ин-та им. М. Горького. Вып. 146. Горький, 1972. — С. 39 - 46.

23. **Степанов И. А.** К фауне моллюсков инсарско-сурского междуречья / И. А. Степанов // Материалы 2-й научной конференции по проблеме фауны, экологии, биоценологии и охраны животных Присурья. — Саранск, 1973. — С. 24—26.

24. **Стойко Т. Г.** Определитель пресноводных моллюсков лесостепи правобережного Поволжья / Т. Г. Стойко, О. Я. Булавкина. — М. : Т-во науч. изд. КМК, 2010. — 96 с.

Поступило 21.01.11.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ БИОЛОГИИ РЕЧНОГО ОКУНЯ (*PERCA FLUVIATILIS* LINNAEUS, 1758) ИЗ МОКШИ И СУРЫ

С. В. Сусарев, В. А. Кузнецов

Статья посвящена некоторых аспектам биологии окуня речного (*Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758). В частности, рассматриваются пластические, меристические и некоторые физиологические признаки.

Окунь является представителем класса Osteichthyes, отряда Perciformes Bleeker, 1959; семейства Percidae Cuvier, 1816; рода *Perca* Linnaeus, вид речной окунь (*Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758). Материал для работы собран в водоемах Республики Мордовия в ходе экспедиционных исследований в 2010 г. Помимо этого, был обработан материал, имеющийся на кафедре зоологии биологического факультета МГУ им. Н. П. Огарева. Районами сбора являлись р. Мокша в окрестностях с. Пурдошки (54°40'34,8" с. ш., 43°32'56,57" в. д.); р. Сура в окрестностях с. Малое Шуватово (54°10'38,1" с. ш., 46°15'38,0" в. д.).

Отлов производили активными (бредень с ячеей 6 мм) и пассивными (ставные сети с различной ячеей) орудиями лова. При этом учитывали погоду, время сбора материала, места отлова, орудие отлова, температуру и прозрачность воды. Выловленные экземпляры окуня фиксировали в 4%-м растворе формалина. При камеральной обработке материала отбирали чешую для определения возраста рыб, исследовали пластические и меристические признаки. Их проводили путем морфологических измерений рыб штангенциркулем с точностью 0,1 мм. Массу измеряли на электронных весах WLT-1000 с точностью до 1 мг. Статистическую обработку данных проводили при помощи программы Microsoft Excel.

Таксономическую принадлежность микро- и макрообъектов пищеварительного тракта устанавливали в зависимости от степени сохранности материала по обычным методикам [5; 7]. Количественный состав пищевого комка определяли путем подсчета отдельных кормовых организмов. Точный подсчет проводили только для хорошо определяемых макрообъектов. Данные, полученные при подсчете макрообъектов, переводили в проценты [6].

Для характеристики питания были использованы показатели: частота встречаемости того или иного пищевого компонента, которая определяется как отношение числа случаев присутствия компонента в желудке к общему количеству просмотренных желудков, выраженное в процентах [3]. Индекс наполнения желудка вычислялся по фактической массе содержимого желудка и выражался в промилле (отношение массы пищевого комка к массе тела, умноженное на 10 000). Средние индексы наполнения вычислялись арифметически — путем суммирования индексов наполнения отдельных желудков и делением их на количество исследованных желудков.

© С. В. Сусарев, В. А. Кузнецов, 2011

По Л. С. Бергу, речной окунь подлежит многочисленным плохо изученным вариациям [2]. В нашем случае особи из р. Мокши характеризуются как более низкотелые (наибольшая высота тела – 23,4–32,8 % (26,4 %), наименьшая высота тела – 8,9–12,2 % (10,0 %)) по сравнению с экземплярами из р. Суры (наибольшая высота тела – 28,1–31,3 % (29,2 %), наименьшая высота тела – 12,2–14,9 % (13,6 %)). Заметные различия наблюдались в отношении антедорзального расстояния. У сурского окуня оно больше (33,1–35,1 % (34,2 %)), чем у мокшанского (30,1–32,8 % (31,3 %)). Напротив, постдорзальное расстояние больше у окуня из р. Мокши – 19,8–23,8 % (22,1 %), у сурского окуня эти показатели составляют 16,2–19,1 % (17,5 %). Высота *D*, как известно, подвержена значительным колебаниям [2], но в нашем случае отмечены незначительные вариации: у окуня из р. Мокши – 14,7–18,5 % (16,5 %), из р. Суры – 13,9–15,9 % (15,0 %). Различия прослеживаются в высоте *A*. Этот показатель больше у окуня из р. Суры – 16,8–19,1 % (17,8 %), чем у мокшанского – 11,4–17,8 % (15,3 %). Длина заглазничного пространства в среднем больше у сурского окуня – 53,1 % (у мокшанского – 49,7 %). Окунь из р. Суры отличается большей высотой головы по сравнению с окунем из р. Мокши – 60,6–68,7 % (65,0 %) и 50,0–62,7 % (56,0 %) соответственно. Ширина межглазничного промежутка и высота головы через глаз у окуня из р. Мокши меньше, чем у сурского.

Особи из р. Суры более высокотелые и имеют более высокую и широкую голову, чем мокшанские (табл. 1, 2). Количество прободённых чешуй в боковой линии также подвергается большим колебаниям [2]. У мокшанского окуня это число колеблется от 59 до 67, у сурского – от 67 до 69, что лежит в пределах нормы показателя [4]. Следует обратить внимание на изменчивость такого показателя, как количество мягких лучей в *P*. У сурского окуня их количество варьирует от 12 до 16 при норме 15–16 [1–2] (табл. 3). Вариации наблюдались и в числе жаберных тычинок [1]: у окуня из р. Суры – от 20 до 24, из р. Мокши – от 18 до 25 (табл. 4).

Табл. 1

Пластические признаки речного окуня (*Perca fluviatilis*) из р. Суры (*n* = 10)

Показатель	min-max	M ± m	C_v
1	2	3	4
Абсолютная длина тела, мм	110,0–140,0	125,2 ± 3,4	8,54
Длина тела, мм	94,0–115,0	104,6 ± 2,6	8,13
Длина головы, мм	32,0–40,0	35,1 ± 0,9	7,97
Наибольшая толщина тела, мм	14,0–17,0	15,5 ± 0,3	5,80
Масса тела, г	17,7–33,1	25,2 ± 2,0	25,39
в % от длины тела			
Длина головы	31,5–35,1	33,5 ± 0,3	3,58
Наибольшая высота тела	28,1–31,3	29,2 ± 0,3	3,42
Наименьшая высота тела	12,2–14,9	13,6 ± 0,3	6,61
Длина хвостового стебля	21,0–22,5	21,7 ± 0,1	2,30
Антедорзальное расстояние	33,1–35,1	34,2 ± 0,2	2,04
Постдорзальное расстояние	16,2–19,1	17,5 ± 0,3	6,28
Антепекторальное расстояние	27,4–32,9	30,1 ± 0,7	7,30
Антевентральное расстояние	35,2–39,3	37,2 ± 0,4	3,76
Антианальное расстояние	67,8–70,2	68,9 ± 0,2	1,16
Вентроанальное расстояние	32,6–35,2	34,0 ± 0,3	3,23
Высота *D*	13,9–15,9	15,0 ± 0,2	4,66
Длина основания *A*	11,5–14,0	12,8 ± 0,2	7,03
Высота *A*	16,8–19,1	17,8 ± 0,2	3,93
Длина *P*	16,5–19,2	18,1 ± 0,2	3,86
Длина *V*	20,3–21,7	21,0 ± 0,1	1,90
Длина *C*	15,7–22,3	19,9 ± 0,6	10,55
в % от длины головы			
Горизонтальный диаметр глаза	20,0–24,2	21,9 ± 0,4	5,93
Длина рыла	24,2–28,1	26,6 ± 0,3	3,75

Окончание табл. 1

1	2	3	4
Длина заглазничного пространства	50,0—55,3	53,1 ± 0,5	3,01
Высота головы	60,6 – 65,7	65,0 = 0,9	4,30
Ширина межглазничного промежутка	26,4—30,0	28,0 = 0,3	3,92
Высота головы через глаз	50,0—53,2	51,8 ± 0,3	2,12

Табл. 2

Пластические признаки речного окуня (*Perca fluviatilis*) из р. Мокши (n = 10)

Показатель	min-max	M	C_v
1	2	3	4
Абсолютная длина тела, мм	82,0—170,0	108,3 ± 11,6	34,07
Длина тела, мм	66,0—137,0	90,1 ± 9,7	33,29
Длина головы, мм	23,0—45,0	29,9 ± 2,9	31,10
Наибольшая толщина тела, мм	17,0—22,0	19,3 ± 0,5	9,32
Масса тела, г	5,0—68,0	21,5 ± 7,9	117,20
в % от длины тела			
Длина головы	31,6—36,3	33,4 ± 0,5	4,79
Наибольшая высота тела	23,4—32,8	26,4 ± 3,4	12,87
Наименьшая высота тела	8,9—12,2	10,0 ± 0,2	9,00
Длина хвостового стебля	19,0—24,8	20,9 ± 0,5	8,61
Антедорзальное расстояние	30,1—32,8	31,3 ± 0,2	2,23
Постдорзальное расстояние	19,8 23,8	22,1 ± 0,4	6,33
Антеректоральное расстояние	29,0— 32,8	31,3 ± 0,3	3,31
Антевентральное расстояние	31,5—41,4	37,7 + 0,5	4,77
Анальное расстояние	62,5—75,1	68,1 ± 1,1	4,99
Вентроанальное расстояние	31,2—39,4	33,7 ± 0,8	8,30
Высота *D*	14,7—18,3	16,5 ± 0,4	8,48
Длина основания *A*	9,7—11,4	10,6 ± 0,1	4,71
Высота *A*	11,4—17,8	15,3 = 0,7	16,39
Длина *P*	17,5—19,5	18,6 ± 0.2	3,22
Длина *V*	19,1—22,2	21,1 ± 0,2	4,26
Длина *C*	16,9—24,0	19,7 ± 0,7	11,67
в % от длины головы			
Горизонтальный диаметр глаза	20,9—26,3	23,7 ± 0,6	8,01
Длина рыла	23,1—26,6	25,1 ± 0,3	3,98
Длина заглазничного пространства	45,1—57,1	49,7 ± 1,5	9,85
Высота головы	50,0—62,7	56,0 ± 1,5	8,75
Ширина межглазкичного промежутка	20,8—25,5	22,1 ± 0,5	6,98
Высота головычерез глаз	41,1—50,0	44,7 ± 0,9	6,71

Табл. 3

Меристические признаки речного окуня (*Perca fluviatilis*) из р. Суры (n = 10)

Признак	Значение признака
1	2
Лучи в D_1 частоты	XIII XV XIV 1 5 4
Лучи в D_2 частоты	II 13 I 15 I 14 II 14 3 1 4 2
Лучи в *A* частоты	II 9 II 8 3 7
Лучи в *P* частоты	I 16 I 15 I 12 I 14 4 2 11 3

Окончание табл. 3

1	2
Лучи в P частоты	I 5 10
Числа жаберных тычинок частоты	20 21 22 24 23 2 3 1 1 3

Табл. 4

Меристические признаки речного окуня (*Perca fluviatilis*) из р. Мокша (n = 10)

Признак	Значение признака
Лучи в D_1 частоты	XV XIV 4 6
Лучи в D_2 частоты	II 15 I 13 I 14 4 2 4
Лучи в A частоты	II 9 II 8 II 7 1 5 4
Лучи в P частоты	I 16 I 15 8 2
Лучи в V частоты	I 5 10
Число жаберных тычинок частоты	25 18 19 21 2 2 2 4

Анализ содержимого желудка рыб показал, что основу питания окуня в р. Мокше составляют представители отряда Diptera — 64,4 %, из которого большую часть составляют: род *Ceratopogon* — 18,0 %, род *Chironomus* — 28,5 %, род *Cryptochironomus* — 11,4 % и представители отряда Trichoptera — 23,7 (табл. 5). Средний индекс наполнения желудка составил 92,74 ‰, средний коэффициент упитанности — 1,91, средняя жирность — 3,4. В р. Суре основу питания окуня составляют представители отряда Ephemeroptera — 44,0 %, в частности *Polymitarcu virgo* (39,1 %) — один из самых распространенных видов [4] — и отряда Diptera — 41,9 %, из которых преобладают роды *Ceratopogon* — 19,8 % и *Chironomus* — 11,1 % (табл. 6). Средний индекс наполнения желудка составил 37,66 ‰, коэффициент упитанности — 2,15, жирность — в среднем — 2,4.

В среднем индекс наполнения желудка у окуня из р. Мокши оказался выше по сравнению с сурским, но коэффициент упитанности оказался больше у окуня из р. Суры — 2,15 (у мокшанского этот показатель составил 1,91). В то же время жирность на единицу выше у окуня из р. Мокши (3,4) по сравнению с сурским окунем (2,4).

Табл. 5

Питание речного окуня (*Perca fluviatilis*) из р. Мокши (n = 10)

Компонент пищи	Относительное количество, %	Встречаемость, %
1	2	3
Малощетинковые черви Отряд Opistoboporа Семейство Lumbricidae Род *Lumbricus*	1,9	20,0
Насекомые Отряд Ephemeroptera Семейство Leptophlebiidae Род *Habrophlebia*	2,8	20,0

Окончание табл. 5

1	2	3
Семейство Caenidae		
Вид *Caenis horaria*	1,9	10,0
Семейство Baetidae		
Род *Baetis*	2,8	10,0
Отряд Odonata		
Семейство Aeschnidae		
Род *Gomphus*	0,9	10,0
Род *Aeschna*	0,9	10,0
Отряд Trichoptera		
Семейство Hydropsychidae		
Род *Hydropsyche*	8,5	50,0
Семейство Hydroptilidae		
Род *Hydroptila*	11,4	40,0
Семейство Ecnomidae		
Род *Ecnomus*	3,8	30,0
Отряд Diptera		
Семейство Ceratopogonidae (Heleidae)		
Род *Ceratopogon*	18,0	100
Семейство Chironomidae		
Род *Tanytarsus*	0,9	10,0
Род *Harnischia*	0,9	10,0
Род *Chironimus*	26,5	100
Род *Cryptochironomus*	11,4	60,0
Род *Tanipus*	3,8	20,0
Род *Polypedilum*	0,9	10,0
Имаго полуводных насекомых	1,9	10,0

Табл. 6

Питание речного окуня (*Perca fluviatilis*) на р. Суры (n = 10)

Компонент пищи	Относительное количество, %	Встречаемость, %
Насекомые		
Отряд Ephemeroptera		
Семейство Leptophlebiidae		
Вид *Polymitarcus virgo*	39,1	100
Семейство Caenidae		
Род *Caenis*	4,9	20,0
Отряд *Odonata*		
Семейство Aeschnidae		
Род *Gomphus*	1,8	30,0
Отряд Trichoptera		
Семейство Hydropsychidae		
Род *Hydropsyche*	8,6	30,0
Семейство Hydroptilidae		
Род *Hydroptila*	3,2	10,0
Отряд Diptera		
Семейство Ceratopogonidae (Heleidae)		
Род *Ceratopogon*	19,8	60,0
Семейство Chironomidae		
Род *Limnochironomus*	2,4	10,0
Род *Chironimus*	11,1	80,0
Род *Cryptochironomus*	5,5	30,0
Род *Polypedilum*	3,2	20,0

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Атлас пресноводных рыб России : в 2 т. Т. 1 / Ю. С. Решетников (ред.). — М. : Наука, 2003. — 383 с.

2. **Берг Л. С.** Рыбы пресноводных вод СССР и сопредельных стран / Л. С. Берг. — М. ; Л. : Изд-во АН СССР. — 1949. — Т. 3. — С. 1032–1039.

3. **Желтенкова М. В.** Питание воблы Северного Каспия / М. В. Желтенкова // Зоол. журн. — 1938. — Т. 18, вып. 1. — С. 73–89.

4. **Каменев А. Г.** Биологические ресурсы рек Мокши и Суры / А. Г. Каменев. — Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 1987. — 164 с.

5. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. — М. : Наука, 1974. — 256 с.

6. **Никольский Г. В.** Экология рыб : учеб. пособие для вузов / Г. В. Никольский. — М. : Высш. шк., 1974. — 357 с.

7. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. — Л. : Гидрометеоиздат, 1977. — 511 с.

Поступила 21.01.11.

ОБ АНТОФИЛЬНЫХ УСАЧАХ В МОРДОВСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ЗАПОВЕДНИКЕ им. П. Г. СМИДОВИЧА*

А. А. Орлов, А. Б. Ручин, А. А. Хапугин

В статье приводятся сведения о приуроченности видов антофильных видов семейства Cerambycidae (Coleoptera) к определенным видам сосудистых растений по результатам исследований в Мордовском государственном природном заповеднике им. П. Г. Смидовича в 2011 г.

Животные-опылители и цветковые растения сосуществовали совместно в процессе эволюции долгое время. В результате у разных групп насекомых сформировались «гармонические» связи с группами растений. Исследования К. Фегри показали, что усачей-антофагов чаще можно наблюдать на соцветиях и цветках блюдцевидной формы белого, коричневого или желто-коричневого цвета [8]. Жуки-дровосеки играют роль в перекрестном опылении растений, на цветках которых встречаются. Пищей им могут служить нектар (нектарофаги), пыльца (палинофаги), генеративные органы (гимнофаги). При этом нередко представители церамбицид повреждают цветки, поэтому опыляемые растения вынуждены производить большее их количество и воздействие насекомых не наносит существенного ущерба репродуктивному процессу растения.

Во время исследований на территории Мордовского государственного природного заповедника им. П. Г. Смидовича (МГПЗ) в 2011 г. изучался видовой состав семейства Cerambycidae, а также приуроченность жуков к определенным видам растений. Исследования проводились с середины июня по август на территории Пуштинского и Жегаловского лесничеств Мордовского заповедника маршрутным методом с рядом опорных пунктов: кордонов Инорский, Павловский, Стеклянный, пос. Пушта. Отлов насекомых производился методами ручного сбора и кошения.

© А. А. Орлов, А. Б. Ручин, А. А. Хапугин, 2011

* Авторы выражают благодарность кандидату биологических наук старшему научному сотруднику Государственного природного заповедника «Присурский» Л. В. Егорову за помощь в определении.

Нами было выявлено 19 антофильных видов усачей. Они встречались на дуднике лесном (*Angelica sylvestris* L.), купыре лесном (*Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm.), бедренце-камнеломке (*Pimpinella saxifraga* L.), тысячелистнике обыкновенном (*Achillea millefolium* L.), малине (*Rubus idaeus* L.), таволге вязолистной (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.), лисохвосте луговом (*Alopecurus pratensis* L.), икотнике серо-зеленом (*Berteroa incana* (L.) DC.), подмареннике мягком (*Galium mollugo* L.). Указанные растения — представители семейств зонтичных (Umbelliferae) — 3 вида, розоцветных (Rosaceae) — 2 вида, сложноцветных (Compositae), крестоцветных (Cruciferae), мареновых (Rubiaceae), злаков (Gramineae) — по 1 виду.

Приуроченность видов усачей к видам растений (таблица) на территории Мордовского заповедника мы сравнили с данными для территории Чувашской Республики [2—3]. Ниже приводится краткая характеристика антофильных видов усачей, выявленных в течение полевого сезона 2011 г. на территории Мордовского заповедника. Виды располагаются в алфавитном порядке.

Таблица

Встречаемость видов семейства Cerambycidae на видах растений (материал 2011 г.) в Мордовском государственном природном заповеднике им. П. Г. Смидовича

Вид растения / Вид усачей	*Angelica sylvestris*	*Achillea millefolium*	*Rubus idaeus*	*Pimpinella saxifraga*	*Filipendula ulmaria*	*Alopecurus pratensis*	*Anthriscus sylvestris*	*Berteroa incana*
Agapanthia villosoviridescens	+							
Anastrangalia reyi	–	+					+	
Anoplodera sexguttata		+						
Dinoptera collaris		+						
Judolia sexmaculata			+					
Leptura aethiops		+						
Leptura annularis			+					
Leptura maculata			+					
Leptura quadrifasciata		+						
Lepturalia nigripes				+				
Lepturobosca virens	+	+		+	+			
Pachyta quadrimaculata	+	+						
Pedostrangalia pubescens		–						
Phytoecia icterica		–						
Stenurella bifasciata						+		
Stenurella melanura							+	
Stictoleptura maculicornis								+
Stictoleptura rubra	+	+					+	
Strangalia attenuata				+				
Всего видов, отмеченных на растении	5	10	3	3	1	1	3	1

Agapanthia villosoviridescens (De Geer, 1775) отмечен лишь на *Angelica sylvestris*. Для Чувашской Республики приводится как фоновый вид [2]. Впервые для Республики Мордовия указан в 2008 г. [6], в музее МГПЗ хранится сбор данного вида 1972 г. [7].

Anastrangalia reyi (Heyden, 1889) был отловлен на дуднике лесном, купыре лесном и тысячелистнике обыкновенном. Для Чувашии приводится из НПЗ «Присурский» [1]. Для Республики Мордовия впервые отмечен в 2008 г. и известен в немногих районах региона (Зубово-Полянский, Ичалковский (НП «Смольный»), Торбеевский, г. Саранск) [5; 7].

Anoplodera sexguttata (Fabricius, 1775) собран нами на тысячелистнике обыкновенном. Для Мордовского заповедника и Мордовии в целом отмечен лишь в последние годы [5; 7].

Dinoptera collaris (Linnaeus, 1758) отмечена только на тысячелистнике обыкновенном. По данным исследований, в Чувашии встречается еще на 8 видах растений и приводится как фоновый вид [2]. Впервые отмечен для МГПЗ в 2009 г. по хранящемуся в музее сбору 1984 г. [7].

Judolia sexmaculata (Linnaeus, 1758) зарегистрирован нами на малине. Для Мордовского заповедника впервые указан в 2009 г. по старому сбору, хранящемуся в музее МГПЗ [7]. В Чувашской Республике отмечен на рябине обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.), подмаренниках (*Galium* spp.) [3].

Leptura aethiops (Poda, 1761) отмечен нами на тысячелистнике обыкновенном, но не встречен на малине, купыре лесном, сныти обыкновенной (*Aegopodium podagraria* L.), на которых отмечается для Чувашии [3]. Для Мордовии впервые зарегистрирован в Ичалковском районе в 2005 г. [6].

Leptura annularis (Fabricius, 1801) отловлен нами на малине. В Чувашии приводится как встречающийся в небольшом количестве в дубравах преимущественно на сныти обыкновенной (*Aegopodium podagraria* L.), тмине обыкновенном (*Carum carvi* L.), горце змеином (*Polygonum bistorta* L.). В Мордовском заповеднике впервые отмечен Н. В. Бондаренко [4].

Leptura maculata (Poda, 1761) собран нами на малине. По данным исследований, в Чувашии встречается преимущественно на иван-чае узколистном (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.), реже на тысячелистнике обыкновенном [3]. Для Республики Мордовия впервые отмечен недавно и известен в Ичалковском (НП «Смольный»), Краснослободском районах и г. Саранске [6–7].

Leptura quadrifasciata (Linnaeus, 1758) зарегистрирован на тысячелистнике. В Чувашии вид отмечен, кроме тысячелистника, на дуднике лесном [3]. Для Мордовского государственного заповедника впервые отмечен Н. В. Бондаренко и М. С. Несмерчуком [4].

Leptura quadrifasciata (Linnaeus, 1758) зарегистрирован на тысячелистнике. В Чувашии вид отмечен, кроме тысячелистника, на дуднике лесном [3]. Для Мордовского государственного заповедника впервые отмечен Н. В. Бондаренко и М. С. Несмерчуком [4].

Lepturalia nigripes (De Geer, 1775) отловлен на бедренце-камнеломке, для Чувашии отмечается преимущественно на короставнике полевом (*Knautia arvensis* (L.) Coul.), сныти обыкновенной, дуднике лесном (Егоров, Сысолетина, 1986).

Lepturalia nigripes (De Geer, 1775) отловлен на бедренце-камнеломке. Для Чувашии отмечается преимущественно на короставнике полевом (*Knautia arvensis* (L.) Coul.), сныти обыкновенной, дуднике лесном (Егоров, Сысолетина, 1986).

Lepturobosca virens (Linnaeus, 1758), наиболее часто и повсеместно встречающийся вид в Мордовском заповеднике, отмечен на четырех видах растений (см. таблицу), что характерно для Республики Мордовия в целом и для территории Чувашской Республики [2; 6].

Pachyta quadrimaculata (Linnaeus, 1758) был отловлен на тысячелистнике и дуднике лесном. В Чувашии этот крупный усач чаще встречается на сныти обыкновенной и дуднике лесном. На территории Мордовии известен также в национальном парке «Смольный», для заповедника впервые приводится в 1964 г. [3–4; 6].

Pedostrangalia pubescens (Fabricius 1787) отловлен на тысячелистнике обыкновенном. Для Мордовского заповедника впервые отмечен М. С. Несмерчуком [4].

Stenurella bifasciata (O. F. Müller, 1776) отмечен на лисохвосте луговом. По данным исследований, в Чувашии преимущественно встречается на тысячелистнике, на остальных растениях реже, является фоновым видом [2–3].

Stenurella melanura (Linnaeus, 1758) зарегистрирован нами на купыре лесном. Для Чувашской Республики приводится как фоновый вид, совершенно не проявляющий специализации к определенным видам растений [2–3].

Stictoleptura maculicornis (De Geer, 1775) зарегистрирован на икотнике серо-зеленом. По результатам исследований, в Чувашии [2–3] является фоновым видом и преимущественно встречается в хвойных лесах и реже дубравах на сныти обыкновенной и тысячелистнике обыкновенном. Для Республики Мордовия [6] и Мордовского заповедника [7] вид впервые отмечен лишь в последние годы.

Stictoleptura rubra (Linnaeus, 1758) отловлен на дуднике лесном и купыре лесном, а также на тысячелистнике обыкновенном. В

Чувашской Республике этот вид является фоновым, отмечался на дудинке лесном, короставнике луговом, бедренце камнеломке, тысячелистнике обыкновенном [2—3].

Strangalia attenuata (Linnaeus, 1758) был зарегистрирован на бедренце-камнеломке. Для Чувашской Республики приводится как фоновый вид, где отмечен на тысячелистнике обыкновенном и бедренце-камнеломке [2—3]. На территории Республики Мордовия впервые отловлен в 2005 г. в Ичалковском (НП «Смольный») и Большеберезниковском районах [6].

В течение полевого сезона 2011 г. нами было зарегистрировано 19 видов антофильных видов подсемейства Lepturinae семейства Cerambycidae. Доминирующими в сборах явились виды *L. virens* и *S. rubra*. Большинство сборов было сделано на цветках *A. millefolium* и *A. sylvestris*. Преобладающее число усачей проявляет очень низкую специализацию к определенным видам растений, как, например, *L. virens* и *S. melanura*, встречающиеся на цветках растений многих ботанических семейств, имеющих самую разную окраску.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Егоров Л. В.** Жесткокрылые (Insecta, Coleoptera) Государственного природного заповедника «Присурский» и его охранной зоны. 2 : Предварительный список видов / Л. В. Егоров // Науч. тр. ГПЗ «Присурский». — Чебоксары ; Атмат, 2000. — Т. 3. — С. 44—49.

2. **Егоров Л. В.** Жуки-усачи (Coleoptera: Cerambycidae) Чувашской Республики : систематический список видов / Л. В. Егоров // Энтомофания. Энтомологические исследования в Европейской России и сопредельных регионах. — 2005. — Вып. 2. — С. 9—23.

3. **Егоров Л. В.** Об антофильных усачах Чувашской АССР / Л. В. Егоров, Л. Г. Соколетина // Наземные и водные экосистемы : межвуз. сб. — Горький, 1986. — С. 92—104.

4. **Плавильщиков Н. Н.** Список видов насекомых, найденных на территории Мордовского государственного заповедника / Н. Н. Плавильщиков // Тр. Мордов. гос. заповедника им. П. Г. Смидовича. — Саранск, 1964. — Вып. 2. — С. 105—134.

5. **Ручин А. Б.** Материалы к фауне усачей (Coleoptera: Cerambycidae) Мордовии / А. Б. Ручин // Вестн. Мордов. ун-та. Сер. «Биологические науки» [Саранск]. — 2008. — № 2. — С. 51—58.

6. **Ручин А. Б.** Новые виды жесткокрылых (Coleoptera, Insecta) Республики Мордовия / А. Б. Ручин // Организмы, популяции, экосистемы : проблемы и пути сохранения биоразнообразия : материалы Всерос. конф. с междунар. участием «Водные и наземные экосистемы : проблемы и перспективы исследований» (Вологда, Россия, 24—28 нояб. 2008 г.). — Вологда, 2008. — С. 237—239.

7. **Ручин А. Б.** Материалы к фауне усачей (Coleoptera: Cerambycidae) Мордовского заповедника и прилегающих территорий / А. Б. Ручин, Д. К. Курмаева // Самарская Лука : проблемы региональной и глобальной экологии. — 2009. — Т. 18, № 2. — С. 129—134.

8. **Фегри К.** Основы экологии опыления / К. Фегри, Л. ван дер Пэйл. — М. : Мир, 1982. — 381 с.

Поступила 21.01.11.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ГЕРБИЦИДА ГРАНСТАР НА ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ В ЛИСТЬЯХ КУЛЬТУРНОГО И СОРНОГО ЗЛАКОВ*

**А. Н. Гарькова, М. М. Русяева,
Ю. Н. Ярославкина, А. С. Лукаткин**

Рассмотрено влияние гербицида Гранстар на перекисное окисление липидов в листьях молодых растений пшеницы и овса. Выявлено возрастание уровня малонового диальдегида (МДА) с увеличением концентрации гербицида и длительности инкубации, выраженное сильнее у сорного растения.

Опасными ксенобиотиками, загрязняющими биосферу, наряду с продуктами промышленного выброса являются применяемые в сельском хозяйстве химические средства защиты растений: гербициды, фунгициды, дефолианты [4]. Известно, что влияние различных ксенобиотиков на растения зависит от концентрации и длительности воздействия. На средах, содержащих высокие концентрации ксенобиотиков, наблюдаются подавление прорастания семян, замедление роста корня и побега, хлороз, ингибирование активности ряда ферментов и т. п. [5].

Абиотические и биотические стрессы вызывают каскад ответных реакций растительной клетки, частью которого является окислительный стресс [8]. Ранее нами при действии гербицидов Топик и Гранстар было показано усиление генерации активированных форм кислорода [3], изменение общей антиоксидантной активности [1] и активности антиокислительных ферментов [7] в листьях злаковых культур. В литературе также имеются отдельные данные о действии других гербицидов — паракват [2; 12], метурина [11], о реакциях растений на стресс, вызванный гербицидом Трефлан [9] и др. Однако по препаратам, относящимся к классу сульфонилмочевины, мало данных, особенно по действию на перекисообразование (аккумуляцию стабильных продуктов, в частности МДА).

Гранстар представляет собой послевсходовый гербицид системного действия и относится к классу сульфанилмочевины. Он блокирует деление клеток чувствительных сорняков. Это связано с ингибированием фермента ацетолактатсинтазы, которая катализирует образование аминокислот с разветвленной цепью (валин и изолейцин). Попадая в растение через листья или корни, действующее вещество проникает в апикальные меристемы и уже через 2—3 ч блокирует деление клеток. Чем моложе обрабатываемое растение, тем быстрее оно гибнет. Основные причины избирательности — разные скорости разрушения действующего вещества в результате гидроксилирования и деметилирования, а также выведения его из организма.

Целью работы было изучение влияния ксенобиотика (гербицида Гранстар) на интенсивность перекисного окисления липидов (ПОЛ) в проростках культурного и сорного злаков — озимой пшеницы (*Triticum vul*

© А. Н. Гарькова, М. М. Русяева, Ю. Н. Ярославкина, А. С. Лукаткин, 2011

* Исследование выполнено при поддержке Федерального агентства по образованию (АВЦП «Развитие научного потенциала высшей школы», проект 2.1.1/624).

gare L.) сорта Мироновская 808 и овсюга (*Avena sterilis* L.)

Семена высаживали в сосуды с почвой и выращивали в лабораторных условиях до фазы 2–3 листьев при температуре 25 °С, освещении люминесцентными лампами с освещенностью 2 800 лк, влажности воздуха около 80 %. Полив осуществляли через день. По достижении возраста 7 дней растения обрабатывали растворами гербицида Гранстар (3, 30 или 300 мкг/л), контрольные растения — водой. Спустя 1, 2 и 3 суток в листьях растений определяли интенсивность ПОЛ по методике [6].

Исследование показало, что под влиянием гербицида в листьях злаков содержание МДА изменялось почти линейно (таблица). Наибольший пик ПОЛ наблюдали при концентрации 300 мкг/л (уровень МДА возрос по сравнению с контролем у всех объектов на 23–46 %). Меньшие концентрации (3 и 30 мкг/л) вызывали не столь значительное увеличение накопления МДА в листьях пшеницы. Спустя трое суток после обработки наблюдали наибольшее повышение уровня МДА относительно водного контроля при всех концентрациях гербицида.

Таблица

Влияние обработки листьев злаков разными концентрациями гербицида Гранстар на интенсивность ПОЛ, мкМ МДА/г сырой массы

Объект	Дни после обработки	Концентрация гербицида, мкг/л			
		0 (вода)	3	30	300
Пшеница	1	3,44 ± 0,02	3,98 ± 0,08	4,29 ± 0,03	4,65 ± 0,04
	2	3,50 ± 0,02	3,61 ± 0,01	3,97 ± 0,02	4,06 ± 0,03
	3	3,35 ± 0,02	4,15 ± 0,04	4,66 ± 0,01	5,17 ± 0,01
Овсюг	1	3,14 ± 0,04	4,69 ± 0,02	5,15 ± 0,04	6,04 ± 0,05
	2	3,18 ± 0,02	5,18 ± 0,05	5,73 ± 0,08	6,21 ± 0,10
	3	3,12 ± 0,04	5,37 ± 0,03	6,12 ± 0,02	6,42 ± 0,02

На примере сорного растения можно видеть высокий угнетающий эффект гербицида, визуально проявляющийся в пожелтении листьев и подсыхании их кончиков. Величина уровня МДА у овсюга резко отличалась от контроля: спустя одни сутки наблюдалось превышение контроля в 1,5 раза при дозах Гранстара 3 и 30 мкг/л, а спустя трое суток после обработки уровень МДА был в два раза выше водного контроля при всех концентрациях гербицида (см. таблицу).

Максимальная интенсивность ПОЛ выявлена при обработке растений самой высокой концентрацией гербицида (300 мкг/л), при этом угнетающее действие препарат оказал и на пшеницу. Самый высокий уровень МДА после обработки гербицидом Гранстар оказался у овсюга, который, очевидно, является более уязвимым видом к данному препарату.

Подобные эффекты повышения интенсивности ПОЛ при действии ксенобиотиков также описаны в литературе. Например, показано увеличение содержания МДА в листьях и корнях озимой ржи с возрастанием в среде концентрации ионов Zn^{2+} и Pb^{2+} [10]. Таким образом, гербицид Гранстар во всех изученных концентрациях стимулировал образование МДА в клетках листьев пшеницы и овсюга, наиболее повреждающей оказалась доза 300 мкг/л.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Антиоксидантная активность в листьях проростков злаков при действии гербицида Гранстар / А. Н. Гарькова, М. М. Русяева, А. С. Бочкарева, А. С. Лукаткин // Экология родного края – проблемы и пути их решения : материалы Всерос. науч.-практ. конф. молодежи, г. Киров, 26–27 апр. 2010 г. – Киров, 2010. – С. 64–65.

2. Влияние гербицида параквата на рост, содержание пероксида водорода и активность каталазы в корнях проростков гороха / А. А. Ищенко, Г. Г. Васильева, Н. В. Миронова, А. К. Глянько // Агрохимия. – 2006. – № 8. – С. 47–51.

3. Влияние гербицида Топик на скорость генерации супероксидного анион-радикала в листьях

пшеницы / А. Н. Бочкарева, Ю. Н. Ярославкина, А. Н. Гарькова, М. М. Русяева, О. В. Нуштаева, А. С. Лукаткин // Теоретические и естественные науки : проблемы, теория, практика : межвуз. сб. науч. тр. — Саранск, 2009. — Вып. 9. — С. 122–124.

4. **Волкова И. Ю.** Экологическая оценка влияния ксенобиотиков на фитоценозы агроландшафтов / И. Ю. Волкова // Агрохим. вестн. — 2008. — № 2. — С. 36–38.

5. **Кулинский В. И.** Обезвреживание ксенобиотиков / В. И. Кулинский // Соросов. образоват. журн. — 1999. — Т. 36. — С. 213–226.

6. **Лукаткин А. С.** Образование активированных форм кислорода при охлаждении растений / А. С. Лукаткин // Физиология растений. — 2002. — Т. 49, № 6. — С. 875–885.

7. Окислительный стресс в растениях и культурах клеток при действии ксенобиотиков и тяжелых металлов / А. С. Лукаткин, И. В. Егорова, И. Д. Латюк, М. М. Русяева, Ю. Н. Ярославкина // Всероссийский симпозиум «Растение и стресс». — М., 2010. — С. 221–222.

8. **Пескин А. В.** Окислительный стресс как критерий оценки окружающей среды / А. В. Пескин, С. Д. Столяров // Изв. РАН. Сер. Биологическая. — 1994. — № 4. — С. 588–595.

9. **Семенчик Е. А.** Особенности ответной реакции на стресс, вызванный гербицидом трефлан, у растений ячменя различных сортов / Е. А. Семенчик, Ю. И. Кохуро, Н. П. Максимова // Изв. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. биологических наук [Минск]. — 2006. — № 1. — С. 54–58.

10. **Степанов М. Е.** Окислительный стресс в растениях при действии тяжелых металлов свинца и цинка / М. Е. Степанов, А. С. Лукаткин // Вестн. Рос. воен.-мед. акад. — 2008. — № 3 (23), ч. 1. — С. 149.

11. **Шабуня П. С.** Влияние кетурина на активность антиоксидантных ферментов в проростках озимой ржи (*Secale cereale* L.) / П. С. Шабуня, А. А. Ленец, Е. В. Спиридович // Изв. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. биологических наук [Минск]. — 2006. — № 1. — С. 16–22.

12. **Шалыго Н. В.** Стимулирующее действие параквата на активность антиоксидантных систем зеленых листьев ячменя (*Hordeum vulgare* L.) / Н. В. Шалыго, И. Н. Доманская // Изв. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. биологических наук [Минск]. — 2006. — № 1. — С. 54–58.

Поступила 21.01.11.

ЗАВИСИМОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ ХОЛОДОУСТОЙЧИВОСТИ У РАСТЕНИЙ IN VITRO ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ САХАРОЗЫ В СРЕДЕ ВЫРАЩИВАНИЯ

А. Н. Дерябин, Е. П. Сабельникова, Е. А. Бураханова

На примере двух генотипов картофеля (*Solanum tuberosum* L.), различающихся по углеводному метаболизму, показана возможность повышения холодоустойчивости растений посредством увеличения концентрации сахарозы в среде выращивания. Выявлена зависимость активности различных форм инвертазы и содержания растворимых сахаров (преимущественно глюкозы и сахарозы) в листьях от концентрации (2, 4 и 6 %) сахарозы в среде выращивания и экспрессии гена инвертазы дрожжей, встроенного в геном трансформантов. Показано, что повышенное содержание сахаров в листьях за счет выращивания обоих генотипов на МС-среде с 4 % сахарозы способствует снижению интенсивности свободнорадикальных процессов и повышению устойчивости растений к низкой температуре. Конститутивная экспрессия гена инвертазы дрожжей в листьях картофеля способствует большему, по сравнению с контрольными растениями, накоплению сахаров и повышенной холодоустойчивости.

В ходе эволюции растения выработали определенные адаптационные механизмы к действию абиотических стрессоров, в том числе низкой температуры, представляющие

© А. Н. Дерябин, Е. П. Сабельникова, Е. А. Бураханова, 2011

собой комплекс морфофизиологических и биохимических приспособлений. Одним из обязательных условий развития максимальной морозо- и холодоустойчивости является накопление в тканях растений сахаров [7—8; 12]. В условиях низкотемпературного стресса в защите мембран принимают участие как внутриклеточные, так и внеклеточные (находящиеся в апопласте) сахара. Например, количество сахаров, накапливаемых при холодовом закаливании злаков, может достигать 60 % от массы сухого вещества клеток [6]. Общепризнаны основные функции сахаров, накапливаемых в тканях растений при адаптации к низкой температуре: осморегуляторная, энергетическая, пластическая, протекторная и антифризная. Растворимые сахара способны снижать температуру раствора, при которой происходит нуклеация льда [10], стабилизировать фосфолипидный бислой плазмалеммы, взаимодействуя с полярными головками фосфолипидов и сохраняя (при дегидратации) жидко-кристаллическое состояние липидов [20].

Растения, выращиваемые in vitro, в отличие от растений in vivo, являются удачной моделью для изучения влияния экзогенных растворимых сахаров на процесс формирования холодоустойчивости. У растений, выращиваемых in vitro в пробирочной культуре на искусственной питательной среде, лимитирован процесс фотосинтеза из-за недостатка углекислого газа [2], в связи с чем они вынуждены усиленно потреблять сахара из культуральной среды, являясь, таким образом, преимущественно гетеротрофной культурой. Кроме того, поддерживаемые в культуре in vitro растения находятся в условиях, строго контролируемых по освещенности, фотопериоду, температуре, влажности воздуха и другим параметрам. Новые возможности для изучения роли отдельных соединений в стрессоустойчивости открывают генно-инженерные подходы, в частности, использование в научных исследованиях линий трансформированных растений, экспрессирующих гены гетерологичных организмов. Растения картофеля, метаболизм углеводов которых изменен вследствие экспрессии введенного гена инвертазы дрожжей [15], отлично подходят для решения поставленных вопросов. Ранее нами было показано, что эти трансформанты имели более высокую холодоустойчивость по сравнению с нетрансформированными растениями вследствие повышенной концентрации сахаров в листьях [1; 16]. Цель настоящей работы состояла в изучении зависимости формирования холодоустойчивости от концентрации сахарозы в среде выращивания у генотипов картофеля, различающихся по углеводному метаболизму. Для достижения поставленной цели было необходимо: 1) выявить конститутивные изменения в активности основного фермента углеводного метаболизма — инвертазы — и в содержании растворимых сахаров у исследуемых генотипов при модификации углеводного состава среды выращивания; 2) определить устойчивость к низкой температуре растений, выращенных на средах с различной концентрацией сахарозы.

Объектом исследования служили растения картофеля (*Solanum tuberosum* L., cv. Desiree), экспрессирующие ген инвертазы дрожжей (*inv*), находящийся под контролем клубнеспецифичного пататинового промотора B33 класса I и содержащий последовательность лидерного пептида ингибитора протеиназы II для обеспечения апопластной локализации фермента (далее по тексту — B33-*inv* растения). Контролем служили растения картофеля (*S. tuberosum* L.) сорта Дезире, у которых встроенный репортерный ген *GUS*, кодирующий β-глюкуронидазу, не несущую функциональной нагрузки в организме высших растений, экспрессировался под контролем сильного конститутивного промотора 35S вируса мозаики цветной капусты (CaMV). Все трансформанты содержали маркерный ген *npt*II, обеспечивающий устойчивость к антибиотику канамицину. Растения отобраны из коллекции клонов, полученных в результате совместной работы сотрудников Лаборатории сигнальных систем контроля онтогенеза имени академика М. Х. Чайлахяна Института физиологии растений Российской академии наук (ИФР РАН) и Института молекулярной физиологии растений им. Макса Планка (г. Гольм, Германия).

Растения размножали микрочеренкованием и выращивали в фитотроне ИФР РАН при 22 ± 1 °C и 16 ч освещении люминесцентными лампами белого света (освещенность 100 мкмоль/м^2 · с) в течение 5 недель в пробирочной культуре на агаризованной питательной среде Мурасиге и Скуга (МС-среда), содержавшей 2, 4 и 6 % сахарозы. Для изучения влияния низкой температуры растения извлекали из пробирок и помещали на 15 мин в климатическую камеру MIR-153 (SANYO, Япония) с температурой 2 °C.

Для определения активности различных форм инвертазы навеску (1,0 г) листьев на холоде (4 °C) растирали в фарфоровой ступке с фосфатно-цитратным буфером (pH 7,0) и полученную массу диализовали 20 ч против разбавленного в 10 раз этого же буфера для удаления сахаров, содержащихся в тка-

ни. После диализа гомогенат центрифугировали 20 мин при 18 000 g. Супернатант, содержащий растворимую фракцию клеток с примесью микросом, не обладающих инвертазной активностью, использовали для определения активностей растворимых кислой и щелочной форм инвертазы. Осадок трижды промывали разбавленным фосфатно-цитратным буфером, отделяя его на центрифуге при 200 g в течение 10 мин, и получаемую фракцию использовали для определения активности кислой нерастворимой формы инвертазы.

Инкубационная смесь общим объемом 0,5 мл содержала 0,2 мл фракции фермента, 0,3 мл буфера с сахарозой (конечная концентрация сахарозы в смеси составляла 150 мМ) и одну каплю толуола. Для определения активности кислых форм инвертазы использовали 1М ацетатный буфер (pH 4,7), для щелочной — фосфатно-цитратную буферную смесь (pH 7,5). В контрольных образцах перед инкубацией инвертазу инактивировали кипячением в течение 2 мин. Время инкубации составляло 1 ч при 30 °С. Об активности различных форм инвертазы судили по количеству образовавшейся глюкозы в инкубационной среде (мкмоль/г сырой массы в час), которую определяли глюкозооксидазным методом. В работе использовали набор биохимических реагентов «Ольвекс диагностикум». Содержание сахарозы и фруктозы в листьях определяли по методу Roe [9].

Об устойчивости растений картофеля к низкой температуре судили по интенсивности перекисного окисления липидов (ПОЛ), определенного по накоплению в листьях одного из конечных продуктов процесса — малонового диальдегида (МДА), по цветной реакции с тиобарбитуровой кислотой [3]. Измерение оптической плотности растворов проводили на спектрофотометре СФ-46 (ЛОМО, Россия) при длине волны 532 нм, используя кювету с длиной хода луча 1 см. Расчет концентрации МДА проводили по изменению молярной экстинкции согласно формуле $C = D/\varepsilon l$, где C — концентрация МДА, мкмоль, ε — молярный коэффициент экстинкции, равный $1{,}56 \cdot 10^5$ см$^{-1}$ М$^{-1}$), D — оптическая плотность, l — толщина слоя раствора в кювете, см. Количество МДА рассчитывали в мкмоль/г сырой массы листьев [5].

Статистическую обработку данных проводили с использованием программы t-test (применяли критерий Стьюдента, $P = 0{,}05$) и графопостроителя Origin. В работе обсуждаются различия, достоверные при 95 %-м уровне значимости. Представлены средние значения типичного опыта, состоящего из трех биологических повторностей, представленных образцами листьев, взятых из средней части 3—5 растений.

Выращивание растений на питательных средах с различной концентрацией сахарозы (2, 4 и 6 %) выявило рост ингибирующий эффект сахаров. Рост растений тормозился с возрастанием концентрации сахарозы в среде выращивания (данные не представлены). Основываясь на литературных данных об участии сахаров в изменении гормонального баланса растений за счет формирования конъюгатов с фитогормонами — активаторами роста, например с ауксинами [4], есть повод считать, что этим объясняется рост ингибирующий эффект повышенной (4 и 6 %) концентрации сахаров в МС-среде. Наилучший рост растений наблюдали при использовании МС-среды, содержавшей 2 % сахарозы.

Известно, что ключевую роль в изменении состава и соотношения различных фракций растворимых углеводов у растений играет фермент из класса гидролаз — инвертаза (КФ 3.2.1.26) [21]. Щелочная форма инвертазы представлена в клетке растворимыми цитоплазматическими белками. Кислые формы инвертазы находятся во внеклеточном пространстве — апопласте — и ионно связаны с клеточной стенкой, а также содержатся в виде растворимых белков в вакуоли [13]. Мы провели анализ активности различных форм инвертазы в листьях исследуемых генотипов картофеля при выращивании растений на модифицированных по углеводному составу питательных средах. Согласно полученным данным концентрация сахарозы в среде выращивания оказывала существенное влияние на активность фермента (рис. 1). В листьях обоих генотипов с увеличением концентрации сахарозы в МС-среде активность щелочной инвертазы возрастала в 2—3 раза, при этом в контрольных растениях активность других форм фермента изменялась несущественно. При выращивании B33-*inv* растений на МС-среде с 2 % сахарозы выявлено, что экспрессия гена инвертазы дрожжей привела к увеличению активности кислой нерастворимой формы инвертазы в 1,5, а кислой растворимой — в 2,0 раза по сравнению с контролем. Необходимо отметить, что наблюдаемое нами у B33-*inv* растений 1,5-кратное увеличение активности инвертазы клеточных стенок по сравнению с контрольными растениями, видимо, связано с частичной адсорбцией на клеточной стенке секретируемой чужеродной инвертазы. Наши данные согласуются с результатами, полученными S. J. Carlson и P. S. Chou-

гу [11], которые выявили присутствие в растворимой фракции кислой нерастворимой инвертазы и высказали предположение об ее слабом ионном взаимодействии с клеточной стенкой. Авторы заключили, что основная масса кислой нерастворимой инвертазы при проведении биохимического анализа переходит в растворимую фракцию.

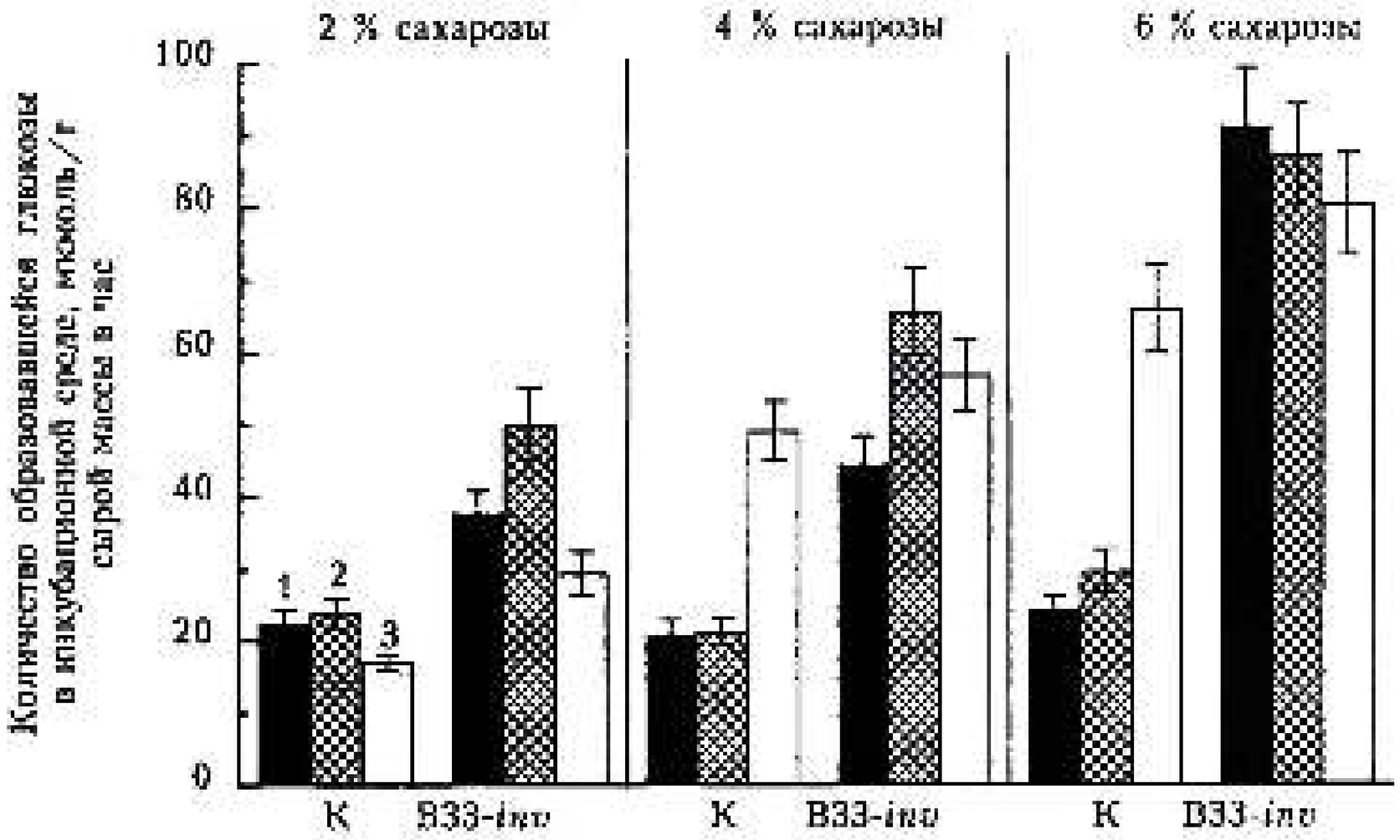


Рис. 1. Активность кислой нерастворимой (1), кислой растворимой (2) и щелочной (3) инвертазы в листьях контрольных (К) и В33-*inv* растений картофеля при выращивании на МС-среде с 2, 4 и 6 % сахарозы

Полученные данные позволяют сделать вывод, что активность кислых форм инвертазы в листьях В33-*inv* растений возрастала с увеличением концентрации сахарозы в среде выращивания (см. рис. 1). Наибольшую активность всех форм инвертазы наблюдали при использовании МС-среды с 6 % сахарозы: по сравнению с МС-средой с 2 % сахарозы активность фермента возросла более чем в 2 раза. Таким образом, выращивание растений картофеля на МС-среде с 4 и 6 % сахарозы по сравнению с МС-средой с 2 % сахарозы привело к возрастанию активности щелочной инвертазы, а у В33-*inv* растений в отличие от контроля — также к увеличению активности кислых форм фермента (за счет экспрессии гена инвертазы дрожжей). Необходимо отметить, что щелочная форма инвертазы рассматривается в качестве «поддерживающего» фермента, включенного в деградацию сахарозы, когда активность кислых форм инвертазы низка. Данный факт согласуется с результатами наших исследований, свидетельствующими о возрастании активности щелочной формы инвертазы в листьях контрольных растений при выращивании на МС-среде с 4 и 6 % сахарозы по сравнению с МС-средой, содержавшей 2 % сахарозы.

Увеличение концентрации сахарозы в среде выращивания отразилось не только на возрастании активности инвертазы, но и на содержании сахаров в листьях растений. Из рис. 2 видно, что в листьях обоих генотипов картофеля из исследуемых основных форм растворимых сахаров (глюкозы, фруктозы и сахарозы) содержание фруктозы было минимальным и почти не изменялось при модификации концентрации сахарозы в МС-среде. Можно предположить о быстром фосфорилировании фруктозы фруктокиназами и ее вовлечении в метаболизм клетки. Содержание глюкозы и сахарозы в листьях обоих генотипов с увеличением концентрации сахарозы в среде выращивания возросло в 1,5—2,0 раза, при этом у В33-*inv* растений — в большей степени. Анализ изменения конститутивной активности инвертаз и содержания сахаров в листьях растений картофеля при выращивании на МС-среде с различной концентрацией сахарозы позволяет допустить возможность индуцирования этих процессов сахарозой, поступающей из культуральной среды и способствующей значительному накоплению сахаров в листьях, главным образом в форме глюкозы и сахарозы (см. рис. 2). При этом у В33-*inv* растений, обладающих более высокой активностью кислой нерастворимой инвертазы за счет экспрессии гена инвертазы дрожжей, эти процессы протекали более интенсивно.

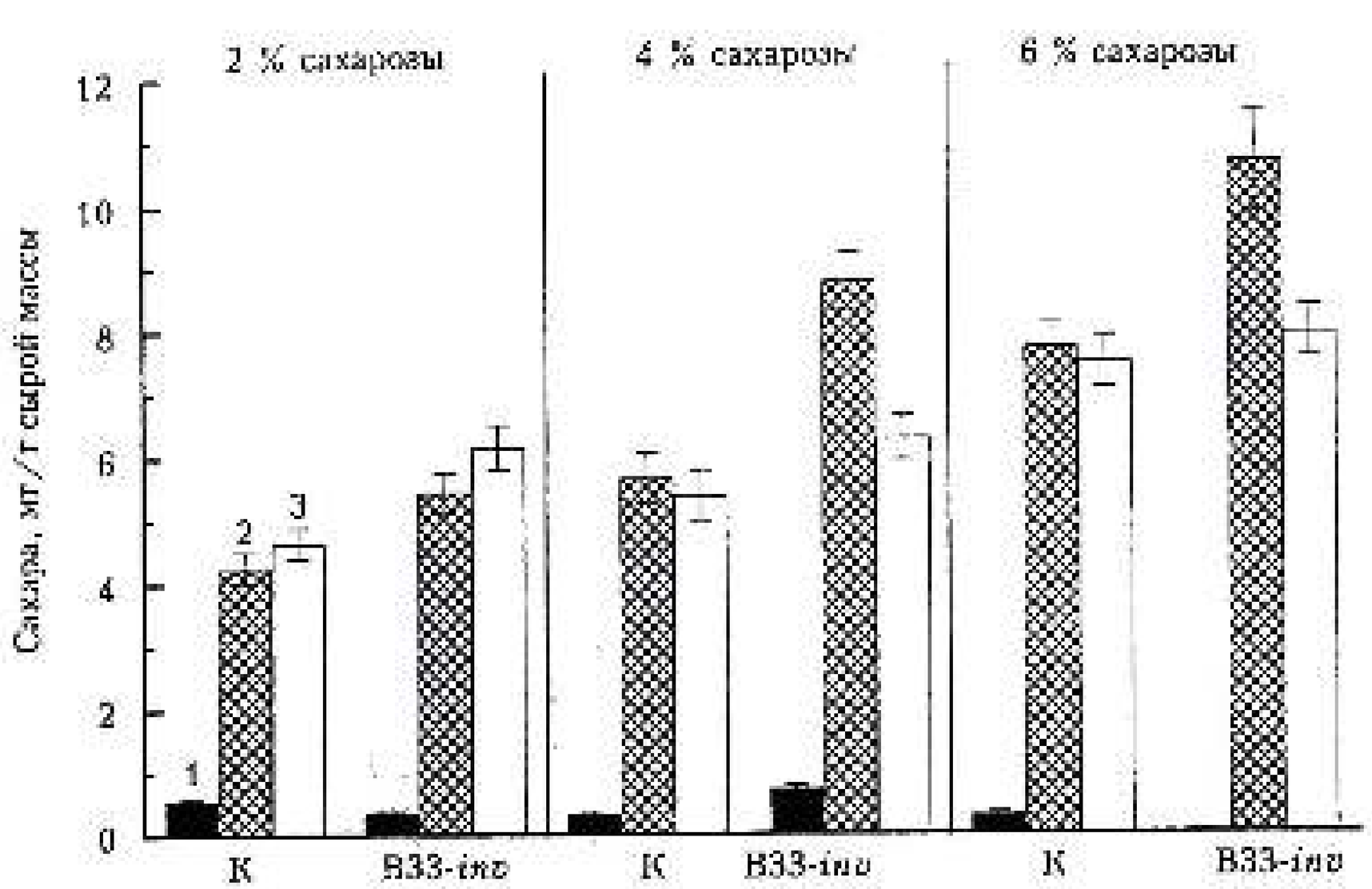


Рис. 2. Содержание фруктозы (1), глюкозы (2) и сахарозы (3) в листьях контрольных (К) и B33-*ino* растений картофеля при выращивании на МС-среде с 2, 4 и 6 % сахарозы

Важно отметить, что концентрации сахаров в клетках растений является одним из факторов, влияющих на экспрессию генома [17]. Избыток, равно как и недостаток сахаров, может усилить или подавить экспрессию определенных генов. Сахара выполняют роль сигнальных молекул, регулирующих экспрессию генов и контролирующих многие морфофизиологические процессы [14]. Участие сахаров в сигналлинге проявляется как на уровне клетки — при взаимоотношении между органеллами, так и на уровне целого организма — между фотосинтезирующими (донор) и запасающими (акцептор) органами. Установлено, что центральными компонентами внутриклеточной сигнальной системы сахаров являются ферменты гексокиназы [18] и фруктокиназы [19]. Влияя на экспрессию генов, сахара избирательно усиливают либо ослабляют пути биосинтеза белков, липидов, органических кислот и других метаболитов, что сказывается на проявлении такого признака, как устойчивость растения к низкой температуре.

В нашей работе устойчивость растений к низкой температуре оценивали по степени накопления в листьях одного из конечных продуктов ПОЛ — малонового диальдегида. Как свидетельствуют полученные данные (рис. 3), независимо от концентрации сахарозы в среде выращивания после охлаждения листья B33-*ino* растений по сравнению с контролем накапливали меньше МДА. При выращивании на МС-среде с 4 % сахарозы оба генотипа формировали более высокую холодоустойчивость, при этом у B33-*ino* растений она была выше (содержание МДА меньше). Однако на МС-среде, содержавшей 6 % сахарозы, после охлаждения в листьях исследуемых генотипов наблюдали некоторое увеличение интенсивности ПОЛ, что можно объяснить осмострессом, оказываемым на растения повышенной концентрацией сахарозы в среде выращивания (в дополнение к низкотемпературному стрессу).

Полученные результаты позволили заключить, что: 1) процесс формирования холодоустойчивости у растений модифицируется посредством варьирования углеводного состава питательной среды in vitro; 2) сахара, накапливающиеся в листьях при действии низкой температуры, снижают интенсивность свободнорадикальных реакций (ПОЛ), что способствует повышению холодоустойчивости растений; 3) конститутивная экспрессия гена инвертазы дрожжей в B33-*ino* растениях картофеля способствует большему по сравнению с контролем накоплению сахаров в форме глюкозы и фруктозы в листьях и повышенной холодоустойчивости.

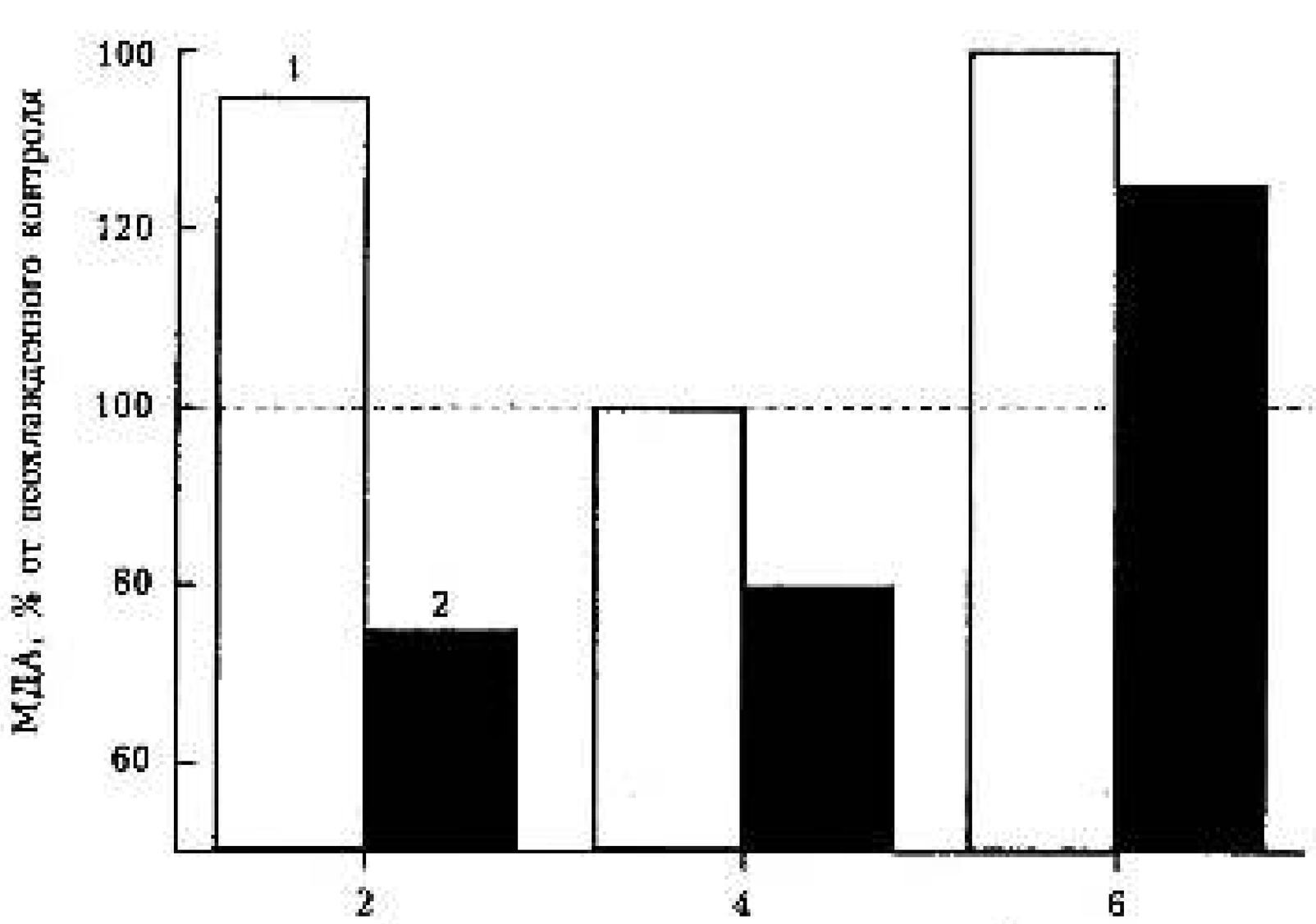


Рис. 3. Влияние низкой температуры (–2 °С; 15 мин) на интенсивность перекисного окисления липидов в листьях контрольных (1) и *ВЗЗ-inv* (2) растений картофеля, выращенных на МС-средах с различной концентрацией сахарозы

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Влияние** сахаров на развитие окислительного стресса, вызванного гипотермией (на примере растений картофеля, экспрессирующих ген инвертазы дрожжей) / А. Н. Дерябин, М. С. Синькевич, И. М. Дубинина [и др.] // Физиология растений. — 2007. — Т. 54, № 1. — С. 39—46.

2. Газообмен и фотосинтез растений картофеля в условиях in vitro / Л. Н. Цоглин, О. С. Мелик-Саркисов, Т. И. Андреенко [и др.] // Доклады АН. — 1991. — Т. 316. — С. 1020—1024.

3. **Жиров В. К.** Перекисное окисление мембранных липидов холодостойких растений при повреждении отрицательными температурами / В. К. Жиров, М. Н. Мерзляк, Л. В. Кузнецов // Физиология растений. — 1982. — Т. 29. — С. 1045—1052.

4. **Колупаев Ю. Е.** Особенности метаболизма и защитные функции углеводов растений в условиях стрессов / Ю. Е. Колупаев, Т. И. Трунова // Физиология и биохимия культурных растений. — 1992. — Т. 24, № 6. — С. 523—533.

5. **Стальная И. Д.** Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты / И. Д. Стальная, Т. Д. Гаришвили // Современные методы в биохимии / под ред. В. Н. Ореховича. — М., 1977. — С. 66—68.

6. **Трунова Т. И.** Физиологические и биохимические основы адаптации растений к морозу / Т. И. Трунова // С.-х. биология. — 1984. — № 6. — С. 3—10.

7. **Трунова Т. И.** Растение и низкотемпературный стресс / Т. И. Трунова. — М. : Наука, 2007. — 54 с. — (Тимирязевские чтения).

8. **Туманов И. И.** Физиология закаливания и зимостойкости растений / И. И. Туманов. — М. : Наука, 1979. — 350 с.

9. **Туркина Н. В.** Методы определения моносахаридов и олигосахаридов / Н. В. Туркина, С. В. Соколова // Биохимические методы в физиологии растений / под ред. О. А. Павлиновой. — М., 1971. — С. 7—34.

10. *Arabidopsis thaliana* avoids freezing by supercooling / M. Reyes-Diaz, N. Ulloa, A. Zuniga-Feest [et al.] // J. of Experimental Botany. — 2006. — V. 57. — P. 3687—3696.

11. **Carlson S. J.** A re-evaluation of the relative roles of two invertases, INCW2 and IVR1, in developing maize kernels and other tissues / S. J. Carlson, P. S. Chourey // Plant Physiology. — 1999. — V. 121. — P. 1025—1035.

12. Cold signalling and cold acclimation in plants / F. Ruelland, M.-N. Vaultier, A. Zachowski [et al.] // Advances in Botanical Research. — 2009. — V. 49. — P. 35—150.

13. **Fotopoulos V.** Plant invertases : structure, function and regulation of a diverse enzyme family / V. Fotopoulos // J. of Biological Research. — 2005. — V. 4. — P. 127—137.

14. **Gupta A. K.** Sugar signaling and gene expression in relation to carbohydrate metabolism under abiotic stresses in plants / A. K. Gupta, N. Kaur // J. of BioSciences. — 2005. — V. 30. — P. 761—776.

15. Increased potato tuber size resulting from apoplastic expression of a yeast invertase / U. Sonnewald, M.-R. Hajirezaei, J. Kossmann [et al.] // Nature Biotechnology. — 1997. — V. 15. — P. 794—797.

16. Influence expressing yeast-derived invertase gene in potato plants on membranes lipid peroxidation at low temperature / A. N. Deryabin, L. M. Dubinina, E. A. Buraikhanova [et al.] // Journal of Thermal Biology. — 2005. — V. 30, № 1. — P. 73—77.

17. **Koch K. E.** Carbohydrate-modulated gene expression in plants / K. E. Koch // Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology. — 1996. — V. 47. — P. 509—540.

18. Role of the *Arabidopsis* glucose sensor HXK1 in nutrient, light, and hormonal signaling / B. Moore, L. Zhou, F. Rolland [et al.] // Science. — 2003. — V. 300. — P. 332—336.

19. **Rolland F.** Sugar sensing and signaling in plants : conserved and novel mechanisms / F. Rolland, E. Baena-Gonzalez, J. Sheen // Annual Review of Plant Biology. — 2006. — V. 57. — P. 675—709.

20. **Strauss G.** Stabilization of lipid bilayer vesicles by sucrose during freezing / G. Strauss, H. Hauser // The Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA. — 1986. — V. 83. — P. 2422—2426.

21. **Sturm A.** Invertases. Primary structures, functions, and roles in plant development and sucrose partitioning / A. Sturm // Plant Physiology. — 1999. — V. 121. — P. 1—8.

Поступила 21.01.11.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ БИОПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ КУЛЬТУРАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ *PSEUDOMONAS AUREOFACIENS* 2006 И ГЕРБИЦИДА ТРОФИ 90 НА РАСТЕНИЯ КУКУРУЗЫ

Т. С. Колмыкова, С. В. Апарин, С. А. Ибрагимова

Изучали совместное действие культуральной жидкости *Pseudomonas aureofaciens* 2006 и системного гербицида Трофи 90 на ростовые параметры растений кукурузы. Обнаружили, что предварительная обработка семян кукурузы культуральной жидкостью *Pseudomonas aureofaciens* 2006 стимулирует рост и развитие растений кукурузы, а также снижает степень отрицательного воздействия гербицида Трофи 90.

Одной из актуальных биотехнологических задач в настоящее время является создание эффективных и безопасных биологических средств защиты растений для борьбы с заболеваниями сельскохозяйственных культур в процессе их возделывания. Наиболее интересными в этом плане являются биопрепараты на основе живых культур микроорганизмов, способных заселять ризосферу и филосферу растений, размножаться в ходе их вегетации и обеспечивать пролонгированную защиту от заражения фитопатогенами. Кроме того, бактерии-антагонисты могут выделять в окружающую среду вещества, стиму-

© Т. С. Колмыкова, С. В. Апарин, С. А. Ибрагимова, 2011

лирующие рост растений, а также индуцировать у них системную устойчивость к возбудителям заболеваний, что в совокупности способствует повышению урожайности сельскохозяйственных культур [1–2].

Особенно перспективными в качестве основы для создания биопрепаратов являются бактерии рода *Pseudomonas*, синтезирующие свыше 300 наименований различных антимикробных соединений, часть из которых — антибиотики ароматической природы. Кроме того, ризосферные бактерии этого рода выделяют в окружающую среду ряд соединений (индолил-3-уксусную кислоту, этилен, аммиак, рамнолипиды и др.), оказывающих позитивное действие на растения [5; 7]. Обладая ростостимулирующим эффектом, биопрепараты положительно влияют не только на культурные растения, но и на сорняки. По этой причине проблемой внедрения биопрепаратов в технологии сельхозпредприятий станет их совместное использование с гербицидами.

Цель нашего исследования — определить эффективность совместного действия культуральной жидкости *Pseudomonas aureofaciens* 2006 и системного гербицида по ростовым параметрам растений кукурузы. Объектом исследования выступали семена и проростки кукурузы сахарной сорта Ника. Материалом исследования служила чистая культура бактерий *Pseudomonas aureofaciens* штамм 2006, селекционированная на кафедре биотехнологии Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарева. Бактериальную культуру поддерживали на скошенном питательном агаре [4]. Гербицид Трофи 90 — д. в. ацетохлор, 900 г/л. Предназначен для опрыскивания почвы до посева (с заделкой при недостатке влаги) или до всходов культуры. Расход рабочей жидкости 200 – 300 л/га [6]. Методика исследования включала: получение посевного материала, глубинное культивирование бактерий, постановку вегетационного опыта.

Исходным посевным материалом служили бактерии *Pseudomonas aureofaciens* 2006, выращенные на скошенном питательном агаре, г/л: сахароза – 10,0; дрожжевой экстракт – 5,0; пептон – 10,0; агар-агар – 18,0 (pH 6,8–7,0, режим стерилизации – 1 атм в течение 30 мин). На агаризованной среде бактерии выращивали в термостате при температуре 30 ± 1 °С в течение двух суток. Полученным материалом засевали маточную колбу объемом 250 мл со 100 мл питательной среды указанного состава. Выращивание инокулята проводили в динамических условиях при 150 об/мин и 25–26 °С в течение 20 ч.

Глубинное культивирование исследуемых бактерий осуществляли в колбах Эрленмейера объемом 250 мл со 100 мл мелассной среды следующего состава, г/л: меласса – 40; KH_2PO_4 – 1,5; pH среды доводили раствором аммиака до 6,8–7,0, режим стерилизации – 1 атм в течение 30 мин. Бактерии выращивали в термостатируемом шейкере при температуре 30 ± 1 °С, 150 об/мин в течение 19 ч. Полученную культуральную жидкость использовали для обработки семян кукурузы в разведении в 200 раз. Титр живых клеток в исходной суспензии составлял 10^{12} КОЕ/мл.

Постановка вегетационного опыта. Отобранные семена кукурузы по 50 шт. в каждом варианте погружали в раствор на основе ксантана 0,05 % и бактериальной суспензии. Время обработки каждого варианта составляло 5 мин, после чего семена подсушивали. Посевной материал хранили при комнатной температуре в течение пяти суток. Через указанное время для выявления наличия псевдомонад на поверхности семян проводили микроскопирование смывов (1 семя помещали в 1 мл стерильной воды, встряхивали). Для световой микроскопии готовили фиксированные препараты, окрашенные по Граму. Микроскопические наблюдения проводились в течение всего исследуемого периода с помощью цифровой фотомикроскопической системы на базе микроскопа UNICO.

Семена высаживали в сосуды с почвой общей площадью 0,1 м^2. В один из сосудов до посева семян кукурузы вносили гербицид Трофи 90 в количестве 20 мл. В качестве контроля использовали семена без предварительной обработки *Pseudomonas aureofaciens* и без использования гербицида. Эффективность предпосевной обработки семян кукурузы бактериальной жидкостью в сочетании с гербицидом определяли по следующим параметрам: всхожесть, высота надземной части, площадь листовой поверхности. Полученные результаты сводили в таблицы, при помощи компьютерной программы находили среднее значение, ошибку отклонения и проводили анализ [3].

Анализ всхожести семян кукурузы показал, что предпосевная биообработка способствовала увеличению количества проросших семян на 6 % по сравнению с контрольным вариантом (рис.). Использование только гербицида Трофи 90, наоборот, подавляли процесс прорастания на 2 % по сравнению с контролем. Использование гербицида совместно с культуральной жидкостью бактерий оказалось более эффективным. По сравнению с предыдущим вариантом всхожесть

увеличивалась, но при этом достигала значений контрольного варианта. Следовательно, изучаемый нами системный гербицид способен подавлять активность *Pseudomonas aureofaciens* 2006 при прорастании семян кукурузы.

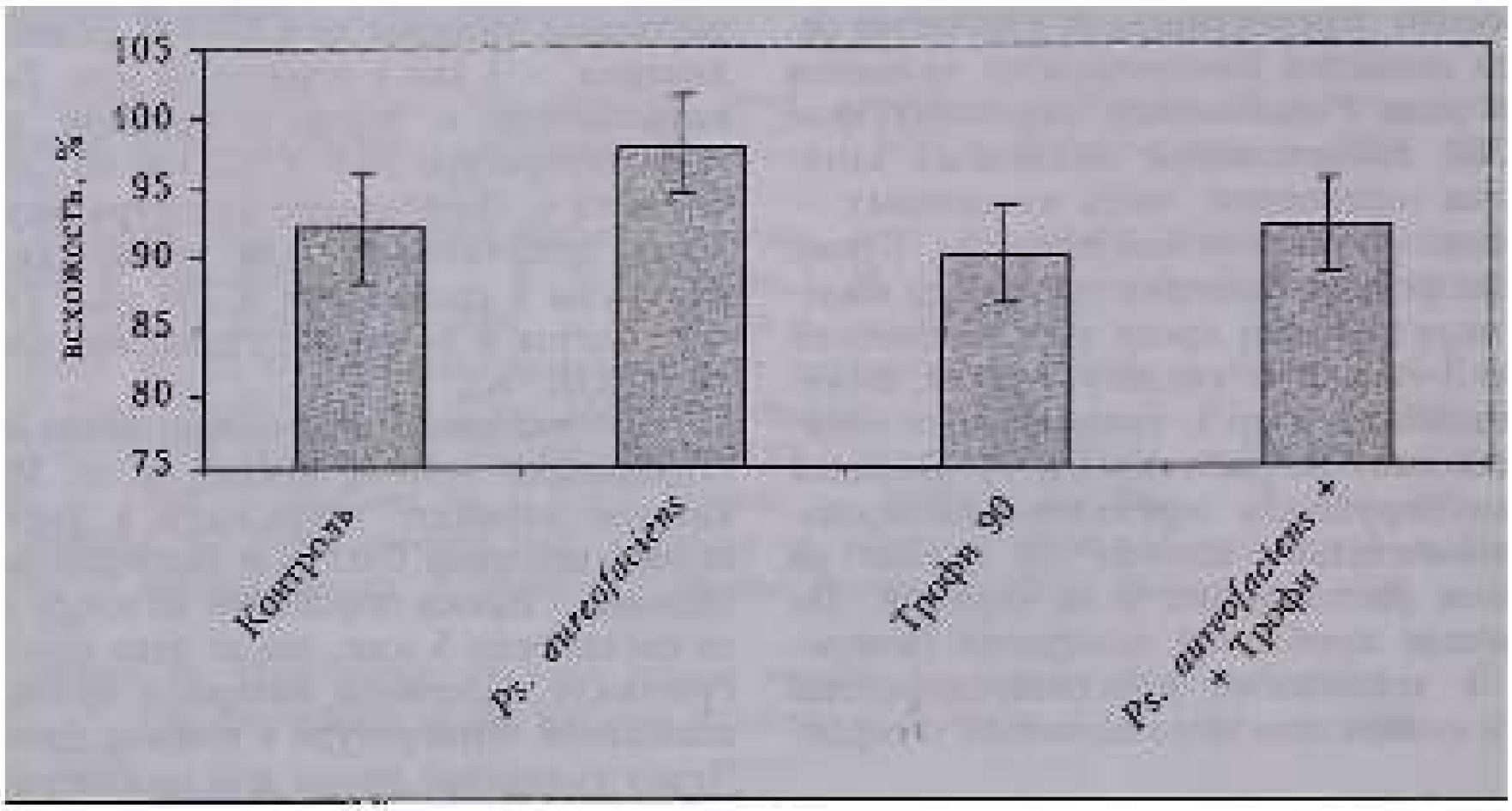


Рис. Влияние культуральной жидкости *Pseudomonas aureofaciens* 2006 и гербицида Трофи 90 на всхожесть семян кукурузы

При достижении растениями кукурузы фазы 3—5-го настоящего листа мы определяли ростовые параметры растений: высоту надземной части растений, площадь листовой поверхности, а также сырую и сухую массу растений. Мы отметили, что предпосевная обработка семян культуральной жидкостью *Ps. aureofaciens* стимулирует рост надземной части. Высота побега была достоверно на 3 % больше по сравнению с контролем (таблица). Внесение в почву гербицида за два дня до посева семян немного угнетало рост растений кукурузы. Однако различия между контрольным вариантом и вариантом с использованием гербицида Трофи 90 были в пределах ошибки. Совместное использование гербицида Трофи 90 и культуральной жидкости не оказало заметного стимулирующего действия на рост побегов проростков кукурузы.

Таблица

Влияние гербицида Трофи 90 и культуральной жидкости Pseudomonas aureofaciens 2006 на ростовые параметры растений кукурузы

Параметр	Контроль	*Ps. aureofaciens*	Трофи 90	Трофи 90 + *Ps. aureofaciens*
Высота растений, см	29,56 ± 1,30	30,42 ± 1,20	28,33 ± 1,30	29,84 ± 1,11
Площадь 1-го листа, $см^2$	18,28 ± 0,90	19,33 ± 0,60	17,29 ± 0,40	18,41 ± 0,050
Сырая масса, г/10 растений	8,86 ± 0,28	10,53 ± 0,43	8,34 ± 0,24	9,04 ± 0,45
Сухая масса, г/10 растений	0,54 ± 0,02	0,62 ± 0,03	0,54 ± 0,02	0,59 ± 0,02

Определение площади листовой поверхности является одним из важных параметров, прогнозирующих урожайность культуры. Следовательно по этому показателю можно достоверно судить об эффективности биологического и химического препаратов. При определении площадк листовой поверхности мы обнаружили, что предпосевная обработка культуральной жидкостью стимулирует развитие ассимиляционного аппарата, даже в большей степени, чем рост побега, – в среднем на 6 % по сравнению с контролем. Использование гербицида, наоборот, уменьшало значение данного параметра на 5 % по сравнению с контролем. При совместном использовании гербицида Трофи 90 и культуральной жидкости *Ps. aureofaciens* различия между контролем и опытным вариантом были в пределах ошибки.

Предпосевная обработка семян культуральной жидкостью *Ps. aureofaciens* 2006 стимулировала прирост сырой массы растений кукурузы на 19 % по сравнению с контролем и сухой массы – на 15 %. Можно предположить, что культуральная жидкость *Ps. aureofaciens*, обладая регуляторной способностью, усиливает приток воды к растениям.

Гербицид не только угнетал рост надземной части растения, но и уменьшал сырую массу растений на 6 % по сравнению с контролем. Значения сухой массы в этом варианте не имели различий с контрольным вариантом. Использование культуральной жидкости *Ps. aureofaciens* снижало негативное действие гербицида Трофи 90. Это было отмечено при определении ростовых параметров растений кукурузы. В отношении прироста сырой и сухой массы, наоборот, был зафиксирован стимулирующий эффект. Предпосевная обработка культуральной жидкостью на фоне гербицида Трофи 90 увеличивала прирост сырой и сухой массы растений на 2 и 9 % соответственно по сравнению с контролем.

Анализируя полученные данные, мы отметили высокий стимулирующий эффект культуральной жидкости *Pseudomonas aureofaciens* 2006 при предпосевной обработке семян кукурузы. Положительное действие биопрепарата проявлялось в отношении всхожести семян, прироста надземной части, площади листовой поверхности, сырой и сухой массы. Внесение гербицида Трофи 90 в почву уменьшало количество проросших семян и угнетало ростовые процессы. Использование культуральной жидкости *Pseudomonas aureofaciens* 2006 на фоне гербицида Трофи 90 нивелировало отрицательное действие последнего. В то же время в отношении прироста сырой и сухой массы растений в данном варианте отмечен небольшой стимулирующий эффект.

Таким образом, мы установили, что предварительная обработка семян кукурузы культуральной жидкостью *Pseudomonas aureofaciens* 2006 стимулирует рост и развитие растений кукурузы, а также снижает степень отрицательного воздействия системного гербицида Трофи 90.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Артамонов В. И.** Биотехнология — агропромышленному комплексу / В. И. Артамонов. — М. : Наука, 1989. — 160 с.

2. **Дятлова К. Д.** Микробные препараты в растениеводстве / К. Д. Дятлова // Сорос. образоват. журн. — 2001. — № 5. — С. 17–22.

3. **Лакин Г. Ф.** Биометрия / Г. Ф. Лакин. — М. : Высш. шк., 1980. — 293 с.

4. **Лукаткин А. А.** Оптимизация условий культивирования бактерий *Pseudomonas aureofaciens* на послеспиртовой барде / А. А. Лукаткин, С. А. Ибрагимова, В. В. Ревин // Новые технологии в экспериментальной биологии и медицине : материалы Междунар. науч.-практ. конф., 10–12 окт. 2007 г. — Ростов н/Д, 2007. — С. 144–145.

5. **Смирнов В. В.** Бактерии рода *Pseudomonas* — продуценты новых антибиотиков / В. В. Смирнов, Е. А. Китрианова. — М. : Наука, 1986. — 166 с.

6. Справочник пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. — М. : Агрорус, 2008. — 559 с.

7. **Renato de Freitas J.** *Pseudomonas cepasia* and *Pseudomonas putida* as winter wheat inoculatin for biocontrol of *Rhizoctonia solani* / J. Renato de Freitas, J. J. Germida // Can. J. Microbiol. — 1991. — V. 37, № 10. — P. 780–784.

Поступила 21.01.11.

ОКИСЛИТЕЛЬНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ В РАСТЕНИЯХ ОГУРЦА И РЕДИСА ПРИ ДЕЙСТВИИ ИОНОВ НИКЕЛЯ*

И. Д. Михайлова, И. В. Егорова, А. С. Лукаткин

В статье рассматриваются изменения скорости супероксидного анион-радикала и интенсивности перекисного окисления липидов у растений огурца и редиса при воздействии различных концентраций ионов никеля. Показано, что ионы Ni^{2+} не оказали значительного отрицательного влияния на растения.

В последнее время условия жизни растений ухудшаются в связи с глобальными процессами на Земле как естественного, так и антропогенного происхождения. В связи с этим возрастает потребность в точной оценке адаптивного потенциала растений. Из антропогенных стрессоров существенное неблагоприятное воздействие на растения оказывают тяжелые металлы (ТМ) [1]. Наиболее опасными из них считаются Cd, Cu, Pb, Cr, и их действие на растения достаточно хорошо изучено. Менее токсичный, но потенциально опасный Ni изучен слабее, хотя его действие на рост и физиологические процессы тоже бывает весьма ощутимым [3]. Данный металл является важным элементом питания растений, но в высоких дозах оказывает токсическое действие. Показано, что избыток никеля снижал митотическую активность в апексе корня кукурузы и нарушал целостность корневых меристем, а также ингибировал рост корней и побегов у ряда растений [1].

Абиотические и биотические стрессы вызывают каскад ответных реакций растительной клетки, частью которого является окислительный взрыв. В результате усиления генерации активированных форм кислорода (АФК) в клетках растений возникает состояние окислительного стресса — изменение баланса между образованием АФК и активностью антиоксидантной защиты в пользу первого [4]. Последующие определяемые АФК процессы зависят от локализации, времени и уровня генерации АФК в ответ на стресс, а также от деятельности клеточных систем их инактивации [2].

В настоящее время развивается гипотеза, что избыточные дозы ТМ также вызывают окислительный стресс в клетках растений [1]. Так, в клетках растений пшеницы при действии ТМ повышалось образование АФК [5]. Однако механизмы возникновения окислительного стресса в растениях при действии ТМ, как и последующие окислительные проявления, детально не выяснены. В связи с этим изучали влияние ионов Ni^{2+} на скорость генерации начальной АФК — супероксидного анион-радикала (O_2^-) и интенсивность перекисного окисления липидов (ПОЛ) в молодых растениях огурца и редиса.

Растения огурца (*Cucumis sativus* L., сорт Единство) и редиса (*Raphanus sativus* L., сорт Красный великан) выращивали на воде в факторостатных условиях (освещенность 2 000 лк, температура 28 °С, фотопериод 12 ч) на различных концентрациях $NiSO_4 \times 7H_2O$ (10 мкМ, 0,1 мМ, 1 мМ) до возраста 7 дней. После этого измеряли скорость генерации O_2^- и интенсивность ПОЛ по методикам, приведенным в [2].

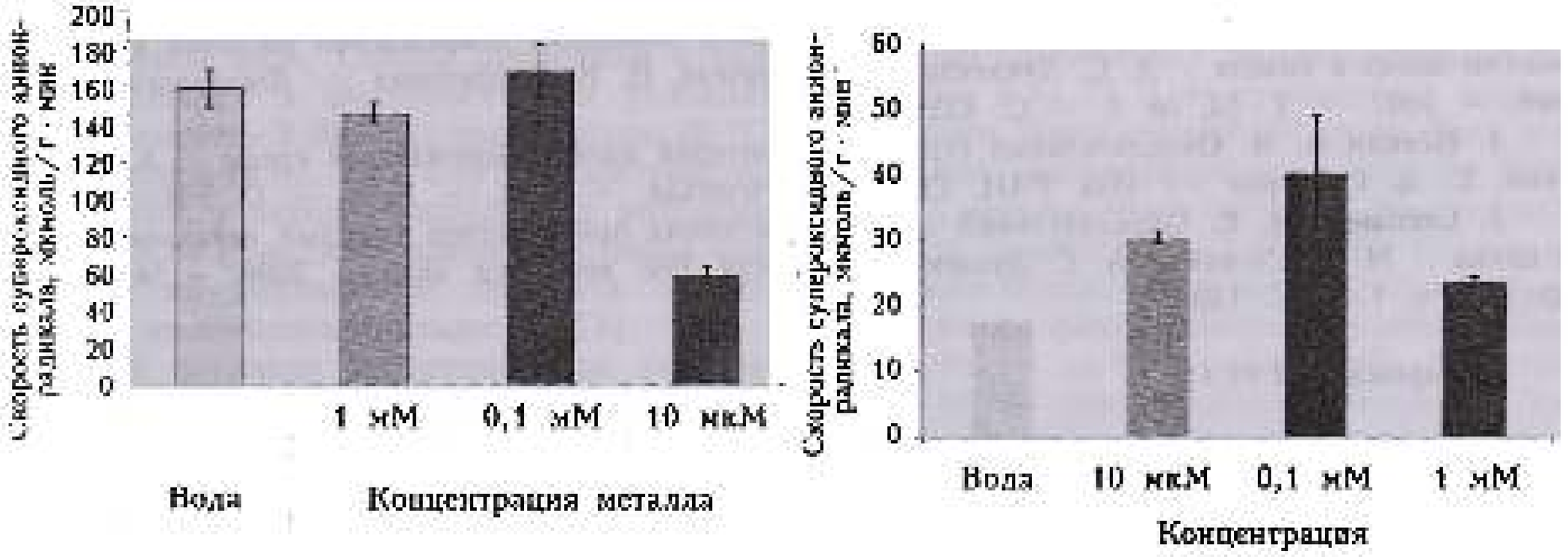
Определение скорости генерации O_2^- в растениях при действии ионов Ni^{2+} показало, что у огурца она была на уровне контроля в большинстве вариантов, и лишь в самой малой концентрации ионов никеля (10 мкМ) была достоверно ниже контроля (рис. 1, *а*). В опыте с растениями редиса наблюдали повышение скорости генерации O_2^- при всех использованных концентрациях по сравнению с контролем. Максимальное значение O_2^- зафиксировано при концентрации 0,1 мМ, минимальное — при 1 мМ Ni^{2+} в среде (рис. 1, *б*).

Интенсивность перекисного окисления липидов в семидневных проростках огурца при действии различных концентраций ионов никеля несколько возрастала при концентрациях 1 мМ и 0,1 мМ, но не при концентрации 10 мкМ (рис. 2, *а*); это свидетельствует об отсутствии негативного влияния низкой дозы Ni^{2+} в среде на растения огурца.

© И. Д. Михайлова, И. В. Егорова, А. С. Лукаткин, 2011

* Исследование выполнено при поддержке Министерства образования и науки РФ (АВЦП «Развитие научного потенциала высшей школы», проект 2.1.1/624).

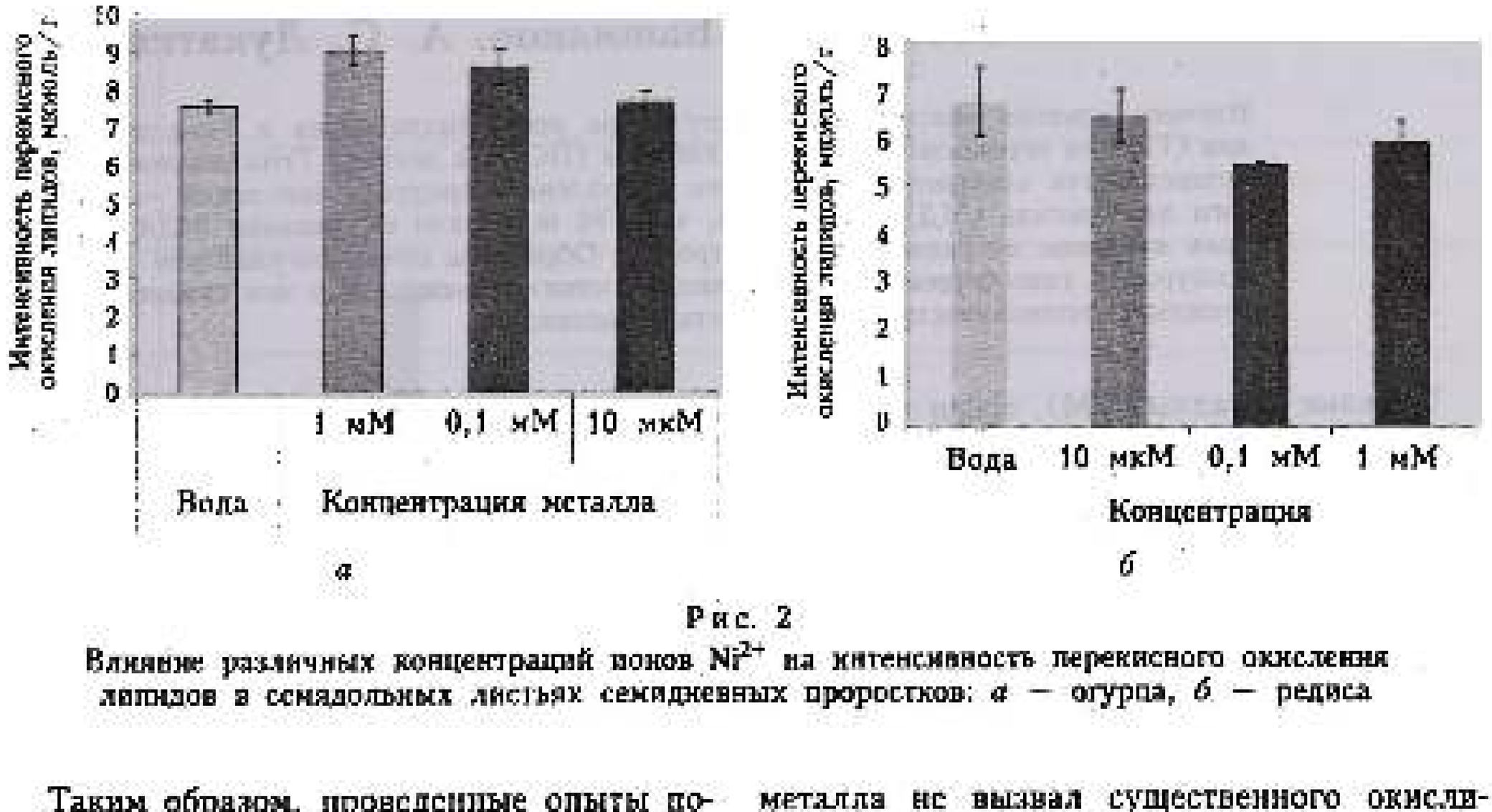
В растениях редиса интенсивность ПОЛ при всех дозах ионов никеля в среде изменялась относительно контроля незначительно, достоверное уменьшение выявлено лишь при дозе 0,1 мМ Ni^{2+} в среде (рис. 2, *б*). Очевидно, что ионы никеля (в изученных концентрациях) при длительном воздействии не оказали значительного отрицательного влияния на молодые растения редиса.



а *б*

Рис. 1

Влияние различных концентраций ионов Ni^{2+} на скорость генерации супероксидного анион-радикала в семядольных листьях семидневных проростков: *а* — огурца, *б* — редиса



а *б*

Рис. 2

Влияние различных концентраций ионов Ni^{2+} на интенсивность перекисного окисления липидов в семядольных листьях семидневных проростков: *а* — огурца, *б* — редиса

Таким образом, проведенные опыты показали, что ионы никеля оказали более сильное воздействие на генерацию АФК в проростках редиса, чем на интенсивность ПОЛ — в проростках огурца. При этом можно видеть, что данный ион тяжелого металла не вызвал существенного окислительного стресса в проростках огурца и редиса при длительном (7 суток) действии. Следовательно, ионы Ni^{2+} не оказали значительного отрицательного влияния на растения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Башмаков Д. И.** Эколого-физиологические аспекты аккумуляции и распределения тяжелых металлов у высших растений / Д. И. Башмаков, А. С. Лукаткин. — Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2009. — 236 с.

2. **Лукаткин А. С.** Холодовое повреждение теплолюбивых растений и окислительный стресс / А. С. Лукаткин. — Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2002. — 208 с.

3. **Лукаткин А. С.** Цитокинин-подобные препараты ослабляют повреждения растений кукурузы ионами цинка и никеля / А. С. Лукаткин, Н. В. Грачева, Н. Н. Гришенкова // Физиология растений. — 2007. — Т. 54, № 3. — С. 432–439.

4. **Пескин А. В.** Окислительный стресс как критерий оценки окружающей среды / А. В. Пескин, С. Д. Столяров // Изв. РАН. Сер. Биологическая. — 1994. — № 4. — С. 588–595.

5. **Степанов М. Е.** Окислительный стресс в растениях при действии тяжелых металлов свинца и цинка / М. Е. Степанов, А. С. Лукаткин // Вестн. Рос. воен.-мед. акад. — 2008. — № 3 (23), прил. 2, ч. 1. — С. 149.

Поступила 21.01.11.

ВЛИЯНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И ТИДИАЗУРОНА НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В РАСТЕНИЯХ ПШЕНИЦЫ

К. А. Сазанова, Д. И. Башмаков, А. С. Лукаткин

Изучено влияние синтетического регулятора роста тидиазурона к тяжелых металлов (ТМ) на перекисное окисление липидов (ПОЛ) в листьях *Triticum aestivum* L., интенсивность которого оценивали по накоплению продукта окисления — малонового диальдегида (МДА). Показано, что ТМ повышали содержание МДА в растениях пшеницы по сравнению с контролем. Обработка семян регулятором роста тидиазуроном способствовала стабилизации состояния мембран, о чем свидетельствует снижение интенсивности ПОЛ в листьях пшеницы.

Тяжелые металлы (ТМ), среди которых особо значимы Cu, Ni, Zn, Pb, играют в жизни растений как положительную, так и отрицательную роль [1; 5]. В работах [2; 5] указывается на способность ТМ изменять состояние клеточных мембран. Известно также свойство тяжелых металлов индуцировать окислительный стресс и повреждение клеточных мембран, о степени которого можно судить по накоплению малонового диальдегида (МДА) [1; 6–7]. Загрязнение окружающей среды ТМ выступает важным внешним фактором, к которому растения эволюционно не приспособлены. Проникая в избытке в растительный организм, тяжелые металлы затрудняют ход метаболических процессов, подавляют развитие, снижают продуктивность. Также они накапливаются в приповерхностном слое почвы, что приводит к нарушению ее плодородия и ухудшению качества растениеводческой продукции [1].

В настоящее время разрабатываются различные способы нейтрализации вредного для растений воздействия тяжелых металлов [5]. Все больший интерес представляют биологически активные вещества — регуляторы роста, которые применяются в качестве защиты и повышения устойчивости растений к биотическим и абиотическим факторам [5–6].

В работе мы исследовали действие ионов ТМ и синтетического регулятора роста тидиазурона на интенсивность перекисного окисления металлов (ПОЛ) в листьях пшеницы. Семена пшеницы (*Triticum aestivum* L.) помещали в слабый раствор $KMnO_4$ для обеззараживания, затем промывали дистиллиро-

© К. А. Сазанова, Д. И. Башмаков, А. С. Лукаткин, 2011

ванной водой. Часть семян замачивали в течение 8 ч в дистиллированной воде, часть — в регуляторе роста тидиазуроне (10 нМ). В эксперименте использовали 1 мМ или 10 мкМ растворы $CuSO_4 \times 5H_2O$, $NiSO_4 \times 7H_2O$, $ZnSO_4 \times 7H_2O$ или $Pb(NO_3)_2$. Контролем служили растения, выращенные на дистиллированной воде. Опыты проводили в водной культуре в факторостатных условиях (освещенность 2 000 лк, температура 28 °С, фотопериод 12 ч). На 7-е сутки спектрофотометрическим методом определяли интенсивность ПОЛ в листьях пшеницы, которое оценивали по накоплению продукта окисления — малонового диальдегида [3].

Как показали измерения, при экспозиции на 1 мМ и 10 мкМ ионов Cu^{2+} концентрация МДА в листьях пшеницы возрастала по отношению к контролю на 213 и 82 % соответственно, на 1 мМ и 10 мкМ растворах ионов Ni^{2+} — на 70 и 37 %, на 8 % — на фоне 1 мМ ионов Zn^{2+} (рис.). У растений, семена которых были обработаны регулятором роста тидиазуроном, содержание МДА в ряде случаев также превышало контроль: на 127 % при 1мМ ионов меди, на 38 % — при 10 мкМ ионов цинка. При сравнении накопления МДА в листьях растений, обработанных тидиазуроном, с контрольными видно, что в присутствии регулятора роста концентрация МДА снижалась. На фоне ионов Cu^{2+} при концентрации 1 мМ интенсивность ПОЛ снижалась на 86 %, а при 10 мкМ — на 109 % по сравнению с необработанными растениями и на 27 % по сравнению с водным контролем. Концентрация МДА на фоне сублетальной концентрации ионов никеля была на 77 % меньше, чем в варианте без регулятора роста, и составляла 1,33 мкМ/гр, что на 7 % ниже контрольных показаний, а при экспозиции на физиологической концентрации (10 мкМ) — на 64 % ниже необработанных и на 27 % ниже водного контроля. При экспозиции растений на 1 мМ ионов цинка отмечали снижение концентрации МДА на 23 и 15 % по отношению к необработанным и контрольным растениям соответственно. При действии ионов свинца в присутствии тидиазурона концентрация МДА на фоне сублетальной концентрации снижалась на 7 %, а при физиологической — на 15 %.

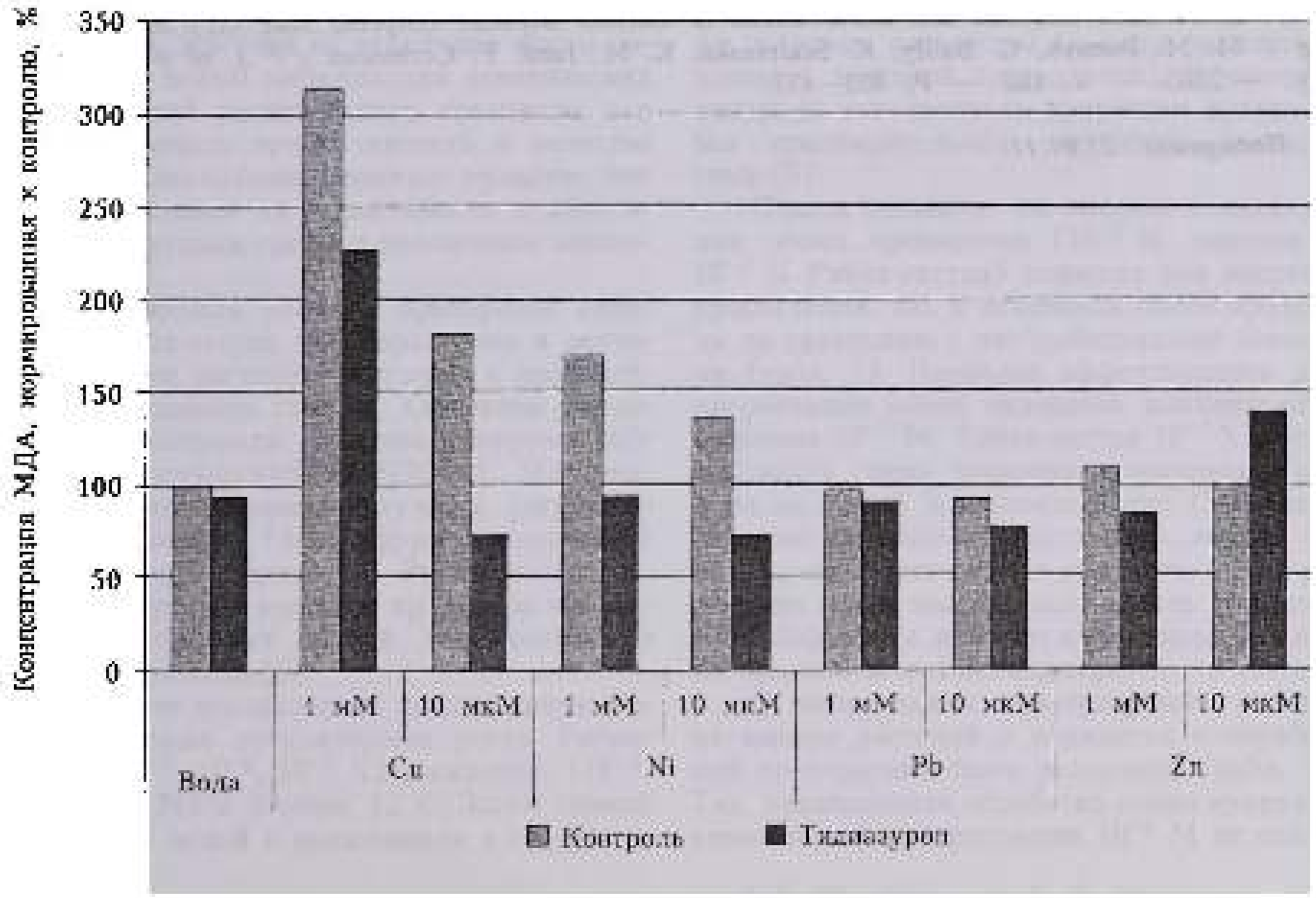


Рис.
Влияние ТМ и тидиазурона на интенсивность ПОЛ в листьях пшеницы

Итак, в данном исследовании показано, что образование малонового диальдегида в листьях пшеницы существенно зависело от металла и его концентрации в среде. Максимальную интенсивность перекисного окисления липидов вызывают ионы меди, а минимальную — ионы свинца. Тидиазурон наиболее эффективно снижал концентрацию МДА на фоне ионов Cu^{2+} и Ni^{2+} и был практически бесполезен на фоне ионов Zn^{2+} и Pb^{2+}.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Башмаков Д. И.** Эколого-физиологические аспекты аккумуляции и распределения тяжелых металлов у высших растений / Д. И. Башмаков, А. С. Лукаткин ; под ред. А. С. Лукаткина. — Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2009. — 236 с.

2. **Косицин А. В.** Действие тяжелых металлов на растения и механизмы металлоустойчивости / А. В. Косицин, Н. В. Алексеева-Попова // Растения в экстремальных условиях минерального питания : эколого-физиологические исследования / ред.: М. Я. Школьник, Н. В. Алексеева-Попова. — Л., 1983. — С. 52—53.

3. **Лукаткин А. С.** Интенсивность перекисного окисления липидов в охлажденных листьях теплолюбивых растений / А. С. Лукаткин, В. С. Голованова // Физиология растений. — 1988. — Т. 35, № 4. — С. 773—779.

4. **Лукаткин А. С.** Синтетические регуляторы роста как индукторы холодоустойчивости и продуктивности растений / А. С. Лукаткин, С. В. Путаев, А. В. Пугаев // Регуляторы роста и развития растений в биотехнологиях : тез. докл. 6-й Междунар. конф. — М., 2001. — С. 108—109.

5. **Серегин И. И.** Возможность применения регуляторов роста для снижения негативного действия кадмия на рост, развитие и продуктивность яровой пшеницы / И. И. Серегин // Агрохимия. — 2004. — № 1. — С. 71—74.

6. Фитоэкстракция кадмия и физиологические изменения у *Solanum nigrum* как нового гипераккумулятора / Ян Гао, Пэй Чжоу, Лян Мао, Ван-Цзюн Ши, Юэ-Эр Чжи // Физиология растений. — 2010. — Т. 57, № 4. — С. 530—537.

7. Antioxidant Enzymes and Isoflavonoids in Chilled Soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) Seedling / M. M. Рожук, C. Bailly, K. Szafrańska, K. M. Jana, F. Corbineau // J. of Plant Phisiology. — 2005. — V. 162. — P. 403—412.

Поступила 21.01.11.

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ И СИНТЕТИЧЕСКИХ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА РАСТЕНИЯ КУКУРУЗЫ В ПОСЛЕДЕЙСТВИИ ХОЛОДОВОГО СТРЕССА*

Э. Н. Шаркаева, Т. С. Колмыкова

Исследовали действие препаратов кинетин и Рибав-экстра на прорастание семян и рост растений кукурузы в условиях оптимальных и пониженных температур. Показано, что предпосевная обработка семян кукурузы последующими регуляторами роста влияла на всхожесть семян, высоту растений и площадь листовой поверхности как при оптимальных, так и низких температурах и зависела от концентрации препаратов. Сравнивали эффективность действия кинетина и Рибав-экстра на ростовые процессы растений кукурузы в последействии низкотемпературного стресса.

Температура как один из внешних факторов влияет на географическое распространение и продуктивность растений, интенсивность и направленность физиологических и биохимических процессов [4]. В настоящее время значительное внимание уделяется разработке и применению регуляторов роста растений нового поколения, обладающих широким спектром физиологической активности, безопасных для человека и окружающей среды. Характерной особенностью этих соединений является их способность оказывать направленное действие на отдельные этапы онтогенеза с целью мобилизации генетических возможностей растительного организма и в итоге повышать продуктивность и качество урожая сельскохозяйственных культур, тем самым усиливая их устойчивость к абиотическим факторам среды и различным заболеваниям [2].

Мы изучили влияние препаратов кинетин и Рибав-экстра на прорастание и ростовые реакции растений кукурузы в последействии холодового стресса. Объектом исследования выступили растения кукурузы гибрида Краснодарский 194МВ [5]. Материалом для исследования служили регулятор роста кинетин (6-Фурфуриламинопурин) и природный препарат Рибав-экстра — 60 %-й спиртовой экстракт продуктов метаболизма микоризных грибов, выделенных из корней женьшеня [6].

В работе использовали предпосевную обработку семян регуляторами роста Рибав-экстра (10^{-5}, 10^{-6}, 10^{-7} %) и кинетин (10^{-5}, 10^{-6}, 10^{-7} М) в течение 12 ч. Затем семена промывали водой и высаживали в сосуды с почвой. В ходе вегетационного опыта растения выращивали до фазы 2–3 настоящих листьев (возраст проростков 11 дней) при освещенности 5 000 лк, фотопериоде 14 ч, температуре 22 °С. Затем одну часть проростков охлаждали в холодильной камере при температуре +2 °С в темноте в течение 16 ч, а другую оставляли в оптимальных температурных условиях — 24–25 °С. На 3-й день после высаживания семян определяли энергию прорастания, на 7-й день — их всхожесть. Спустя 10 суток после охлаждения определяли ростовые параметры (высота растений и площадь листовой поверхности). В качестве контроля использовали проростки кукурузы без предварительной обработки препаратами [3].

Опыты показали, что высокие концентрации обоих препаратов (10^{-5} М кинетин и 10^{-5} % Рибав-экстра) снижали как энергию прорастания, так и всхожесть семян кукурузы по сравнению с необработанными семенами (табл. 1). Наиболее эффективными для прорастания семян оказались концентрации кинетина 10^{-7} М, Рибав-экстра 10^{-7} %, когда всхожесть семян превышала значения контроля на 10 и 6 % соответственно. Сравнивая действие выбранных препаратов, можно отметить, что предпосевная обработка семян раствором кинетина оказала более заметное стимулирующее действие на всхожесть семян по сравнению с Рибав-экстра.

В оптимальных температурных условиях высота растений в вариантах с обработкой препаратами была различной (табл. 2). Так, предпосевная обработка семян кукурузы кинетином в концентрации 10^{-5} М не оказа-

© Э. Ш. Шаркаева, Т. С. Колмыкова, 2011

* Выполнено при поддержке АВЦП Рособразования «Развитие научного потенциала высшей школы» (Проект 2.1.1/624).

ла значительного влияния на высоту растений. Обработка семян регулятором в более низких концентрациях (10^{-6} и 10^{-7} М) приводила к увеличению высоты растений соответственно на 8 и 4 % по сравнению с контрольными особями.

В варианте с обработкой Рибав-экстра в концентрации 10^{-5} % отмечено незначительное подавление ростовых процессов; различия с контрольными растениями составили в среднем 2 %. Предпосевная обработка семян кукурузы данным препаратом в концентрациях 10^{-6} и 10^{-7} % усиливала рост растений в высоту соответственно на 2 и 4 % по сравнению с контролем (табл. 3). Охлаждение растений кукурузы в течение 16 ч при температуре 2 °С вызывало торможение роста растений. У растений, не обработанных препаратами, наблюдали снижение высоты примерно на 10 % в последействии пониженных температур. Предпосевная обработка семян кукурузы кинетином вызывала менее выраженное торможение роста растений после окончания охлаждения, особенно в концентрации 10^{-6} и 10^{-7} %. В то же время обработка препаратом в концентрации 10^{-5} % подавляла рост растений кукурузы в последействии охлаждения на 2 % по сравнению с контролем. Та же динамика изменений высоты растений после окончания охлаждения отмечена и для препарата Рибав-экстра.

Табл. 1

Влияние кинетина и Рибав-экстра на прорастание семян кукурузы

Параметр	Контроль	Концентрация кинетина, М			Концентрация Рибав-экстра, %		
		10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}
Энергия прорастания, %	33,3	19,6	34,0	41,0	17,7	28,7	47,7
Всхожесть, %	56,4	50,2	65,0	66,7	43,7	63,3	62,7

Табл. 2

Влияние кинетина на ростовые параметры растений кукурузы в условиях низкотемпературного стресса

Параметр	Контроль	Концентрация кинетина, М		
		10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}
Температура 24 – 25 °С				
Высота растений, см	28,1 ± 0,37	27,5 ± 1,09	30,4 ± 1,02	29,2 ± 1,05
Площадь листовой поверхности, $см^2$ / растение	18,3 ± 0,6	18,6 ± 0,4	19,9 ± 1,1	20,0 ± 0,5
Температура 2 °С				
Высота растений, см	25,4 ± 1,03	24,9 ± 1,01	29,4 ± 0,54	28,9 ± 0,91
Площадь листовой поверхности, $см^2$ / растение	17,5 ± 1,3	16,1 ± 1,3	17,4 ± 1,5	18,4 ± 0,4

Табл. 3

Влияние препарата Рибав-экстра на ростовые параметры растений кукурузы в условиях низкотемпературного стресса

Параметр	Контроль	Концентрация Рибав-экстра, %		
		10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}
Температура 24—25 °С				
Высота растений, см	28,1 ± 0,37	26,2 ± 1,07	28,8 ± 0,81	29,3 ± 1,04
Площадь листовой поверхности, $см^2$ / растение	18,3 ± 0,6	18,5 ± 0,9	18,6 ± 1,6	19,9 ± 2,1
Температура 2 °С				
Высота растений, см	25,4 ± 1,03	25,3 ± 0,93	26,7 ± 1,03	27,2 ± 0,65
Площадь листовой поверхности, $см^2$ / растение	17,5 ± 1,3	16,3 ± 1,7	16,8 ± 0,7	17,7 ± 1,3

При сравнении действия двух препаратов на рост растений кукурузы в последействии охлаждения было замечено, что обработка семян кинетином приводила к более интенсивному последующему росту растений по сравнению с Рибав-экстра. Более низкие концентрации кинетина (10^{-7} М) и Рибав-экстра (10^{-7} %) стимулируют развитие площади листьев, а самые высокие из изучаемых концентраций (10^{-5} М у кинетина и 10^{-5} % у Рибав-экстра) практически не изменяли величину данного параметра по сравнению с необработанными растениями (см. табл. 2, 3). Так, у растений, обработанных кинетином в концентрациях 10^{-6} и 10^{-7} М, при оптимальных температурах наблюдали прирост площади листьев на 9 % по сравнению с контролем. Обработка семян кукурузы препаратом Рибав-экстра в концентрации 10^{-7} % также приводила к увеличению площади листьев на 9 % по сравнению с контрольными растениями. Более высокая концентрация — 10^{-6} % — способствовала возрастанию значения этого параметра на 2 %, концентрация 10^{-5} % не оказала стимулирующего влияния на площадь листьев.

Охлаждение контрольных растений кукурузы при температуре 2 °С в течение 16 ч подавляло развитие листовой поверхности: площадь листьев уменьшалась на 4 % по сравнению с растениями, выращенными при оптимальной температуре. Обработка растений кинетином в концентрации 10^{-5} М в еще более сильной степени угнетала развитие ассимиляционной поверхности по сравнению с контрольными растениями. Концентрация кинетина 10^{-6} М не оказала такого сильного угнетающего действия. Самая низкая концентрация кинетина (10^{-7} М) оказала стимулирующее действие на прирост листовой поверхности в последействии пониженных температур, в данном варианте опыта площадь листьев увеличивалась на 5 % относительно контроля и достигала значений контрольных растений, выращенных в оптимальных условиях. Препарат Рибав-экстра оказал небольшой стимулирующий эффект на площадь листьев кукурузы только в концентрации 10^{-7} %. Сравнивая эффективность двух препаратов по приросту листовой поверхности растений кукурузы в условиях низкотемпературного стресса, можно отметить более стимулирующее действие кинетина в концентрации 10^{-7} %.

Таким образом, предпосевная обработка растений кукурузы препаратами кинетин (10^{-7} М) и Рибав-экстра (10^{-7} %) стимулировала энергию прорастания и всхожесть семян. Высота растений и площадь листовой поверхности увеличивались в условиях оптимальных температур. При действии низких температур кинетин оказал на растения кукурузы протекторное действие, стимулируя развитие листовой поверхности. Исследуемые нами препараты оказывали положительное действие на ростовые реакции растений кукурузы. Кроме того, установлено, что кинетин повышает устойчивость вегетирующих растений к низкотемпературному стрессу.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Безуглова О. С.** Удобрения и стимуляторы роста / О. С. Безуглова. – Ростов-н/Д, 2002. – 320 с.
2. **Волкова Р. И.** Препараты, повышающие холодоустойчивость растений / Р. И. Волкова, Н. Ф. Зубкова // Защита и карантин растений. – 2001. – № 2. – С. 26.
3. **Гродзинский А. М.** Краткий справочник по физиологии растений / А. М. Гродзинский, Д. М. Гродзинский. – Киев : Наукова думка, 1973. – 591 с.
4. **Дроздов С. Н.** Влияние температуры внешней среды на холодо- и теплоустойчивость активно вегетирующих растений / С. Н. Дроздов // Термоустойчивость и продуктивность сельскохозяйственных растений / Карел. филиал АН СССР, Ин-т биологии ; ред. С. Н. Дроздов. – Петрозаводск, 1984. – С. 3.
5. Каталог сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, рекомендованных к использованию (районированных) в Республике Мордовия на 2002 год. – Саранск, 2002. – 20 с.
6. Рекомендации по применению регулятора роста растений Рибав-экстра в сельском хозяйстве. – М., 2007. – 2 с.

Поступила 21.01.11.

ТИПЫ ГЛАЗ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

И. П. Шепелева

В настоящем обзоре обобщены данные литературы обо всех типах глаз беспозвоночных животных.

Введение. Примерно 570 млн лет назад в кембрийский период в истории животного мира произошло одно из наиболее эффектных событий: в течение всего лишь нескольких миллионов лет на Земле появилось большинство животных, известных и в наши дни. Экология животных – их физическая среда обитания и их взаимодействие друг с другом при реализации разных форм поведения – обусловила направленность эволюции зрения, результатом которой явилось возникновение широкого спектра планов строения глаз. Выделяют два основных типа глаз: простые (табл. 1) и сложные (табл. 2), каждый из которых представлен несколькими типами [48]. Цель настоящего обзора – обобщить данные литературы обо всех типах глаз беспозвоночных животных.

Табл. 1

Распространенность типов простых глаз у беспозвоночных животных [28]

Тип глаза	Распространенность
Светочувствительный глазок	Некоторые кишечнополостные, личинки некоторых плоских червей и насекомых
Пигментный бокал	Некоторые медузы, плоские и круглые черви, многие кольчатые черви, пиявки, некоторые моллюски и иглокожие
Диафрагмальный глаз	Головоногий моллюск *Nautilus* sp.
Камерный глаз	Некоторые медузы и кольчатые черви, большинство брюхоногих моллюсков, колониальные моллюски, некоторые веслоногие ракообразные, многие многоножки, паукообразные, личинки многих насекомых, большинство взрослых крылатых насекомых в качестве дополнения к основным сложным глазам
Камерный глаз со сферическим отражателем	Коловратки, некоторые двустворчатые моллюски, большинство веслоногих ракообразных, паукообразные, насекомые

© И. П. Шепелева, 2011

Табл. 2

Распространенность типов сложных глаз у беспозвоночных животных [28]

Тип глаза	Распространенность
Апозиционный	
Фокальный	Многощетинковые черви семейства Sabellidae, двустворчатые моллюски родов *Arca* и *Pectinidae*, хвостовик *Limulus* sp., трилобиты, некоторые мелкопанцирные ракообразные (крабы) и многоножки, большинство дневных насекомых (стрекозы, кузнечики, тараканы, осы, пчелы, муравьи, жуки)
Афокальный	Дневные бабочки
Нейронный суперпозиционный	Дневные мухи отряда Brachycera
Суперпозиционный	
Преломляющий	Глубоководные ракообразные из семейств Mysidacea и Euphausiacea, большинство ночных насекомых (мотыльки, жуки)
Отражающий	Глубоководные десятиногие ракообразные (креветки, речные раки, омары)
Параболический	Некоторые глубоководные ракообразные (крабы, раки-отшельники)

Простые глаза

Светочувствительный глазок. Простейший орган, специализированный для восприятия света [4]. Может быть представлен одной фоторецепторной клеткой, экранированной сзади темным пигментом, как у личинок некоторых плоских червей (рис. 1, *а*), или скоплением нескольких фоторецепторных клеток, как у некоторых кишечнополостных и личинок насекомых [29]. Функция такого глазка заключается в определении изменения уровня освещенности тела [4].

Некоторые медузы, плоские и круглые черви, многие кольчатые черви, пиявки, некоторые моллюски и иглокожие имеют глаза в виде ***пигментных бокалов***, заключающих в себе небольшое количество рецепторных клеток (от нескольких единиц до нескольких сотен) (рис. 1, *б*). Форма такого глаза может быть сферической, овальной, *V*- и *U*-образной, сетчатка — инвертированной или неинвертированной [27]. Пигментные бокалы уже обладают direкционной чувствительностью и способны определять местоположение источника света [4]. Большинство из них имеют диаметр менее 100 мкм.

Диафрагмальный глаз. Для того чтобы глаз мог обеспечивать истинное зрение, он должен обладать способностью формировать изображение [6]. Простейший способ формирования изображения на сетчатке основан на принципе камеры с маленьким отверстием, открывающимся во внешнюю среду. Такие глаза имеет, например, головоногий моллюск *Nautilus* sp. (рис. 1, *в*) [4]. У них отсутствуют хрусталик и роговица, размер составляет около 1 см, а диаметр зрачка может меняться от 0,4 до 2,8 мм в зависимости от уровня освещенности [23]. Рецепторные клетки узкие (5—10 мкм) и длинные (500 мкм), и их число в сетчатке достигает 4 10^6 [9]. Глаза снабжены мышцами, которые стабилизируют их при плавании. Такой рефлекс обнаружен только у животных (например, у других головоногих моллюсков) с доказанной способностью определять форму или движение. У *Nautilus* sp. пока известна только оптомоторная реакция: его можно заставить вращаться или плыть в круглом прозрачном бассейне, вращая вокруг него полосатый цилиндр. Значение такого поведения заключается в том, чтобы предохранить глаза или тело от вращения при наличии неподвижного фона [29].

Камерный глаз состоит из роговицы, хрусталика, стекловидного тела и сетчатки. В глазах водных животных преломляющее действие роговицы нейтрализовано, так как ее показатель преломления почти идентичен показателю преломления воды. Основным компонентом оптической системы глаза, формирующим изображение на сетчатке, является хрусталик. Он направляет весь свет из определенного участка окружающего пространства на маленькую область сетчатки, значительно повышая разрешающую способность и оптическую чувствительность глаза. Лучшая форма для хрусталика — сферическая, поскольку она дает кратчайшее фокусное расстояние. Большинство водных животных

действительно имеют сферические хрусталики. Однако сферический хрусталик с однородным показателем преломления имеет два серьезных недостатка: сферическую аберрацию (разное положение фокуса для периферических и приосевых лучей, которое делает изображение размытым) и все еще длинное фокусное расстояние, которое рассчитывается по формуле [27]:

$$f = \frac{r}{2} \times \left(\frac{n_2}{n_2 - n_1}\right),$$

где r — радиус хрусталика, n_2 и n_1 — показатели преломления хрусталика и окружающей его среды (морской воды) соответственно. При n_2 = 1,55 (максимально возможный показатель преломления большинства биологических хрусталиков) и n_1 = 1,33 получаем $f = 3{,}8r$.

Обе проблемы могут быть решены за счет градиента показателя преломления вещества хрусталика. Впервые такой градиент был обнаружен Маттиссеном [30], который показал, что хрусталики исследованных им водных животных (рыб) были негомогенными сферами (их показатель преломления постепенно уменьшался от центра к периферии) и имели величину отношения фокусного расстояния к радиусу (f/r) около 2,55 (отношение Маттиссена). Подобное свойство хрусталиков означает, что они имеют короткое фокусное расстояние по сравнению с оптически гомогенными сферическими хрусталиками и корректируют сферическую аберрацию. Хрусталики глаз водных беспозвоночных варьируются от гелевидных, заполняющих глазную полость, до твердых, отвечающих отношению Маттиссена и отделенных от сетчатки слоем стекловидного тела. Если хрусталик заполняет всю полость глаза, то формирование отчетливого изображения становится невозможным. Для того чтобы сформировать изображение на рецепторном слое при таком взаимном расположении хрусталика и сетчатки, хрусталик должен иметь показатель преломления 2,66 (если он гомогенный) или 1,89 (если он негомогенный) [14]. Для биологических линз оба эти значения нереальны. Поэтому для создания четкого изображения хрусталик и сетчатка должны находиться друг от друга на расстоянии не менее 1,5r, где r — радиус хрусталика [27]. Среди водных беспозвоночных животных глаза с негомогенными сферическими хрусталиками и адекватным пространством позади хрусталика для помещения фокуса на сетчатке имеют многощетинковые черви семейства Alciopidae [20], один вид веслоногих ракообразных — *Labidocera* sp. [26], головоногие моллюски [11], брюхоногие моллюски — морские переднежаберные *Strombus luhuanus* Linnaeus, 1758 [15], *Littorina irrorata* Say, 1822 [17], *Littorina littorea* Linnaeus, 1758 [40], *Strombus raninus* Linnaeus, 1758 [41] и пресноводные легочные *Lymnaea stagnalis* Linnaeus, 1758 (рис. 1, *г*) [2; 13], *Radix peregra* Müller, 1774, *Physa fontinalis* Linnaeus, 1758 [5; 13].

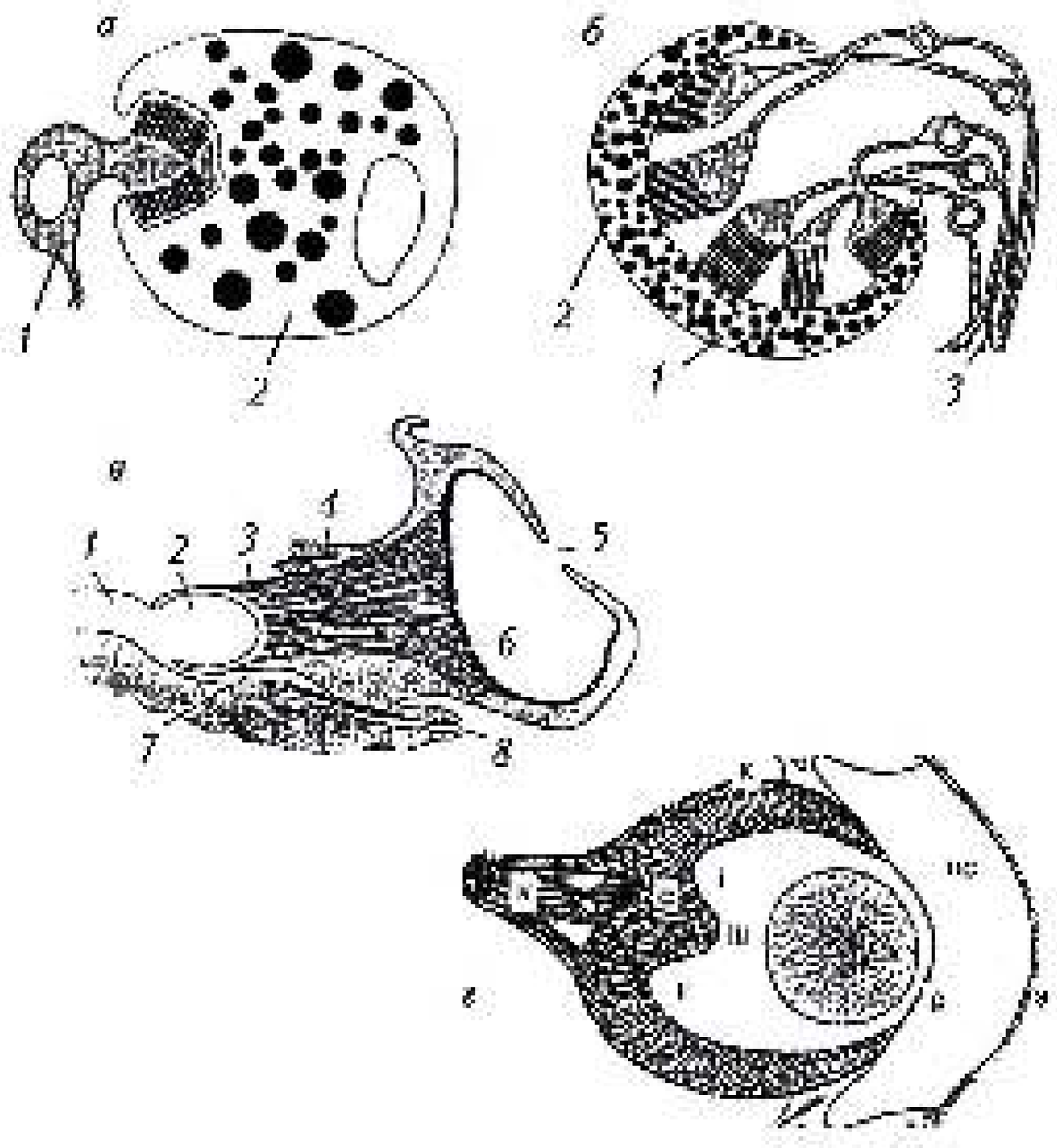


Рис. 1
Типы простых глаз: *а* — светочувствительный глазок личинки плоского червя *Multicotyle purvisi* [29]: *1* — фоторецепторная клетка; *2* — пигментная клетка; *б* — пигментный бокал ресничного червя *Bdellocephala brunnea* [29]: *1* — пигментный бокал; *2* — светочувствительная часть фоторецепторной клетки; *3* — нервные волокна, образующие зрительный нерв; *в* — диафрагмальный глаз головоногого моллюска *Nautilus* sp. [27]: *1* — церебральная коннектива; *2* — оптическая доля; *3* — оптический нерв; *4* — глазные мышцы; *5* — зрачок; *6* — сетчатка; *7* — обонятельная ямка; *8* — обонятельный ганглий; *г* — камерный глаз пресноводного брюхоногого легочного моллюска *Lymnaea stagnalis* [1]: Э — эпителий; ПС — околооптический синус; Р — роговица; Х — хрусталик; С — сетчатка; К — глазная капсула; Н — оптический нерв; I — дорсальная ямка сетчатки; II — вентральная ямка сетчатки; III — гребень, разделяющий ямки

Роговица, которая в воде была плотной прозрачной мембраной, защищающей переднюю поверхность глазного бокала, в наземной среде у многих животных становится основным компонентом оптической системы глаза, преломляющим световые лучи на границе сред и формирующим изображение на сетчатке. Среди наземных беспозвоночных животных камерные глаза имеют брюхоногие моллюски, паукообразные, личинки многих насекомых и большинство взрослых крылатых насекомых в качестве дополнения к основным сложным глазам [29].

У брюхоногих моллюсков встречаются два вида глаз. Первый вид (такой, как у *Helix* sp.) — глаза со слабопреломляющими хрусталиками мягкой консистенции и оптически более мощной роговицей (рис. 2, *а*) [42]. Второй вид (такой, как у *Cepaea nemoralis* Linnaeus, 1758) — глаза с хрусталиками достаточно твердой консистенции, которые по-прежнему выполняют доминантную преломляющую функцию [13]. Поведенческие исследования показали, что *Otala lactea* Müller, 1774 [19], *Euparipha pisana* Müller, 1774 [50], *Helix aspersa* Müller, 1774 [18] и *Achatina fulica* Bowdich, 1822 [3] могут видеть биологически важные стимулы.

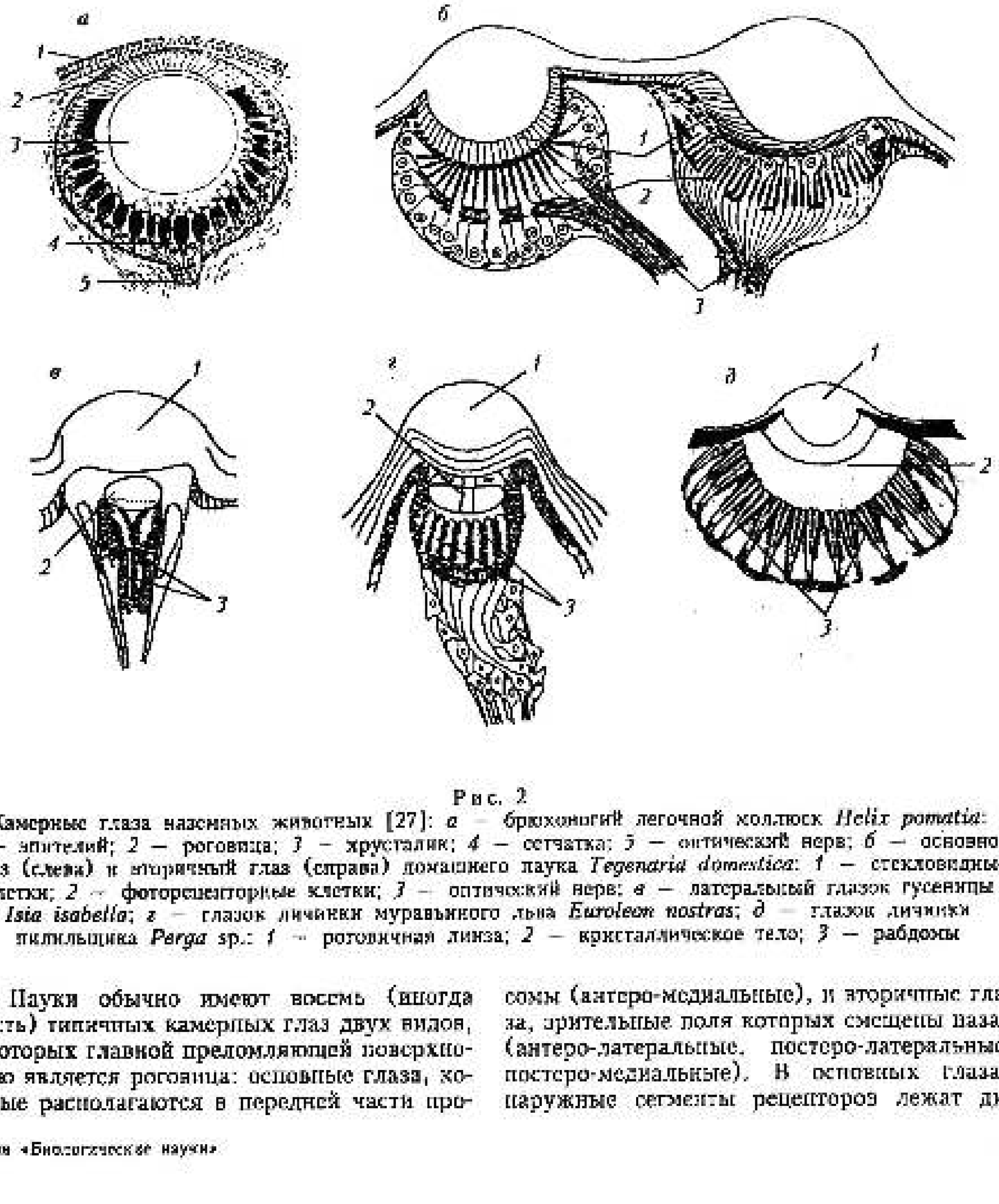


Рис. 2

Камерные глаза наземных животных [27]: *а* — брюхоногий легочной моллюск *Helix pomatia*: *1* — эпителий; *2* — роговица; *3* — хрусталик; *4* — сетчатка; *5* — оптический нерв; *б* — основной глаз (слева) и вторичный глаз (справа) домашнего паука *Tegenaria domestica*: *1* — стекловидные клетки; *2* — фоторецепторные клетки; *3* — оптический нерв; *в* — латеральный глазок гусеницы *Isia isabella*; *г* — глазок личинки муравьиного льва *Euroleon nostras*; *д* — глазок личинки пилильщика *Perga* sp.: *1* — роговичная линза; *2* — кристаллическое тело; *3* — рабдомы

Пауки обычно имеют восемь (иногда шесть) типичных камерных глаз двух видов, у которых главной преломляющей поверхностью является роговица: основные глаза, которые располагаются в передней части просомы (антеро-медиальные), и вторичные глаза, зрительные поля которых смещены назад (антеро-латеральные, постеро-латеральные, постеро-медиальные). В основных глазах наружные сегменты рецепторов лежат ди-

стальцо к клеточным телам, а во вторичных глазах — наоборот [22; 27] (рис. 2, *б*). Большинство пауков, которые используют сети как ловушки, имеют глаза менее 1 мм в диаметре и плохое зрение. Самые большие глаза обнаружены у пауков, которые охотятся, полагаясь на зрение, — это прыгающие пауки, пауки-волки, пауки-крабы, пауки-охотники и пауки-великаны. У представителей одних семейств основные глаза больше вторичных, у представителей других семейств — наоборот [7]. Ночные пауки рода *Dinopis* — обладатели самых больших глаз (до 1,4 мм в диаметре) среди пауков и, возможно, среди пазмных беспозвоночных животных [10].

У личинок насекомых с полным превращением глазки (стеммы) с роговицей в качестве основной преломляющей линзы бывают двух видов: 1) похожие на отдельный оматидий сложного глаза (см. ниже), которые создают изображение небольшой области окружающего пространства, имеют низкую разрешающую способность, но высокую чувствительность к свету (рис. 2, *в*—*г*); 2) с протяженной сетчаткой, состоящей из рабдомов, охватывающей и разрешающей широкое поле зрения (рис. 2, *д*). Глазки первого вида типичны для личинок чешуекрылых, сетчатокрылых и ручейников, второго вида — для перепончатокрылых [27]. Поведенческие эксперименты показали, что с помощью стемм гусеницы (чешуекрылые) могут ориентироваться к границам между белыми и черными поверхностями [39] и способны к цветовой дискриминации, которую используют для выбора оптимальных мест окукливания [44]. Личинки муравьиного льва (сетчатокрылые) могут определять добычу (движущихся муравьев) на расстоянии около 1 см [29]. Личинки пилильщиков (перепончатокрылые) имеют одну пару глазков, каждый с полем зрения примерно 180°, которые служат для обнаружения деревьев [31].

Дорсальные глазки (обычно три) взрослых насекомых напоминают глазки пилильщиков и обладают следующими свойствами: расположены на голове между сложными глазами, имеют низкую разрешающую способность и высокую чувствительность к свету [27; 46]. Эти глазки играют роль высокочувствительного индикатора отклонений от горизонтальной плоскости во время полета, участвуют в восприятии изменений интенсивности света для фототаксиса [16; 43], а у ночных мотыльков — в регулировании циркадианной активности [12; 49].

Камерный глаз со сферическим отражателем. Камерные глаза некоторых беспозвоночных животных (скелетраки, двустворчатые моллюски, веслоногие ракообразные, паукообразные, насекомые) имеют в сетчатке дополнительное образование, расположенное между пигментным слоем и световоспринимающими частями фоторецепторных клеток — рефлектор или отражающую поверхность. Рефлекторы могут выполнять одну из двух функций. Прежде всего они действуют как зеркало, которое возвращает свет назад через фоторецепторы, повышая таким образом вероятность захвата фотонов сетчаткой, как во вторичных глазах некоторых пауков (рис. 3, *а*) [27]. В других случаях рефлекторы формируют изображение на сетчатке, как в глазах гребешков — двустворчатых моллюсков рода *Pecten* (рис. 3, *б*). По краю мантии гребешков располагается от 60 до 100 глаз, каждый из которых имеет диаметр около 1 мм. Отраженное изображение лежит на расстоянии, равном половине радиуса кривизны отражающей поверхности впереди этой поверхности, и попадает на один из двух слоев фоторецепторных клеток, составляющих сетчатку [25]. Этот слой, дистальный, расположен непосредственно позади хрусталика и состоит из цилиарных рецепторов. Второй слой, проксимальный, образован микровиллярными рецепторами. Роль проксимальной сетчатки, которая имеет такое же число рецепторов, как и дистальная (примерно 5 тыс.), пока остается неясной. Отражающий слой — тапитум — состоит из серии чередующихся слоев разного материала с разным показателем преломления: одни слои содержат стопки кристаллов гуанина (n = 1,83, где n — показатель преломления) и имеют толщину 80 нм; другие, толщиной 100 нм, заполнены цитоплазмой (n = 1,34). Действие такого рефлектора основано на принципе многослойной интерференции. Оптический механизм глаз гребешков можно рассматривать в качестве решения проблемы доставки адекватного светового потока на рецепторы, поскольку эти моллюски обитают в местах с низким уровнем освещенности. Но отражающая поверхность — плохой способ достижения высокой остроты зрения, так как она обеспечивает сетчатку нечетким изображением: сначала рецепторы получают несфокусированный свет после прохождения через телесообразный гомогенный хрусталик, а после отражения от тапитума, - сфокусированный. Кроме того, для сферического отражателя характерна сферическая аберрация, но куполообразная форма хрусталика *Pecten* sp. позволяет корректировать данный дефект. Оптическая система глаз гребешков дает им возможность реагировать на движущиеся объекты, которые не отбрасывают прямой тени [27].

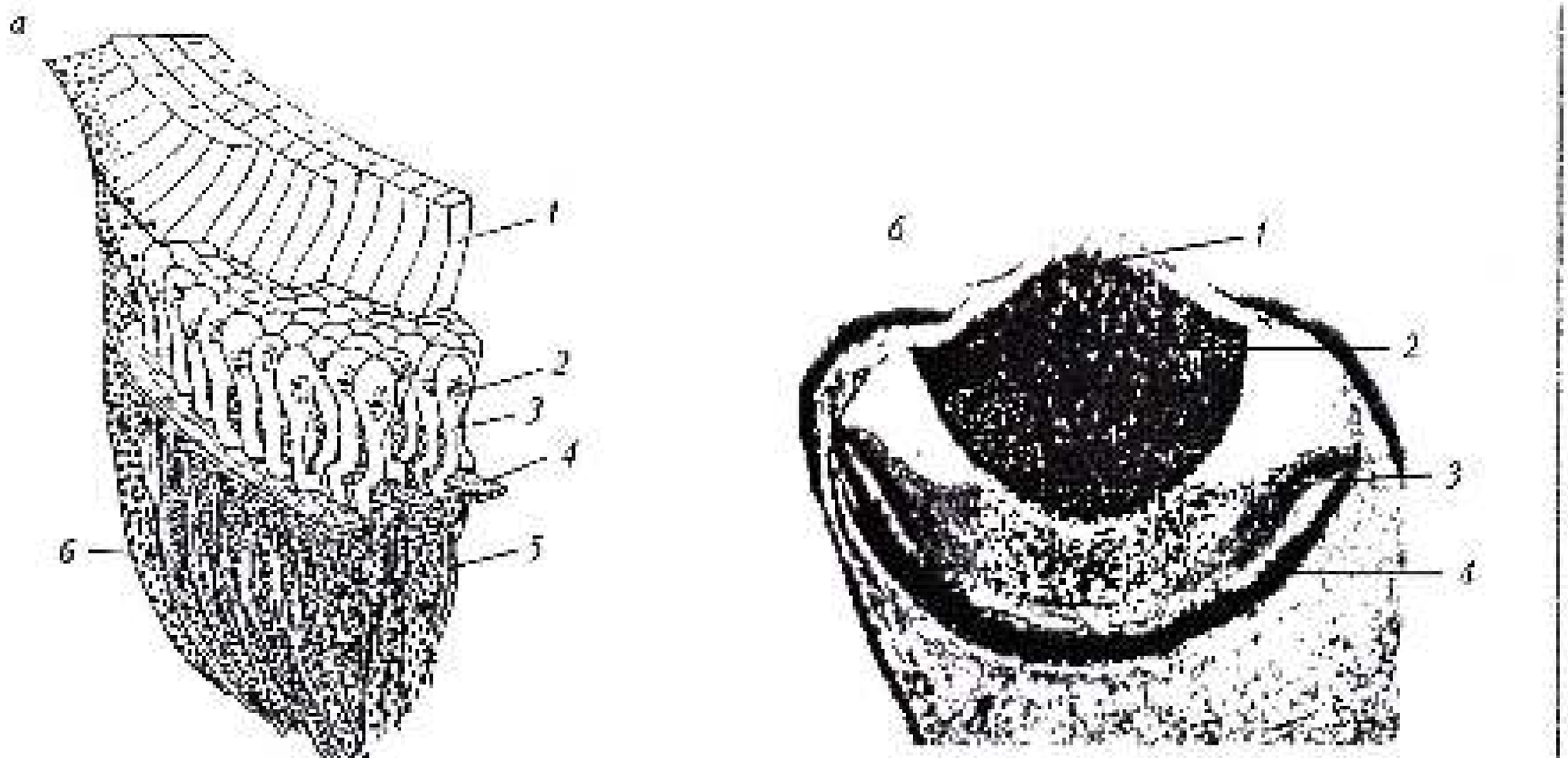


Рис. 3
Камерные глаза с отражательным слоем: *а* — участок сетчатки вторичного глаза паука-волка [27]: *1* — стекловидные клетки; *2* — ядра фоторецепторных клеток, *3* — светочувствительная часть фоторецепторных клеток; *4* — тапетум; *5* — аксоны фоторецепторных клеток; *6* — ядра пигментных клеток; *б* — глаз двустворчатого моллюска *Pecten maximus* [29]: *1* — роговица; *2* — хрусталик; *3* — сетчатка; *4* — тапетум

Эволюция камерного глаза. Нильсон и Пелгер [36] предложили теоретическую модель эволюции камерного глаза (рис. 4). Согласно этой модели камерный глаз в ходе развития проходит восемь стадий, и этот процесс занимает около полумиллиона лет. Эволюция начинается с плоского округлого участка светочувствительных клеток, расположенных между прозрачным защитным слоем и слоем темного пигмента. На второй и третьей стадиях фоторецепторный и пигментный слои впячиваются, образуя полусферу, и примитивный глаз превращается в закрытую полость. Защитный слой углубляется, формируя стекловидное тело, которое заполняет полость глазной чаши. Предполагается, что показатель преломления стекловидного тела равен примерно 1,35, т. е. немного выше, чем у воды (1,33). На четвертой и пятой стадиях сетчатка продолжает расти без изменения радиуса кривизны. Это приводит к углублению ямки сетчатки и сужению апертуры. На шестой-восьмой стадиях за счет локального увеличения показателя преломления стекловидного тела появляется хрусталик. Центральный показатель преломления хрусталика растет от 1,35 до 1,52. Одновременно хрусталик меняет форму с эллипсоидной на сферическую и передвигается к центру кривизны сетчатки. Фокусное расстояние хрусталика постепенно укорачивается, и на восьмой стадии оно равно расстоянию до сетчатки, образуя отчетливо фокусирующую оптическую систему.

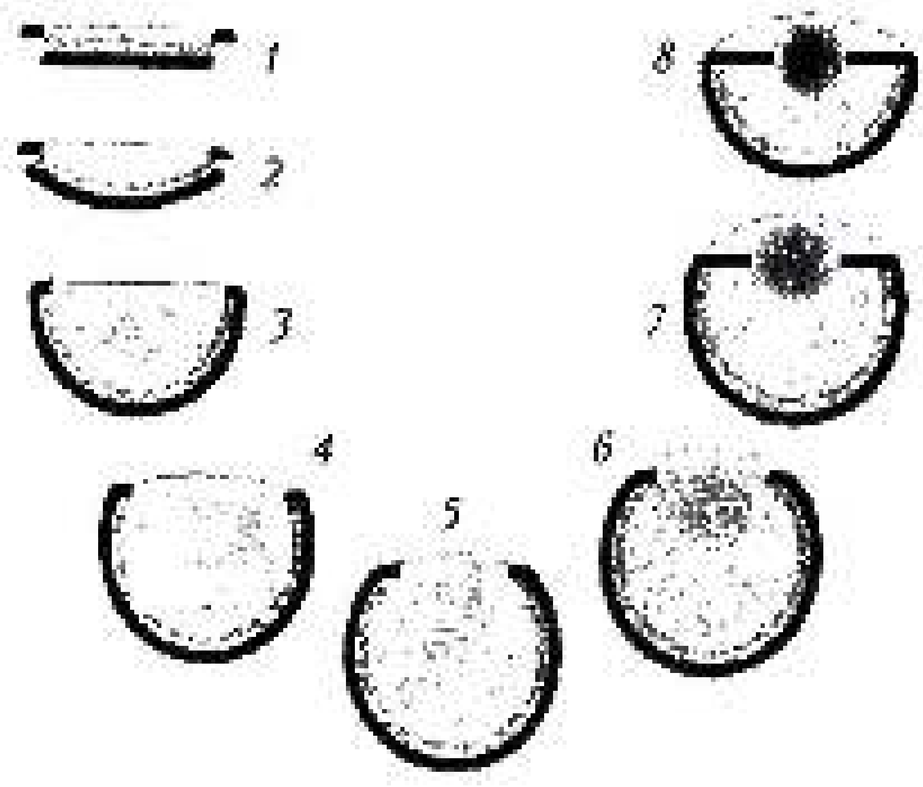


Рис. 4
Стадии эволюции камерного глаза [29]

Сложные глаза

Общее строение. В животном мире самым распространенным типом глаза является сложный. Такие глаза имеют насекомые, большинство ракообразных, некоторые многоножки и даже некоторые двустворчатые моллюски и многощетинковые черви. Все сложные глаза состоят из омматидиев (рис. 5). Светопреломляющий аппарат омматидия представлен линзой, которая собирает и фокусирует входящий свет. Она состоит из дистальной роговичной линзы — фасетки и проксимальной линзы — кристаллического конуса [48]. Светочувствительный аппарат состоит из фоторецепторных клеток (обычно восьми), каждая из которых имеет многочисленные микроворсинки, образующие рабдомер. В них и содержится зрительный пигмент. Рабдомеры плотно прилегают друг к другу, так что возникает вытянутое вдоль оси омматидия (на 100–500 мкм) образование, называемое рабдомом [4]. Светоизолирующий аппарат образуют первичные и вторичные пигментные клетки. Количество омматидиев может варьироваться от 6, как у некоторых видов муравьев, до 30 тыс., как у некоторых видов стрекоз. Каждый омматидий ответственен за определение средней интенсивности, цвета и плоскости поляризации света в пределах зрительного поля. По строению омматидиев сложные глаза делят на два морфологических типа: аппозиционные и суперпозиционные [48].

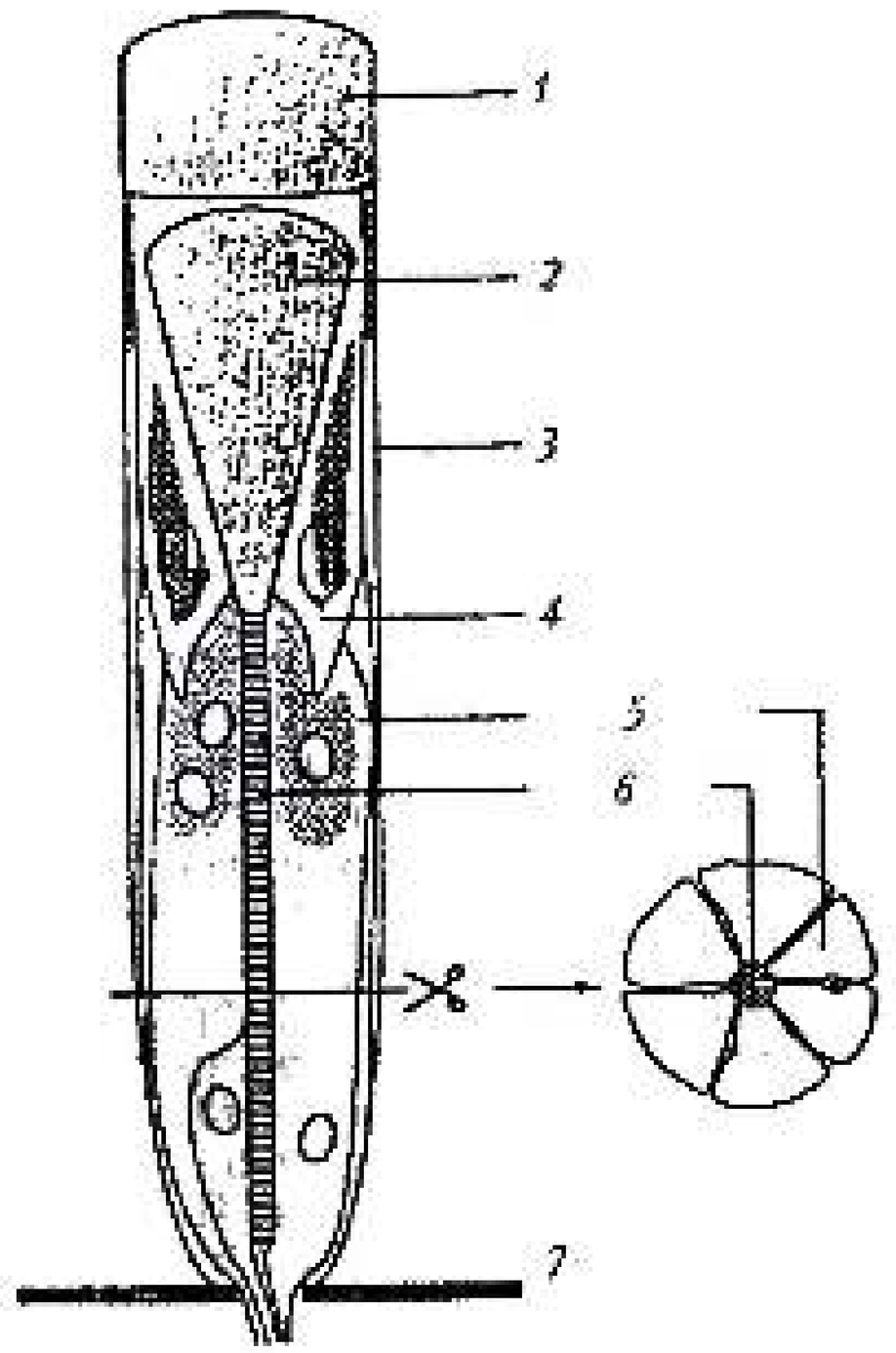


Рис. 5
Строение омматидия аппозиционного глаза [46]: *1* — фасетка; *2* — кристаллический конус; *3* — вторичная пигментная клетка; *4* — первичная пигментная клетка; *5* — фоторецепторная клетка; *6* — рабдом; *7* — базальная мембрана. Горизонтальная линия показывает область омматидия, через которую сделан поперечный срез

В ***аппозиционных глазах*** рабдомы длинные и простираются на всю длину сетчатки от вершины кристаллического конуса до базальной мембраны (рис. 6, *а*) [4]. Световые лучи входят через одну фасетку (аппозиционная апертура) и фокусируются на рабдоме внутри того же омматидия. Переходу лучей в соседние омматидии препятствует слой экранирующего пигмента, который полностью окружает каждый омматидий [27]. Изображение формируется путем аппозиции — приложения друг к другу узких пучков света, распространяющихся параллельно оси омматидия. Считают, что зрительный образ объекта складывается из стольких «точек», сколько омматидиев обращено к объекту, поэтому такой тип формирования изображения называют поточечным, или мозаичным [4]. Аппозиционные глаза типичны для дневных животных. Они представлены тремя типами: фокальным, афокальным и нейронным суперпозиционным [46].

В фокальных глазах свет, входящий через каждую фасетку, фокусируется на вершине рабдома (рис. 6, *б*). Этот тип глаза характерен для большинства насекомых

(стрекозы, кузнечики, тараканы, осы, пчелы, муравьи, жуки) и некоторых ракообразных (крабы) [27], а также для многощетинковых червей семейства Sabellidae и двустворчатых моллюсков родов *Arca* и *Pectunculus* [37].

Афокальные глаза обнаружены только у бабочек (см. рис. 6, *б*). В проксимальном конце кристаллического конуса (стебельке) имеется сильный градиент показателя преломления. Благодаря этому градиенту лучи сходятся внутри конуса в промежуточный фокус, из которого выходят параллельным пучком, поэтому на рабдом попадает дефокусированный свет [33].

Нейронный суперпозиционный глаз основан на взаимодействии отдельных фоторецепторных клеток в соседних омматидиях (рис. 6, *в*). Семь очень тонких рабдомеров в каждом омматидии отделены друг от друга (открытый рабдом) и имеют немного различающиеся зрительные поля. В каждом из шести соседних омматидиев есть один рабдомер из семи, который получает свет из такого же направления в пространстве, что и один рабдомер из семи в центральном омматидии. Таким образом, одно направление в пространстве обозревается семью рабдомерами в семи омматидиях. Аксоны этих рецепторных элементов накладываются на нейронный картридж под центральным омматидием. Такой механизм формирования изображения обнаружен только у мух отряда Brachycera [24].

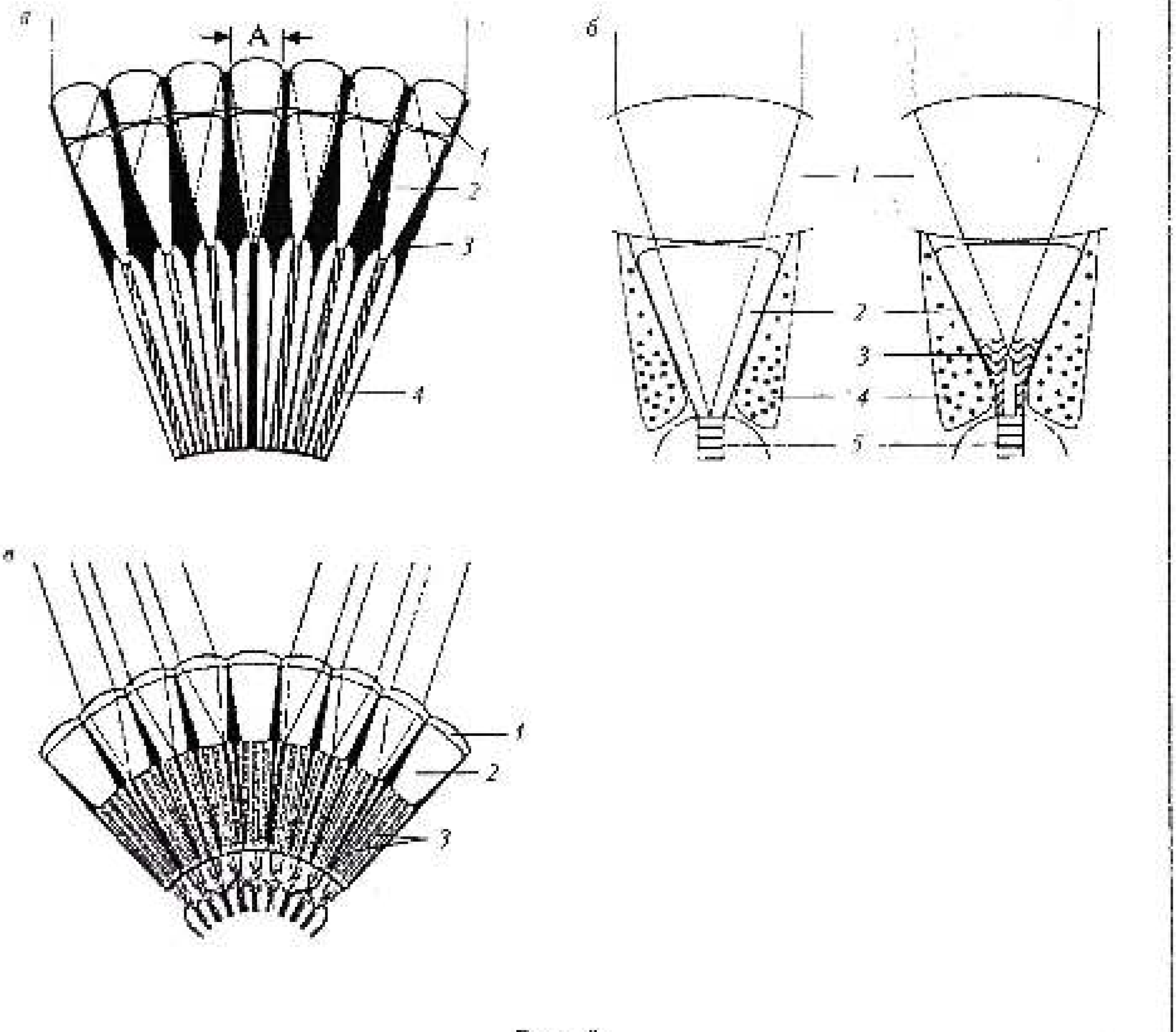


Рис. 6

Типы аппозиционных глаз: *а* — общий вид аппозиционного глаза [46]: A — апертура; *1* — фасетка; *2* — кристаллический конус; *3* — экранирующий пигмент; *4* — рабдом; *б* — фокальный (слева) и афокальный (справа) типы аппозиционного глаза [46]: *1* — фасетка; *2* — кристаллический конус; *3* — конусовый стебелек; *4* — первичная пигментная клетка; *5* — рабдом; *в* — нейронный суперпозиционный глаз [35]: *1* — фасетка; *2* — кристаллический конус; *3* — рабдомеры

Чувствительность аппозиционных глаз к свету низкая из-за небольшого размера отдельных фасеток (15–50 мкм) [35]. Однако глаза данного типа имеют сравнительно высокую разрешающую способность благодаря тонким рабдомам и плотной упаковке омматидиев [46].

Суперпозиционные глаза имеют относительно короткие, толстые рабдомы, расположенные у базальных концов сетчаток [4], и не имеют оптической изоляции одного омматидия от другого, поэтому световые лучи, входящие через множество фасеток (суперпозиционная апертура), фокусируются на одном рабдоме (рис. 7, *а*) [27]. Это возможно благодаря тому, что между дистальными концами рабдомов и проксимальными частями кристаллических конусов находится кристаллический тракт — эквивалент стекловидного тела камерных глаз. Изображение формируется путем суперпозиции — наложения друг на друга пучков света [29]. Суперпозиционные глаза характерны для сумеречных и ночных животных. Их делят на три типа: преломляющие, отражающие и параболические (рис. 7, *б*). В основе такого разделения лежит механизм, по которому кристаллический конус собирает и направляет свет к сетчатке [46].

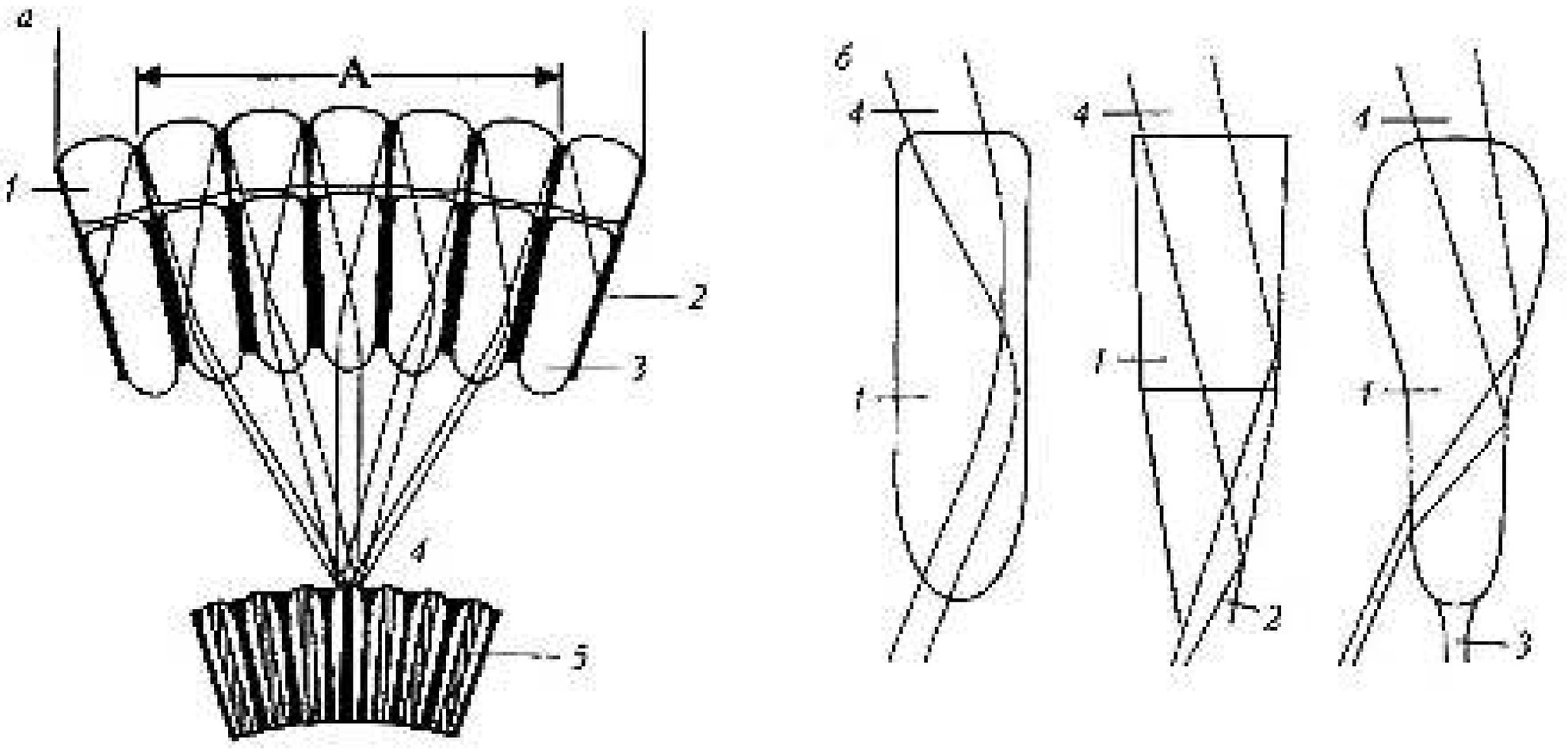


Рис. 7

Типы суперпозиционных глаз [46]: *а* — общий вид преломляющего суперпозиционного глаза: *A* — апертура; *1* — фасетка; *2* — экранирующий пигмент; *3* — кристаллический конус; *4* — кристаллический тракт; *5* — рабдом; *б* — типы кристаллических конусов суперпозиционных глаз: преломляющий (слева), отражающий (в центре) и параболический (справа): *1* — кристаллический конус; *2* — конусовый тракт; *3* — проводник света; *4* — световой пучок

Большинство глаз суперпозиционного типа содержат преломляющие оптические элементы. Кристаллические конусы имеют вытянутую пулеобразную форму, твердую консистенцию и градиент показателя преломления [28]. Слабый градиент есть и в роговичной линзе. Световые лучи сводятся роговичной линзой в промежуточный фокус в кристаллическом конусе, выходят из него параллельным пучком и направляются к рабдому. Такие глаза характерны для насекомых (мотыльки, жуки) и ракообразных из семейств Mysidacea и Euphausiacea [48].

Десятиногие ракообразные (креветки, речные раки, омары) используют отражающие оптические элементы. В глазах этих животных кристаллические конусы — четырехгранные усеченные пирамиды с однородным показателем преломления, поверхности которых действуют как зеркала, и ход лучей изменяется отражением [26]. Роговица — слабопреломляющая линза. Отличительной особенностью глаз являются четырехугольные фасетки вместо шестиугольных, как в других сложных глазах [28]. Кристаллический тракт оптически не гомогенен, а пересечен конусовыми трактами, которые соединяют кристаллические конусы с сетчаткой. Эти тракты имеют слабый градиент показателя преломления вдоль оси. Отражение лучей, идущих на расстоянии от оси омматидия, происходит в кристаллических конусах, а

приосевых лучей — в пределах конусовых трактов. Такое распределение хода лучей позволяет изображению попадать на один рабдом [48].

В параболических суперпозиционных глазах оптическая система представлена комбинацией роговичной линзы с коротким фокусным расстоянием и кристаллического конуса в виде вогнутого параболического зеркала. Роговичная линза и кристаллический конус имеют однородный показатель преломления. Но роговичная линза — мощная и способна фокусировать аксиальные параллельные световые лучи на верхушке кристаллического конуса. Эти лучи не касаются отражающих стенок конуса, а улавливаются проводниками света (более узкими дистальными частями рабдомов) и доставляются через кристаллический тракт на рабдом за счет внутреннего отражения. Косые лучи ударяются о зеркальную стенку кристаллического конуса, отражаются от нее параллельным пучком и направляются на тот же рабдом. В настоящее время такие глаза известны только у крабов и раков-отшельников [34]. Оптическая чувствительность суперпозиционных глаз в 100 1 000 раз больше чувствительности аппозиционных глаз. Однако их разрешающая способность ниже вследствие широких рабдомов и низкой плотности расположения омматидиев [47].

Эволюция сложных глаз. В ходе эволюции сложные глаза возникли у трех типов беспозвоночных животных: кольчатых червей, моллюсков и членистоногих [27]. У кольчатых червей они обнаружены только в семействе многощетинковых червей Sabellidae и изучены у *Branchiomma vesiculosum* Montagu, 1815. Каждый глаз содержит около 80 омматидиев, любой из которых состоит из линзы и лежащего под ней единичного рецептора цилиарного типа [21]. У моллюсков сложные глаза встречаются в двух родах двустворчатых — *Arca* и *Pectunculus*. Они похожи на глаза *B. vesiculosum* и расположены на выступающих участках мантии, где их может быть до 133 на одном крае мантии и до 102 — на другом. Число фасеток в каждом глазу варьируется от 10 до 80 [37]. Среди членистоногих такие глаза — доминирующий тип у насекомых и ракообразных, а также они обнаружены у мечехвоста *Limulus* sp. и трилобитов [27].

Сложные глаза многощетинковых червей, вероятно, развились из неплотных групп одиночных рецепторов, вокруг которых появились пигментные клетки, а затем сформировались линзы. Однако совсем не обязательно, что глаза разных групп членистоногих развились таким же образом. Они могли равносильно успешно возникнуть от объединения и реорганизации существующих простых глаз. Среди многоножек самый быстрый вид *Scutigera* sp. с отличным зрением имеет сложные глаза с более чем 250 омматидиями, каждый из которых содержит небольшое количество рецепторов (12 – 16). Менее активный и, видимо, более древний вид, такой как *Lithobius* sp., имеет сравнительно небольшое количество отдельных глазков (около 40), любой из которых может содержать более 110 рецепторов [8]. Эти факты позволяют предположить, что эволюция шла от простых глаз к сложным. Для насекомых и ракообразных невозможно сделать такой вывод и проследить очевидный путь происхождения единичного омматидия [27]. Более примитивные группы, такие как бескрылые насекомые, имеют такое же количество рецепторов в каждом омматидии (обычно восемь), как и другие насекомые, хотя омматидии немногочисленны [38]. Количество рецепторов в омматидиях низших ракообразных (равноногих) только с 20 фасетками в каждом глазу, такое же (8), как и у высших ракообразных (десятиногих), где каждый сложный глаз может иметь много тысяч омматидиев [32].

Заключение. Все типы глаз беспозвоночных животных можно сравнить друг с другом в отношении основных показателей качества зрения — разрешающей способности и оптической чувствительности. Пигментный бокал, диафрагмальный глаз и камерный глаз со сферическим отражателем не могут соперничать с другими типами глаз, так как «страдают» от несфокусированного света, достигающего сетчатки. Камерный глаз по сравнению со сложными глазами имеет явное преимущество в преодолении главного оптического дефекта — дифракции. Аппозиционные и суперпозиционные глаза испытывают сильную дифракцию из-за маленьких фасеток. Если сравнивать глаза в отношении способности собирать свет, то камерный глаз благодаря его широкой апертуре — почти идеальное решение. Аппозиционные глаза неэффективны при тусклом освещении, поскольку каждый рабдом получает свет только от одной крошечной фасетки. Нейронный суперпозиционный глаз более успешен в этом плане, так как использует пространственную суммацию. Светособирающая способность суперпозиционных глаз сравнима и в некоторых случаях даже превышает таковую камерных глаз. Из этого сравнения следует, что камерный глаз — потенциально хороший орган зрения [35]. Однако и другие типы глаз также успешно существуют [36].

Их структура и физиология являются прямым отражением зрительных потребностей животных, возникавших в соответствии с их поведением и местообитанием [45]. Таким образом, должно быть очевидно, что все типы глаз появились для того, чтобы обеспечивать животных зрительной информацией, необходимой и достаточной для выживания [48].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Бобкова М. В.** Структурно-функциональная организация периферического отдела зрительной системы прудовика обыкновенного *Lymnaea stagnalis* (L.) : автореф. дис. ... канд. биол. наук / М. В. Бобкова. — СПб., 1996. — 27 с.

2. **Жуков В. В.** Некоторые оптические свойства хрусталиков пресноводных легочных моллюсков *Lymnaea stagnalis* и *Planorbarius corneus* / В. В. Жуков // Сенсор. системы. — 1993. — Т. 7, № 2. — С. 17—24.

3. **Жуков В. В.** Влияние зрительных стимулов на выбор направления движения у *Achatina fulica* / В. В. Жуков, И. Б. Байкова // Сенсор. системы. — 2001. — Т. 15, № 2. — С. 133—138.

4. Начала физиологии : учеб. для вузов / А. Д. Ноздрачев, Ю. И. Баженов, И. А. Баранникова [и др.] ; под ред. А. Д. Ноздрачева. — СПб. ; Лань, 2001. — 1088 с.

5. **Шепелева И. П.** Сравнительное исследование морфологии и оптических свойств хрусталиков глаз некоторых брюхоногих моллюсков / И. П. Шепелева // Сенсор. системы. — 2005. — Т. 19, № 2. — С. 172—176.

6. **Шеперд Г.** Нейробиология : в 2 т. / Г. Шеперд. — М. : Мир, 1987. — Т. 1. — 454 с.

7. **Baccetti B.** Research on the structure and physiology of the eyes of a lycosids spider 1 : Microscopic and ultramicroscopic structure / B. Baccetti, C. Sedini // Archive of Italian Biology. — 1964. — V. 102. — P. 97—122.

8. **Bahr R. R.** Contribution to the morphology of chilopod eyes / R. R. Bahr // Proceedings of the Zoological Society of London. — 1974. — V. 32. — P. 383—404.

9. **Barber V. C.** The fine structure of the sense organs of the cephalopod mollusc *Nautilus* / V. C. Barber, D. E. Wright // Zeitschrift fur Zellforschung. — 1969. — V. 102. — P. 293—312.

10. **Blest A. D.** The physiological optics of *Dinopis subrufus* L. Koch : a fish-lens in a spider / A. D. Blest, M. F. Land // Proceedings of the Zoological Society of London. — 1977. — V. 196. — P. 197—222.

11. **Collewijn H.** Oculomotor reactions in the cuttlefish, *Sepia officinalis* / Collewijn H. // J. of Experimental Biology. — 1970. — V. 52. — P. 369—384.

12. **Eaton J. L.** Role of moth ocelli in timing flight initiation at dusk / J. L. Eaton, K. R. Tignor, G. I. Holtzman // Physiological Entomology. — 1983. — V. 8. — P. 371—375.

13. Fixed focal-length optics in pulmonate snails (Mollusca, Gastropoda) : squaring phylogenetic background and ecophysiological needs (II) / J. Gal, M. V. Bobkova, V. V. Zhukov [et al.] // J. of Invertebrate Biology. — 2004. — V. 123, № 2. — P. 116—127.

14. **Fletcher A.** Solutions of two optical problems / A. Fletcher, T. Murphy, A. Young // Royal Society of London. — 1954. — V. 223A. — P. 216—225.

15. **Gillary H. L.** Ultrastructural features of the retina and optic nerve of *Strombus luhuanus*, a marine gastropod / H. L. Gillary, E. W. Gillary // J. of Morphology. — 1979. — V. 159, № 1. — P. 89—116.

16. **Goodman L. J.** Organization and physiology of the insect dorsal ocellar system / L. J. Goodman // Handbook of Sensory Phisiology / ed. Autrum H. — Berlin ; Heidelberg ; New York, 1981. — V. 7/6C. — P. 201—286.

17. **Hamilton P. V.** Eye structure and optics in the intertidal snail, *Littorina irrorata* / P. V. Hamilton, S. C. Ardizzoni, J. S. Penn // J. of Comparative Physiology. — 1983. — V. 152. — P. 435—445.

18. **Hamilton P. V.** Behavioural responses to visual stimuli by the snails *Tectarius muricatus*, *Turbo castanea* and *Helix aspersa* / P. V. Hamilton, M. A. Winter // Animal Behaviour. — 1984. — V. 32. — P. 51—57.

19. **Hermann H. T.** Optic guidance of locomotor behaviour in the land snail *Otala lactea* / H. T. Hermann // Vision Research. — 1968. — V. 8. — P. 601—612.

20. **Hermans C. O.** Fine structure of the eyes of an alciopid polychaete, *Vanadis tagensis* (Annelida) / C. O. Hermans, R. M. Eakin // Zeitschrift für Morphologisches Tiere. — 1974. — V. 79. — P. 245—267.

21. **Hesse R.** Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niederen Thieren. 5 : Die augen der polychaten Anneliden / R. Hesse // Zeitschrift für Wissenschaft Zoologie. — 1899. — V. 65. — P. 446—516.

22. **Homann H.** Die Augen der Araneae / H. Homann // Zeitschrift für Morphologisches Tiere. — 1971. — V. 69. — P. 201—272.

23. **Hurley A. C.** The adjustable "pin-hole camera" eye of *Nautilus* / A. C. Hurley, G. D. Lange, P. H. Hartline // J. of Experimental Zoology. — 1978. — V. 205. — P. 37—44.

24. **Kirschfeld K.** Die Projection der optischen Umwelt auf das Raster der Rhabdomere im Komplexauge von Musca / K. Kirschfeld // Experimental Brain Research. — 1967. — V. 3. — P. 248—270.

25. **Land M. F.** Image formation by a concave reflector in the eye of the scallop *Pecten maximus* / M. F. Land // J. of Physiology. — 1965. — V. 179. — P. 138—153.

26. **Land M. F.** Superposition images are formed by reflection in the eyes of some oceanic decapods crustacea / M. F. Land // Nature. — 1976. — V. 263. — P. 764—765.

27. **Land M. F.** Optics and vision in invertebrate / M. F. Land // Handbook of Sensory Phisiology / ed. Autrum H. — Berlin ; Heidelberg ; New York, 1981. — V. 7/6B. — P. 471—592.

28. **Land M. F.** The optics of animal eyes / M. F. Land // Contemporary Physiology. — 1988. — V. 29, № 5. — P. 435—455.

29. **Land M. F.** Animal eyes / M. F. Land, D.-E. Nilsson. — Oxford : Oxford University Press, 2002. — P. 47—54.

30. **Matthiessen L.** Untersuchungen uber den Aplanatismus und die Perioscopy der Kristallinsen in den Augen der Fische / L. Matthiessen // Pflugers Archive. — 1880. — V. 21. — P. 287—307.

31. **Meyer-Rochow V. B.** Structure and function of the larval eye of the sawfly, *Perga* (Hymenoptera) / V. B. Meyer-Rochow // J. of Insect Physiology. — 1974. — V. 20. — P. 1565—1591.

32. **Nemanic P.** Fine structure of the compound eye of *Porcello scaber* in light and dark adaptation / P. Nemanic // Tissue and Cell Research. — 1975. — V. 7. — P. 453—468.

33. **Nilsson D.-E.** Afocal apposition optics in butterfly eyes / D.-E. Nilsson, M. F. Land, J. Howard // Nature. — 1984. — V. 312. — P. 562—563.

34. **Nilsson D.-E.** A new type of imaging optics in compound eyes / D. E. Nilsson // Nature. — 1988. — V. 332. — P. 76—78.

35. **Nilsson D.-E.** From cornea to retinal image in invertebrate eyes / D.-E. Nilsson // TINS. — 1990. — V. 13, № 2. — P. 55—63.

36. **Nilsson D.-E.** A pessimistic estimate of the time required for an eye to evolve / D.-E. Nilsson, S. Pelger // Royal Society of London. — 1994. — V. B. — P. 53—58.

37. **Patten W.** Eyes of molluscs and arthropods / W. Patten // Zoological Station of Neapel. — 1886. — V. 6. — P. 542—756.

38. **Paulus H. F.** The compound eyes of Apterygote insects / H. F. Paulus. — Oxford : Clarendon, 1975. — P. 3—19.

39. **Saxena K. N.** Orientation of *Papilio demoleus* larvae in relation to size, distance, and combination pattern of visual stimuli / K. N. Saxena, P. Khatter // J. of Insect Physiology. — 1977. — V. 23. — P. 1421—1428.

40. **Seyer J.-O.** Resolution and sensitivity in the eye of the winkle *Littorina littorea* / J.-O. Seyer // J. of Experimental Biology. — 1992. — V. 170. — P. 57—69.

41. **Seyer J.-O.** Structure and optics in the eye of the hawk-wing conch *Strombus raninus* (L.) / J.-O. Seyer // J. of Experimental Biology. — 1994. — V. 286. — P. 200—207.

42. **Schwalbach G.** Der mikromorphologische Aufbau des Linsenauges der Weinbergschnecke (*Helix pomatia* L.) / G. Schwalbach, K. G. Lickfeld, M. Hahn // Protoplasma. — 1963. — V. 56. — P. 242—273.

43. **Stange G.** Anisotroping imagining in the dragonfly median ocellus : a matched filter for horizon detection / G. Stange, S. Stowe, J. S. Chachl, A. Massaro // J. of Comparative Physiology. — 2002. — V. 188A. — P. 455—467.

44. **Starnecker G.** Colour preference for pupation sites of the butterfly larvae *Inachis io* and the significance of the pupal melanization reducing factor / G. Starnecker // Naturwissenschaft. — 1996. — V. 83. — P. 474—476.

45. **Warrant E. J.** The trade-off between resolution and sensitivity in compound eyes / E. J. Warrant, P. D. McIntyre. — London ; CRC Press, 1992. — P. 391—421.

46. **Warrant E. J.** Arthropod eye design and the physical limits to spatial resolving power / Warrant E. J., McIntyre P. D. // J. of Neurobiology. — 1993. — V. 40. — P. 413—461.

47. **Warrant E. J.** Seeing better at night : life style, eye design, and the optimum strategy of spatial and temporal summation / E. J. Warrant // Vision Research. — 1999. — V. 39. — P. 1611—1638.

48. **Warrant E. J.** The physical designs of animal eyes : optics in the service of ecology / E. J. Warrant // DOPTS-NYT. — 2003. — V. 3. — P. 30—34.

49. **Wunderer H.** Dorsal ocelli and light induced diurnal activity pattern in the arctiid moth *Creatonotus transiens* / H. Wunderer, J. J. De Kramer // J. Insect Physiol. — 1989. — V. 35. — P. 87—95.

50. **Zanforlin M.** Observations on the visual perception of the snail *Euparipha pisana* (Müller) / M. Zanforlin // Zoology. — 1976. — V. 43. — P. 303—315.

Поступила 21.01.11.

КАМЕРНЫЕ ГЛАЗА БРЮХОНОГИХ МОЛЛЮСКОВ

И. П. Шепелева

В данной статье обобщены литературные и собственные данные обо всех компонентах камерных глаз брюхоногих моллюсков.

Введение. Брюхоногие моллюски появились в кембрийский период на тепловодных морских мелководьях с жестким грунтом. Современные моллюски живут в разных биотопах морей и океанов, солоноватых и пресных вод, суши [2]. Таксономически они разделены на переднежаберных, заднежаберных и легочных. Глаза всех групп брюхоногих моллюсков представлены пигментным бокалом и камерным глазом, который является доминирующим [36]. Камерные глаза расположены на голове в основании щупалец или на вершинах верхней пары щупалец и имеют размер от чуть более 100 мкм до 5 мм (у килеподых переднежаберных моллюсков). Они локализованы под эпидермисом, окружены глазной капсулой, а у водных видов — еще и периоптическим синусом. Камерные глаза состоят из роговицы, хрусталика, стекловидного тела и неинвертированной сетчатки (рис. 1, *а*) [11; 17; 36]. У некоторых видов под капсулой основного глаза находится дополнительный [28; 33; 39; 46]. Цель настоящего обзора — обобщить литературные и собственные данные обо всех компонентах камерных глаз брюхоногих моллюсков.

Эпидермис. В отличие от эпидермиса тела эпидермис, покрывающий глаза, — прозрачный и тонкий. Он образован обычно непигментированным кубическим или столбчатым эпителием, который подстилается базальной мембраной. Под ней находится дерма, содержащая главным образом соединительную ткань и продольные мышцы [27; 32; 44; 50]. Эпидермальный слой выполняет защитную функцию, предохраняя глаза от механического повреждения, а у наземных моллюсков — еще и от потери влаги [50]. Помимо этого, эпидермис, имея искривленную поверхность, становится компонентом диоптрического аппарата глаз [32]. Показатель преломления этой линзы принимают равным 1,4 [23; 26; 38—39]. Сравнительные исследования показали, что тенденции в изменении толщины эпидермиса у наземных моллюсков по сравнению с водными не наблюдается [8].

Периоптический синус. В 1892 г. Виллем [51] описал лакуну вокруг глаза пресноводного легочного моллюска *Lymnaea stagnalis* Linnaeus, 1758, назвав ее периоптическим синусом. Позже Столл [45] подтвердил наблюдения Виллема на *L. stagnalis*, а Ньювелл [38] и Гамильтон [26] — на морских переднежаберных моллюсках *Littorina littorea* Linnaeus, 1758 и *Littorina irrorata* Say, 1822 соответственно. Но Ньювелл предложил другое название — «периоптический синус», которое и закрепилось за данной структурой. Периоптический синус обнаружен только у водных моллюсков. Он расположен под дермой и изолирован от го-

© И. П. Шепелева, 2011

мощели. Пространство синуса заполнено прозрачным содержимым, которое по составу очень похоже на гемолимфу. Показатель преломления периоптического синуса принимают равным 1,35. Размер синуса может меняться при сокращении мышц, прикрепленных к глазной капсуле, в результате чего глаз располагается либо непосредственно под эпидермисом, как у наземных моллюсков, либо на некотором расстоянии от него (рис. 1, *б*). Вероятно, периоптический синус необходим, чтобы зафиксировать глаза в определенном положении по отношению к телу животного и уменьшить риск возможного механического давления при втягивании головы в раковину [23; 50].

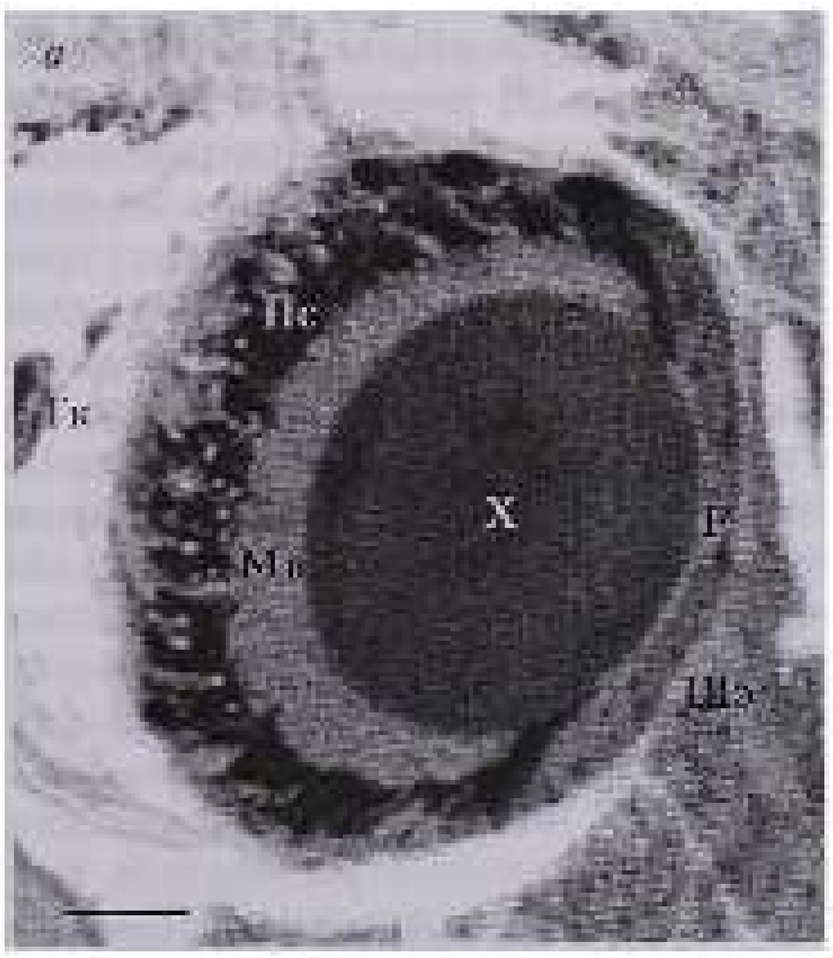


Рис. 1

Глаза брюхоногих моллюсков: *а* — продольный полутонкий срез глаза наземного легочного моллюска *Perforatella incarnata* [6] (масштаб — 50 мкм): Шэ — щупальцевый эпидермис; Р — роговица; Х — хрусталик; Мв — микроворсинчатый слой сетчатки; Пс — пигментный слой сетчатки; Гк — глазная капсула; *б* — продольный полутонкий срез глаза пресноводного легочного моллюска *Lymnaea stagnalis* [50] (масштаб — 60 мкм): Int — интегумент; Ps — периоптический синус; Ms — глазные мышцы; E — глаз; IT — интерстициальная ткань

Глазная капсула представляет собой тонкий плотный слой соединительной ткани, который исчезает в области роговицы и переходит на оптический нерв. Основной структурной единицей межклеточного вещества капсулы являются волокна коллагена, вплетенные в аморфный матрикс. Внутри капсулы, параллельно периметру глазного бокала, располагается прослойка мышц [1; 25—26; 28; 39].

Роговица. Эта линза состоит из прозрачных непигментированных эпителиальных клеток, которые на вершинах, обращенных в глазную полость, имеют короткие выросты цитоплазматической мембраны [11; 14—16; 26; 32—33; 39; 44; 50]. Показатель преломления роговицы, так же как и показатель преломления эпидермиса, принимают равным 1,4 [23; 26; 38—39]. Сравнительные исследования показали, что у наземных моллюсков роговица толще, чем у водных [8]. По-видимому, это связано с потребностью в защите глаз от потери влаги в воздушной среде [50].

Хрусталик. Брюхоногие моллюски имеют пластиночные хрусталики [17; 36]. Вещества, образующие хрусталик, секретируются в виде мелких капелек клетками роговицы и пигментными клетками сетчатки, как у морского переднежаберного моллюска *Aporrhais pespelecani* Linnaeus, 1758 [14] и наземного легочного моллюска *Helix aspersa* Müller, 1774 [20]. У морского переднежаберного моллюска *Nyanassa obsoleta* Say, 1822 [24] в формирование хрусталика вовлечены только клетки роговицы, а у наземного слизня *Limax flavus* Linnaeus, 1758 — только пигментные клетки сетчатки [33]. Секреторный материал транспортируется к поверхности хрусталика посредством отростков клеток роговицы и ресничек или отростков пигментных клеток [14—16]. На поверхности растущего хрусталика капельки сливаются [20]. К зрелому хрусталику может добав-

лятся лишь очень ограниченное количество секреторного материала [32].

Сформировавшиеся хрусталики имеют разную форму: от сферической до эллипсоидный (рис. 2, *а–б*) [11; 17; 27]. У некоторых представителей класса Gastropoda обнаружены хрусталики уникальной формы. Так, у морского заднежаберного моллюска *Navanax inermis* Cooper, 1863 передняя часть хрусталика имеет вид округлого куполообразного возвышения, а задняя часть разделена на две разные по форме и размеру доли [22]. У морского переднежаберного моллюска *Turbo castanea* Gmelin, 1791 часть хрусталика выступает наружу через апертуру и имеет экваториальный радиус кривизны поверхности по сравнению с основной частью хрусталика, локализованной в глазной полости [27]. Подобная форма хрусталика описана также у *Turbo cretiferus* Gmelin, 1791, *Nerita polita* Linnaeus, 1758 [30] и *Neritina reclivata* Say, 1822 [27]. Хрусталик пресноводного легочного моллюска *Planorbarius corneus* Linnaeus, 1758 имеет форму овальной двояковыпуклой линзы с разными радиусами кривизны передней и задней поверхности, которые сильно варьируются от особи к особи [3; 50]. У наземного легочного моллюска *Achatina fulica* Bowdich, 1822 видоизменяется форма хрусталика — от овальной [46] до бобовидной (собственные наблюдения).

При микроскопировании в проходящем и падающем свете в хрусталиках моллюсков может быть отчетливо различима зональная структура. Вдоль короткой оси хрусталики *Ph. fontinalis*, *T. hispida* из Калининградской области [5], *C. laminata* [6], *H. lapicida* [7], *S. putris* [10], *T. hispida* из Южной Швеции [12] имеют центральную и периферическую зоны, хрусталики *C. nemoralis* [5], *P. incarnata* [6] (рис. 2, *а*), *A. arbustorum*, *C. hortensis* [8] — центральную, промежуточную и периферическую зоны. У всех видов моллюсков, кроме *C. nemoralis*, в центральной зоне наблюдаются немногочисленные рассеянные везикулы или множество плотно расположенных везикул эллипсоидной формы. У *C. nemoralis* везикулы присутствуют в промежуточной зоне. Содержимое везикул гомогенно, размер варьируется от менее 1 мкм до 8 × 9 мкм в зависимости от вида моллюска. У *C. laminata* и *H. lapicida* на фоне основного вещества хрусталиков везикулы выглядят темными, у *Ph. fontinalis*, *T. hispida* из Калининградской области и *C. nemoralis* — светлыми. У *P. incarnata*, *A. arbustorum*, *C. hortensis*, *S. putris* и *T. hispida* из Южной Швеции в одном хрусталике присутствуют как темные, так и светлые везикулы. У пресноводного переднежаберного моллюска *Potamopyrgus jenkinsi* Smith, 1889 многослойная слоистость наблюдается вдоль длинной оси эллипсоидного хрусталика [5]. Хрусталик наземного слизня *Arion rufus* Linnaeus, 1758 отличается от хрусталиков всех исследованных видов моллюсков. После выделения из глаза хрусталик выглядит прозрачным, но в течение минуты мутнеет в направлении от периферии к центру как в физиологических растворах с разной pH, так и в растворе хлористого натрия. В воздушной среде хрусталик обретает первоначальную прозрачность за такое же время в обратном направлении. Прозрачный хрусталик выглядит гомогенным. В матовом хрусталике различимы три зоны [4]. Подобное изменение прозрачности хрусталика в литературе не описано ни для одного вида брюхоногих моллюсков. Подавляющее большинство исследованных видов моллюсков имеют прозрачные хрусталики, и лишь хрусталик пресноводного легочного моллюска *Pl. corneus* выглядит немного мутным [3]. У пресноводного переднежаберного моллюска *Viviparus viviparus* Linnaeus, 1758 были обнаружены особи с хрусталиками, имеющими желтую центральную и оранжевую периферическую зоны (собственные наблюдения) (рис. 2, *б*).

Хрусталики значительно видоизменяются по консистенции: от твердой у водных моллюсков, до мягкой у наземных [11; 27]. На полутонких и ультратонких срезах глаз в хрусталиках часто наблюдается распределение красителей в виде кругов разной ширины и интенсивности (рис. 2, *в*), а в изолированных хрусталиках — более твердая по сравнению с периферией сердцевина, что обычно рассматривают как косвенное доказательство наличия градиента показателя преломления. Еще одним непрямым доказательством возможной негомогенности хрусталиков является рассчитанное значение отношения Матиссена [35]. Ученый показал, что хрусталики исследованных им водных животных (рыб) были негомогенными сферами (их показатель преломления постепенно уменьшался от центра к периферии) и имели величину отношения фокусного расстояния к радиусу (f/r) около 2,55. Как видим, это отношение применимо только к сферическим хрусталикам и, таким образом, справедливо для морских переднежаберных моллюсков *L. irrorata* (f/r = 2,7) [26], *L. littorea* (2,3) [41], *S. ranina* (2,0) [42], пресноводных легочных моллюсков *L. stagnalis* (2,9), *Ph. fontinalis* (2,9), *R. peregra* (2,7) [23] и наземных легочных моллюсков *A. reticulatus* (2,7) [39], *T. hispida* из Калинин-

градской области (3,0), *C. nemoralis* (2,1) [23], *C. laminata* (2,7) [6]. Значение отношения Меттиссена у этих видов моллюсков близко к идеальному ($f/r = 2{,}55$) и указывает на вероятное наличие градиента показателя преломления в хрусталиках. Однако наиболее надежным показателем возможной анизотропии преломляющих свойств хрусталика является четкость формируемых ими изображений тестового объекта, как у *L. littorea* [41], *S. ranines* [42], *L. stagnalis*, *Pl. fontinalis*, *R. peregra*, *Pl. corneus*, *T. hispida* из Калининградской области, *C. nemoralis* [23], *A. rufus* [9], *C. laminata* [6], *H. lapicida* [7], *A. arbustorum*, *C. hortensis* [8], *S. putris* [10]. У трех видов морских жаберных моллюсков показатель преломления хрусталика был измерен на замороженных срезах при помощи интерференционной микроскопии. У задножаберного моллюска *Aplysia brasiliana* Rang, 1828 он варьируется от 1,51 в центре до 1,4 на периферии, а у переднежаберных моллюсков *T. castanea* [27] и *L. littorea* [38] — от 1,45 до 1,4. У *L. stagnalis* и *Pl. corneus* показатель преломления хрусталика, измеренный иммерсионным методом, лежит в диапазоне 1,545—1,560 [3]. Между тем биохимический состав неклеточных хрусталиков пока остается неясным, хотя известно, что таксоноспецифичные многофункциональные кристаллины — протеины ответственны за оптические свойства прозрачного хрусталика и роговицы у позвоночных и некоторых беспозвоночных животных (медузы, головоногие моллюски, насекомые) [49]. *Aplysia californica* Cooper, 1863 пока является единственным брюхоногим моллюском, хрусталик которого был исследован на кристаллины [18].

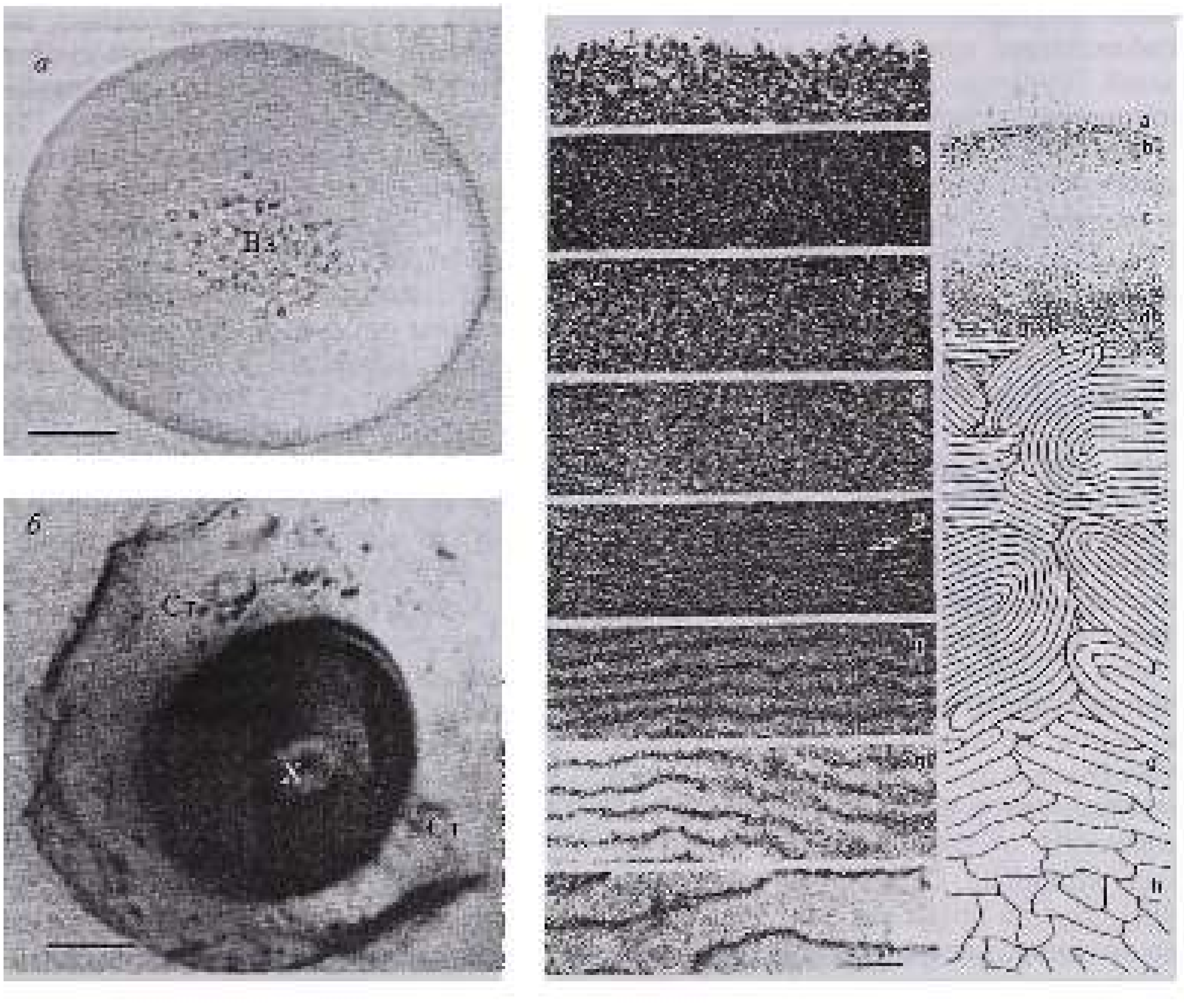


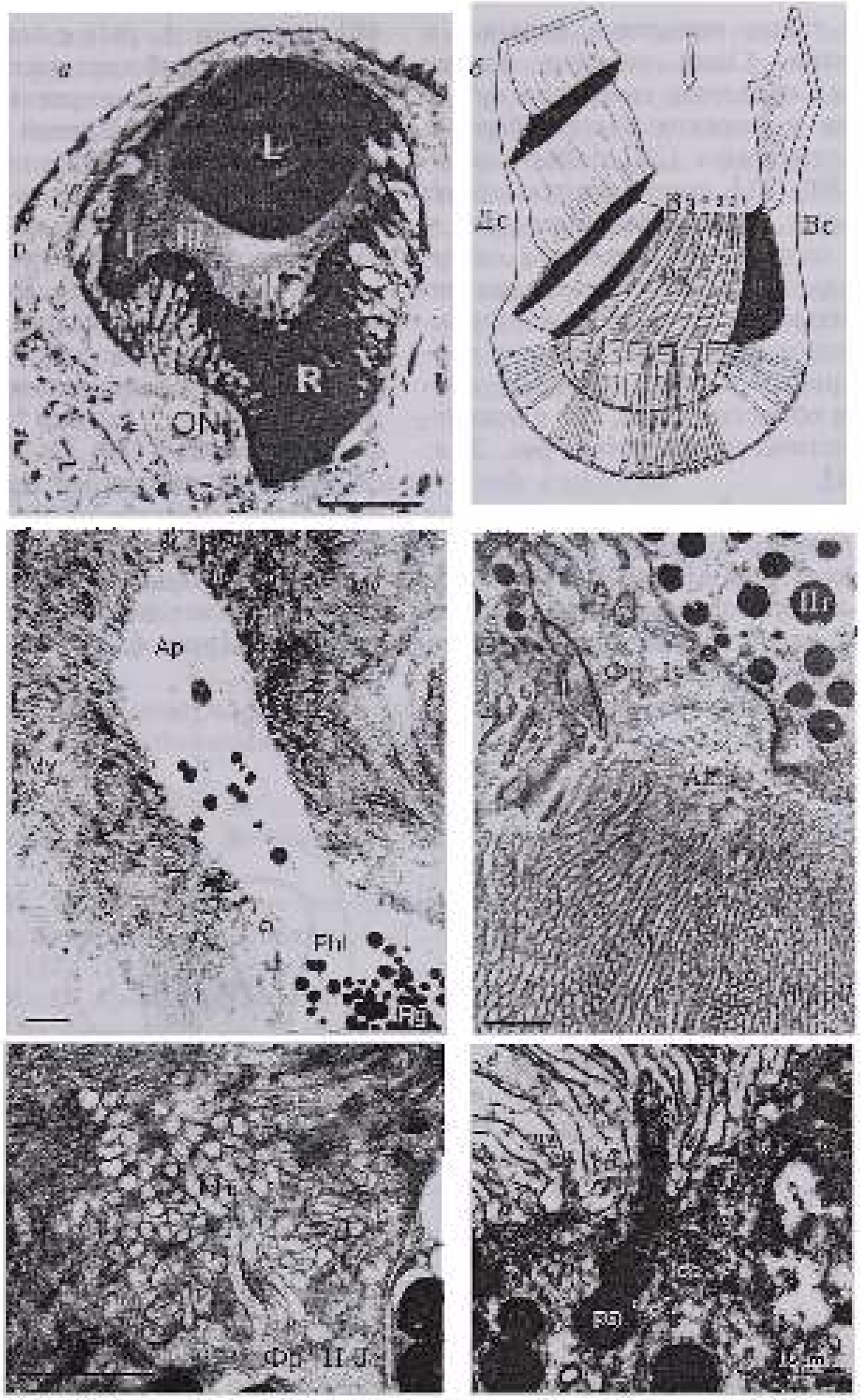
Рис. 2

Хрусталики брюхоногих моллюсков: *а* — изолированный хрусталик наземного легочного моллюска *Perforatella incarnata* [6] (масштаб — 40 мкм): Вз — везикулы; *б* — изолированный хрусталик пресноводного переднежаберного моллюска *Viviparus viviparus* (собственная фотография) (масштаб — 70 мкм): X — хрусталик; Ст — стекловидное тело; *в* — ультратонкий срез хрусталика морского легочного моллюска *Onchidium verriculatum* [32] (масштаб — 0,1 мкм): *a* — маргинальная зона; *b* — наружная зона; *c* — промежуточная зона; *d* — почти внутренняя зона; *e* — внутренняя зона; *f* и *g* — зоны, прилежащие к центру; *h* — центральная зона

Стекловидное тело окружает хрусталик, поддерживая его и отделяя от сетчатки и роговицы [11; 17; 36]. Толщина стекловидного тела между хрусталиком и центральной сетчаткой может изменяться от нескольких микрон, как у пресноводного легочного моллюска *Ancylus fluviatilis* Müller, 1774 [37], до нескольких сотен микрон, как у морского переднежаберного моллюска *S. canicus* [12]. Между хрусталиком и роговицей стекловидное тело обычно присутствует в виде узкого слоя толщиной несколько микрон, как у пресноводного легочного моллюска *Latia neritoides* Gray, 1850 [37]. Как правило, стекловидное тело прозрачное и гомогенное. У пресноводного легочного моллюска *Pl. corneus* оно немного мутное [3]. Показатель преломления стекловидного тела принимают равным 1,33 [23; 40].

Сетчатка. Неинвертированная сетчатка показывает неоднозначную геометрию. У большинства исследованных видов сетчатка напоминает полусферу, и лишь у немногих видов наблюдается отклонение ее формы от правильной. Таковыми являются пресноводные легочные моллюски *L. stagnalis*, *Ph. fontinalis*, *R. peregra*, *Pl. corneus* [30], морской заднежаберный моллюск *N. inermis* [22] и морские килевые переднежаберные моллюски [19; 34]. Легочные моллюски имеют в сетчатке дорсальную и вентральную ямки разной глубины, разделенные гребнем (рис. 3, *а*). Такая форма сетчатки обеспечивает возможность видения как в водной, так и в воздушной среде за счет регулирования фокусного расстояния. Предположительно она возникла в условиях возврата моллюсков в водную среду обитания и сохранения амфибийного образа жизни. У *N. inermis* сетчатка повторяет форму хрусталика, поэтому она тоже двудольчатая, но значение такой формы пока остается невыясненной. Сетчатка килевых моллюсков представляет собой длинную ленту, которая может быть прямой, как у *Pterotrachea* sp. и *Oxygyrus* sp., или в виде подковы, как у *Carinaria* sp. и *Atlanta* sp., и содержать от трех до шести рядов рецепторных колпачков. Отдельные рецепторы поставлены друг на друга так, что свет проходит через колпачку, содержащую рецепторные сегменты от нескольких клеток (рис. 3, *б*).

Доминирующими типами клеток сетчатки являются фоторецепторные (сенсорные) и пигментные (опорные) клетки. Выделяют два морфологически разных типа микровиллярных фоторецепторов: первый и второй [11; 17; 36]. Фоторецепторы первого типа идентифицируются по длинным тонким микровиллам, которые отходят либо от апикального отростка, либо от более или менее выпуклой апикальной поверхности клетки (рис. 3, *а – г*). У наземного слизня *Athoracophorus bitentaculatus* Quoy, Gaimard, 1832 обнаружены необыкновенно длинные рецепторные отростки (около 100 мкм), несущие тысячи микровилл [21], а у наземного легочного моллюска *H. lapicida* – особенная форма апикальной поверхности наполобие шляпки гриба [13]. Дистальная поверхность фоторецепторов второго типа плоская или вогнутая и несет короткие и чаще всего более толстые микровиллы (рис. 3, *д*). У *H. lapicida* фоторецепторы второго типа представлены тремя видами, которые различаются между собой диаметром дистальной части тела клетки, степенью ее вогнутости и длиной микровилл [7]. Примечательно, что один тип микровиллярных фоторецепторов встречается преимущественно у первично-водных морских и пресноводных жаберных видов, а два типа – у наземных легочных и вторично-водных пресноводных легочных видов [13]. Однако не у всех моллюсков собственно фоторецепторная часть клетки образована только совокупностью микровилл. Например, у морского переднежаберного моллюска *A. pespelecani* фоторецепторные клетки, наряду с микровиллами, содержат цилии (реснички) (рис. 3, *е*) [14]. У морского заднежаберного моллюска *A. californica* классифицированы один микровиллярный тип и четыре типа, одновременно несущие и микровиллы, и ресничку [29]. В глазах взрослых особей разных видов морских килевых переднежаберных моллюсков фоторецепторы существенно различаются по принципу организации. У одних видов рецепторы исключительно цилиарные, как у *Oxygyrus keraudrenii* Lesueur, 1817 [19], у других – цилиарные рецепторы сочетаются с микровиллярными, как у *Carinaria lamarcki* Péron, Lesueur, 1810 [15]. У некоторых видов сегменты рецепторов образованы стопками мембранных дисков, как у *Atlanta peroni* Lesueur, 1817 [16], или в дополнение к таким рецепторам присутствуют рецепторы, несущие микровиллы, как у *Pterotrachea mutica* Péron, Lesueur, 1817 [19; 34]. Рецепторные клетки отделены друг от друга пигментными клетками, которые заполнены гранулами экранирующего пигмента. Рецепторные клетки также могут содержать пигментные гранулы [11; 17; 36]. Пигментные клетки выполняют несколько функций: опорную; трофическую; функцию синтеза и секреции веществ, образующих хрусталик; функцию хранения и, возможно, синтеза экранирующих пигментов [1; 14; 20; 33].


а
L
R
ON
1
2
б
Дс
Вс
Ap
Mv
Ph I
Ф I
Ф II 3
Ф II
Ag
Ат
Ат
Ag
Ат
Ат
Ат

В сетчатке также находятся нервные и глиальные клетки. Одни нервные клетки (пейсмейкерные) образуют генератор суточного ритма, как у морских заднежаберных моллюсков *A. californica* [29] и *Bulla gouldiana* Pilsbry, 1895 [31], другие контролируют сокращения мышц глазной капсулы, как у пресноводного легочного моллюска *L. stagnalis* [1]. Глиальные клетки выполняют по крайней мере опорную и трофическую функции. Пучки аксонов фоторецепторных и пейсмейкерных нервных клеток покидают пределы сетчатки в области ее дна, где сливаются и образуют оптический нерв (см. рис. 3, *а*; рис. 4, *а*) [1; 44].

Дополнительный глаз впервые был обнаружен и описан Хекчман у наземного слизня *Limax maximus* Linnaeus, 1758 [28]. Позднее такое же образование было найдено в глазах других видов наземных моллюсков: слизней *A. reticulatus* [39] и *L. flavus* [33; 48] и улитки *A. fulica* (см. рис. 4, *а*) [46]. Дополнительный глаз расположен на антеровентральной стороне роговицы под капсулой основного глаза и отделен от него септальной структурой, состоящей из вытянутых клеток, которые характеризуются обилием коллагеновых волокон. От основного дополнительный глаз отличается отсутствием гранул экранирующего пигмента в опорных клетках сетчатки. У слизней полость дополнительного глаза заполнена стекловидным телом. У улитки *A. fulica* дополнительный глаз содержит хрусталик, сильно изменяющийся по форме и размеру [28; 33; 39; 46; 48]. Считается, что дополнительный глаз может функционировать в качестве индикатора уровня освещенности в частично сократившемся щупальце, поскольку в отличие от основного глаза он может получать свет из любого направления (рис. 4, *б*) [48].

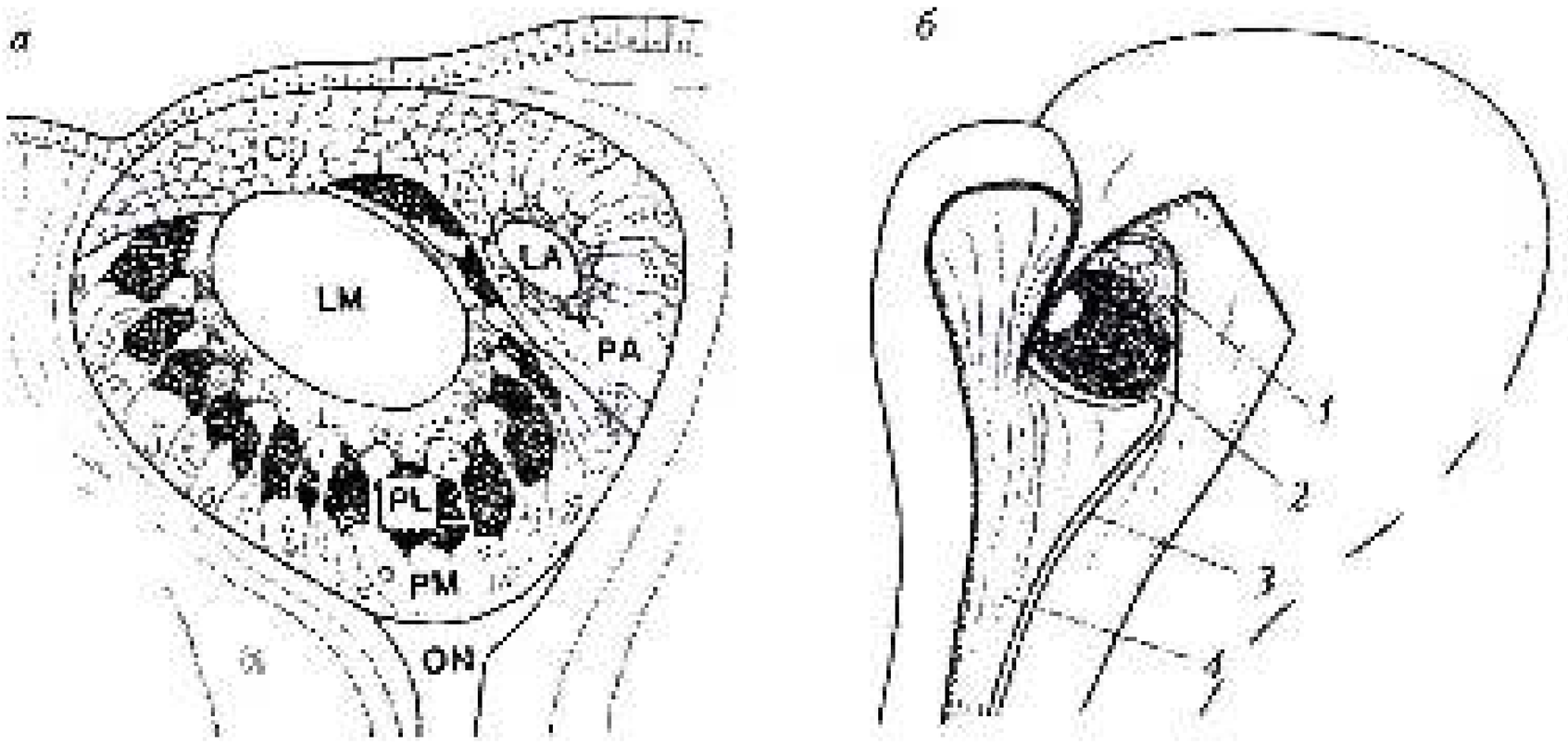


Рис. 4

Основной и дополнительный глаз наземной легочной улитки *Achatina fulica* [47]: *а* — схематичный рисунок глаза: C — роговица основного глаза; LM — хрусталик основного глаза; PM — фоторецепторы основного глаза; PL — пигментный слой сетчатки основного глаза; LA — хрусталик дополнительного глаза: PA — фоторецепторы дополнительного глаза; ON — оптический нерв; *б* — схематичный рисунок положения дополнительного и основного глаз в частично сократившемся щупальце: *1* — дополнительный глаз; *2* — основной глаз; *3* — оптический нерв; *4* — мышца-ретрактор

Заключение. Камерные глаза брюхоногих моллюсков состоят из нескольких компонентов, которые образуют светопреломляющий, светочувствительный и светоизолирующий аппарат. Светопреломляющий аппарат представлен тонкими линзами — эпидермисом и роговицей и толстой линзой — хрусталиком. У наземных моллюсков эпидермис и роговица прижаты друг к другу. У водных моллюсков благодаря изменению положения глаза в перипаллиальном синусе эпидермис и роговица могут прилегать друг к другу, так же как у наземных моллюсков, или находиться друг от друга на расстоянии. Толщина эпидермиса не зависит от среды обитания моллюсков, а роговица толще у наземных моллюсков. Хрусталики имеют неклеточную природу, разную форму и консистенцию, которая определяется средой обитания моллюсков. Они могут быть гомогенны

ми и негомогенными, с отчетливо выраженной зональной структурой и везикулами. Сетчатка обычно имеет полусферическую форму, но может быть двудольчатой, разделенной щелью на дорсальную и вентральную ямки, или длинной лентой — прямой и в виде подковы. Светочувствительный аппарат состоит из фоторецепторов первого типа с апикальным отростком или выпуклой апикальной поверхностью и длинными тонкими микроворсинками и фоторецепторов второго типа с плоской или вогнутой апикальной поверхностью и короткими толстыми микроворсинками. Собственно фоторецепторная часть клетки, помимо или вместо микроворсинок, может быть образована цилиями или только стопками мембранных дисков. Светоизолирующий аппарат образуют пигментные клетки, которые экранируют глаз от проникновения света из иного направления, чем зрачок. Глаза заключены в капсулу, под которой может находиться дополнительный глаз — индикатор уровня освещенности в частично сократившемся щупальце.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Бобкова М. В.** Структурно-функциональная организация периферического отдела зрительной системы прудовика обыкновенного *Lymnaea stagnalis* (L.) : автореф. дис. ... канд. биол. наук / М. В. Бобкова. — СПб., 1996. — 27 с.

2. **Жадин В. И.** Моллюски пресных и солоноватых вод СССР / В. И. Жадин. — Л. : АН СССР, 1952. — 376 с.

3. **Жуков В. В.** Некоторые оптические свойства хрусталиков пресноводных легочных моллюсков *Lymnaea stagnalis* и *Planorbarius corneus* / В. В. Жуков // Сенсор. системы. — 1993. — Т. 7, № 2. — С. 17–24.

4. **Шепелева И. П.** Морфология и оптическая физиология глаза наземного слизня *Arion rufus* (L.) (Mollusca: Gastropoda) / И. П. Шепелева // Сенсор. системы. — 2005. — Т. 19, № 2. — С. 166–171.

5. **Шепелева И. П.** Сравнительное исследование морфологии и оптических свойств хрусталиков глаз некоторых брюхоногих моллюсков / И. П. Шепелева // Сенсор. системы. — 2005. — Т. 19, № 2. — С. 172–176.

6. **Шепелева И. П.** Сравнительное изучение морфологии и оптики глаз наземных брюхоногих моллюсков *Cochlodina laminata* и *Perforatella incarnata* (Pulmonata: Stylommatophora) с различными световыми предпочтениями / И. П. Шепелева // Сенсор. системы. — 2006. — Т. 20, № 1. — С. 40–51.

7. **Шепелева И. П.** Глаз наземного брюхоногого моллюска *Helicigona lapicida* (Pulmonata: Stylommatophora) / И. П. Шепелева // Сенсор. системы. — 2006. — Т. 20, № 1. — С. 52–58.

8. **Шепелева И. П.** Сравнительное изучение морфологии и оптики глаз наземных брюхоногих моллюсков *Arianta arbustorum* и *Cepaea hortensis* (Pulmonata: Stylommatophora) со сходными световыми предпочтениями / И. П. Шепелева // Сенсор. системы. — 2006. — Т. 20, № 1. — С. 59–67.

9. **Шепелева И. П.** Сравнительная морфология и оптические свойства глаз брюхоногих моллюсков Stylommatophora (Gastropoda: Pulmonata) : автореф. дис. ... канд. биол. наук / И. П. Шепелева ; МГУ. — М., 2007. — 28 с.

10. **Шепелева И. П.** Строение и оптические свойства камерного глаза брюхоногого моллюска *Succinea putris* (Linnaeus 1758) (Pulmonata: Stylommatophora) / И. П. Шепелева // Актуальные проблемы экологической физиологии, биохимии и генетики животных : материалы Междунар. науч. конф. — Саранск, 2009. — С. 150–152.

11. **Шепелева И. П.** Что видят брюхоногие моллюски? / И. П. Шепелева // Природа. — 2009. — № 8. — С. 48–53.

12. **Шепелева И. П.** Структура и оптические свойства глаза наземного брюхоногого моллюска *Trichia hispida* (Linnaeus, 1758) (Pulmonata: Stylommatophora) из Южной Швеции / И. П. Шепелева // Зоология беспозвоночных. — 2009. — Т. 5, № 2. — С. 173–180.

13. **Шепелева И. П.** Разнообразие и особенности фоторецепторов в сетчатке камерного глаза брюхоногого моллюска *Helicigona lapicida* Linnaeus, 1758) (Pulmonata: Stylommatophora) / И. П. Шепелева // Вестн. Мордов. ун-та [Саранск]. — 2010. — № 1. — С. 69–76.

14. **Blumer M. J. F.** Alterations of the eyes during ontogenesis in *Aporrhais pespelecani* (Mollusca: Caenogastropoda) / M. J. F. Blumer // Zoomorphology. — 1996. — V. 116. — P. 123–131.

15. **Blumer M. J. F.** Alternations of the eyes of *Carinaria lamarcki* (Gastropoda, Heteropoda)

during the long pelagic cycle / M. J. F. Blunner // Zoomorphology. — 1998. — V. 118. — P. 183—194.

16. **Blunner M. J. F.** Development of a unique eye : photoreceptors of the pelagic predator *Atlanta peroni* (Gastropoda, Heteropoda) / M. J. F. Blunner // Zoomorphology. — 1999. — V. 119. — P. 81–91.

17. **Charles J. H.** Sense organs (less cephalopods) / J. H. Charles // Physiology of Molluscs. — 1966. — V. 2, № 4. — P. 455—521.

18. **Cox R. L.** Isolation and protein sequence identification of *Aplysia californica* lens cristallins / R. L. Cox, D. L. Glick, F. Strumwasser // Biological Bulletin. — 1991. — V. 181. P. 333—335.

19. **Dilly P. N.** The structure of a photoreceptor organelle in the eye of *Pteratrachea mutica* / P. N. Dilly // Zeitschrift für Zellforschung. — 1969. — V. 99. — P. 420—429.

20. **Eakin R. M.** Differentiation in the eye of a pulmonate snail *Helix aspersa* / R. M. Eakin, J. L. Brandenburger // J. of Ultrastructure Research. — 1967. — V. 18. — P. 391—421.

21. **Eakin R. M.** Fine structure of the eye of the New Zealand slug *Athoracophorus bitentaculatus* / R. M. Eakin, J. L. Brandenburger, J. M. Barker // Zoomorphology. — 1980. — № 94. — P. 225—239.

22. **Eskin A.** Eye of *Navanax* : optic activity, circadian rhythm and morphology / A. Eskin, E. Harcombe // Comparative Biochemistry and Physiology. — 1977. — V. 57A. — P. 443—449.

23. Fixed focal-length optics in pulmonate snails (Mollusca, Gastropoda) : squaring phylogenetic background and ecophysiological needs (II) / J. Gal. M. V. Bobkova, V. V. Zhukov [et al.] // J. of Invertebrate Biology. — 2004. — V. 123, № 2. — P. 116—127.

24. **Gibson B.** Cellular and ultrastructural features of the regenerating adult eye in the marine gastropod *Hyanassa obsoleta* / B. Gibson // J. of Morphology. — 1984. — V. 180. — P. 205—220.

25. **Gillary H. L.** Ultrastructural features of the retina and optic nerve of *Strombus luhuanus*, a marine gastropod / H. L. Gillary, E. W. Gillary // J. of Morphology. — 1979. — V. 159, № 1. — P. 89—116.

26. **Hamilton P. V.** Eye structure and optics in the intertidal snail, *Littorina irrorata* / P. V. Hamilton, S. C. Ardizzoni, J. S. Penn // J. of Comparative Physiology. — 1983. — V. 152. — P. 435—445.

27. **Hamilton P. V.** Variation in sense organ design and associated sensory capabilities among closely related mollusks / P. V. Hamilton // American Malacological Bulletin. — 1991. — V. 9, № 1. — P. 89—98.

28. **Henchman A. P.** The eyes of *Limax maximus* / A. P. Henchman // Neuroscience. — 1897. — V. 5, № 115. — P. 426—429.

29. **Herman K. G.** Regional specializations in the eye of *Aplysia*, a neuronal circadian oscillator / K. G. Herman, F. Strumwasser // J. of Comparative Neurology. — 1984. — V. 230. — P. 593—613.

30. **Hilger C.** Beitrage zur Kenntnis des Gastropodenauges / C. Hilger // Morphologisches Jahrbuch. — 1885. — V. 10. — P. 351—371.

31. **Jacklet J. W.** Ultrastructure of photoreceptors and circadian pacemaker neurons in the eye of a gastropod, *Bulla* / J. W. Jacklet, W. Colquhoun // J. of Neurocytology. — 1983. — № 12. — P. 673—696.

32. **Katagiri N.** Fine structure of the dioptric apparatus in the stalk eye of *Onchidium verriculatum* (Gastropoda, Stylommatophora) : a distinct lamellar substructure of the lens / N. Katagiri, Y. Katagiri // Zoomorphology. — 1998. — V. 118. — P. 13—21.

33. **Kataoka S.** Ultrastructure of the cornea and accessory retina in a slug, *Limax flavus* L. / S. Kataoka // J. of Ultrastructure Research. — 1977. — V. 60. — P. 296—305.

34. **Land M. F.** Optics and vision in invertebrate / M. F. Land // Handbook of Sensory Phisiology / ed. H. Autrum. — Berlin ; Heidelberg ; New York, 1981. — V. 7/6B. — P. 471—592.

35. **Matthiessen L.** Untersuchungen uber den Aplanatismus und die Perioscopy der Kristallinsen in den Augen der Fische / L. Matthiessen // Pflugers Archive. — 1880. — V. 21. — P. 287—307.

36. **Messenger J. B.** Comparative physiology of vision in molluscs / J. B. Messenger / Handbook of Sensory Phisiology / ed. H. Autrum. — Berlin ; Heidelberg ; New York, 1981. — V. 7/6C. — P. 93—200.

37. **Meyer-Rochow V. B.** Anatomical and ultrastructural comparison of the eyes of two species of aquatic pulmonate gastropods : the bioluminescent *Latia neritoides* and the non-luminescent *Ancylus fluviatilis* / V. B. Meyer-Rochow, M. V. Bobkova // New Zealand J. of Marine and Freshwater Research. — 2001. — V. 35. — P. 739—750.

38. **Newell G. E.** The eye of *Littorina littorea* / G. E. Newell // Proceedings of the Zoological Society of London. — 1965. — V. 144. — P. 75–86.

39. **Newell P. F.** The eye of the slug, *Agriolimax reticulatus* (Müll.) / P. F. Newell, G. E. Newell // Symposium of the Zoological Society of London. — 1968. — № 23. — P. 97–111.

40. **Nilsson D.-E.** A pessimistic estimate of the time required for an eye to evolve / D.-E. Nilsson, S. Pelger // Royal Society of London. — 1984. — V. B. — P. 53–58.

41. **Seyer J.-O.** Resolution and sensitivity in the eye of the winkle *Littorina littorea* / J.-O. Seyer // J. of Experimental Biology. — 1992. — V. 170. — P. 57–69.

42. **Seyer J.-O.** Structure and optics in the eye of the hawk-wing conch *Strombus raninus* (L.) / J.-O. Seyer // J. of Experimental Biology. — 1994. — V. 286. — P. 200–207.

43. **Seyer J.-O.** Spatial vision in the prosobranch gastropod *Ampularia* sp. / J.-O. Seyer, D.-E. Nilsson, E. J. Warrant // J. of Experimental Biology. — 1998. — V. 201. — P. 1673–1679.

44. **Seyer J.-O.** Comparative optics of prosobranch eyes : PhD thesis / J.-O. Seyer. — Lund, 1998. — 86 p.

45. **Stoll C. J.** Observations on the ultrastructure of the basommatophoran snail *Lymnaea stagnalis* (L.) / C. J. Stoll // Proceedings of Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen. — 1973. — V. 76C. — P. 414–424.

46. **Tamamaki N.** Ultrastructure of the accessory eye of the giant snail, *Achatina fulica* (Gastropoda: Pulmonata) / N. Tamamaki, K. Kawai // Zoomorphology. — 1983. — V. 102. — P. 205–213.

47. **Tamamaki N.** Visible light reception of accessory eye in the giant snail, *Achatina fulica*, as revealed by an electrophysiological study / N. Tamamaki // Zoological Science. — 1989. — V. 6. — P. 867–875.

48. **Tamamaki N.** The accessory photosensory organ of the terrestrial slug, *Limax flavus* L. (Gastropoda, Pulmonata) : morphological and electrophysiological study / N. Tamamaki // Zoological Science. — 1989. — V. 6. — P. 877–883.

49. **Tomarev S. I.** Lens crystallins of invertebrates. Diversity and recruitment from detoxification enzymes and novel proteins / S. I. Tomarev, J. Piatigorsky // European J. of Biochemistry. — 1996. — V. 235, № 3. — P. 449–465.

50. Variations in the retinal design of pulmonate snails (Mollusca: Gastropoda) : squaring phylogenetic background and ecophysiological needs (I) / M. V. Bobkova, J. Gal, V. V. Zhukov [et al.] // J. of Invertebrate Biology. — 2004. — V. 123, № 2. — P. 101–115.

51. **Willém V.** Contributions à l'étude physiologique des organes de sens chez les mollusques. 1 : La vision chez les gastropodes pulmonés / V. Willém // Archive of Biology. — 1892. — V. 12. — P. 5–125.

Поступила 21.01.11.

РАЗРЕШАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ И ОПТИЧЕСКАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ КАМЕРНЫХ ГЛАЗ БРЮХОНОГИХ МОЛЛЮСКОВ

И. П. Шепелева

Камерный глаз — потенциально хороший орган зрения и доминирующий тип глаза у брюхоногих моллюсков. В настоящем обзоре обобщены литературные и собственные данные морфологических и оптических исследований о функциональных возможностях камерных глаз брюхоногих моллюсков. Показано, что камерные глаза этих животных могут функционировать как органы зрения или только как детекторы освещенности.

Введение. Подавляющее большинство видов брюхоногих моллюсков имеет камерные глаза [31]. По устройству камерный глаз — потенциально хороший орган зрения. Он имеет лучшую разрешающую способность и оптическую чувствительность по сравнению с другими типами глаз подобного размера благодаря длинному фокусному расстоянию по отношению к диаметру фоторецепторов и широкой апертуре, а также явное преимущество в преодолении главного оптического дефекта — дифракции [42]. Очевидно, что высокая разрешающая способность необходима хищникам, но хорошее зрение так же важно другим животным для распознавания хищников, нахождения особей своего вида, маскирования в местах обитания [36]. По сравнению с другими животными брюхоногие моллюски медлительны, к тому же части из них свойствен сумеречно-ночной тип активности. В связи с этим среди некоторых исследователей сенсорных органов брюхоногих моллюсков распространено мнение, что эти животные определяют объекты при помощи хеморецепции, а камерные глаза обеспечивают только реакцию фототаксиса [13; 17; 20—21]. Однако морфологические и оптические исследования показали, что глаза некоторых видов брюхоногих моллюсков приспособлены к зрению [5—7; 11—12; 22; 26; 33—34]. Цель настоящего обзора — обобщить литературные и собственные данные морфологических и оптических исследований о функциональных возможностях камерных глаз брюхоногих моллюсков.

Разрешающая способность и оптическая чувствительность. Ключевыми параметрами, дающими представление о зрительной функции глаза, являются разрешающая способность и оптическая чувствительность. Они могут быть рассчитаны на основе анатомических и оптических данных [28].

Разрешающая способность глаза или острота зрения — это величина, обратная разрешаемому угловому расстоянию. Две близкие светящиеся точки глаз воспринимает раздельно, а не как одну сливающуюся точку только при условии, что угловое расстояние между этими точками не меньше определенного предела. Этот предел называется разрешаемым угловым расстоянием [4]. Острота зрения определяет возможность идентифицировать объекты на расстоянии и детали объектов вблизи [23]. Разрешающая способность зависит от диаметра фоторецепторов, плотности их расположения и фокусного расстояния оптической системы. Увеличение остроты зрения достигается уменьшением диаметра рецепторов до минимально возможного (примерно до 1 мкм) одновременно с увеличением плотности их расположения и/или увеличением фокусного расстояния, что должно сопровождаться увеличением размера глаза. Разрешающая способность глаза (R, рад$^{-1}$) для гексагонального расположения фоторецепторов рассчитывается по формуле [28]:

$$R = \frac{1}{\sqrt{3} \times \Delta\varphi}. \qquad (1)$$

где $\Delta\varphi = \frac{p}{f}$ (град) — разрешаемое угловое расстояние между центрами соседних фоторецепторов относительно задней узловой точки оптической системы, p — анатомическое расстояние между центрами соседних фоторецепторов и f — фокусное расстояние оптической системы.

© И. П. Шепелева, 2011

Оптическая чувствительность глаза, или чувствительность глаза к доступному свету, — это отношение количества фотонов, абсорбированных фоторецептором, к количеству фотонов, испускаемых с единицы площади протяженного источника света в телесном угле в один стерадиан. На чувствительность глаза к свету влияют диаметр апертуры, длина и диаметр фоторецепторов, а также фокусное расстояние оптической системы. Увеличение чувствительности достигается увеличением диаметра апертуры, и/или удлинением рецепторов, и/или увеличением диаметра рецепторов, и/или укорочением фокусного расстояния [28]. Чувствительность глаза к белому свету рассчитывается по формуле ($S_Б$, мкм^2 · ср$^{-1}$) [41]:

$$S_Б = \left(\frac{\pi}{4}\right)^2 \times A^2 \times \left(\frac{d}{f}\right)^2 \times \frac{kl}{(2{,}3 + kl)}, \quad (2)$$

где A — диаметр апертуры, d — диаметр фоторецептора, f — фокусное расстояние оптической системы, k — коэффициент экстинкции зрительного пигмента у ракообразных in situ, равный 0,0067 мкм$^{-1}$ [16], l — длина фоторецептора, соответствующая длине микровиллярного слоя.

Дополнительным параметром, характеризующим чувствительность глаза к свету, является F-число [28]:

$$F = \frac{f}{A}, \quad (3)$$

где f — фокусное расстояние оптической системы и A — диаметр апертуры. Чем ниже F-число, тем больше света попадает на сетчатку, тем более яркое изображение формируется на ней и тем выше чувствительность глаза [40]. Глаза с низким F-числом — те, у которых апертуры больше или почти такого же размера, что и фокусное расстояние глаз [38].

Для того чтобы выполнять определенную зрительную задачу, глаза должны быть способны к двум основным вещам: во-первых, собирать достаточное количество света, во-вторых, определять, из какого направления в пространстве падает свет. Другими словами, глаза должны иметь адекватную чувствительность к доступному свету и адекватную разрешающую способность [28; 39]. В настоящее время известно около 90 тыс. видов брюхоногих моллюсков [1], и только для 18 из них проведены соответствующие исследования глаз, необходимые для оценки их оптической чувствительности и разрешающей способности (табл. 1). Это морские переднежаберные моллюски *Littorina irrorata* Say, 1822 [26], *Littorina littorea* Linnaeus, 1758 [33], *Strombus raninus* Linnaeus, 1758 [34], пресноводный переднежаберный моллюск *Ampularia* sp. [35], пресноводные легочные моллюски *Lymnaea stagnalis* Linnaeus, 1758, *Planorbarius corneus* Linnaeus, 1758, *Radix peregra* Müller, 1774, *Physa fontinalis* Linnaeus, 1758 и наземные легочные моллюски *Trichia hispida* Linnaeus, 1758 из Калининградской области, *Cepaea nemoralis* Linnaeus, 1758 [22; 37], *Arion rufus* Linnaeus, 1758 [5], *Cochlodina laminata* Montagu, 1803, *Perforatella incarnata* Müller, 1774 [6], *Helicigona lapicida* Linnaeus, 1758 [7], *Arianta arbustorum* Linnaeus, 1758, *Cepaea hortensis* Müller, 1774 [8], *Succinea putris* Linnaeus, 1758 [11], *T. hispida* из Южной Швеции [12]. Как правило, если оптическая чувствительность низкая, разрешающая способность высокая, и наоборот [39]. Глаза перечисленных видов моллюсков представляют собой именно такой пример классического соотношения между оптической чувствительностью и разрешающей способностью (см. табл. 1). В глазах *A. rufus* [9], *C. laminata*, *P. incarnata* [6; 9], *H. lapicida* [7; 9], *A. arbustorum*, *C. hortensis* [8 – 9], *S. putris* [11], *T. hispida* из Южной Швеции [12], *L. stagnalis*, *R. peregra*, *Ph. fontinalis*, *T. hispida* из Калининградской области и *C. nemoralis* могут быть отмечены следующие соотношения: высокая оптическая чувствительность фоторецепторов первого типа/низкая оптическая чувствительность фоторецепторов второго типа и низкая разрешающая способность фоторецепторов первого типа/высокая разрешающая способность фоторецепторов второго типа (за исключением разрешающей способности фоторецепторов второго типа у *L. stagnalis*, *T. hispida* из Калининградской области, *C. nemoralis* и фоторецепторов второго типа второго вида у *H. lapicida*) (см. табл. 1). Вероятно, более чувствительные фоторецепторы первого типа могут функционировать при более низком уровне освещенности, а менее чувствительные фоторецепторы второго типа — при менее высоком [19].

Табл. 1

Зрительные параметры камерных глаз брюхоногих моллюсков

Вид моллюска	R, рад$^{-1}$	$\Delta\varphi$, град	$S_б$, мкм^2 · ср$^{-1}$	F-число
Морские переднежаберные				
Littorina irrorata [26]	31,8	1,04	0,3	1,75
Littorina littorea [33]	16,28	1,8	0,37	1,2
Strombus raninus (L.) [34]	69,5	0,47	4,65	1,1
Пресноводные переднежаберные				
Ampularia sp. [35]	41,8	0,79	0,15	1,7
Пресноводные легочные				
Lymnaea stagnalis [22]	6,3/11 (л, г) 7,0/12 (д) 12/12 (в)	5,2/3,0 (л, г) 4,7/2,7 (д) 2,7/2,7 (в)	1,3/0,04 (л, г) 1,8/0,04 (д) 0,8/0,04 (в)	2,9
Planorbarius corneus [22]	13 (д, в)	2,5 (д, в)	1,4 (д, в)	1,8
Radix peregra [22]	—/6,5 (л) —/7,0 (г) —/11 (д) 16/16,5 (в)	—/3,0 (л, г) —/3,0 (д) 2,0/2,0 (в)	—/0,2 (л) —/0,1 (г) —/0,1 (д) 0,2/0,02 (в)	1,7
Physa fontinalis [22]	—/7,0 (л) —/8,0 (в)	—/5,0 (д) —/4,0 (в)	—/0,2 (д, в)	1,8
Наземные легочные				
Trichia hispida (Калининградская область) [22]	2,5/2,5	13/13	4,0/0,8	1,2
Cepaea nemoralis [22]	4,0/4,0	8,0/8,0	8,0/1,5	1,3
Arion rufus [5]	15/41	2,2/0,8	4,0/0,01	1,6
Cochlodina laminata [6]	6,0/14	5,5/2,4	0,3/0,01	1,3
Perforatella incarnata [6]	7,1/15	4,7/2,2	2,9/0,07	1,1
Helicigona lapicida [7]	8,5/9,5/ 7,2/15,8	3,9/3,5/ 4,6/2,1	0,5/0,04/ 0,008/0,006	1,6
Arianta arbustorum [8]	13,6/36	2,4/0,9	0,73/0,002	1,8
Cepaea hortensis [8]	12,7/24	2,6/1,4	0,65/0,02	2,0
Succinea putris [11]	4,9/12	6,8/2,7	1,2/—	1,1
Trichia hispida (Южная Швеция) [12]	4,0/—	8,4/—	1,8/—	1,1

Примечание. R — разрешающая способность фоторецепторов; $\Delta\varphi$ — разрешаемое угловое расстояние фоторецепторов; $S_б$ — оптическая чувствительность фоторецепторов; одиночные цифры — средние значения для единственного первого типа фоторецепторов в центральной сетчатке; через дробь даны средние значения для фоторецепторов первого и второго типа в центральной сетчатке; для *H. lapicida* через дробь даны средние значения для фоторецепторов первого типа, второго типа первого, второго и третьего вида в центральной сетчатке; л — латеральная область сетчатки, д — дорсальная ямка сетчатки, в — вентральная ямка сетчатки, г — гребень, разделяющий ямки.

Факторы, влияющие на разрешающую способность

Оптическая чувствительность. Первостепенным условием для реализации разрешающей способности глаза является адекватный захват фотонов, т. е. адекватная чувствительность к доступному свету. Это связано с тем, что яркость любого стимула оценивается по количеству фотонов, достигающих фоторецепторов. Если за длительный период времени фоторецепторы получают только несколько фотонов, им очень сложно точно определить яркость стимула и его локализацию в пространстве. Для того чтобы справляться с этими задачами, а также определять различия в яркости стимулов и потенциально различать больше пространственных деталей, фоторецепторам необходимо как можно большее количество фотонов. Количество фотонов, поглощенных фоторецепторами, определяется тремя основными факторами: уровнем освещенности окружающей среды, диаметром апертуры, диаметром и длиной фоторецепторов. При низких уровнях освещенности разрешающая способность достигается за счет высокой оптической чувствительности, которая в первую очередь обеспечивается большим диаметром апертуры, а также длинными и широкими рецепторами. В условиях свободного доступа фотонов их количество больше не является лимитирующим фактором разрешающей способности, поэтому необходимости в сохранении таких же размеров апертуры и рецепторов нет. При этих надпороговых уровнях интенсивности света острота зрения определяется уже возможностями оптической системы глаза и структурой сетчатки [28; 40]. Сравнительные исследования показали, что оптическая чувствительность фоторецепторов единственного первого типа у морских переднежаберных моллюсков *L. irrorata* [26], *L. littorea* [33], *S. ranina* [34], пресноводного переднежаберного моллюска *Ampularia* sp. [35], пресноводного легочного моллюска *Pl. corneus*, фоторецепторов первого и второго типа у пресноводных легочных моллюсков *L. stagnalis*, *R. peregra*, *Ph. fontinalis*, наземных легочных моллюсков *T. hispida* из Калининградской области, *C. nemoralis* [22], *A. rufus* [5], *C. laminata*, *P. incarnata* [6], *A. arbustorum*, *C. hortensis* [8], *S. putris* [11], *T. hispida* из Южной Швеции [12] и фоторецепторов первого типа, второго типа первого, второго и третьего вида у наземного легочного моллюска *H. lapicida* [7] соответствует световым условиям их предпочитаемых мест обитания.

Положение фокуса. Для ясного видения фокус попадающих в глаз лучей от рассматриваемого объекта должен быть совмещен с сетчаткой (рис. 1, *а*) [30]. Брюхоногие моллюски имеют глаза с фиксированной оптикой, т. е. ни положение, ни форма хрусталика у них не меняется [22]. У моллюсков с полусферической сетчаткой диоптрический аппарат глаза не всегда формирует отчетливое изображение на микровиллярном слое. Иногда на нем получается нечеткое изображение, как у пресноводного переднежаберного моллюска *Ampularia* sp. [35] и наземного легочного моллюска *T. hispida* из Калининградской области [22], или сильно размытое изображение, как у наземных легочных моллюсков *A. arbustorum* и *C. hortensis* [8]. У морских переднежаберных моллюсков *L. irrorata* [26], *L. littorea* [33], *S. ranina* [34] и наземных легочных моллюсков *C. nemoralis* [22], *A. rufus* [5], *C. laminata*, *P. incarnata* [6], *H. lapicida* [7], *S. putris* [11], *T. hispida* из Южной Швеции [12] оптическая система глаза создает отчетливое изображение на микровиллярном слое полусферической сетчатки. У пресноводных легочных моллюсков *L. stagnalis*, *Pl. corneus R. peregra*, *Ph. fontinalis* в сетчатке сформировались дорсальная и вентральная ямки разной глубины, которые дают моллюскам возможность видеть и в водной, и в воздушной среде. У данных видов положение глаза в перипластическом синусе в воде не влияет на величину фокусного расстояния оптической системы. В воздухе фокусное расстояние оптической системы глаза, который максимально втянут в глубину перипластического синуса, длиннее фокусного расстояния оптической системы глаза, который соприкасается с эпидермисом [22; 37].

Сферическая аберрация возникает из-за того, что периферические лучи света фокусируются ближе к задней поверхности хрусталика, чем параксиальные (приосевые) лучи. Различие в положении фокуса для разных лучей делает изображение размытым (рис. 1, *б*). Положение наилучшего фокуса совпадает с наименьшим латеральным распространением лучей. Сферическая аберрация может быть откорректирована двумя способами: созданием линзы с асферической (параболической) поверхностью и созданием градиента показателя преломления вещества хрусталика от центра (высокий) к периферии (низкий). В отсутствие корректирующих механизмов сферическая аберрация сильнее выражена в глазах с низким *F*-числом [28; 40].

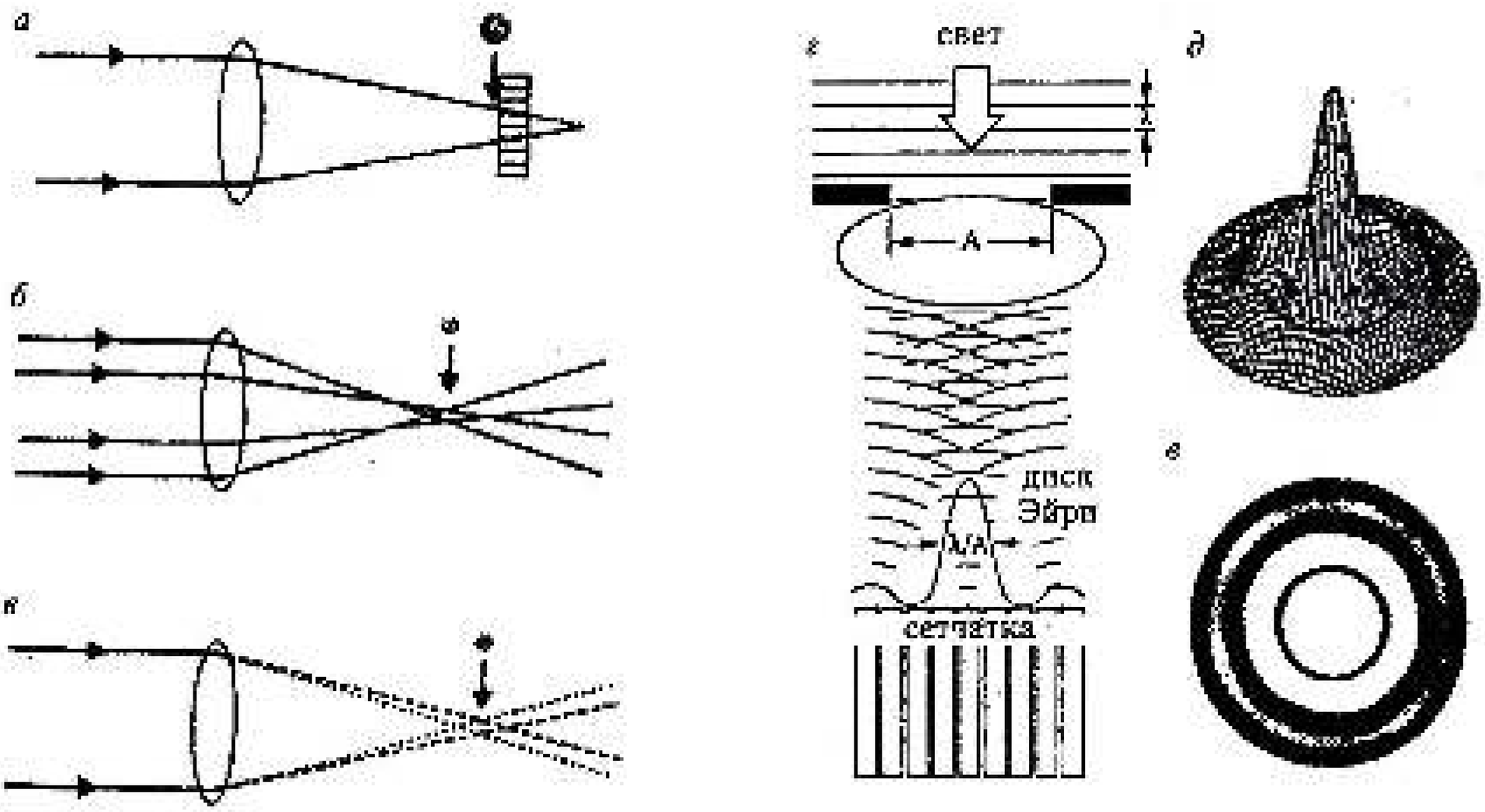


Рис. 1

Оптические дефекты: *а* — дефект фокуса; *б* — сферическая аберрация; *в* — хроматическая аберрация [30] (стрелка показывает положение размытого изображения); *г* — дифракция; *д* — трехмерное графическое изображение дифракционной картины Эйри; *е* — дифракционная картина Эйри (вид сверху) [40]

У исследованных видов брюхоногих моллюсков поверхность хрусталиков и линз, образованных эпителием и роговицей, имеет полусферическую форму и, следовательно, не участвует в коррекции сферической аберрации. Качество изображений тестового объекта, сформированных изолированными хрусталиками, и/или рассчитанное значение отношения Меттиссена (f/r) для сферических хрусталиков позволяют предположить наличие или отсутствие в них градиента показателя преломления и, следовательно, сферической аберрации. Хрусталики морских переднежаберных моллюсков *L. irrorata* (f/r = = 2,7) [26], *L. littorea* (2,3) [33], *S. ranimus* (2,0) [34], пресноводных легочных моллюсков *L. stagnalis* (2,9), *Pl. corneus*, *R. peregra* (2,7), *Ph. fontinalis* (2,9) и наземных легочных моллюсков *T. hispida* из Калининградской области (3,0), *C. nemoralis* (2,1) [22], *A. rufus* [5; 9], *C. laminata* (2,7) [6], *H. lapicida* [7], *A. arbustorum*, *C. hortensis* [8], *S. putris* [11] создают отчетливые изображения и/или имеют отношение Меттиссена, близкое к идеальному ($f/r \approx 2{,}55$), что указывает на негомогенность хрусталиков и коррекцию сферической аберрации. Хрусталики пресноводного переднежаберного моллюска *Ampularia* sp. [35] и наземных легочных моллюсков *P. incarnata* [6] и *T. hispida* из Южной Швеции [12] формируют нечеткие изображения, что свидетельствует о гомогенности хрусталиков и присутствии сферической аберрации, но у *Ampularia* sp. с более высоким *F*-числом глаза (1,7) она выражена в меньшей степени, чем у *P. incarnata* и *T. hispida* из Южной Швеции с более низким *F*-числом глаз (1,1).

Хроматическая аберрация возникает из-за того, что диоптрический аппарат глаза преломляет коротковолновой свет (ультрафиолетовый) сильнее, чем длинноволновой свет (красный) (рис. 1, *в*). Изображение становится размытым, а положение наилучшего фокуса то, при котором латеральное распространение лучей наименьшее. Одним из способов коррекции хроматической аберрации является замена одного хрусталика двумя или более, каждый из которых должен иметь разные показатели преломления и индивидуальную форму. Точно подобранная комбинация доставляет лучи волн разной длины к общему фокусу, но таких примеров в природе пока нет. Другой возможный путь коррекции — использование дисперсии за счет размещения фоторецепторов определенной спектральной чувствительности в положении, соответствующем фокальной плоскости определенной длины волн: фоторецепторы с максимальной чувствительностью в коротковолновой области лежат в дистальных слоях сетчатки, а фоторецепторы с максимальной чув-

ствительностью в длинноволновой области — в ближнемальных. Среди беспозвоночных животных такое строение имеет только сетчатка глаза прыгающих пауков. Хроматическая аберрация влияет на разрешающую способность, когда диаметр апертуры (A) превышает 500 мкм [28; 40].

Абсолютный диаметр апертур у морских переднежаберных моллюсков *L. irrorata* (A = 132 мкм) [26], *L. littorea* (108 мкм) [33], пресноводного переднежаберного моллюска *Ampularia* sp. (260 мкм) [35], пресноводных легочных моллюсков *L. stagnalis* (60 мкм), *Pl. corneus* (140 мкм), *R. peregra* (73 мкм), *Ph. fontinalis* (65 мкм) и наземных легочных моллюсков *T. hispida* из Калининградской области (92 мкм), *C. nemoralis* (107 мкм) [37], *A. rufus* (223 мкм) [5], *C. laminata* (70 мкм), *P. incarnata* (145 мкм) [6], *H. lapicida* (103 мкм) [7], *A. arbustorum* (125 мкм), *C. hortensis* (120 мкм) [8], *S. putris* (105 мкм) [11], *T. hispida* из Южной Швеции (90 мкм) [12] указывает на то, что хроматическая аберрация не влияет на их зрение. Диаметр апертуры морского переднежаберного моллюска *S. ranina* (850 мкм) превышает 500 мкм [34], но и в этом случае хроматическая аберрация вряд ли будет ограничивать разрешающую способность глаза, поскольку все исследованные к настоящему времени брюхоногие моллюски являются монохроматами [2—3; 10; 14; 18—19; 24—25; 27].

Дифракция. Изображение точечного источника на сетчатке будет размытым, даже если сферическая и хроматическая аберрации выражены незначительно. Этот факт является следствием волновой природы света. Свет от точечного источника достигает хрусталика в виде плоского волнового фронта. Проходя через хрусталик, центральная область волнового фронта задерживается по сравнению с краевыми областями, потому что проходит через большую часть оптически плотного материала. В результате выходящий волновой фронт приобретает полусферическую форму, центрированную на фокусе и расходящуюся в стороны от него. В фокусе разные участки волнового фронта встречаются и, поскольку проходят друг через друга, интерферируют. Компоненты, совпадающие по фазе, усиливают друг друга, а несовпадающие — гасят. Таким образом, изображение точечного источника формируется в виде яркого пика, окруженного светлыми (возникающими от усиления) и темными (возникающими от гашения) кольцами. Изображение называется дифракционной картиной Эйри, а ее центральный пик — диском Эйри (рис. 1, *г—е*) [28; 30]. Глаза с большими апертурами имеют маленькие диски Эйри и в меньшей степени подвергаются дифракции. Диаметр диска Эйри ($D_э$, мкм), образуемого на сетчатке точечным источником света, определяется по формуле [28]:

$$D_э = 2,44 \times f \times \left(\frac{\lambda}{A}\right), \qquad (4)$$

где f — фокусное расстояние оптической системы, A — диаметр апертуры и λ = 500 нм — значение, близкое к максимумам чувствительности зрительных пигментов фоторецепторов у большинства исследованных видов брюхоногих моллюсков [2—3; 10; 14; 18—19; 24—25; 27].

У исследованных видов брюхоногих моллюсков диаметр диска Эйри в несколько раз меньше самых маленьких расстояний между центрами соседних фоторецепторов. Поэтому дифракция не ограничивает разрешающую способность глаз морских переднежаберных моллюсков *L. irrorata* (2,1 мкм < < 4,1 мкм) [26], *L. littorea* (1,4 мкм < 4,0 мкм) [33], *S. ranina* (1,4 мкм < 7,8 мкм) [34], пресноводного переднежаберного моллюска *Ampularia* sp. (2,0 мкм < 5,9 мкм) [35], пресноводных легочных моллюсков *L. stagnalis* (3,1 мкм < 8,3 мкм), *Pl. corneus* (1,9 мкм < < 6,2 мкм), *R. peregra* (1,7 мкм < 4,3 мкм), *Ph. fontinalis* (1,9 мкм < 6,8 мкм) и наземных легочных моллюсков *T. hispida* из Калининградской области (1,5 мкм < 15 мкм), *C. nemoralis* (1,6 мкм < 21 мкм) [22; 37], *A. rufus* (1,9 мкм < 5,0 мкм) [5], *C. laminata* (1,6 мкм < 4,0 мкм), *P. incarnata* (1,3 мкм < < 6,0 мкм) [6], *H. lapicida* (2,0 мкм < 6,0 мкм) [7], *A. arbustorum* (2,2 мкм < 3,4 мкм), *C. hortensis* (2,5 мкм < 6,0 мкм) [8], *S. putris* (1,4 мкм < 5,7 мкм) [11], *T. hispida* из Южной Швеции (1,3 мкм < 5,3 мкм) [12].

Структура сетчатки. Снижение разрешающей способности глаза может быть вызвано латеральным рассеиванием света между микровиллами соседних фоторецепторных клеток. Для ослабления эффекта такого рассеивания служит механизм миграции гранул экранирующего пигмента [28; 40] в апикальные отростки фоторецепторов. Светозависимая миграция пигментных гранул наблюдается, например, в фоторецепторах первого типа у пресноводных легочных моллюсков *L. stagnalis*, *Pl. corneus*, *R. peregra*, *Ph. fontinalis*. Отмечено, что относительная плотность пигментных гранул в пальцевидных дистальных частях фоторецепторов первого типа меняется от очень низкой при темновой адаптации (несколько гра-

пул) до очень высокой при световой адаптации (множество гранул) (рис. 2, *а—б*) [37]. У морского переднежаберного моллюска *Aporrhais pespelecani* Linnaeus, 1758, так же как и у многих других исследованных видов брюхоногих моллюсков, фоторецепторные клетки не имеют апикальных отростков. Между тем только у *A. pespelecani* тела пигментных клеток длиннее тел фоторецепторных клеток [15]. Тем самым пигментные клетки оптически изолируют микровиллы соседних рецепторных клеток друг от друга почти по всей их длине и устраняют рассеивание света (рис. 2, *в*). Очевидно, что глаза брюхоногих моллюсков имеют два экранирующих механизма, направленных на повышение остроты зрения. Первый — светозависимая миграция пигментных гранул в апикальные отростки фоторецепторов — позволяет уменьшить распространение света между микровиллами соседних клеток; второй — оптическая изоляция микровилл фоторецепторов — предотвратить такое распространение. У моллюсков, в сетчатке которых нет экранирующих механизмов, рассеивание света на микровиллах соседних рецепторных клеток становится лимитирующим фактором разрешающей способности глаз. Эффект такого рассеивания прямо пропорционален длине (l) микровиллярного слоя фоторецепторов. В связи с этим латеральное рассеивание выражено в большей степени у пресноводного легочного моллюска *L. stagnalis* (l = 71,0 мкм) [37], морского переднежаберного моллюска *S. vanimus* (60,0 мкм) [34], пресноводного легочного моллюска *Ph. fontinalis* (49,1 мкм) [37], наземного легочного моллюска *A. rufus* (43,0 мкм) [5] и в меньшей степени у наземных легочных моллюсков *A. arbustorum* (24,0 мкм), *C. hortensis* (23,0 мкм) [8], морского переднежаберного моллюска *L. littorea* (20,0 мкм) [33], наземных легочных моллюсков *C. nemoralis* (20,0 мкм) [37], *P. incarnata* (20,0 мкм) [6], пресноводных легочных моллюсков *Pl. corneus* (18,5 мкм), *R. peregra* (18,0 мкм), наземных легочных моллюсков *T. hispida* из Калининградской области (15,0 мкм) [37], *S. putris* (14,0 мкм) [11], *T. hispida* из Южной Швеции (12,0 мкм) [12], *H. lapicida* (11,0 мкм) [7], морского переднежаберного моллюска *L. irrorata* (10,0 мкм) [26], наземного легочного моллюска *C. lamimata* (9,0 мкм) [6], пресноводного переднежаберного моллюска *Ampularia* sp. (7,0 мкм) [35].

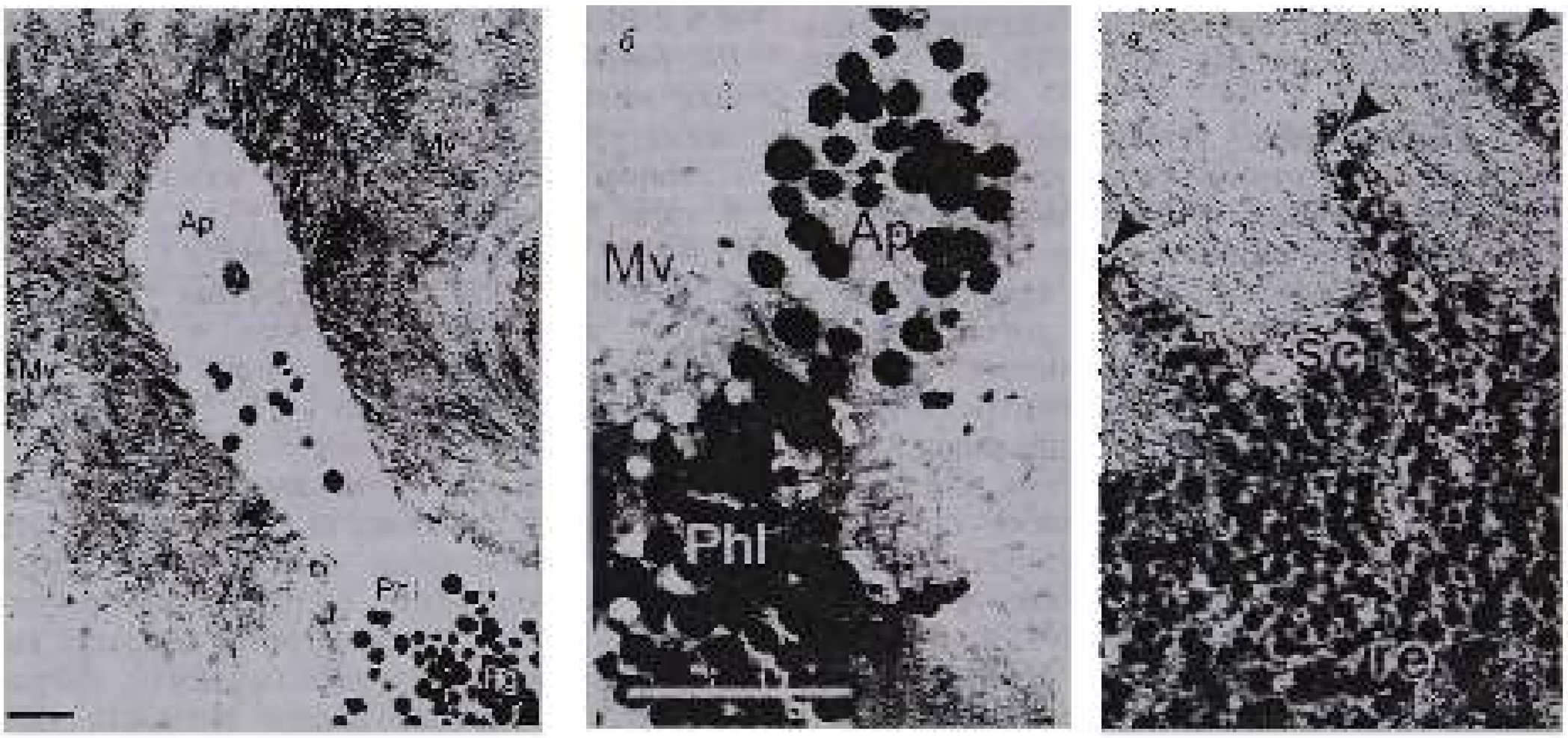


Рис. 2

Экранирующие механизмы в глазах брюхоногих моллюсков: *а* и *б* — гранулы экранирующего пигмента в апикальных отростках фоторецепторов первого типа пресноводного легочного моллюска *Lymnaea stagnalis* в условиях темновой и световой адаптации соответственно [37] (масштаб — 1 мкм): Pb I — фоторецептор; Ap — апикальный отросток фоторецептора; Mv — микровиллы; Pg — пигментные гранулы; *в* — участок сетчатки глаза морского переднежаберного моллюска *Aporrhais pespelecani* [15] (масштаб — 5 мкм): re — сетчатка, sc — фоторецепторные клетки, стрелки показывают тела пигментных клеток между микровиллами соседних фоторецепторных клеток

Заключение. Из представленного материала видно, что возможности камерных глаз исследованных видов брюхоногих моллюсков неодинаковы. Оптическая чувствительность глаз моллюсков адекватна световым условиям их предпочитаемых мест обитания. Оптическая система глаз как таковая помещает изображение разного качества на микровиллярном слое сетчатки. При нечетком или сильно размытом изображении разрешающая способность фоторецепторов снижается или не достигается. При отчетливом изображении разрешающая способность фоторецепторов в большей или меньшей степени снижается вследствие сферической аберрации и/или латерального рассеивания света между микровиллами соседних рецепторных клеток. Хроматическая аберрация и дифракция не влияют на зрение моллюсков. Для идентификации окружающих объектов, разрешаемое угловое расстояние фоторецепторов глаза не должно превышать несколько градусов [29], а оптическая чувствительность глаза должна соответствовать световым условиям мест обитания [40]. Таким образом, согласно результатам морфологических и оптических исследований камерные глаза могут функционировать как органы зрения у морских переднежаберных моллюсков *L. irrorata* [26], *L. littorea* [33], *S. raninus* [34], пресноводных легочных моллюсков *L. stagnalis*, *Pl. corneus*, *R. peregra*, *Ph. fontinalis*, наземных легочных моллюсков *C. nemoralis* [22], *A. rufus* [5; 9], *C. laminata*, *P. incarnata* [6], *H. lapicida* [7]; *S. putris* [11], *T. hispida* из Южной Швеции [12] или только как детекторы освещенности у пресноводного переднежаберного моллюска *Ampularia* sp. [35], наземных легочных моллюсков *T. hispida* из Калининградской области [22], *A. arbustorum*, *C. hortensis* [8].

Исходя из данных о функциональных возможностях камерных глаз 18 видов брюхоногих моллюсков, можно выделить факторы, ограничивающие их разрешающую способность. Во-первых, это латеральное рассеивание света между микровиллами соседних фоторецепторных клеток, поскольку оно присутствует у всех видов моллюсков, хотя и в разной степени. Во-вторых, положение фокуса, которое у четырех видов таково, что на микровиллярном слое сетчатки формируется нечеткое или сильно размытое изображение. В-третьих, сферическая аберрация, которая наблюдается у трех видов из-за отсутствия корректирующих механизмов (табл. 2). Таким образом, из шести возможных факторов три ограничивают разрешающую способность камерных глаз исследованных видов брюхоногих моллюсков.

Табл. 2

Факторы, влияющие и не влияющие на разрешающую способность камерных глаз брюхоногих моллюсков

Вид моллюска	Адекватная оптическая чувствительность	Положение фокуса на сетчатке	Сферическая аберрация	Хроматическая аберрация	Дифракция	Латеральное рассеивание света
1	2	3	4	5	6	7
Littorina irrorata [26]	+	+	–	–	–	+
Littorina littorea [33]	+	+	–	–	–	+
Strombus raninus [34]	+	+	–	–	–	+
Ampularia sp. [35]	+	–	+	–	–	+
Lymnaea stagnalis [22]	+	+	–	–	–	+
Planorbarius corneus [22]	+	+	–	–	–	+
Radix peregra [22]	+	+	–	–	–	+
Physa fontinalis [22]	+	+	–	–	–	+
Trichia hispida (Калининградская область) [22]	+	+	–	–	–	+
Cepaea nemoralis [22]	+	+	–	–	–	+

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7
Arion rufus [5]	+	+	–	–	–	–
Cochlodina laminata [6]	+	+	–	–	–	–
Perforatella incarnata [6]	+	+	+	–	–	+
Helicigona lapicida [7]	+	+	–	–	–	+
Arianta arbustorum [8]	+	–	–	–	–	+
Cepaea hortensis [8]	+	–	–	–	–	+
Succinea putris [11]	+	+	–	–	–	+
Trichia hispida (Южная Швеция) [12]	+	+	+	–	–	+

Примечание. «+» – присутствие фактора, «–» – отсутствие фактора.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Гиляров М. С.** Биологический энциклопедический словарь / М. С. Гиляров ; под ред. М. С. Гилярова. – 2-е изд., испр. – М. : Большая рос. энцикл., 1995. – С. 698.

2. **Жуков В. В.** Спектральная чувствительность глаза моллюсков *Lymnaea stagnalis* и *Planorbarius corneus* в ультрафиолетовой и видимой области спектра / В. В. Жуков, Ф. Г. Грибакин // Сенсор. системы. – 1990. – Т. 4, № 4. – С. 341–350.

3. Зрение виноградной улитки : спектральная чувствительность тёмно-адаптированного глаза / А. М. Черноризов, Е. Д. Шехтер, Г. Г. Аракелов, М. М. Зимачев // Журн. высш. нерв. деятельности. – 1992. – Т. 42. – С. 1150–1155.

4. **Сивухин Д. В.** Общий курс физики / Д. В. Сивухин. – М. : Наука, 1980. – С. 70–144.

5. **Шепелева И. П.** Морфология и оптическая физиология глаза наземного слизня *Arion rufus* (L.) (Mollusca: Gastropoda) / И. П. Шепелева // Сенсор. системы. – 2005. – Т. 19, № 2. – С. 166–171.

6. **Шепелева И. П.** Сравнительное изучение морфологии и оптики глаз наземных брюхоногих моллюсков *Cochlodina laminata* и *Perforatella incarnata* (Pulmonata: Stylommatophora) с различными световыми предпочтениями / И. П. Шепелева // Сенсор. системы. – 2006. – Т. 20, № 1. – С. 40–51.

7. **Шепелева И. П.** Глаз наземного брюхоногого моллюска *Helicigona lapicida* (Pulmonata: Stylommatophora) / И. П. Шепелева // Сенсор. системы. – 2006. – Т. 20, № 1. – С. 52–58.

8. **Шепелева И. П.** Сравнительное изучение морфологии и оптики глаз наземных брюхоногих моллюсков *Arianta arbustorum* и *Cepaea hortensis* (Pulmonata: Stylommatophora) со сходными световыми предпочтениями / И. П. Шепелева // Сенсор. системы. – 2006. – Т. 20, № 1. – С. 59–67.

9. **Шепелева И. П.** Сравнительная морфология и оптические свойства глаз брюхоногих моллюсков Stylommatophora (Gastropoda: Pulmonata) : автореф. дис. ... канд. биол. наук / И. П. Шепелева ; МГУ. – М., 2007. – 28 с.

10. **Шепелева И. П.** Поведенческие исследования зрительного предпочтения пресноводного брюхоногого моллюска *Radix peregra* (Müller, 1774) / И. П. Шепелева // Человек и его здоровье : Всерос. мед.-биол. конф. молодых исследователей. – СПб., 2008. – С. 431.

11. **Шепелева И. П.** Строение и оптические свойства камерного глаза брюхоногого моллюска *Succinea putris* (Linnaeus, 1758) (Pulmonata: Stylommatophora) / И. П. Шепелева // Актуальные проблемы экологической физиологии, биохимии и генетики животных : материалы Междунар. науч. конф. – Саранск, 2009. – С. 150–152.

12. **Шепелева И. П.** Структура и оптические свойства глаза наземного брюхоногого моллюска *Trichia hispida* (Linnaeus, 1758) (Pulmonata: Stylommatophora) из Южной Швеции / И. П. Шепелева // Зоология беспозвоночных. – 2009. – Т. 5, № 2. – С. 173–180.

13. **Audesirk T.** Behavior of gastropod molluscs / T. Audesirk, G. Audesirk // The Mollusca / ed. A. O. D. Willows. – New York, 1985. – V. 8. – P. 1–94.

14. **von Berg E.** The spectral sensitivity of the dark-adapted eye of *Helix pomatia* L. / E. von Berg, G. Schneider // Vision Research. — 1972. — V. 12. — P. 2151—2152.

15. **Blumer M. J. F.** Alterations of the eyes during ontogenesis in *Aporrhais pespelecani* (Mollusca, Caenogastropoda) / M. J. F. Blumer // Zoomorphology. — 1996. — V. 116. — P. 123—131.

16. **Bruno M. S.** The visual pigment and visual cycle in the lobster *Homarus* / M. S. Bruno, S. N. Barnes, T. H. Goldsmith // J. of Comparative Physiology. 1977. — V. 8. — P. 123—142.

17. **Chase R.** Sensory organs and nervous system / R. Chase. — Oxon ; Britain : Cabi Publishing. Wallingford, 2001. — P. 179—211.

18. **Dennis M. J.** Electrophysiology of the visual system in a nudibranch mollusk / M. J. Dennis // J. of Neurophysiology. — 1967. — V. 30. — P. 1439—1465.

19. Duplex system in the simple retina of a gastropod mollusc, *Limax flavus* L. / H. Suzuki, M. Watanabe, Y. Tsukahara [et al.] // J. of Comparative Physiology. — 1979. — № 133. — P. 125—130.

20. **Eakin R. M.** Understanding a snail's eye at a snail's pace / R. M. Eakin, J. L. Brandenburger // American Zoology. — 1975. — V. 15. — P. 851—863.

21. **Emery D. G.** Fine structure of olfactory epithelia of gastropod molluscs / D. G. Emery // Microscopic Research Techniques. — 1992. — V. 22. — P. 307—324.

22. Fixed focal-length optics in pulmonate snails (Mollusca, Gastropoda) : squaring phylogenetic background and ecophysiological needs (II) / J. Gal, M. V. Bobkova, V. V. Zhukov [et al.] // J. of Invertebrate Biology. — 2004. — V. 123, № 2. — P. 116—127.

23. **Fritsches K. A.** Retinal specializations in the blue marlin : eyes designed for sensitivity to low light levels / K. A. Fritsches, N. J. Marshall, E. J. Warrant // Marine and Freshwater Research. — 2003. — V. 54. — P. 1—9.

24. **Gillary H. L.** Electrical responses from the eye of a land snail / H. L. Gillary, M. L. Wolbarsht // Review of Canadian Biology. — 1967. — V. 26. — P. 125—134.

25. **Gillary H. L.** Light-evoked electrical potentials from the eye and optic nerve of *Strombus* : response waveform and spectral sensitivity / H. L. Gillary // J. of Experimental Biology. — 1974. — V. 60. — P. 383—396.

26. **Hamilton P. V.** Eye structure and optics in the intertidal snail, *Littorina irrorata* / P. V. Hamilton, S. C. Ardizzoni, J. S. Penn // J. of Comparative Physiology. — 1983. — V. 152. — P. 435—445.

27. **Hughes H. P. I.** A light and electron microscopy study of some opisthobranch eyes / H. P. I. Hughes // Zeitschrift für Zellforschung und Mikroskopische Anatomie. — 1970. — № 106. — P. 79—98.

28. **Land M. F.** Optics and vision in invertebrate / M. F. Land // Handbook of Sensory Phisiology / ed. H. Autrum. — Berlin ; Heidelberg ; New York, 1981. — V. 7/6B. — P. 471—592.

29. **Land M. F.** The evolution of eyes / M. F. Land, R. D. Fernald // Annual Review Neuroscience. — 1992. — V. 15. — P. 1—29.

30. **Land M. F.** Animal eyes / M. F. Land, D.-E. Nilsson. — Oxford : Oxford University Press, 2002. — P. 47—54.

31. **Messenger J. B.** Comparative physiology of vision in molluscs / J. B. Messenger // Handbook of Sensory Phisiology / ed. H. Autrum. — Berlin ; Heidelberg ; New York, 1981. — P. 93—200.

32. **Newell P. F.** The eye of the slug, *Agriolimax reticulatus* (Müll.) / P. F. Newell, G. E. Newell // Symposium of the Zoological Society of London. — 1968. — № 23. — P. 97—111.

33. **Seyer J.-O.** Resolution and sensitivity in the eye of the winkle *Littorina littorea* / J.-O. Seyer // J. of Experimental Biology. — 1992. — V. 170. — P. 57—69.

34. **Seyer J.-O.** Structure and optics in the eye of the hawk-wing conch *Strombus raninus* (L.) / J.-O. Seyer // J. of Experimental Biology. — 1994. — V. 286. — P. 200—207.

35. **Seyer J.-O.** Spatial vision in the prosobranch gastropod *Ampularia* sp. / J.-O. Seyer, D.-E. Nilsson, E. J. Warrant // J. of Experimental Biology. — 1998. — V. 201. — P. 1673—1679.

36. **Seyer J.-O.** Comparative optics of prosobranch eyes : PhD thesis / J.-O. Seyer. — Lund, 1998. — 86 p.

37. Variations in the retinal design of pulmonate snails (Mollusca, Gastropoda) : squaring phylogenetic background and ecophysiological needs (I) / M. V. Bobkova, J. Gal, V. V. Zhukov [et al.] // J. of Invertebrate Biology. — 2004. — V. 123, № 2. — P. 101—115.

38. **Warrant E. J.** Limitations to resolution in superposition eyes / E. J. Warrant, P. D. McIntyre // J. of Comparative Physiology. — 1990. — V. 167. — P. 785—803.

39. **Warrant E. J.** The trade-off between resolution and sensitivity in compound eyes / E. J. Warrant, P. D. McIntyre. — London : CRC Press, 1992. — P. 391—421.

40. **Warrant E. J.** Arthropod eye design and the physical limits to spatial resolving power / E. J. Warrant, P. D. McIntyre // J. of Neurobiology. — 1993. — V. 40. — P. 413—461.

41. **Warrant E. J.** Absorption of white light in photoreceptors / E. J. Warrant, D.-E. Nilsson // Vision Research. — 1998. — V. 38, № 2. — P. 195—207.

42. **Warrant E. J.** The physical designs of animal eyes: optics in the service of ecology / E. J. Warrant // DOPTS-NYT. — 2003. — V. 3. — P. 30—34.

ГЕН *FUT1* КАК МАРКЕРНЫЙ ГЕН В СЕЛЕКЦИИ СВИНЕЙ

Е. Н. Лопухова, В. А. Трофимов, А. В. Никулин

В статье приведены данные о распространении полиморфизма в гене *FUT1*, являющегося генетическим маркером предрасположенности к колибактериозу, в популяции свиней (*Sus scrofa*), разводимых в ЗАО «Талина» (Мордовия). Показано, что частота нежелательного аллеля достаточно высока и с целью улучшения генетической структуры популяции необходимо вести селекционную работу с учетом полиморфности гена *FUT1* и накопления позитивного рецессивного аллеля.

Одной из проблем современного животноводства является накопление в генофонде мутаций в генах, белковые продукты которых участвуют в иммунитете, определяя тем самым понижение резистентности животных к заболеваниям. Существуют определенные трудности в содержании большого количества животных и поддержании здорового поголовья. В условиях скученности высок риск распространения инфекционных и неинфекционных заболеваний по типу эпидемий, что в свою очередь приводит к снижению рентабельности производства.

К частым инфекционным заболеваниям в России и Белоруссии относится колибактериоз. Возбудителем являются патогенные штаммы *Escherichia coli* (*E. coli*). Болезнь проявляется у поросят-сосунов в форме колиэнтерита и колисептицемии, а у поросят-отъемышей — как колиэнтерит и в форме колиэнтеротоксемии (отечная болезнь), сопровождается изнурительным поносом и высокой смертностью. При колиэнтерите поросята гибнут (до 60 %) в течение 1–2 суток на фоне обезвоживания и истощения организма от профузного поноса. При септической форме наблюдают бактериемию с очень высокой летальностью (до 90 %) [2], что, безусловно, приводит к существенным экономическим потерям.

Для эффективной борьбы с болезнью помимо распространенной специфической и неспецифической профилактики требуется привлечение других качественно новых средств. Одним из современных путей снижения распространенности колибактериоза может быть маркер-зависимая селекция по гену *FUT1*, который ответственен за чувствительность поросят к послеотъемной диарее. *FUT1* кодирует α-1-фукозилтрансферазу и тесно сцеплен с геном *ECR18F*, кодирующим рецепторы F18 *E. coli*, участвующие в патогенезе колибактериоза [3–4].

Ген *FUT1* локализуется в хромосоме 6q11, состоит из двух экзонов и интрона, причем первый экзон не несет информации о структуре белкового продукта. В гене *FUT1* выявлена точковая мутация G→A в позиции 307, которая обусловливает полиморфизм, связанный с изменением чувствительности свиней к колибактериозу [1]. В связи с этим различают генотипы A и G. Аллель A обеспечивает устойчивость к колибактериозу и является рецессивным.

Для анализа состояния полиморфности гена *FUT1* исследовали выборку свиней, разводимых в ЗАО «Талина» (Мордовия). Материалом служила цельная кровь 182 животных, из них 100 помесных ремонтных свинок и 82 хряка трех пород (37 дюроков, 28 йоркширов, 17 ландрасов). Выделение ДНК проводили методом Laura-Lee Woodstam (2004) с модификациями. Для обнаружения однонуклеотидной замены выделенную ДНК тестировали методом ПЦР-ПДРФ. ПЦР-смесь (ЗАО «Синтол») включала в

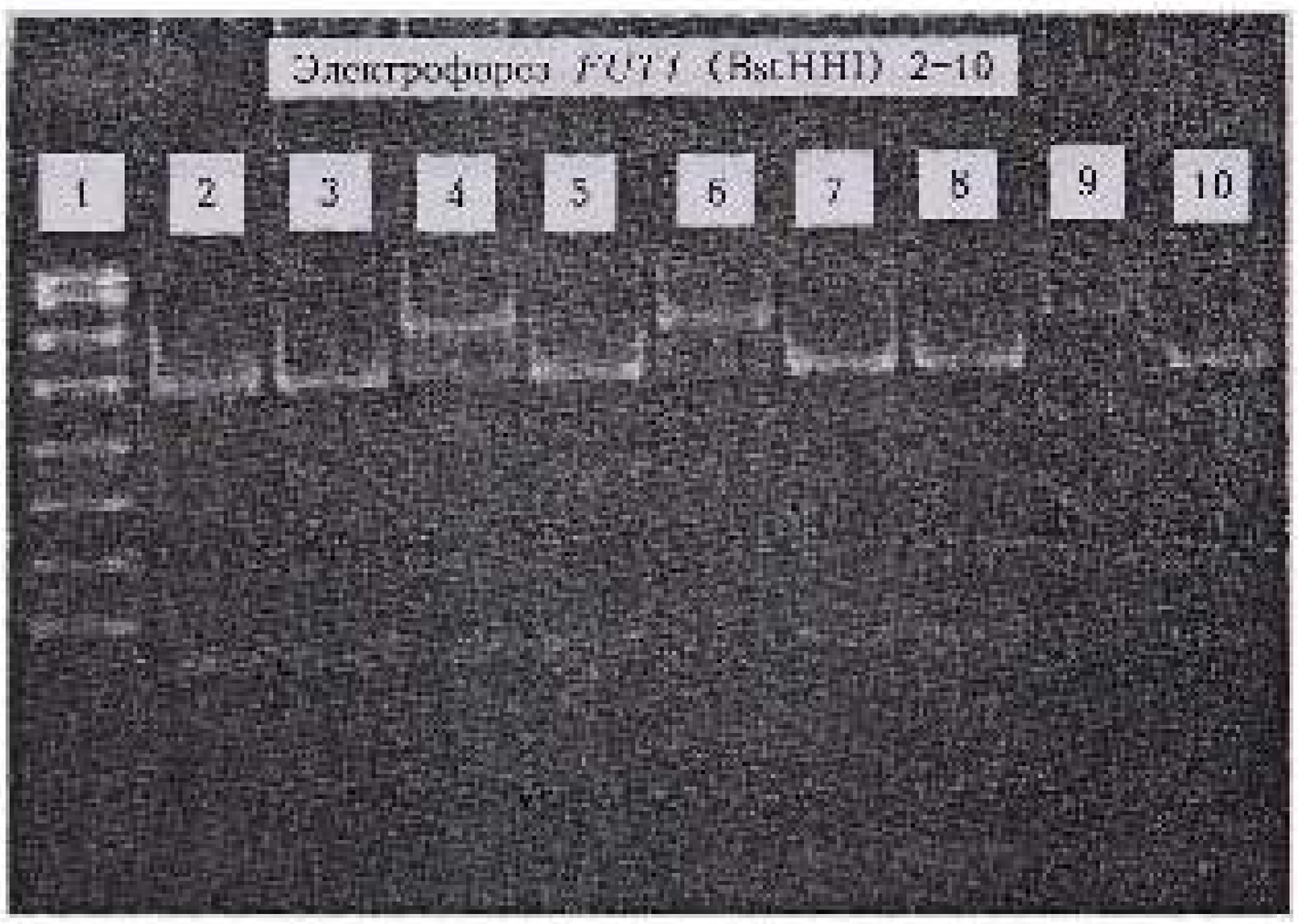
© Е. Н. Лопухова, В. А. Трофимов, А. В. Никулин, 2011

себя 6,5 мкл H_2O; 10 мкл × 2,5 реакционной смеси; 1,5 мкл 25мМ $MgCl_2$; 1 мкл 10 пМ прямого праймера и 1 мкл 10 пМ обратного праймера, конечный объем реакционной смеси составлял 25 мкл. После первоначальной денатурации в течение 5 мин при 95 °С проводили 38 циклов реакции в следующем режиме: 60 °С – 50 с, 95 °С – 20 с.

Полиморфизм гена *FUT1* выявляли посредством ферментативного гидролиза с использованием рестриктазы BstHII с последовательностью узнавания GCG↓C при 50 °С в течение 1 ч в объеме 20 мкл.

Амплифицированный фрагмент имеет длину 402 п. н. Во фрагменте имеются два сайта рестрикции. Один из них не зависит от наличия полиморфизма, а по наличию второго судят о полиморфности. Отсутствие сайта рестрикции в амплификоне соответствует аллелю A (мутантному, желательному), наличие сайта – аллелю G (нежелательному).

Электрофорез проводили в 5 % полиакриламидном геле. Для обработки результатов анализа использовали пакет программ Gel Explorer и Gel Analysis. Аллель A дает два фрагмента: 378 и 24 п. н., G – 24, 87 и 291 п. н., но фрагмент длиной 24 п. н. мал и на электрофореграмме не визуализируется. Поэтому гомозиготному рецессивному (желательному) генотипу AA соответствует длина 378 п. н., гомозиготному не желательному GG – длины 291 и 87 п. н., гетерозиготе GA – 378, 291 и 87 п. н. (рис. 1).



Позиция	Размер фрагментов ДНК после рестрикции, п. н.	Аллели	Генотип
1	маркеры: 501, 489; 404; 331; 242; 190;147; 110; 67		
2	291, 87	G	GG
3	291, 87	G	GG
4	378, 291, 87	G, A	GA
5	291, 87	G	GG
6	378, 291, 87	G, A	GA
7	291, 87	G	GG
8	291, 87	G	GG
9	378, 291, 87	G, A	GA
10	291, 87	G	GG

Рис. 1
Электрофореграмма ядерной ДНК, полученной в результате ПЦР-ПДРФ-анализа с использованием рестриктазы BstHII

Анализ распространенности полиморфизма гена *FUT1* у свиней, разводимых в Республике Мордовия, выявил наличие двух аллелей, но не у всех пород. Причем частота нежелательного аллеля G была относительно высокой (табл.). Наибольшая частота встречаемости нежелательного аллеля G наблюдается у хряков породы дюрок (100 %), наименьшая – у хряков породы йоркшир (69,64 %). Распределение генотипов гена *FUT1* у исследуемых свиней показано на рис. 2. Частота нежелательного генотипа GG была высокой у всех исследованных пород и составляла от 46,43 % у хряков породы йоркшир до 100 % у хряков породы дюрок.

Таблица

Частота встречаемости аллелей гена *FUT1*

Порода	Число голов	Частота аллелей	
		G	A
Йоркшир	28	0,696	0,304
Ландрас	17	0,971	0,029
Дюрок	37	1	0
Ремонтные свинки	100	0,785	0,165

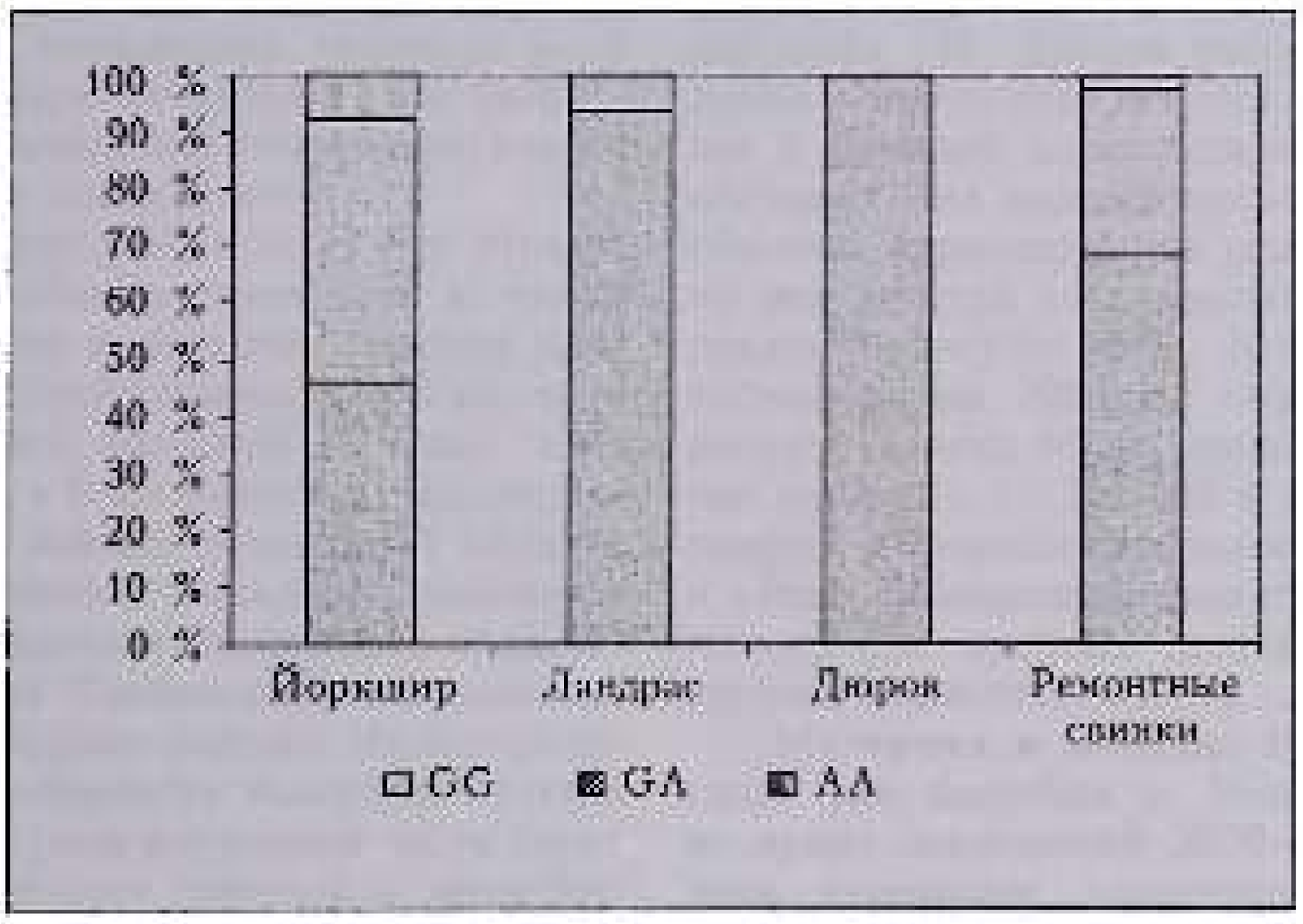


Рис. 2
Частота встречаемости генотипов гена *FUT1*

Анализ генного равновесия показал, что во всех исследованных выборках свиней достоверно сохраняется генное равновесие по локусу *FUT1* ($p < 0,05$). Сохранение генного равновесия по исследуемому гену указывает на отсутствие давления селекции на увеличение или, наоборот, уменьшение частоты определенного аллеля гена. Объяснением может служить тот факт, что устойчивость к колибактериозу до настоящего времени не является селекционным признаком. Учитывая значительный вред, наносимый животноводству различными заболеваниями (например, колибактериозом) и тратами на лечение, необходимо создавать и внедрять в практику разведения маркерную селекцию по ключевым генам, увеличивающим резистентность организма к различным внешним воздействиям. В частности, необходимо вести селекционную работу с учетом полиморфности гена *FUT1*.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Зиновьева Н. А.** Проблемы биотехнологии и селекции сельскохозяйственных животных / Н. А. Зиновьева, Л. К. Эрнст. — Изд. 2-е, доп. — М. : Изд-во ВГНИИ животноводства, 2005. — 329 с.

2. **Карынцева А. Ф.** Инфекционные болезни животных (Справочная книга) / А. Ф. Карынцева, С. В. Карынцев. — Кишинев : Картя Молдовеняска, 1989. — С. 228—233.

3. Genes specifying receptors for F18 fimbriated *Escherichia coli*, causing oedema disease and postweaning diarrhoea in pigs, map to chromosome 6 / P. Vögeli, H. U. Bertschinger, M. Stamm [et al.] // Anim. Genet. — 1996. — V. 27 (5). — P. 321—328.

4. Two α(1,2) fucosyltransferase genes on porcine Chromosome 6q11 are closely linked to the blood group inhibitor (*S*) and *Escherichia coli* F18 receptor (*ECF18R*) loci / E. Meijerink, R. Fries, P. Vögeli [et al.] // Mammalian Genome. — 1997. — V. 8. — P. 736—741.

Поступила 21.01.11.

БИОТОПИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕКОТОРЫХ РЕК МОКШАНСКОГО БАССЕЙНА

О. Н. Артаев, Е. В. Варгот, А. Б. Ручин, А. М. Агеева, А. А. Хапугин

Введение. Бассейн реки представляет собой единство водотоков различного порядка и их водосборных площадей. Современные реки имеют многовековую историю, за время которой в них сложились устойчивые биогеоценозы. С появлением человека реки испытывают мощную антропогенную нагрузку в виде загрязнения, заиления, зарегулирования стока и их последствий.

В данной работе речь пойдет о р. Мокше и ее притоках. Мокша относится к числу крупных водотоков и является правым притоком р. Оки. Ее протяженность 656 км, площадь водосборного бассейна 51 тыс. км^2. Исток находится в 6 км южнее с. Выглядовка Мокшанского района Пензенской области [3]. Бассейн занимает западные половины Республики Мордовия и Пензенской области, восточные районы Тамбовской и Рязанской областей, юго-западные районы Нижегородской области. Особенность бассейна Мокши состоит в том, что реки его южной части берут начало в возвышенных степных и лесостепных ландшафтах Приволжской возвышенности, по большей частью протекают по лесной, местами сильно заболоченной водно-ледниковой равнине Окско-Донской низины. Такое положение обусловливает смену характера долин рек, их скорости течения, грунтов, растительности.

Изучение Мокши и ее притоков имеет более чем полувековую историю. Проведенные исследования в основном посвящены водным организмам [4; 6–8; 10]. К сожалению, информация о Мокше и ее притоках остается разрозненной. Краткий материал, посвященный гидрологическому описанию притоков Мокши и Цны (самый крупный мокшанский приток первого порядка), приводится в работах «Природа Пензенской области» [13], «Рыбы Мордовии» [6], «Реки Тамбовской области» [15], «Круглоротые и рыбы Рязанской области и прилежащих территорий» [9]. Данная работа содержит сведения о некоторых водотоках бассейна Мокши с позиций сложившихся здесь условий обитания для водных организмов. Гидрологические параметры рек указываются согласно результатам собственных полевых исследований в августе 2009–2010 гг., материалам космоснимков 2004 г., опубликованных на ресурсе Yandex Maps, топографическим картам масштаба 1 : 200 000 и 1 : 100 000, монографий «Природа Пензенской области» [13] и «Реки Тамбовской области» [15]. Для многих из них впервые дается характеристика грунтов и растительности.

Материал и методы. Комплексное описание рек бассейна р. Мокши проводилось во время экспедиций 2009–2010 гг. Изучались некоторые характеристики абиотических факторов (глубина, прозрачность воды, скорость течения, характер грунта и берегов), видового состава флоры и ихтиофауны (характеристике последней посвящена отдельная работа). Исследования проводились на 68 водотоках. Также были обследованы несколько участков Мокши и Цны, но мы не приводим здесь материалы исследований, так как этим крупным водотокам посвящены многочисленные работы [6; 10–11; 13; 15]. В данной статье мы описываем те реки, сведения о которых в литературе скудны или отсутствуют. В целом было изучено 120 речных участков длиной от 20 до 500 м в зависимости от их проходимости и закустаренности

© О. Н. Артаев, Е. В. Варгот, А. Б. Ручин, А. М. Агеева, А. А. Хапугин, 2011

берегов. Длина рек дается преимущественно согласно данным космоснимков 2004 г. В некоторых случаях, например, когда мелкая река меандрирует по лесному массиву, определить точную длину русла по космоснимку не представлялось возможным, и мы указывали примерную длину. Для некоторых рек длина приводится согласно литературным источникам. Ширина, глубина, характер грунтов и скорость течения определялись визуально. Прозрачность воды оценивалась глазомерно или при помощи диска Секки.

Результаты и обсуждение. Комплекс условий существования водных организмов в Мокшанском бассейне тесным образом связан с историей происхождения системы водотоков территории. Формирование эрозионной сети бассейна Мокши началось в начале верхнемелового периода [17]. Значительную роль в развитии водотоков сыграли оледенения, охватившие территорию Восточной Европы 50–100 тыс. лет назад. Современные реки мокшанского бассейна имеют сравнительно молодой возраст. Считается, что они окончательно оформились во время таяния донского ледника или позднее [15]. Реки бассейна Мокши, расположенные в Окско-Донской низменности, протекая в условиях равнинного рельефа, сформированного при участии ледника, образуют широкие долины с хорошо развитыми поймами и надпойменными террасами. Они слабо врезаны в поверхность волно-ледниковой равнины, имеют преимущественно песчаные грунты и спокойное течение. Небольшая скорость течения позволяет развиваться водной растительности, местами образующей ленточидные заросли.

Обследованные водотоки мы характеризуем в следующем порядке: сначала в порядке уменьшения протяженности следуют описания рек бассейна Мокши и их притоков, затем в том же порядке – описания рек Цнинского бассейна. Места исследований показаны на рисунке.

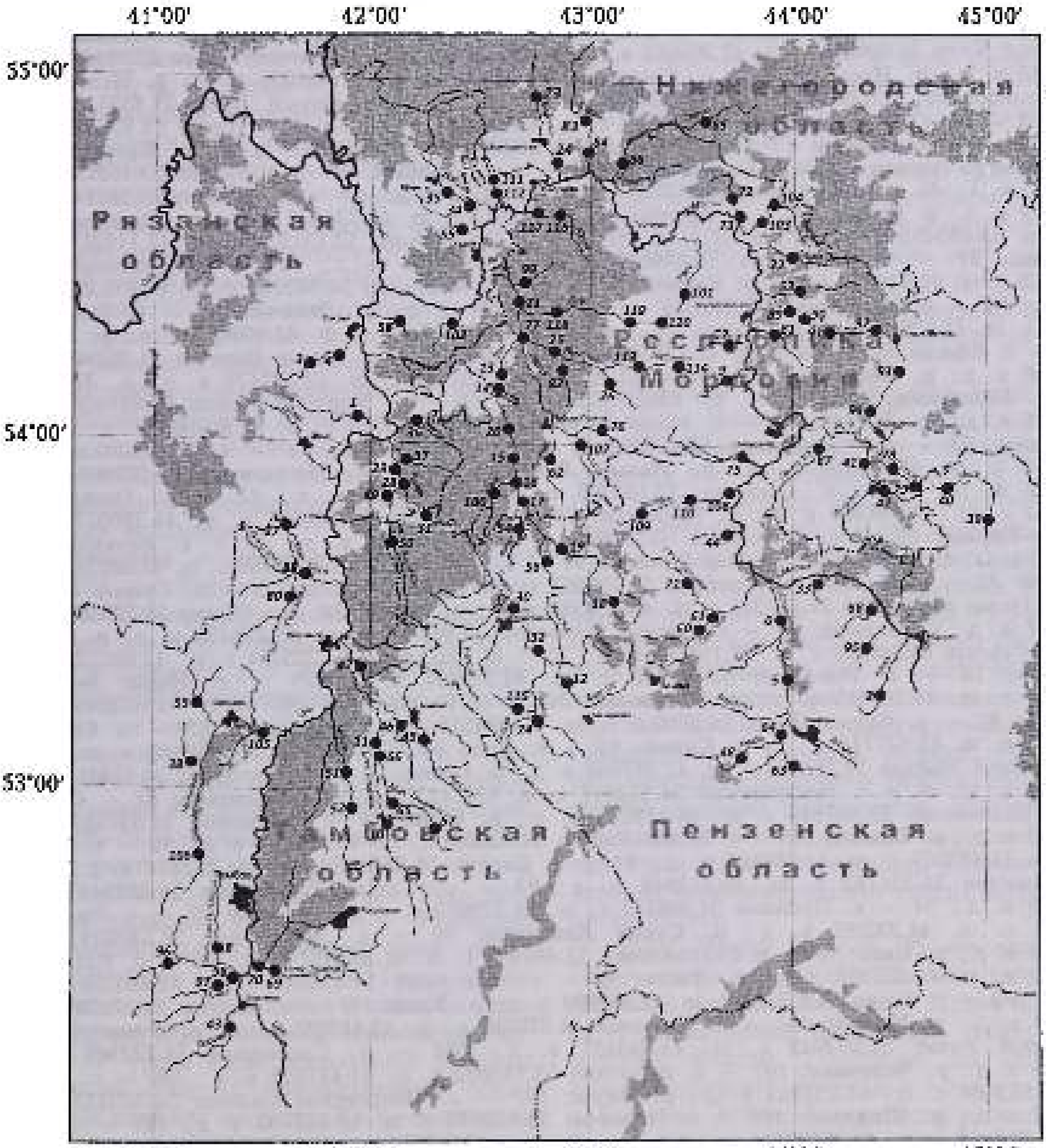
Бассейн Мокши

Нами обследованы участки 43 рек.

Вад – левый приток Мокши первого порядка. Длина реки 222 км, площадь водосбора 6 500 км^2 [12]. Берет начало у с. Красная Поляна Вадинского района Пензенской области, затем течет по Мордовии и впадает в Мокшу в 3,5 км южнее г. Кадома Рязанской области. Начинается на Приволжской возвышенности, истоки находятся в островных лесах. По территории Пензенской области протекает по открытым ландшафтам и остальной путь проходит по северу Цнинского лесного массива. Протекая по лесу, река очень сильно меандрирует, образуя большое количество рукавов, затонов и стариц. Особенно это заметно в нижнем течении, от устья Парцы до выхода из Мордовии. В верхнем течении у с. Вадинск (Пензенская область) на реке сооружен большой пруд площадью около 293 га. Ширина реки в среднем и нижнем течении, в отличие от верхнего, значительно колеблется. В верхнем течении она составляет 7–12 м (у с. Коповка и Большая Лука Пензенской области), в среднем (мордовский участок реки – у с. Ширингуши, Вадово-Сосновка, Крутец, Дубитель) – 15–30 м. В нижнем течении при выходе из Мордовии есть участок шириной 100–120 м, но ниже вплоть до устья ширина русла равна всего 40–50 м. Глубина варьируется в пределах 0,5–1,5 м в верховьях, 1–3 м в среднем, 2–4 м в нижнем течении. Прозрачность воды высокая, местами до дна. Скорость течения составляет 0,2–0,7 м/с, местами то увеличиваясь (у с. Вадово-Сосновка), то сильно замедляясь (у д. Киселевка на участке шириной 25–40 м, в устье). Грунты песчаные, в среднем и нижнем течении в заводях, затонах и рукавах преобладают заиленный песок и илы. Растительность реки довольно однообразна. В русле на всем протяжении встречаются чистые небольшие куртины ежеголовника всплывшего, рдестов гребенчатого и курчавого или смешанные куртины этих видов. В среднем течении появляются сообщества из кубышки желтой, урути колосистой, рдестов пронзеннолистного и блестящего, роголистника погруженного с примесью рясковых. По берегам и мелководьям преобладают стрелолист обыкновенный, сусак зонтичный, манники большой и плавающий, сеноплектус озерный. Зарастаемость русла изменяется от верховьев к устью. В верхнем и среднем течении встречаются отдельные куртины перечисленных видов. В нижнем течении доминируют ленточидные сообщества водных и прибрежно-водных видов. В местах с замедленным течением зарастаемость русла около 50 %. Участки верхнего и нижнего течения зарастают слабо.

Парца – правый приток Вада длиной 117 км [12]. Начинается в 2 км северо-западнее с. Папы Наровчатского района Пензенской области. Впадает в Вад в 2,7 км северо-восточнее с. Подлясово Зубово-Полянского района Мордовии. В верхнем и среднем течении русло проходит по открытой местности, большая часть среднего и нижнее течения находится в Цнинском лесном массиве. На лесном участке река сильно меандрирует, образует множество пойменных озер и затонов, особенно в нижнем течении. У с. Сургодь Торбеевского района Мордовии шири-

на реки составляет 5—10 м, глубина — 0,3—1,5 м, течение на широких участках медленное, на узких перекатах — быстрое, грунты песчаные. В нижнем течении в 2,5 км к северу от с. Подлясово, недалеко от устья, ширина реки 20—24 м, глубина в омутах более 2 м, в узких участках 1,0—1,5 м, течение на широких участках практически незаметно, на узких — 0,3—0,4 м/с. Грунты песчаные или илистые. Ил толщиной до 0,5 м. По берегам и мелководьям развиваются поясные сообщества высоких растений сукцессии камыша озерного, манника большого, тростника южного, сменяемых на мелководных местах прерывистыми зарослями из ежеголовника прямого, стрелолиста обыкновенного, сусака зонтичного. В воде встречаются немногочисленные куртины ежеголовника всплывшего, рдестов гребенчатого, курчавого, блестящего, пронзеннолистного и Берхтольда, кубышки желтой. В нижнем течении, особенно на быстринах, эти виды образуют крупные плетевидные заросли. Зарастаемость русла около 30—40 %.



Рисунок

р. Ана: *1* — с. Наша 54.100367° с. ш. 41.957647 в. д.; **р. Азясь:** *2* — с. Успенское 53.314620 с. ш. 44.399348 в. д.; **р. Алешня:** *3* — с. Нижнее Мальцево 54.246498 с. ш. 41.702555 в. д.; *4* — с. Алешкино 54.274530 с. ш. 41.863915 в. д.; **р. Атмис:** *5* — с. Головщино 53.307625 с. ш. 43.986980 в. д.; *6* — с. Красный 53.456710 с. ш. 43.931387 в. д.; *7* — г. Каменка 53.171345 с. ш.

44.084750 в. д.; р. **Большая Люковица:** *8* — с. Федоровка 52.580130 с. ш. 41.324525 в. д.; р. **Большой Азясь:** *9* — с. Старая Розетовка 54.179563 с. ш. 43.706446 в. д.; р. **Большой Ломовис:** *10* — с. Бондари 52.944742 с. ш. 42.078370 в. д.; *11* — с. Введенка 53.163090 с. ш. 42,029565 в. д.; р. **Буртас:** *12* — с. Знаменское 53.321150 с. ш. 42.920100 в. д.; р. **Вад:** *13* — с. Картаполо 54.200252 с. ш. 42.622937 в. д.; *14* — с. Дубитель 54.168918 с. ш. 42.597467 в. д.; *15* — с. Вадова Сосновка 53.951565 с. ш. 42,685912 в. д.; *16* — с. Киселевка 53.906622 с. ш. 42.686970 в. д.; *17* — пос. Ширингуши 53.847912 с. ш. 42.736905 в. д.; *18* — с. Коловка 53.562978 с. ш. 43.138952 в. д.; *19* — с. Большая Лука 53.710920 с. ш. 42.899602 в. д.; *20* — с. Крутец 54.053197 с. ш. 42.655792 в. д.; *21* — д. Теняшево 54.450196 с. ш. 42.666950 в. д.; р. **Варма:** *22* — с. Петровка 54.574257 с. ш. 43.980547 в. д.; р. **Варнава:** *23* — с. Благодатовка 55.013107 с. ш. 42.721922 в. д.; *24* — с. Марьино 54.829768 с. ш. 42.820602 в. д.; р. **Виндрей:** *25* — с. Сосновка 54.271988 с. ш. 42.898643 в. д.; *26* — с. Вязовка 54.204578 с. ш. 43.112755 в. д.; р. **Вобша:** *27* — с. Вайпово 53.770195 с. ш. 41.619540 в. д.; р. **Выша:** *28* — с. Бабакино 53.901242 с. ш. 42.160580 в. д.; *29* — с. Желаевое 53.951945 с. ш. 42.113443 в. д.; *30* — с. Десятый Октябрь 53.534373 с. ш. 42.669648 в. д.; *31* — с. Чернояр 53.807407 с. ш. 42.298598 в. д.; *32* — с. Кужикино 53.384207 с. ш. 42.851213 в. д.; р. **Вьюковка:** *33* — с. Голицыно 53.619643 с. ш. 44.103330 с. ш.; р. **Ермишь:** *34* — с. Малахово 54.709403 с. ш. 42.400789 в. д.; *35* — с. Надежка 54.740055 с. ш. 42.301912 в. д.; р. **Ировка:** *36* — с. Красный Холм 54.086516 с. ш. 42.204640 в. д.; р. **Инеесть:** *37* — с. Эсамаусловка 53.994795 с. ш. 42.142583 в. д.; р. **Изовка:** *38* — с. Советское 53.110186 с. ш. 41.181036 в. д.; р. **Иеса:** *39* — с. Александровка 53.828190 с. ш. 44.926357 в. д.; *40* — с. Каменный Брод 53.855548 с. ш. 44.694158 в. д.; *41* — с. Адашево 53.947259 с. ш. 44.330435 в. д.; *42* — г. Инсар 53.876872 с. ш. 44.392061 в. д.; р. **Карнан:** *43* — с. Пятомник 52.346720 с. ш. 41.399917 в. д.; р. **Каурец:** *44* — с. Рождествено-Тезиково 53.742073 с. ш. 43.670927 в. д.; р. **Кашпа:** *45* — с. Гурово 53.152152 с. ш. 42.264480 в. д.; *46* — с. Кампцево 53.213243 с. ш. 42.153132 в. д.; *47* — с. Марьино 53.381743 с. ш. 41.958105 в. д.; р. **Кевда:** *48* — с. Аргамаково 53.095117 с. ш. 43.733478 в. д.; р. **Кермись:** *49* — с. Шарик 53.885495 с. ш. 42.103263 в. д.; *50* — с. Черноозерье 53.731923 с. ш. 42.110267 в. д.; р. **Керша:** *51* — с. Федоровка 53.076827 с. ш. 41.897102 в. д.; *52* — с. Пахотный Угол 52.980712 с. ш. 41.920822 в. д.; р. **Кивчей:** *53* — с. Краснофлотец 54.502162 с. ш. 44.073563 в. д.; р. **Кита:** *54* — с. Кириллово 53.752535 с. ш. 42.712698 в. д.; р. **Ламочка:** *55* — с. Гавриловка 53.2755 с. ш. 41.2061 в. д.; р. **Латос:** *56* — с. Ртищево 53.692065 с. ш. 42.800955 в. д.; р. **Лепьевка:** *57* — с. Ефаево 54.294046 с. ш. 43.728848 в. д.; р. **Лея:** *58* — с. Новые Выселки 54.352948 с. ш. 42.156258 в. д.; р. **Лиса:** *59* — с. Новое Попатово 54.631863 с. ш. 42.397170 в. д.; р. **Ломовка:** *60* — с. Козлятское 53.505225 с. ш. 43.617055 в. д.; *61* — с. Верхний Ломов 53.461606 с. ш. 43.553831 в. д.; р. **Лундан:** *62* — с. Мордовская Поляна 53.963050 с. ш. 42.844903 в. д.; р. **Малый Атюис:** *63* — с. Максимовка 53.090925 с. ш. 43.963603 в. д.; *64* — с. Кевдо-Мельситово 53.172302 с. ш. 43.918700 в. д.; р. **Малый Ломовис:** *65* — с. Митрополье 53.002067 с. ш. 42.090898 в. д.; *66* — с. Сретенка 53.134398 с. ш. 42.046182 в. д.; *67* — с. Граждановка 52.943452 с. ш. 42.298248 в. д.; р. **Муромка:** *68* — с. Скачки 53.344527 с. ш. 44.380077 в. д.; р. **Нару-Тамбов:** *69* — с. Сухотинка 52.519625 с. ш. 41.568202 в. д.; *70* — с. Кузьмино-Гать 52.536813 с. ш. 41.495303 в. д.; р. **Нор-Ломовка:** *71* — с. Серый Ключ 53.595163 с. ш. 43.520335 в. д.; р. **Нулуй:** *72* — с. Новоямская Слобода 54.739565 с. ш. 43.723217 в. д.; *73* — с. Старые Русские Пошаты (устье р. Нулуй) 54.672311 с. ш. 43.730564 в. д.; р. **Орьем:** *74* — с. Хутор 53.228508 с. ш. 42.790907 в. д.; р. **Пальжа:** *75* — с. Старые Дубровки 53.965875 с. ш. 43.775455 в. д.; р. **Парца:** *76* — с. Сурпадь 54.046703 с. ш. 43.112870 в. д.; *77* — с. Подлясово 54.325514 с. ш. 42.695532 в. д.; р. **Потюк:** *78* — с. Жегалино 53.902780 с. ш. 44.539604 в. д.; *79* — с. Новые Верхиссы 53.840897 с. ш. 44.568615 в. д.; р. **Разазовка:** *80* — с. Ракша 53.570667 с. ш. 41.643815 в. д.; р. **Рябка:** *81* — с. Старая Рябка 54.339660 с. ш. 43.886518 в. д.; р. **Савва:** *82* — с. Сосновка 54.232530 с. ш. 42.927748 в. д.; р. **Сарма:** *83* — с. Илев 54.937892 с. ш. 42.959188 в. д.; *84* — с. Сармижский Майдан 54.863388 с. ш. 42.947940 в. д.; р. **Сатис:** *85* — с. Лесозавод 54.958013 с. ш. 43.553333 в. д.; *86* — с. Романовский 54.812817 с. ш. 43.125275 в. д.; р. **Сентьма:** *87* — с. Мордовское Коломасово 53.987846 с. ш. 44.119205 в. д.; р. **Серп:** *88* — с. Рыбное 53.651333 с. ш. 41.716143 в. д.; р. **Сивинь:** *89* — с. Новая Карьга 54.426081 с. ш. 43.998442 в. д.; *90* — с. Старое Сиидрово 54.405907 с. ш. 44.084187 в. д.; *91* — с. Сивинь 54.352146 с. ш. 44.252844 в. д.; *92* — с. Лесничество 54.324762 с. ш. 44.413948 в. д.; *93* — с. Старая Теризморга 54.232545 с. ш. 44.551620 в. д.; *94* — с. Пушкино 54.088433 с. ш. 44.378672 в. д.; р. **Скачки:** *95* — с. Подгорное 53.448335 с. ш. 44.336282 в. д.; р. **Сухая Липовица:** *96* — с. Богословка 52.530003 с. ш. 41.091490 в. д.; р. **Сява:** *97* — с. Михайловка 52.467693 с. ш. 41.364892 в. д.; *98* — с. Пятницкое 52.496022 с. ш. 41.423323 в. д.; р. **Тасть:** *99* — с. Быстрица 54.470845 с. ш. 42.661135 в. д.; р. **Удев:** *100* — с. Удево 53.853789 с. ш. 42.550090 в. д.; р. **Урей:** *101* — с. Селищи 54.479045 с. ш. 43.490753 в. д.; р. **Уряева:** *102* — с. Ивановка 54.370786 с. ш. 42.415827 в. д.; р. **Уркат:** *103* — с. Большой Уркат 54.693049 с. ш. 43.843431 в. д.; *104* — с. Свободный 54.737969 с. ш. 43.899651 в. д.; р. **Челновая:** *105* — с. Вирятино 53.193832 с. ш. 41.481638 в. д.; *106* — с. Лысые Горы 52.853488 с. ш. 41.232563 в. д.; р. **Чкуш:** *107* — с. Покровские Селищи 54.000333 с. ш. 42.987517 в. д.; р. **Шелдаис:** *108* — с. Наровчат 53.859875 с. ш. 43.668795 в. д.; *109* — с. Дубровки 53.819495 с. ш. 43.304957 в. д.; *110* — с. Вьюнки 53.849830 с. ш. 43.543024 в. д.; р. **Шокша:** *111* — с. Шокша 54.772917 с. ш. 42.530909 в. д.; *112* — с. Кулясово 54.729128 с. ш. 42.552280 в. д.; р. **Шуструй:** *113* — с. Носахино 54.240358 с. ш. 43.169500 в. д.; *114* — с. Усть-Рахмановка 54.231942 с. ш. 43.436766 в. д.; р. **Шушля:** *115* — с. Соседка 53.252683 с. ш. 42.672783 в. д.; р. **Юзга:** *116* — с. Ивановка 54.672510 с. ш. 42.828827 в. д.; *117* — с. Вяжга 54.676639 с. ш. 42.720423 в. д.; р. **Явас:** *118* — пос. Явас 54.406808 с. ш. 42.867880 в. д.; *119* — с. Кипалы 54.377808 с. ш. 43.202705 в. д.; *120* — с. Павловка 54.381515 с. ш. 43.352566 в. д.

Виндрей — правый приток Парцы длиной 58 км [2]. Река берет начало у с. Жуково Торбеевского района, впадает в Парцу в 3,5 км восточнее с. Подлясово Зубово-Полянского района Мордовии. До середины среднего течения река проходит по открытым ландшафтам, далее — по лесному массиву. В нижнем течении, от с. Куликово до с. Сосновка, образует ярко выраженную заболоченную пойму. В лесном массиве очень сильно меандрирует. Ширина реки непостоянна, у с. Виндрей русло расширяется до 60 м при средней ширине реки 10—20 м. В среднем течении, у с. Вязовка, река образует различные биотопы. Это песчаное русло шириной 6—10 м, глубиной 0,2—0,4 м со средним или быстрым течением и берегами, поросшими ивняком; а также более глубокое (1,0—1,5 м) заиленное русло шириной 5—7 м и средней скоростью течения. Берега здесь поросшие осоками острой и береговой, на редких отмелях присутствует сплошной ковер из элодеи канадской. У с. Сосновка ширина реки 10—15 м при глубине 1—2 м, грунты песчаные, течение быстрое. Русло с берегов зарастает сообществами двукисточника тростниковидного, осоки острой, стрелолиста обыкновенного и сусака зонтичного. В реке, до середины русла, развивается ленточное сообщество из кубышки желтой, местами сменяемое подводными зарослями ежеголовника всплывшего.

Пустрый — правый приток Виндрея длиной 51 км. Берет начало в 2 км юго-западнее с. Толковка Ковылкинского района, протекает по югу Атюрьевского района и впадает в Виндрей у с. Куликово Торбеевского района Мордовии. Верхнее течение проходит по открытым ландшафтам, занятым агроценозами. В нижнем течении с правого берега тянется лесной массив. Между лесом и рекой встречается множество болот. У с. Усть-Рахмановка Атюрьевского района ширина реки 2—5 м, глубина 0,2—0,5 м, грунты песчаные, течение быстрое. Река протекает в зарослях ивняка. У с. Нясакино (Торбеевский район) ширина реки равна 4—7 м, глубина — 0,5—1,5 м. Грунт песчаный с галькой, встречаются глинистые перекаты. Берега реки покрыты невысокими ивняками. У уреза воды образуются плотные заросли из осок (с преобладанием осоки острой) и камыша лесного. По мелководьям иногда встречаются небольшие по площади сообщества манника большого и ежеголовника всплывшего. В воде под берегами образуется плотное сообщество элодеи канадской и ряски малой.

Сава — левый приток Виндрея длиной около 26 км. Постоянный уровень воды в реке начинается у д. Попов и Первомайский Торбеевского района. Протекает по территории Зубово-Полянского и Торбеевского районов Мордовии. Берет начало в западной части пос. Потьма Зубово-Полянского района, впадает в Виндрей в 3 км западнее от с. Виндрей Торбеевского района. Река целиком проходит по лесному массиву, на притяжении всего течения окружена торфяными болотами и сильно меандрирует. Четкое русло заметно только в нижнем течении. В 2,8 км к западу от ст. Молочница Зубово-Полянского района у бывшего Сазанского кордона река представляет собой цепь озер (летом 2010 г. они не соединялись текучим водотоком). Ширина озер от 5 до 50 м, глубина от 1 и до более чем 2 м. Грунт торфянистый, в некоторых местах представлен толстым слоем ила, на дне множество остатков деревьев. Вода торфяная. По берегам среди черноольшаников встречаются заросли осок, тростника южного и камыша лесного. В воде местами по всей ширине русла развито сообщество кубышки желтой с примесью ряски малой.

Лундан — левый приток Парцы длиной 42 км. Целиком протекает по территории Зубово-Полянского района Мордовии. Начинается у с. Кочетовка, впадает в Парцу в пос. Зубова Поляна. Протекает по открытым пространствам вдоль отрога Цнинского лесного массива, который проходит между Валом и Лунданом. У с. Мордовские Поляны ширина реки 3—6 м, глубина 0,2—0,5 м, течение среднее или быстрое, грунты песчаные, вода прозрачная до дна. У уреза воды близ высоких берегов чередуются заросли ежеголовника всплывшего, двукисточника тростниковидного и камыша лесного. На песчаных отмелях образуются разреженные сообщества манника плавающего, ежеголовника всплывшего и некоторых гигрофитов. В воде единичны куртины вероники ключевой, болотника короткоплодного, иногда встречается ряска малая.

Река ***Чиуш*** длиной 36 км впадает в Парцу слева у с. Новая Потьма Зубово-Полянского района Мордовии. Исток находится в с. Выборное Вадинского района Пензенской области. Протекает по открытым агроландшафтам. На реке в 1,5 км к югу от с. Ачадово Зубово-Полянского района находится пруд длиной 4,5 км при средней ширине 200 м. На описанном участке у с. Покровские Селищи (среднее течение) ширина реки колеблется в пределах 3—7 м, глубина — 0,5—1,5 м. Грунт представлен заиленным песком, скорость течения 0,3—0,4 м/с. По

низким берегам и мелководьям растут невысокие ивовые кусты, образуются прерывистые, но плотные заросли наземной формы ежеголовника вместе с рогозом узколистным и поручейницей водной, светло-зеленый покров из которой «находит» на воду небольшими пятнами. В воде единичны растения водной формы ежеголовника всплывшего, а на более глубоких местах с замедленным течением произрастают плотные плетк из элодеи канадской.

Явас — правый приток Вада 1-го порядка длиной около 74 км. Русло находится в пределах Мордовии. Река берет начало севернее с. Новая Карьга Атюрьевского района, впадает в Вад в 1 км западнее пос. Озерный Зубово-Полянского района. В верхнем течении протекает по открытым ландшафтам, в среднем и нижнем — по лесному массиву. В лесной части река сильно меандрирует. Русло проходит по старовозрастной дубраве, в связи с чем в реке множество упавших деревьев. В верхнем течении, у с. Павловка, ширина реки 2—4 м, глубина 0,2—0,8 м, скорость течения 0,3—0,5 м/с, грунты песчаные, прозрачность — до дна. У пос. Явас ширина реки 10—30 м, но есть расширение русла до 50 м. Глубина составляет 1—2 м. Грунты также песчаные, вода очень прозрачная (в 2-метровых ямах видно дно). Скорость течения около 0,5 м/с. Растительность развита на участках с замедленным течением, особенно в нижнем течении. У пос. Явас по мелководьям образуется широкий пояс из тростника южного. В воде образуются куртины рдестов блестящего и пронзеннолистного, отмечены роголистник погруженный и ряска малая.

Кита — левый приток Вада длиной около 35 км. Берет начало в 5,5 км восточнее с. Вяземка Земетчинского района Пензенской области, впадает в Вад севернее с. Новое Бадиково Зубово-Полянского района Мордовии. Протекает по открытым ландшафтам у восточной границы Цнинского лесного массива. Перед устьем русло проходит по искусственному каналу. На реке в Пензенской области находятся два пруда — у с. Лачиново и Кита-Лаговщина. На границе Мордовии и Пензенской области, которая проходит по реке в нижнем ее течении, у с. Кириллово ширина реки 3—5 м, глубина 0,2—0,5 м, в омутах — около 1 м. Скорость течения 0,3—0,5 м/с. Грунты песчаные, близ берегов по широкой полосой накапливается ил. Берега открытые, у уреза воды образуется ковер из манника плавающего, который «наползает» на воду, с примесью частухи подорожниковой и рогоза широколистного. В воде среди растений манника образуются скопления ряски малой. Русло большей частью свободно от растительности. Здесь встречаются единичные куртины ежеголовника всплывшего, вероники ключевой и скопления нитчатых зеленых водорослей.

Удев — левый приток Вада длиной около 30 км. Берет начало у с. Гоголев Брод Земетчинского района Пензенской области, впадает в Вад у с. Киселевка Зубово-Полянского района Мордовии. Русло полностью проходит по лесному массиву в Мордовии, сильно меандрирует, особенно в нижнем течении. У с. Удево (Зубово-Полянский район) ширина реки 2—4 м, глубина от 0,1 до 1,0 м в омутах, образованных завалами деревьев. Скорость течения 0,3—0,4 м/с. Грунты преимущественно песчаные. На открытых местах река сильно заросшая водной и прибрежно-водной растительностью.

Латос — левый приток Вада длиной около 29 км. Протекает по территории Вадинского района Пензенской области. Начинается у с. Ключи, впадает в Вад у с. Сергo-Полишаево. Протекает по открытым ландшафтам. На реке в среднем течении у с. Богородское находится пруд. У с. Ртищево (нижнее течение) ширина реки составляет 2—5 м, глубина 0,2—0,5 м, течение быстрое. Грунты илистые или песчаные. Русло проходит среди кустарника, поэтому прибрежная растительность развита слабо. В воде отмечены небольшие заросли ежеголовника всплывшего, отдельные куртины вероники ключевой, элодеи канадской, рдеста Берхтольда и болотника короткоплодного.

Тастя — правый приток Вада длиной около 20 км. Начинается в пос. Баранево Теньгушевского района, впадает в Вад у с. Быстрицы Зубово-Полянского района. Полностью лесная река. Из жилых населенных пунктов в настоящее время на реке, в ее верховьях, находится только пос. Баранево. У с. Быстрицы ширина реки 4—6 м, глубина 0,1—0,5 м. Дно песчаное, вода прозрачная до дна. Скорость течения 0,5—0,6 м/с. Русло затенено деревьями. Водная растительность развита слабо. На отдельных более освещенных участках отмечены довольно крупные куртины ежеголовника всплывшего, болотника обоепалого и элодеи канадской. Берега высотой до 60 см покрыты бордюрными зарослями из осоки острой, камыша лесного, двукисточника тростниковидного.

Исся — правый приток Мокши длиной 139 км. Площадь водосбора 2 350 км^2 [13]. Берет начало у с. Акучино Лунинского района Пензенской области, впадает в Мокшу северо-западнее с. Токмово Ковылкинского

района Мордовии. Течет на север до пос. Иеса, затем — на запад до Сиалеевской Пятины, после чего поворачивает в северо-западном направлении. Русло проходит среди безлесных пространств агроландшафтов в пределах Приволжской возвышенности. Лишь к северу от г. Инсара по правому берегу располагается узкий лесной массив шириной 0,5—2,5 км длиной до 27 км. Между с. Новые Верхиссы и Сиалеевская Пятина река течет по искусственному каналу. В верхнем течении у с. Каменный Брод Пензенской области ширина реки составляет 10—15 м, глубина — 0,1—0,5 см. Прозрачность — до дна. С берегов «находит» слой ила толщиной 50 см. Скорость течения небольшая. В условиях обмеления на песчано-илистых грунтах по всему руслу встречаются куртины водной формы ежеголовника всплывшего. Мелководья занимают разреженные подводные заросли роголистника погруженного, рдестов Берхтольда и гребенчатого, элодеи канадской. Среди куртин воздушной формы ежеголовника всплывшего на воде держатся небольшие пятна ряски малой и многокоренника, а также нитчатые водоросли. В верхнем течении, у с. Александровка, река имеет ширину 1—2 м, глубину от 0,1 до 1,5 м в омутах, течение среднее или быстрое, дно галечниковое. Описание участков реки в среднем течении у с. Адашево, Шево и Новое Пшеево Мордовии приводит А. Г. Каменев. Ширина русла колеблется от 10—12 м на плесах до 23 м в устье. Максимальная ширина — 35 м — у с. Адашево, здесь же наблюдается наибольшая глубина реки — 2,3 м. Средняя глубина 0,7—1,0 м. Прозрачность 52—65 см. Скорость течения 0,10—0,12 м/с. Грунты во многих местах илистые. Песчано-галечное дно у с. Новое Пшеево и Александровка. В низовьях преобладают заиленные пески [11]. На мелководьях с большим количеством ила хорошо развиты прибрежные заросли стрелолиста обыкновенного, сусака зонтичного, осоки острой с вкраплениями схеноплектуса озерного. До середины русла распространяются сообщества кубышки желтой и рдеста блестящего. В условиях обмеления на последние несколько лет происходит заиление русла и зарастание его макрофитами.

Атмис — левый приток Мокши 1-го порядка длиной 128 км. Протекает по центральным и западным районам Пензенской области. Берет начало из ключей у с. Федоровка Каменского района, впадает в Мокшу в 5 км севернее с. Новая Пятина Нижнеломовского района. Направление течения с юга на север. По правому берегу в среднем течении тянется массив лиственных лесов. В некоторых местах встречаются карьеры песчаника верхнемелового происхождения (против с. Лешиково Нижнеломовского района) [13]. В верхнем течении, перед г. Каменка, река имеет ширину 10—12 м, глубину 0,2—1,5 м, скорость течения 0,3—0,5 м/с. Ширина реки у с. Головщино составляет 10—20 м при глубине 0,5—1,0 м, а у с. Большой Мичкас при ширине 20—50 м глубина 1—2 м. Прозрачность воды — до дна. Грунты на всем протяжении песчаные, лишь в небольших заводях и зарослях водных растений накапливается ил. Берега высотой 1—3 м, задернованные, покрыты ивняками (ива белая, пепельная, прутовидная). На открытых участках у уреза воды образуются сплошные или прерывистые заросли из камыша лесного, двукисточника и осоки острой. По подтопленным берегам произрастают куртины наземной формы ежеголовника всплывшего. Водная растительность массово развивается на мелководных, хорошо прогреваемых участках. По всему руслу, местами в массе, образуется сообщество погруженной формы ежеголовника всплывшего и ряски малой. Встречаются отдельные куртины кубышки желтой, роголистника погруженного, рдестов Берхтольда и гребенчатого, элодеи канадской, а также нитчатые водоросли.

Малый Атмис — левый приток Атмиса 1-го порядка длиной 46 км. Протекает по территории Каменского района Пензенской области. Берет начало в 2,5 км восточнее с. Усть-Атмис, впадает в Атмис в 1 км ниже г. Каменка. Левобережье реки располагается на открытой местности агроландшафтов. Вдоль правого берега тянется небольшой лесной массив шириной около 1,5 км. У с. Максимовка (среднее течение) река протекает среди ивового кустарника, имеет ширину 8—10 м, глубину около 1 м. Течение незаметно, поверхность сплошь покрыта ковром из ряски малой и трехдольной, под которым обилен роголистник погруженный. По мелководьям у границы с кустарником произрастают небольшие сообщества ежеголовника всплывшего наземной формы и стрелолиста обыкновенного. Грунты илисто-песчаные, в небольших количествах есть галька. У с. Варваровка, ниже по течению, на реке стоит плотина, образующая запруду шириной 20—30 м и длиной 5,5 км по руслу. У с. Кевдо-Мельситово водоток подпружен вышеуказанной плотиной. Ширина реки здесь составляет 20—25 м, глубина около 1 м. Течение незаметно. На дне отложился толстый слой илового осадка. Следует отметить, что в этом месте вода перенасыщена органическим веществом,

имеет специфический запах, очень мутная, с наличием в некоторых местах серой пенистой массы на поверхности. По берегам русла растут деревья и кустарники ив. По накопившемуся илу до середины русла проникают заросли прибрежно-водных растений с преобладанием ежеголовника всплывшего и стрелолиста обыкновенного. Водная растительность неразвита.

Кевда — правый приток Малого Атмиса. Длина реки, по данным космоснимка, 53 км. Протекает по территории Пензенской области. Берет начало у с. Кевдо-Вершина Белинского района, впадает в Малый Атмис у с. Кевдо-Мельситово Каменского района. Река протекает среди открытых пространств и островных лесов. В верхнем течении находятся три мелких пруда. У с. Аргамаково в среднем течении ширина реки 6—8 м, глубина 0,2—0,5 м, течение среднее или быстрое, грунт песчаный. По берегам и мелководьям встречаются заросли двукисточника, камыша лесного, лерсии рисовидной, ежеголовников прямого и всплывшего, сусака зонтичного. В воде встречаются немногочисленные куртины рдеста гребенчатого, роголистника погруженного, нитчатых водорослей, небольшие пятна из рясок малой и горбатой, единичные растения рдеста плавающего.

Потиж — правый приток Иссы длиной 48 км. Исток находится у с. Озерки Кадошкинского района, устье — в 1,5 км южнее с. Новые Верхиссы Инсарского района Мордовии. Протекает по открытым антропогенным ландшафтам, в бассейне имеется несколько островных лесов. В нижнем течении участок русла спрямлен мелиоративным каналом. У с. Жегалино Инсарского района ширина реки 5—10 м, глубина 0,5—1,5 м, грунт илистый, течение среднее или незаметное. У с. Новые Верхиссы того же района в естественном русле ширина водотока составляет 5—8 м, глубина — 0,5—1,8 м. Грунты и скорость течения сходны с таковыми у с. Жегалино. Берега обрывистые, высокие, местами отмечаются пологие спуски. Практически на всем протяжении реки встречаются заросли камыша. По берегам отмечаются камыш лесной, лерсия рисовидная, поручейница водная и манник плавающий. В воде нередки рдест пронзеннолистный и гребенчатый, обычен роголистник погруженный, иногда на мелководьях в массе произрастают плотные заросли элодеи канадской. На поверхности воды среди сообщества ряски малой видны плавающие листья кубышки желтой.

Сеитьма — левый приток Иссы длиной около 48 км. Протекает по территории Ковылкинского района Мордовии. Начинается в 2,5 км юго-восточнее с. Алькино, впадает в Иссу у с. Новое Пшелево. В верховьях реки есть островные лесные массивы, но в целом она протекает по открытым территориям. В нижнем течении вдоль правого берега располагаются два пруда рыбхоза «Падымка». У с. Коломасово река имеет ширину 6—8 м при средней глубине 1,5 м. Вода в ней быстрая, холодная и прозрачная до дна. Водная растительность из-за сильного течения неразвита. У уреза воды образуются бордюрные сообщества из камыша лесного, двукисточника тростниковидного, осоки острой и некоторых других видов.

Сивинь — один из крупных правых притоков Мокши 1-го порядка в Мордовии. В литературе встречаются два варианта длины реки: 110 км [5] и 124 км [1]. Берет начало в пос. Кадошкино Кадошкинского района, протекает по Старошайговскому району и впадает в Мокшу напротив с. Красная Поляна Краснослободского района Мордовии. Река довольно подробно описана А. И. Душиным и В. И. Астрадамовым [5]. Они отмечают исток реки в небольших закочкаренных болотах у с. Пушкино Кадошкинского района, который имеет вид небольших луж, соединенных друг с другом ручейком, поросшим осокой и камышом. Берега ручья не превышают 0,5 м см над уровнем воды. Глубина от 0,05 м, в ямах до 1 м. Дно илистое. Прозрачность воды в ямах до 0,3 м. Мы наблюдали такую же картину на закустаренном участке реки, но расширения образовались здесь благодаря завалам кустарника. Грунты — смесь песка и гальки, в глубоких расширениях покрытые илом. Ниже, на участке реки от с. Пушкино до с. Нагаево, сильно повышается дебит воды за счет большого количества болот. Ширина русла здесь от 0,5 до 3,0 м, встречаются ямы до 3,0 м. У с. Теризморга река расширяется до 7 м, глубина — до 2 м, дно песчаное. Нами у с. Старая Теризморга (скорее всего, это село имеют в виду авторы) при такой же ширине осматривался участок с глубинами не более 1 м. На мелководьях глубина составляет от 10 см. Грунт представляет собой толстый слой ила на песке. Далее, ниже с. Старое Шайтово, глубина реки увеличивается, скорость течения падает. Грунты здесь песчаные [5]. На этом же участке реки, у пос. Лесничество, в настоящее время ширина реки около 10 м, стабильна, глубина от 1,5 м, течение медленное, грунт представлен плотным слоем ила. Река имеет крутые берега, поросшие камышом. Далее, от с. Сивинь до с. Синдрово, А. И. Душин и В. И. Астрадамов указывают

часто перемежающиеся мелководные участки с каменистым дном у с. Сивинь с глубокими омутами со стоячей водой, которые являлись основным местом нереста многих видов рыб, заходящих на Мокшу [5]. Рассматриваемый нами участок у с. Сивинь имеет ширину 15—20 м, глубину 1,0—1,5 м и медленное течение. Грунт представляет собой песок с галькой, редкой галькой. У с. Старое Сидорово ширина реки также 15—20 м при глубине 0,2—0,5 м, течение быстрое, дно песчаное с небольшим галькой. Ниже, у с. Новая Карьга, глубина реки составляет 1—2 м, грунт илистый с песком, течение медленное. Растительность в реке развита несильно. В верховьях по берегам водотока чередуются заросли ив, двукисточника тростниковидного, осоки острой и камыша лесного, иногда сменяемые ежеголовником всплывшим, заходящим в воду. В среднем течении высокие обрывистые берега свободны от сомкнутой растительности, часто встречаются ивовые кусты. В сложении сообществ участвуют те же виды. В воде единичны кубышка желтая, водная форма ежеголовника всплывшего, куртины рдеста гребенчатого и Берхтольда, роголистника погруженного. В нижнем течении водные и прибрежно-водные сообщества приобретают лентовидный характер. По берегам и мелководьям образуются пояса из растений манника большого, осоки острой, стрелолиста обыкновенного, сусака зонтичного. В воде близ берегов формируется сообщество кубышки желтой и ряски малой. Отмечены небольшие куртины вышеуказанных рдестов и роголистника.

Кивчей — правый приток Сивини длиной около 41 км. Протекает по территории Мордовии. Начинается у с. Кивчей Старошайговского района, протекает по Ельниковскому району и впадает в Сивинь 3,5 км северо-западнее с. Песочная Лощевка Краснослободского района. Бассейн верхнего течения находится в лесной местности, среднего и нижнего — среди открытых пространств и лесных массивов. Нижний участок русла перед впадением в Сивинь представляет собой искусственный спрямленный канал. На описанном участке у с. Краснофлотец Ельниковского района (среднее течение) ширина реки колеблется от 3 до 10 м. Глубина от 0,2 м на широких участках до 1,0 м в омутах. Течение среднее или быстрое. Грунты песчаные, в омутах накапливается ил. По берегам произрастают черноольшаники. Ветви деревьев склоняются над водой и местами затеняют русло. Водная растительность неразвита. Прибрежно-водные сообщества встречаются на открытых берегах и представлены в основном камышом лесным, манником плавающим и двукисточником тростниковидным.

Уркан — правый приток Мокши. Длина реки около 63 км [12]. Берет начало в 5 км юго-восточнее с. Кугум Лукояновского района Нижегородской области, впадает в Мокшу в километре южнее с. Старые Русские Пошаты Ельниковского района Мордовии. В верховьях, в Нижегородской области, представляет собой пересыхающий ручей в лесном массиве. В целом течет по краю этого лесного массива, в среднем течении делая петлю на север, где протекает по открытой местности. В нижнем течении, от с. Полочино до с. Чурино в Ельниковском районе, река имеет два русла. У с. Большой Уркат Ельниковского района ширина реки составляет 6 - 15 м, глубина — 0,2—1,5 м. Грунт песчаный, скорость течения 0,4—0,5 м/с, вода прозрачная. У пос. Свободный того же района ширина реки около 5 м, глубина от 0,2 м на отмелях до 1,7 м в ямах. Течение медленное или среднее. Грунт — ил с локальными выходами песка. Берега реки открытые или заняты ольхой черной. Прибрежно-водная растительность представлена различными видами осок, камышом лесным, двукисточником. На мелководьях и небольших островах отмечены немногочисленные особи ежеголовников всплывшего и прямого, стрелолиста обыкновенного и частухи подорожниковой. На перекатах развиваются плетевидные заросли из рдестов курчавого и Берхтольда, а также нитчатых зеленых водорослей.

Ермишь — правый приток Мокши 1-го порядка. Длина реки около 100 км. Берет начало в 5 км южнее с. Пустошка Выксунского района Нижегородской области, впадает в Мокшу между с. Пургасово и Старый Кадом Кадомского района Рязанской области. Верхнее и среднее течение реки (до пос. Ермишь) проходят по разрабатываемому ранее лесному массиву. На реке у пос. Ермишь сооружен пруд возрастом более 250 лет, площадью 255,34 га, средней глубиной 3 м. Ширина реки до впадения в пруд — до 8 м, ниже — до 30 м [14]. Глубина водотока — в среднем 2 м. Грунты песчаные, на участках с замедленным течением — с илом. В Ермишинском районе у с. Надежка ширина реки достигает 12 м, скорость течения составляет 0,3—0,5 м/с. У с. Малахово ширина реки увеличивается до 15 м. Течение среднее и быстрое. По мелководьям с обоих берегов развито густое сообщество манника большого шириной 1,0—1,5 м, местами прерываемое сообществами камыша лесного, осоки острой, двукисточника, курти-

нами ригиза шероколистного. Водная растительность представлена единичными пятнами водной формы сжеголовника всплывшего или небольшими пятнами элодеи канадской на песчаных или илистых грунтах.

Правый приток р. Ермишь – р. *Лисс* имеет длину 37 км. Течет в юго-восточном направлении по территории Ермишинского и Кадомского районов Рязанской области. В верховьях протекает по сильно пересеченной местности, в среднем и нижнем течении — по более равнинной. Лесная растительность встречается у истока, а также сохранилась по берегам оврагов. Основную площадь бассейна занимают возделываемые поля. На описанном открытом участке реки у с. Новое Пошатово Кадомского района Рязанской области ширина ее колеблется в пределах 3—7 м, глубина – 0,2—1,0 м, дно песчаное со значительными скоплениями гальки. Скорость течения 0,4--0,5 м/с. Прозрачность воды – до дна. Берега покрыты прерывистым сообществом двукисточника тростниковидного. По мелководьям на воду «наползает» ковер из пручейницы водной. В воде на течении отмечены плотные, довольно многочисленные куртины вероники ключевой, рдестов гребенчатого и Берхтольда, болотника обоеполого, ежеголовника всплывшего и элодеи канадской, произрастающие вместе или одиночно.

Сатис — правый приток Мокши 1-го порядка. Длина реки около 93 км. Начинается в 3 км северо-восточнее пос. Сатис Первомайского района Нижегородской области, течет на юго-восток, в среднем и нижнем течении — по границе Нижегородской области и Мордовского заповедника. Впадает в Мокшу у с. Нижний Сатис Темниковского района Мордовии. На реке находятся три запруды, самая большая – в среднем течении, в г. Сарове. До города река протекает по лесной местности. Ниже города по левому берегу располагается лесной массив Мордовского заповедника, по правому — преобладает открытая местность. У пос. Леспзавод (верхнее течение) ширина реки составляет 1—3 м на перекатах, на плесах – 10—15 м. Скорость течения на перекатах 0,4—0,5 м/с, в омутах практически отсутствует. Глубина на перекатах 0,1—1,0 м, в малочисленных омутах до 2,0 м. Прозрачность воды — преимущественно до дна. Русло реки сложено песком и мелкой галькой. В омутах и плесах наблюдается скопление ила. Растительность развита слабо. В русле на перекатах встречаются небольшие куртины нитчатых водорослей, ежеголовника всплывшего и элодеи канадской. По высоким берегам плесов образуются бордюрные заросли из двукисточника тростниковидного, тростника южного, камыша озерного и осоки острой. По мелководьям отмечены прерывистые сообщества кубышки желтой и водной формы стрелолиста обыкновенного с примесью рясковых, а также рдеста плавающего. В нижнем течении у пос. Романовский ширина реки около 10 м, скорость течения 0,2—0,3 м/с, глубина 0,5 – 1,5 м. Берега заняты осокой острой, камышом лесным, двукисточником, на мелководьях присутствуют небольшие заросли хвоща приречного. В воде появляются отдельные небольшие куртины рдестов пронзснолистного и курчавого, болотника короткоплодного, элодеи канадской.

Сарма — правый приток Мокши 1-го порядка длиной около 77 км. Протекает в Нижегородской области. Исток находится в 3 км северо-восточнее с. Чуварлей Майдан Ардатовского района, устье — в 3 км восточнее с. Суморьева Вознесенского района. Верхнее и среднее течение проходят по лесному массиву, вдоль реки много открытых участков. Нижнее течение лежит среди островных лесов. На притоке реки у с. Илев Вознесенского района организованы пруды рыбхоза таким образом, что некоторые располагаются вдоль Сармы. У с. Илев ширина реки 4 – 10 м, с расширениями до 20 м, глубина — 0,5—1,0 м, в расширениях — более 1,8 м. Течение быстрое или среднее. Грунты песчаные, на более застойных участках — со слоем ила. У с. Сарминский Майдан ширина реки составляет 6—8 м, глубина 1,0—1,8 м, течение среднее. Грунт илистый. У автомобильного моста имеется круглое расширение диаметром 90 м. Берега реки покрыты черноольшаником. На обсохших мелководьях и открытых берегах развиваются заросли из двукисточника, манника большого и плавающего с примесью ежеголовника всплывшего и камыша лесного. На воде среди растений манника плавающего образуются скопления ряски малой. В воде произрастают единичные куртины ежеголовника всплывшего, вероники ключевой, болотника короткоплодного, а также нитчатые водоросли.

Ломовка — левый приток Мокши 1-го порядка длиной 73 км. Протекает по территории Пензенской области. Исток находится у с. Алексеевка Пачелмского района, впадает в Мокшу у с. Пригородки Нижнеломовского района. Протекает по агроландшафтам и лесам. В бассейне верхнего течения лесопокрытых площадей больше. В нижнем течении на реке находится г. Нижний Ломов. У с. Козлятское ширина реки стабильная, 10—12 м, глубина 0,7—1,5 м.

Вода прозрачная до дна. Грунты песчаные с примесью ила, течение быстрое. У с. Верхний Ломов ширина реки увеличивается до 15 м, глубина равна 1—2 м, дно покрыто толстым слоем ила. Река загрязнена бытовым мусором. В воде на протяжении всего русла произрастают немногочисленные куртины ежеголовника всплывшего с редкой примесью роголистника погруженного, рдеста гребенчатого и нитчатых водорослей. Берега задерпованы, покрыты сообществами с преобладанием камыша лесного и двукисточника тростниковидного. Там, где берега закустарены, водная растительность неразвита.

Близ г. Нижний Ломов в реку впадает ее левый приток — р. ***Нор-Ломовка***. Это малая река длиной около 50 км. Она также целиком протекает по Пензенской области. Исток ее находится в 2 км северо-западнее с. Аткино Вадинского района. Нор-Ломовка в верхнем течении протекает по открытой местности, в нижнем течении появляются отдельные островные леса. В средней части в пойме преобладают невспаханные луговые участки. У с. Серый Ключ (среднее течение) ширина реки колеблется от 3 м на быстринах до 15 м на плесовых участках. Глубина на быстринах 0,3—1,0 м, в широких местах до 2 м. Грунты преимущественно песчаные. По обсыхающим мелководьям здесь образуются пояспые сообщества из хвоща приречного, камыша лесного, осоки острой, леерсии рисовидной, ежеголовника всплывшего, рогоза широколистного. В воде на самом дне развиты небольшие куртинки роголистника погруженного, рдестов Берхтольда и гребенчатого, элодеи канадской, которые полностью покрыты осадками и нитчатыми водорослями и в свою очередь покрывают речное дно. В заводях присутствует сообщество кубышки желтой и ряски малой с единичными растениями кувшинки чисто-белой.

Большой Азясь — левый приток Мокши 1-го порядка. Длина реки по материалам космоснимка — около 59 км. Полностью протекает по территории Ковылкинского района Мордовии. Начинается у с. Михайловка, впадает в Мокшу у с. Поникеевка. Протекает по антропогенным ландшафтам, но в пойме осталось много луговых участков. У с. Старая Резеповка река в пойме имеет множество старых русел, часть из которых проточны. Глубина 0,2—1,0 м, ширина 3—15 м, течение медленное или визуально не наблюдается. Дно покрыто толстым слоем ила, до 0,5 м. Берега открытые или закустаренные. На открытой местности в среднем течении на обширных мелководьях массово произрастает рогоз широколистный, с берега ограничиваемый обширными зарослями камыша лесного. У уреза воды встречаются осоки острая и ложносытевидная, частуха подорожниковая. В воде у берегов широкой полосой тянется сообщество элодеи канадской, местами доходя до середины русла. На поверхности сообщества развиваются нитчатые водоросли.

Шелдаис — приток Мокши 1-го порядка длиной 55 км [13]. Протекает по территории Бедюдемьяновского и Наровчатского районов Пензенской области. Берет начало у с. Русский Шелдаис, впадает в Мокшу у с. Наровчат. Русло проходит по открытой местности, лишь в некоторых местах в бассейне присутствуют островные леса. Ширина и глубина реки изменяются несильно. У с. Дубровки (верхнее течение) ширина реки 3—7 м, глубина 0,2—1,5 м, грунты представлены песком и супесью, изредка встречаются небольшие скопления гальки. Прозрачность воды — до дна. У д. Вьюнки (среднее течение) ширина русла составляет 5—10 м при глубине 0,2—1,5 м. Грунт песчаный, в понижениях — скопление ила, на перекатах появляются отдельные камни гальки. В нижнем течении, у с. Наровчат, ширина реки колеблется в пределах 7—12 м, глубина составляет 1,0—2,5 м, на дне присутствует большое количество суглинистых валунов, дно покрыто слоем ила толщиной 10—15 см. Из водных растений в реке встречаются отдельные куртины ежеголовника всплывшего, болотника болотного и вероники ключевой, а также нитчатые водоросли. Они развиваются в мелководных местах на песчаном грунте с примесью гальки. Берега часто закустарены. По открытым берегам и мелководьям произрастают сусак зонтичный, наземная форма ежеголовника всплывшего, леерсия рисовидная, двукисточник тростниковидный, среди которых в воде часто задерживаются небольшие сообщества рясковых.

Варнава — правый приток Мокши 1-го порядка длиной 51 км. Исток находится у с. Дальнепесочное Выксунского района, впадает в Мокшу в 2 км южнее д. Китаевка Вознесенского района Нижегородской области. Река целиком протекает по Нижегородской области. Общее направление течения — с севера на юг. В верхнем течении и далее, примерно до районного центра — р. п. Вознесенское, река протекает по смешанным широколиственным лесам. Южнее, по правому берегу вплоть до нижнего течения, остаются небольшие островные леса. На реке и ее притоках находится девять запруд, в основном в верхнем течении. Кроме того, в р. п. Вознесенское сооружен большой пруд площадью

около 160 га. В верхнем течении, у с. Благодатовка, ширина реки 1—3 м, глубина 0,1—0,7 м, скорость течения 0,3—0,4 м/с. Грунты песчаные с небольшой примесью супеси. Прозрачность воды — до дна. Ширина реки у с. Марьино (нижнее течение) составляет 5—20 м, глубина 0,5—2,0 м, грунт илистый, толщина наилка 0,3—0,5 м. Течение на широких участках сильно замедлено. Водная растительность хорошо развита в местах с замедленным током воды. По высоким берегам реки преобладают осока острая, камыш лесной и двукисточник тростниковидный, по мелководьям произрастают разреженные группировки стрелолиста обыкновенного, сусака зонтичного, манника плавающего. В воде, местами по всему руслу, образуются длинные лентовидные сообщества из кубышки желтой с примесью то рдеста блестящего, то рдестов проволокнистного и курчавого с проективным покрытием около 30—40 %.

Азясь — левый приток Мокши 1-го порядка длиной 46 км. Целиком протекает по территории Мокшанского района Пензенской области. Начинается у пос. Отрадный, впадает в Мокшу в с. Богородское. В бассейне реки имеется несколько островных лесов, но сама река протекает по открытым ландшафтам. В пойме реки местами встречается кустарниковая и древесная растительность. В верхнем течении, между с. Нечаевка и пос. Отрадный, имеется пруд. У с. Успенское ширина реки составляет 5—10 м, глубина — 0,3—1,0 м. Скорость течения 0,3—0,4 м/с. Грунты супесчаные, местами илистые. Прозрачность воды — до дна. Русло проходит среди кустарника, поэтому прибрежно-водная растительность неразвита. Особенности грунта и довольно сильное течение препятствуют распространению водной растительности. В воде лишь изредка встречаются нитчатые водоросли, отдельные куртины ежеголовника всплывшего и некоторых других видов.

Панюжа — левый приток Мокши 1-го порядка длиной 46 км. Берет начало в 2 км северное с. Красавка Торбеевского района Мордовии, впадает в Мокшу против с. Васильевка Ковылкинского района Мордовии. Частично, в среднем и верхнем течении, русло проходит по Наровчатскому району Пензенской области и границе Мордовии и Пензенской области. Река протекает по открытым антропогенным ландшафтам. На реке между с. Кадыковка и Орловка Пензенской области располагаются два рыбоводных пруда. На описанном участке у с. Старые Дубровки Ковылкинского района Мордовии русло шириной 7—15 м, имеет глубину 1—2 м. При этом течение медленное или практически отсутствует, на дне образовался толстый слой ила. Берега высотой 1,0—1,5 м заняты ивняками, чередующимися с зарослями тростника южного и осоки острой. На мелководьях у берегов произрастают отдельные куртины и плотные заросли ежеголовника всплывшего водной и наземной формы, а также небольшие лентовидные сообщества кубышки желтой.

Вармa — правый приток Мокши длиной около 44 км. Протекает по территории Ельниковского района Мордовии, в том числе по границе района, за исключением истока, который находится в Старошайговском районе. Берет начало в 1,5 км южнее с. Красная Вармa, впадет в Мокшу между селами Каменный Брод и Мельсяны, образуя при впадении озеро затонного типа. Верхнее течение проходит по границе лесного массива, который находится на водоразделе Мокшанского и Сурского бассейнов, среднее — по открытым пространствам, где небольшие лесные участки сохранились лишь по балкам и оврагам. В нижнем течении по левому берегу находится отдельный сосновый лесной массив. У с. Петровка ширина реки 5—12 м, глубина 0,1—0,5 м, течение быстрое. Грунты песчаные. По берегам произрастают деревья ольхи черной. У уреза воды местами образуются сообщества камыша лесного, двукисточника и манника плавающего, среди стеблей которого в воде образуются скопления ряски малой.

Рябка — правый приток Мокши 1-го порядка длиной около 40 км. Протекает по территории Краснослободского района Мордовии. Исток находится у д. Русская Лашма, устье у с. Пенькозавод. Русло в среднем течении проходит преимущественно по открытой местности, а в верхнем и нижнем — по лесной. В нижнем течении в пойме Мокши присутствует большая доля сосняков, имеются мелиоративные каналы, открывающиеся в реку. У с. Рябкинский Завод находится пруд. В нижнем течении, у с. Старая Рябка, ширина реки 3—5 м, глубина около 1 м, течение не наблюдается. Грунт илистый или песчаный с наилком. Севернее с. Нагорное Шемино река представляет собой цепь нескольких длинных небольших озер шириной 8—15 м, глубиной более 1 м. Между озерами по песчаному грунту течет ручей шириной менее 1 м, глубиной в несколько сантиметров. По высоким берегам произрастает ольха черная. На открытых местах присутствуют небольшие прерывистые сообщества камыша лесного и двукисточника тростниковидного. На песчаных отмелях в разре-

женных сообществах встречался манник плавающий, частуха подорожниковая, череда поникшая и камыш лесной. На мелководьях отмечены скопления нитчатых водорослей, в которых задерживаются рясковые сообщества.

Урей — левый приток Мокши длиной 40 км. В верхнем течении, выше впадения р. Студенец у с. Айгино, именуется Урейка. Берет начало у с. Русские Парки Атюрьевского района, протекает по Краснослободскому району и впадает в Мокшу напротив с. Митрилы Темниковского района. В нижнем течении, между с. Урей 3-й и Армеевка, русло разливается. Ниже с. Старый Ковыляй в пойме Мокши имеется сеть каналов. Здесь же река имеет множество озероподобных расширений. В пойме Мокши также протекает через ряд пересыхающих озер и понижений, при этом сильно меандрируя. У с. Селищи ширина реки 3—5 м, глубина 0,2—0,8 м, течение среднее или быстрое, грунт песчаный с илом.

Нулуй — правый приток Мокши длиной около 35 км (по пойме). Берет начало из болот в Мордовском заповеднике им. П. Г. Смидовича у кордона Белоусовский, впадает в Мокшу у с. Старые Русские Пикаты Ельниковского района Мордовии, на этот район приходится основная часть реки. У с. Новоямская Слобода река протекает в зарослях ивняка. Прибрежно-водная и водная растительность практически не развиты. Ширина русла 3—5 м, глубина 0,2—0,4 м. Грунт илистый, течение среднее или слабое. В устье образуется массивный конус выноса песка в русло Мокши, сужая его с 80 до 25 м. Нулуй здесь имеет песчаное дно, ширина реки около 6 м, глубина 0,2—0,4 м, течение быстрое, берега заросшие ивняком.

Малая река ***Скачки*** длиной 33 км впадает в Мокшу слева, у с. Скачки, а исток ее находится в 3 км южнее с. Суворовка Мокшанского района Пензенской области. Русло полностью проходит по антропогенным ландшафтам указанной административной единицы. В среднем течении, у с. Подгорное, ширина реки 3—5 м, глубина 0,1—1,0 м, скорость течения 0,3—0,5 м/с. Грунты представлены мелким песком, местами — песком с обилием гальки. Берега высокие, часто закустарены или у уреза воды развито узкое сообщество сменяющих друг друга камыша лесного, осоки острой и двукисточника тростниковидного. Русло практически не заросшее, в воде встречаются единичные куртины вероники ключевой или ежеголовника всплывшего. На гальке образуется покров из нитчатых водорослей.

Юзга — левый приток Мокши длиной около 33 км. Берет начало у с. Юзга Темниковского района, впадает в Мокшу в 3,5 км севернее с. Стакирова Теньгушевского района Мордовии. По данному району протекает основная часть реки. Русло полностью проходит по лесному массиву, лишь в самом нижнем течении выходит в открытую пойму Мокши. Здесь прорыто множество ирригационных каналов с целью осушения торфяников. Стоит отметить, что в среднем и нижнем течении река представляет собой болотный водоток [16]. Часть русла, расположенная в открытой местности, спрямлена по искусственному каналу в Мокшу. Старое русло открывалось в Мокшу в 4,7 км ниже по течению от современного канала. Осушение поймы негативно сказалось на биоразнообразии Юзги [16]. У с. Ивановка ширина реки 3—8 м, глубина от 0,3 м на мелководье с быстрым течением до 1,5 м на широких участках, где течение незаметно. Грунт суглинистый, вода торфяная, мутная. В 2 км южнее с. Вяжга, где река протекает по каналу, ширина водотока 1,5—3,0 м, глубина 0,2—1,0 м, течение среднее или быстрое. Грунты супесчаные. Вода относительно прозрачная, имеет коричневый торфяной оттенок. Водная растительность практически не развита, иногда с берега в воду заходят наземные побеги поповицы побегообразующей. По берегам высотой около 40 см встречаются камыш лесной, крапива двудомная, двукисточник, осока острая, череда поникшая и некоторые другие виды.

Шокша — правый приток Мокши длиной около 31 км. Берет начало в Нижегородской области у д. Козумлей Вознесенского района. Впадает в Мокшу в 2,7 км южнее с. Куликово Теньгушевского района Мордовии. Верхнее течение проходит по лесам, среднее — по лугам и агроценозам, нижнее — по агроценозам и пойменным лугам. В нижнем течении, от с. Куликово, русло образует озероподобные расширения. У села река имеет ширину около 20 м, глубину более 1 м. Течение незаметно. Грунты песчаные с илом. У с. Шокша река протекает в овраге глубиной 2—3 м, заросшем ивняком. Ее ширина здесь около 6 м при глубине от 0,3 до 1,5 м в ямах. Скорость течения 0,2—0,3 м/с, грунт представляет собой песок с илом. Вода имеет прозрачность 40—50 см. Русло во многих местах проходит среди ивняков, в связи с чем прибрежно-водная растительность развита слабо. У уреза воды и на отмелях встречаются редкие куртины камыша лесного, лерхи рисовидной, поповицы побегообразующей. Водная растительность неразвита.

Урзева — правый приток Мокши дли-

пой около 30 км. Начинается в с. Дачный Сасовского района, впадает в Мокшу у с. Котелино Каломского района Рязанской области. Верхнее течение находится в лесном массиве, среднее проходит по опушке леса, а нижнее как по открытым участкам, так и по границе леса. У с. Ивановка в 2010 г. находился свежевыкопанный пруд. Выше река имеет ширину 1—3 м при глубине 0,2—0,3 м, быстрое течение, песчаные грунты. Вода здесь прозрачная. По берегам растет ольха черная, по мелководьям — узкие полосные прерывистые сообщества манника большого. В воде единичны куртины вероники ключевой и болотника короткоплодного. Пруд мелководный. Вдоль бывшего русла располагаются засохшие в воде деревья ольхи черной. Ниже плотины пруда наблюдается заболачивание. Ширина реки здесь от 30 до 5 м, по берегам встречается ольха черная. Течение практически не заметно. Ниже, в пойме Мокши, берега заболочены на 300—500 м.

Лепьевка — малая река в Мордовии длиной 28 км. Начинается у с. Старая Толковка Ковылкинского района, впадает в Мокшу слева от с. Ефаево Краснослободского района. Водосборный бассейн практически полностью занят сельхозугодьями. В 1 км выше по течению от автодороги Краснослободск — Ковылкино на реке сооружен пруд. В нижнем течении, у с. Ефаево, естественное русло проходит по селу, а с южной части села выкопан обходной канал. У автодороги Ковылкино — Краснослободск (2 км к западу от с. Ефаево) ширина реки составляет 3—8 м, глубина — 0,3—1,0 м, течение среднее или совсем слабо выражено на широких и глубоких участках. Грунты песчаные, с илом. Прозрачность воды — до дна. Берега открытые или покрыты кустарником. На открытых участках у уреза воды есть небольшие прерывистые заросли тростника южного, камыша озерного, осоки острой, двукисточника тростниковидного. Водная растительность слабо развита.

Муромка впадает в Мокшу слева в 2 км ниже по течению от устья р. Скачки. Длина водотока 27 км. Протекает по Мокшанскому району Пензенской области. Берет начало у с. Широкопис, впадает в Мокшу у пос. Замокшанский. Протекает по агроландшафтам. В верховьях (близ с. Широкопис) на реке сооружен пруд. В нижнем течении у с. Скачки ширина реки составляет 3—5 м при глубине 0,1—0,7 м. Грунты песчано-галечные, в понижениях с небольшим илом. Скорость течения 0,4—0,5 м/с. Водная и прибрежно-водная растительность развита плохо и сходна с таковой предыдущего водотока.

Каурец — левый приток Мокши 1-го порядка. Длина реки 19 км (до расширения русла у с. Михайлово-Тезиково близ устья). Протекает по Нарочатскому району Пензенской области. Берет начало в 2 км юго-западнее с. Каурец, впадает в Мокшу в окрестностях с. Михайлово-Тезиково. Протекает преимущественно по агроландшафтам, лишь на притоках в верховьях сохранились небольшие островные участки леса. У с. Рождествено-Тезиково ширина реки 2—3 м, глубина 0,2—0,7 м, скорость течения 0,5—0,7 м/с. Грунты представлены мелким песком с выходами гальки, особенно на перекатах. Вода прозрачная до дна. Берега обрывистые, высотой около 2 м. У уреза воды на открытых местах образуются бордюрные заросли из камыша озерного, осоки острой, двукисточника с отдельными куртинами кипрея волосистого, лерсии рисовидной и рогоза широколистного. В воде у берегов образуется ковер из поручейницы водной, среди которой задерживается ряска малая. На перекатах развиты длинные плети из ежеголовника всплывшего, рдеста курчавого, болотника короткоплодного, вероники ключевой с примесью элодеи канадской.

Вьюновка — малая река длиной 12 км. Левый приток Мокши в Мокшанском районе Пензенской области. Берет начало в 4 км севернее с. Потьма, впадает в Мокшу у с. Голицыно. Протекает с юга на север по агроландшафтам. Лесопокрытыми сохранились лишь верховья оврагов. На реке находится один населенный пункт — с. Голицыно. Здесь ее ширина 2—4 м, глубина 0,1—0,5 м, дно галечниково-песчаное, течение сильное, вода прозрачная. Берега высотой около 2 м, обрывистые, задернованные. У уреза воды отмечены двукисточник тростниковидный, камыш лесной, наядка осока острая. Русло не заросшее. На галькe обильно развиваются нитчатые водоросли. Из высших растений встречаются единичные куртины ежеголовника всплывшего, роголистника погруженного, вероники ключевой.

Бассейн Цны

Проведены описания 25 рек.

Выша — правый приток Цны протяженностью 179 км. Территория водосбора располагается на западе Пензенской и на юго-востоке Рязанской областей, немного захватывая самый юго-запад Мордовии, и занимает около 4 570 км^2 [12]. Основное русло формируется на западе Пензенской области после места слияния малых рек Буртас и Нокса, в 6 км ниже которого справа в образовавшийся водоток впадает р. Орьев. В верхней части течения Выша имеет крутой правый склон

и очень полигий левый. Горы правобережья в среднем и нижнем течении покрыты смешанными лесами со значительной долей вторичных осинников. Черноольшаники и пойменные дубравы встречаются также в пределах заливной равнины с большим количеством озер и стариц. В нижнем течении русло проходит по лесным и заболоченным местам. Из-за огромной заливной поймы течение весенней воды не столь мощное и бурное, как на других реках [13]. В летний период оно также не отличается силой, в связи с чем русло во многих местах заросло водной и прибрежно-водной растительностью. У с. Куземкино Выша еще имеет ширину 4 – 5 м и глубину 0,4 – 0,6 м, русло затенено крупными деревьями ивы белой, преобладают песчано-илистые грунты. На мелководьях образуются отдельные куртины стрелолиста обыкновенного и ежеголовника всплывшего наземной и водной форм (с примесью роголистника погруженного). Ширина реки у с. Десятый Октябрь и Чернояр Пензенской области — 15–20 м. Глубина преимущественно 0,6 – 1,0 м, до 2 м на плесах. Прозрачность воды — до дна. Русло песчаное, иногда глинистое, на мелководье накапливаются илы. Из-за низкой скорости течения на мелководье почти до середины русла доходят заросли манника большого, сеноплектуса озерного, стрелолиста обыкновенного, сусака зонтичного, ежеголовника всплывшего. На плесах берега между черноольховыми кустами покрыты двукисточником, тростником южным, осокой острой, камышом лесным. От берега к центру русла узкой полосой тянется сообщество кубышки желтой, ежеголовника всплывшего и ряски малой, местами меняясь на сообщество ежеголовника всплывшего, ряски малой, рдестов гребенчатого и курчавого. Такие же сообщества формируются в среднем и нижнем течении р. ***Орьев*** (длина реки 49 км). Река ***Буртас*** в настоящее время во многих местах заросла вследствие снижения скорости течения воды. Под мостом в с. Знаменское Башмаковского района ее заиленное русло на 2/3 покрыто сообществом кубышки желтой, ежеголовника всплывшего и ряски малой. По правому берегу в воду прерывистой полосой заходит пояс из рогоза узколистного и тростника южного. С обеих сторон берега русла покрыты деревьями ивы белой.

Шушля — левый приток р. Орьев длиной около 21 км. Протекает по территории Башмаковского района Пензенской области. Начинается севернее д. Чудная, впадает в Орьев 2,5 км юго-западнее с. Троицкое. Протекает по открытым ландшафтам, занятым атропиозами. У с. Соседка на реке располагается пруд площадью около 70 га. Ниже пруда река имеет ширину около 10 м, глубину около 1 м. В 1,5 км ниже плотины пруда имеется широкое (20–30 м) место с глубиной около 3 м. Течение медленное, грунты илистые. Прозрачность воды 40 – 50 см. По берегам узкой полосой тянутся сообщества осоки острой, камыша лесного и двукисточника, сменяемые у уреза воды стрелолистом обыкновенным, частухой подорожниковой, ежеголовником всплывшим. В воде, особенно на мелководье, образуются плотные заросли роголистника обыкновенного и элодеи канадской шириной до 4 м.

В Вышу в 15 км восточнее с. Жданная Рязанской области справа впадает р. ***Известь***. Длина реки по руслу около 30 км. Начало берет южнее с. Известь Зубово-Полянского района Мордовии и сразу выходит за пределы республики. Основная часть реки протекает по территории Шацкого района Рязанской области. Русло находится в пределах Цнинского лесного массива и очень сильно меандрирует. Вследствие этого трудно говорить о точной длине реки. В 1,6 км южнее с. Эммануиловка (нижнее течение) река течет в овраге глубиной 6 – 8 м, ее ширина здесь составляет 4–8 м. Глубина в основном 0,3–0,5 м, в омутах до 1,5 м. Течение среднее или быстрое. Грунты песчаные, местами илистые. Прозрачность воды — до дна. В русле отмечены заросли нитчатых зеленых водорослей и водных мхов, небольшие куртины лютика Кауфмана и элодеи канадской. По берегам у уреза воды произрастают манник плавающий, леерсия рисовидная, лисохвост равный и некоторые другие виды.

Кермись — левый приток Выши протяженностью 48 км (по данным космоснимка). В издании «Реки Тамбовской области» указывается длина 36 км [15]. Исток находится у д. Софьино Земетчинского района Пензенской области. Течет на север до пос. Шарик Шацкого района Рязанской области, затем поворачивает на восток и через 3 км впадает в Вышу. В верхнем течении русло проходит исключительно по Цнинскому хвойно-широколиственному лесному массиву. В среднем течении леса покрывают лишь правобережье бассейна. В низовьях пойма безлесная, а русло пересекает большие открытые пространства. Ширина русла 1–3 м, глубина 0,6–1,2 м. У с. Шарик русло расширяется от 8 до 20 м при глубине 0,3–0,7 м. Вода на всем протяжении холодная и прозрачная. Течение довольно сильное. Грунты песчаные. В лесах река свободна от водной растительности. На открытых про-

странствах берега высотой до 2 м покрыты зарослями двукисточника с примесью камыша озерного. Среди них единичны пятна манника большого. В русле на перекатах и у берегов со стороны фарватера произрастают немногочисленные, но крупные куртины вероники ключевой. Подводные плети ежеголовника всплывшего единично встречаются по всей длине русла. Разреженно встречается сообщество ряски малой, единично — растения элодеи канадской и болотника болотного.

Кашма — правый приток Цны 1-го порядка длиной 111 км. Площадь водосбора 2 440 км^2. Русло проходит по Пичаевскому и Моршанскому районам Тамбовской области. Ручьи — истоки Кашмы начинаются в глубоких балках южнее и юго-восточнее с. Осино-Гай. Глубина колеблется от 0,5 до 3 м. Скорость течения 0,2—0,4 м/с. Грунты песчаные, местами с примесью гальки. Вода прозрачная. Общее направление течения с юго-востока на северо-запад. В верхнем и среднем течении река проходит по открытой местности, пойма вспахана слабо. Нижнее течение располагается в Цнинском лесном массиве, но в некоторых местах образуется открытая пойма [15]. В верховьях ширина русла 1—4 м. Берега на всем протяжении высокие, задернованные, во многих местах покрыты ивняком и ольшаником. Встречаются обрывы, как, например, у с. Капищево Пичаевского района. По береговой линии и на редких косах «ютятся» небольшие заросли из двукисточника, камыша лесного с примесью ежеголовника всплывшего. В воде изредка встречаются одиночные куртины водной формы этого растения. У с. Гурово в Пичаевском районе ширина реки 4—6 м, глубина 0,5—1,0 м, грунт песчаный с илом, течение среднее. По берегам ивняки или обычная прибрежная растительность. В воде образуются длинные плети рдестов гребенчатого и курчавого, ежеголовника всплывшего. Близ берегов держатся скопления роголистника погруженного, элодеи канадской, рясок малой и горбатой. У с. Большое Шереметьево ширина реки около 30 м, глубина более 1,5 м. Грунт илистый, течение слабое. В реке много сухой кустарниковой растительности. У с. Марусино Моршанского района ширина реки достигает 10 м. Берега покрыты болотными зарослями из ежеголовника всплывшего, стрелолиста обыкновенного, сусака зонтичного, двукисточника тростниковидного, лисохвоста рассеченного, осоки острой. В воде на мелководье присутствуют разреженные плети ежеголовника всплывшего, рдестов гребенчатого и курчавого, уруть, элодеи канадской. На глубоких местах под берегом произрастает лентовидное прерывистое сообщество кубышки желтой, рясок малой и горбатой. В Кашму восточнее д. Каменный Умет впадает водоток, сформировавшийся при слиянии р. Большой и Малый Ломовис.

Большой Ломовис — левый приток Кашмы длиной 106 км. Площадь водосбора 1 160 км^2. Течет в северном направлении по Рассказовскому, Бондарскому и Пичаевскому районам Тамбовской области. Берет начало у с. Новогородовка Рассказовского района, впадает в Кашму у с. Байловка 2-я Пичаевского района. Протекает в основном по агроландшафтам, только в нижнем течении 7 км левобережной поймы окаймляет Цнинский лесной массив. На водотоках в бассейне р. Большой Ломовис находится более 30 мелких прудов, преимущественно в верховьях рек в балках. Ширина реки постепенно увеличивается от верховьев к устью, у с. Бондари составляет 12—15 м, а вблизи устья — 20 м. Глубины резко варьируются: от 0,5 м на перекатах до 5—7 м в ямах. Скорость течения воды 0,2—0,3 м/с. Грунты песчаные, песчано-илистые, илистые [15]. На песчаных и илистых мелководьях, чередующихся от берегов то справа, то слева или посередине, развиты неплотные лентовидные заросли водной и наземной форм ежеголовника всплывшего шириной до 2/3 русла, на поверхности воды сопровождающиеся разреженным покровом из рясковых. На стремнинах присутствуют только длинные подводные плети ежеголовника, единично отмечены рдесты пронзеннолистный, курчавый и гребенчатый, роголистник погруженный. Берега большей частью покрыты ивняками. На открытых местах вдоль берега тянутся сменяющие друг друга сообщества манника большого, камыша лесного, осоки острой. Пересыхающие отмели заняты ковром из лисохвоста рваного и манника плавающего. На необсыхающих илистых мелководьях изредка заходят растения стрелолиста обыкновенного.

Малый Ломовис — река в Тамбовской области, правый приток р. Большой Ломовис длиной 66 км (р. Б. Ломовис также принимает одноименный правый приток Малый Ломовис протяженностью 24 км). Исток находится у с. Граждановка Бондарского района. Река течет на север, впадая в Б. Ломовис севернее с. Коршуновка Пичаевского района. Водосбор площадью 367 км^2 находится в безлесной местности и практически весь распахан [15]. В бассейне насчитываются более 43 прудов, преимущественно небольших (5—10 га), сооруженных в верховьях малых рек и ручьев в основном между ба-

лок. Ширина колеблется от 1 м в верховьях до 8—15 м в среднем и нижнем течении. Средние глубины изменяются в пределах 0,6—2,0 м. Скорость течения воды 0,4—0,5 м/с. В верхнем и среднем течении преобладают песчаные грунты, ил накапливается лишь в небольших заводях и зарослях водных растений. По мере продвижения к устью в связи с замедлением скорости течения слой илового осадка становится мощнее. Хорошо развита водная и прибрежно-водная растительность. Там, где берега пологие, заиленные и размыты отмели, они покрыты лентовидным плотным сообществом наземной формы ежеголовника всплывшего с примесью стрелолиста, с более высоких мест окаймленным поясом из высоких растений тростника южного, рогоза широколистного и манника большого. В основании высоких обрывистых или задернованных берегов узкой полосой тянутся прерывистые сообщества сменяющих друг друга двукисточника, осоки острой, камыша лесного, леерсии рисовидной, окаймленные на мелководье светло-зеленым ковром из лисохвоста рваного, а в глубоких местах у берегов — пятнами ряски малой, держащимися у подводных частей прибрежно-водных растений. В воде в среднем и нижнем течении русло занято разреженными куртинами рдеста гребенчатого и водной формы ежеголовника всплывшего, заселенными зелеными нитчатыми водорослями.

Челновая — левый приток Цны длиной 121 км. Площадь водосбора 1 790 км^2. Река берет начало в Тамбовском районе, течет в северном направлении до впадения в нее р. Ламочки, затем поворачивает на восток, впадает в Цну к северу от с. Пески Сосновского района Тамбовский области. Первые 30 км реки проходят по открытым агроландшафтам, затем по правому берегу располагается лесной массив, который тянется полосой до 10 км вдоль русла и соединяется с Цнинским массивом хвойно-широколиственных лесов. В верховьях реки находится Челновское водохранилище площадью около 296 га. По левому берегу в среднем течении реки на протяжения около 50 км друг за другом располагаются сельские поселения [15]. Ширина русла колеблется от нескольких метров у с. Селезни до 40—60 м в приустьевой части. Средняя глубина 1,5—2,1 м. Прозрачность воды до дна на перекатах, на плесах 0,5—0,7 м. Скорость течения в верховьях 0,2—0,3 м/с, в низовьях — 0,1—0,2 м/с [15]. Грунты песчаные, в среднем и нижнем течении значительную роль играют илы и заиленные пески. Как примесь отмечены щебень и галька. В местах накопления ила хорошо развита водная и прибрежно-водная растительность. По пологим берегам и мелководьям в низовьях (у с. Вязгино) формируется пояс высоких растений из рогоза узколистного, манника большого, тростника южного, схеноплектуса озерного шириной до 1 м. За ним на подтопленных берегах и мелководьях узкой полосой располагается пояс из ежеголовника всплывшего, сусака зонтичного, стрелолиста обыкновенного. В воде ближе берегов развит пояс из кубышки желтой, рдеста плавающего и кувшинки чисто-белой. На глубине 1,0—1,5 м растут куртины рдестов блестящего, пронзенолистного, ежеголовника всплывшего и вероники ключевой, заросли которых местами доходят до середины русла.

В р. Челновую справа впадает р. ***Иловка*** длиной 20 км. Берет начало в 8 км к западу от с. Третьи Левые Ламки. Целиком протекает по территории Сосновского района Тамбовской области. На реке находится один населенный пункт — с. Советское, у которого она впадает в р. Челновую. Протекает по открытым агроландшафтам. На описанном участке в 1,8 км западнее с. Советское ширина реки составляет 5—6 м, глубина — 1,0—1,5 м, течение медленное — 0,1 м/с, грунт илистый, иногда просматривается песок. Вода слегка мутная. На реке отмечены бобровые плотины. Берега водотока высокие, местами обрывистые. У уреза воды держатся отдельные растения тростника южного, двукисточника тростниковидного. На пологих затопляемых берегах развиты бордюрные заросли из горца перечного и камыша лесного с примесью леерсии рисовидной. В воде ближе берегов присутствуют небольшие куртины вероники ключевой, рдеста Бертольда, элодеи канадской, болотника.

Ламочка — левый приток р. Челновой длиной 36 км (впадает в нее у с. Третьи Левые Ламки Сосновского района Тамбовской области). Протекает по антропогенным ландшафтам. Лесная растительность практически отсутствует, по оврагам изобилуют кустарники, которые во многих местах полностью закрывают реку. Например, у с. Гавриловка берега высотой 40 см полностью покрыты кустарником. Ширина реки в этом месте 1—2 м, глубина 0,3—1,0 м, течение 0,2—0,3 м/с, дно илистое, с множеством переплетенных корней ив. В воде в условиях затенения встречаются лишь отдельные растения кубышки желтой, волокраса лягушачьего и ежеголовника всплывшего.

Лесной Тамбов — правый приток Цны в Тамбовской области протяженностью 91 км. Берет начало у д. Надежкино Рассказовско-

го района. Впадает в Цну у с. Старчихи Знаменского района. Площадь водосбора 1 610 км^2. После г. Рассказова долина реки заходит в Цнинский лесной массив, но пойма прижата на 10 км вдоль русла болесна. Ширина водотока изменяется от 1—2 м в верховьях, 8—10 м в среднем течении до около 25 м в устье. Преобладают песчаные и песчано-илистые грунты. Прозрачность воды — до дна. Скорость течения 0,2- 0,3 м/с [15]. Характер водной и прибрежно-водной растительности сходен с таковым других рек южной части Мокшанского бассейна. В верховьях водная растительность отсутствует за исключением небольших пятен ряски малой, «цепляющихся» за стебли осоки острой, камыша лесного и двукисточника. В среднем течении к перечисленным растениям и их сообществам присоединяются лерсия рисовидная, лисохвост равный, манник плавающий. В воде появляются отдельные куртины водной формы ежеголовника всплывшего, рдестов гребенчатого и курчавого, на мелководьях иногда образуя плотные заросли. Сохраняется рясковый покров. В низовьях как прижмсь в разреженных сообществах этих растений отмечены рдесты плавающий и пронзснолистный. Береза к мелководья покрыты характерным для таких речных участков поясом чередующихся зарослей ежеголовника, сусака, стрелолиста и высоких растений тростника южного, рогозов узколистного и широколистного, схеноплектуса озерного.

На реке находится самое крупное в Мокшанском бассейне водохранилище — Котовское, сооружение которого было закончено в 1905 г. Оно имеет среднюю ширину 2 км, вытянуто с северо-востока на юго-запад на 7,5 км. Водохранилище расположено в 2,5 км к западу от г. Котовск Тамбовской области в Цнинском лесном массиве.

Нару-Тамбов — правый приток Лесного Тамбова в Рассказовском и Знаменском районах Тамбовской области длиной 49 км. Площадь бассейна 426 км^2. Общее направление течения — с запада на восток. Водоток формируется из двух ручьев, истоки которых находятся юго-восточнее с. Хитрово Рассказовского района. Русло одного из них запружено в верхнем течении, в результате чего образовались два мелких пруда. Река впадает в Лесной Тамбов северпее с. Сухотинка Знаменского района. На притоках Нару-Тамбова находятся более десятка прудов средних размеров. Русло проходит по открытым агроландшафтам. Лишь в нижнем течении на протяжении 8 км от устья к реке с севера примыкает лесной массив. До с. Коптево водоток располагается в широкой корытообразной балке. Ниже русло расширяется до 15 м, глубина реки 1,0 — 1,5 м, скорость течения 0,1 - 0,2 м/с [15]. Дно песчаное, местами с небольшим илом. Берега во многих местах закустарены. Водная растительность развивается лишь на перекатах. В состав сообществ входят рдесты гребенчатый и курчавый, водная форма ежеголовника всплывшего и вероники ключевой. На плесах на открытых участках по мелководьям произрастают прерывистые сообщества сусака зонтичного, ежеголовника всплывшего, манника плавающего, лисохвоста равного, среди которых в воде держатся узкая полоса из ряски малой и небольшие куртины вероники ключевой.

Керша — правый приток Цны в Тамбовской области. Длина реки 86 км, площадь водосбора 1 200 км^2. Протекает по Рассказовскому, Бондарскому и Моршанскому районам. Исток находится у с. Дмитриевщина Рассказовского района. Общее направление течения — с юга на север. Впадает в Цну юго-восточнее с. Керлинские Борки Моршанского района. В верхнем течении у с. Челпцево находится пруд. В верхнем и среднем течении река протекает по агроландшафтам. Севернее с. Федоровка русло входит в Цнинский лесной массив, где образуется сильно заболоченная пойма. Ширина увеличивается от 3—5 м у с. Савкино до 30—40 м в приустьевой части (у с. Федоровка ширина реки 20 — 25 м). Скорость течения 0,1 — 0,2 м/с [15], средняя глубина 0,6—2,0 м. Прозрачность воды на перекатах — до дна, на плесах — 0,4—0,6 м. Грунты песчаные, в запруженных местах илистые. По берегам, свободным от кустарника, развиты бордюрные заросли из двукисточника, камыша лесного, осоки острой, лерсии рисовидной. В воду заходят небольшие куртины сусака зонтичного и стрелолиста обыкновенного. На плесах произрастают разреженные куртины водной формы ежеголовника всплывшего. Перекаты в среднем и нижнем течении более богаты водной растительностью. Здесь практически вся ширина русла занята зарослями из длинных плетей водной формы ежеголовника, вероники ключевой с участием погруженных растений кубышки желтой, рдеста гребенчатого, болотника короткоплодного, плавающих на поверхности воды растений водокраса лягушачьего, ряски малой и многокоренника. Единичны рдесты Берхтольда и блестящий, элодея канадская.

Кариан — левый приток Цны длиной 50 км. Площадь бассейна 530 км^2 [15]. Берет начало у с. Филимоновка Знаменского района Тамбовской области, впадает в Цну в

ее верхнем течении у п. г. т. Знаменка. Общее направление течения — с юга на север. Протекает по безлесным пространствам, часто антропогенно трансформированным. В нижнем течении на протяжении 6 км вдоль русла простирается небольшой лесной массив. Русло в среднем шириной 5—8 м, в низовьях до 20 м. Глубины от 1 м в верховьях и на перекатах до 4 м на плесах и в омутах. В верховьях образованы два пруда. Скорость течения 0,2—0,3 м/с, на плесах и в местах небольших запруд практически отсутствует. Грунты на всем протяжении песчаные, илы в малых количествах накапливаются в низовьях. Встречаются участки с галечными перекатами, где часто развита водная растительность. Например, у с. Поддубовка на таком перекате произрастают разреженные куртины водных растений: рдестов Берхтольда, курчавого, туполистного, гребенчатого, волосовидного, зашикселлии болотной. В затишных участках встречаются отдельные растения кубышки желтой, водокраса, ряски малой и многокоренника, на быстрине у берегов — куртины подводной формы вероники ключевой. По пологому правому берегу образовались заросли из рогоза узколистного, ежеголовника всплывшего, тростника южного. В целом берега реки закустарены камышом и труднодоступны.

Алешня — левый приток Шпы 1-го порядка длиной 45 км. Протекает по территории Рязанской области. Начинается в 1 км северо-восточнее с. Кистенева Чучковского района, впадает в Цну у г. Сасово. Протекает по агроландшафтам. На реке находятся два пруда — один в верховье, другой в среднем течении у с. Сотницыно. Ширина реки у с. Нижнее Мальцево 4—7 м, глубина 0,2—1,0 м, течение среднее, грунты песчаные. У с. Алешино ширина увеличивается до 12 м при глубине 1—2 м. Прозрачность воды — до дна. Грунты илистые, течение среднее или медленное. На обследованных участках берега реки высокие, задернованные, в связи с чем прибрежно-водная растительность развита слабо и представлена сообществами двукисточника и камыша лесного с вкраплениями кипрея волосистого. Водная растительность неразвита, лишь местами на дне образуется разреженный покров из нитчатых водорослей.

Аза — левый приток Цны 1-го порядка длиной 32 км. Протекает по Шацкому району Рязанской области. Начинается в 3,5 км юго-западнее д. Просандеевка, впадает в Цну у с. Шаморга. На реке в верховье сооружен пруд. Исток находится в островном лесу на водоразделе, русло проходит по антропогенным ландшафтам. У с. Паша река имеет ширину 7—10 м, глубину 0,2—1,0 м, течение быстрое, грунт представлен песком со значительной участием гравия и гальки. Вода прозрачная до дна. По берегам здесь встречаются кусты ив и ольхи черной, преобладают заросли кипрея волосистого и наземной формы вероники ключевой, заходящей в воду. На мелководье произрастают отдельные небольшие куртины водной формы этой же вероники и нитчатые водоросли.

Ивовка — правый приток Цны 1-го порядка длиной около 31 км. Русло полностью располагается в Шацком районе Рязанской области. Река целиком протекает по Цнинскому лесному массиву и сильно меандрирует. Исток находится у с. Свеженькая, впадает в Шу у с. Ваша, образуя в реке залив. В нижнем течении, у с. Красный Холм, река неглубокая, сильно заросшая ежеголовниками прямым и всплывшим, растениями паслена сладко-горького. В воде среди растений ежеголовника произрастают элодея канадская, болотник болотный, ряска малая. По берегам нередки кусты ольхи черной и различных видов ив. В результате сильного зарастания очень трудно определить границы русла. Ширина реки в этом месте 1—3 м, глубина 0,3—0,5 м, в омутах до 1,5 м, течение медленное или среднее, грунт представляет собой смесь песка и глины с преобладанием песчаного субстрата. В омутах накапливается ил.

Лех — правый приток Цны 1-го порядка длиной 22 км. Берет начало в 1,5 км юго-восточнее д. Архаика, впадает в Цну у с. Новое Амесьево, целиком протекает по территории Сасовского района Рязанской области. Русло проходит по открытой местности среди островных лесов. В бассейне реки у с. Поляки-Майданы в воронковидном понижении находится озеро Морской Глаз площадью около 5,1 га. Озеро каплевидной формы, из него в «хвосте» капли вытекает пересыхающий ручей длиной около 2,5 км, впадающий в Лех. В среднем течении по берегам реки наблюдается заболачивание, здесь же, в пойме реки, находятся два рыбоводных пруда. У с. Новые Выселки ширина реки 5—8 м, глубина 0,5—1,5 м, грунты илистые, течение слабо выражено. По берегам высотой 40—60 см произрастают камыши укореняющийся и лесной, двукисточник тростниковидный, рогоз широколистный, осока острая, манник плавающий. В воде встречаются отдельные куртины ежеголовника всплывшего, элодеи канадской, местами заполняющие все русло. В затишных местах задерживаются растения водокраса лягушачьего и ряски малой.

Еще один приток р. Цны, р. Липовицу, формируют две малые реки — Сухая Липовица и Большая Липовица.

Сухая Липовица имеет длину 39 км. Начинается на водораздельной возвышенности бассейнов Дона и Волги в 5 км юго-восточнее с. Сухая Липовица Тамбовского района Тамбовской области, заканчивается при слиянии с р. Большая Липовица Тамбовского района, образуя р. Липовицу. Протекает по агроландшафтам, но пойма реки мало затронута вспашкой. На реке около четырех запруд. У с. Богословка ширина реки колеблется в пределах 3—15 м, глубина на мелководных заросших макрофитами участках — около 0,5 м, в широких местах — до 2,0 м. В широких местах течение практически отсутствует, на мелководьях его скорость составляет 0,2—0,3 м/с. Берега части покрыты ивняком, поэтому водная растительность развита слабо. В таких местах встречаются отдельные маленькие растения кубышки желтой и ежеголовника всплывшего. Там, где течение замедлено, в небольших заводях среди кустов, на мелководьях произрастают изреженные сообщества стрелолиста обыкновенного, рогоза узколистного, манника большого, сусака зонтичного. В воде задерживается ряской покров вместе с растениями водокраса. В воде присутствуют уруть колосистая, элодея канадская, роголистник погруженный, вероника ключевая.

Большая Липовица. В Тамбовской области существуют две реки с таким названием. Одна впадает в Сухую Липовицу с юга, начинаясь в Мордовском районе, другая течет с севера и, соединяясь с Сухой Липовицей, образует р. Липовицу. В данном случае мы рассматриваем вторую реку. Длина ее 39 км. Верхнее течение проходит с западной стороны Тамбова. На реке расположено множество прудов. Протекает по открытым агроландшафтам, в нижнем течении на правобережье есть небольшой участок леса. У с. Федоровка ширина реки 3—10 м, глубина 0,5—1,5 м, течение среднее, вода прозрачная. Грунты глинистые, песчаные или заиленные. Русло часто затенено кустарниками и деревьями ив. В воде произрастают местами плотные заросли ежеголовника всплывшего вместе с болотником коротконлодным и вероникой ключевой.

Сява — правый приток Липовицы в Знаменском районе Тамбовской области. Длина реки 42 км, площадь бассейна 293 км^2. Формируется из двух ручьев, истоки которых находятся у с. Николаевка и Новознаменка. Впадает в Липовицу у с. Большие Палы. В бассейне реки находятся девять прудов (четыре из них — на русле Сявы). Пруды некрупные, неширокие, имеют вид узких длинных фигур. Река протекает по безлесным пространствам агроландшафтов. Русло шириной 3—7 м, в низовьях до 12 м. Скорость течения 0,2 м/с [15]. Средняя глубина 0,5—1,5 м. Грунты песчаные, ниже запруд накапливается местами мощный иловой осадок. Берега покрыты ивняком. Ниже запруд, где течение практически отсутствует, развита поясная водная и прибрежно-водная растительность. Например, у с. Михайловка по берегам образуется сообщество из тростника южного, манника большого, рогоза широколистного. За ним на мелководьях доминирует пояс из наземной формы ежеголовника всплывшего, стрелолиста и сусака зонтичного. На поверхности воды образуется сплошной ковер из ряскових. На глубоких местах произрастает кубышка. У с. Пятницкое в воде отмечены уруть колосистая, сплошные куртины рдеста гребенчатого и роголистника погруженного.

Серп — левый приток Цны длиной 19,3 км. Целиком протекает по территории Моршанского района Тамбовской области. Образуется при слиянии р. Разазовка и Бобша у с. Рыбное. Устье находится у с. Серповое. Течет с запада на восток, с севера в бассейне реки есть два лесных массива. Между лесом и рекой располагается сеть озер старичного типа. Южная часть бассейна занята агроценозами. В 1 км северное поселка при Алагасовской газоперекачивающей станции ширина реки 5—10 м, глубина 0,5—1,5 м — в русле неравномерно разбросаны ямы и отмели. Течение среднее или быстрое, грунты песчаные, вода прозрачная до дна. По берегам русла произрастают ивняки с примесью ольхи черной. На мелководьях у кустов встречаются редкие небольшие сообщества или отдельные растения ежеголовника всплывшего водной и наземной форм, кубышки желтой и ряски малой.

Вобша — малая река Цнинского бассейна длиной 49 км. Берет начало у с. Ольхи Шацкого района Рязанской области и, сливаясь с р. Разазовкой у с. Рыбное Моршанского района Тамбовской области, образует р. Серп. Русло проходит по агроландшафтам, лишь в левобережье в нижнем течении есть два островных участка леса. У с. Вапова русла шириной 10—20 м при глубине 1—3 м, скорость течения 0,1—0,2 м/с. Вода мутная. Грунты сильно заиленные. На этом отрезке берега преимущественно заняты кустами и деревьями ветлы. По берегам и мелководью (местами до середины русла) преобладают заросли ежеголовника всплыв-

шего. Также встречаются прерывистые сообщества двукисточника, тростника южного и манника большого. В воде также доминируют заросли ежеголовника всплывшего в сообществах с рясками малой и трехдольной, пузырчаткой обыкновенной, элодеей канадской.

Река ***Раязовка*** впадает в р. Вобшу. Длина водотока 48 км. Протекает по территории Моршанского района Тамбовской области. Исток находится южнее с. Быковка, устье — у с. Рыбное. Русло проходит преимущественно по открытым ландшафтам, но в среднем и нижнем течении вдоль правого берега тянутся небольшие островные леса. На реке у с. Сарымовка создан пруд площадью около 81 га. У с. Ракша ширина реки 8—12 м, есть расширение до 40 м. Глубина 1,0—1,8 м. Течение слабое, во многих местах незаметное. Грунты илистые и песчаные. Вода прозрачная до дна. На этом отрезке берега реки пологие, подтопленные, заросшие сообществами двукисточника, манника большого, горца перечного, череды поникшей, хвоща приречного, ежеголовника всплывшего, стрелолиста обыкновенного, которые по мелководьям вклиниваются даже до середины русла. Ниже села река подпружена.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Водные ресурсы Республики Мордовия и геоэкологические проблемы их освоения. Саранск : Тип. «Крас. Окт.», 1999. — 188 с.

2. Все о Мордовии : энцикл. справ. — Саранск : Мордов. кн. изд-во, 2005. — 836 с.

3. Географический энциклопедический словарь. Географические названия / гл. ред. А. Ф. Трешников. — М. : Сов. энцикл., 1989. — 592 с.

4. **Душин А. И.** Материалы к познанию рыб реки Мокши / А. И. Душин // Эколого-фаунистические связи некоторых групп беспозвоночных и позвоночных животных. Сер. Зоологическая. — Саранск, 1966. — С. 171—199.

5. **Душин А. И.** Сивинь и Иссa — нерестилища рыб реки Мокши / А. И. Душин, В. И. Астраданов // Эколого-фаунистические связи некоторых групп беспозвоночных и позвоночных животных. Сер. Зоологическая. — Саранск, 1966. — С. 200—203.

6. **Душин А. И.** Рыбы Мордовии / А. И. Душин. — Саранск : Мордов. кн. изд-во, 1967. — 144 с.

7. **Душин А. И.** Современное состояние лещового стада в реке Мокше / А. И. Душин // Экологические комплексы и их зависимости от природных и культурных факторов : учен. записки. № 79, вып. 1. Сер. Зоологическая. — Саранск, 1970. — С. 143—165.

8. **Душин А. И.** Состояние ихтиофауны реки Мокши и ее перспективы / А. И. Душин // Эколого-фаунистические исследования в Нечерноземной зоне европейской части СССР : межвуз. тематич. сб. науч. работ. — Саранск, 1978. — Вып. 1. — С. 81—92.

9. **Иванчев В. П.** Круглоротые и рыбы Рязанской области и прилежащих территорий / В. П. Иванчев, Е. Ю. Иванчева. — Рязань : ИП «Голос губернии», 2010. — 292 с.

10. **Каменев А. Г.** Биологические ресурсы Мокши и Суры. Макрозообентос / А. Г. Каменев. — Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 1987. — 164 с.

11. **Каменев А. Г.** Биопродуктивность и биоиндикация водотоков правобережного Среднеповолжья : Макрозообентос / А. Г. Каменев. — Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 1993. — 228 с.

12. Мордовия : энцикл. : в 2 т. Т. 1 : А—М. — Саранск : Мордов. кн. изд-во, 2003. — 576 с.

13. Природа Пензенской области. — Пенза : Пенз. кн. изд-во, 1955. — 462 с.

14. Природно-заповедный фонд Рязанской области. — Рязань : Рус. слово, 2004. — 420 с.

15. Реки Тамбовской области : каталог / под ред. проф. Н. И. Дудника. — Тамбов, 1991. — 48 с.

16. **Терешкин И. С.** В гостях у филина : эколог. очерки / И. С. Терешкин. — Саранск : Мордов. кн. изд-во, 2006. — 160 с.

17. **Ямашкин А. А.** Физико-географические условия и ландшафты Мордовии / А. А. Ямашкин. — Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 1998. — 156 с.

Поступили 21.01.11.

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ DAPHNIIDAE В р. САМАРЕ В 2007 году

В. Б. Дмитриев, Ю. Л. Герасимов

Изучена сезонная динамика численности популяций планктонных ветвистоусых ракообразных р. Самары в районе Южного моста в 2007 г. Были построены стохастические модели для моделирования и прогнозирования численности дафний, при этом для прогнозирования наилучшей из выбранных оказалась модель AR(2).

В 2007 г. в р. Самаре в черте г. Самары в районе Южного моста выявлено более 20 видов веслоногих и ветвистоусых ракообразных, большинство из которых эвритопны. Эти виды относятся к восьми семействам ракообразных: Cyclopoidae, Eudiaptomidae, Bosminidae, Chydoridae, Daphniidae, Sididae, Leptodoridae и Polyphemidae. Нами были проанализированы данные по численности ракообразных, относящихся к семейству Daphniidae, поскольку они доминируют среди других ветвистоусых. Выбор дафний как объекта для прогнозирования был также определен их практическим значением. Численность дафний является одним из важнейших критериев оценки состояния экосистем водоемов. Разумеется, подобные модели возможны и для других ракообразных. Полученные результаты были обработаны с помощью программы R — среды анализа наборов статистических данных.

Сезонная динамика плотности популяции веслоногих и ветвистоусых ракообразных и их молоди (j) в экз./л изображена на рис. 1 и 2. Даты замеров (их было 17) и соответствующая численность взрослых дафний приведены в табл. 1.

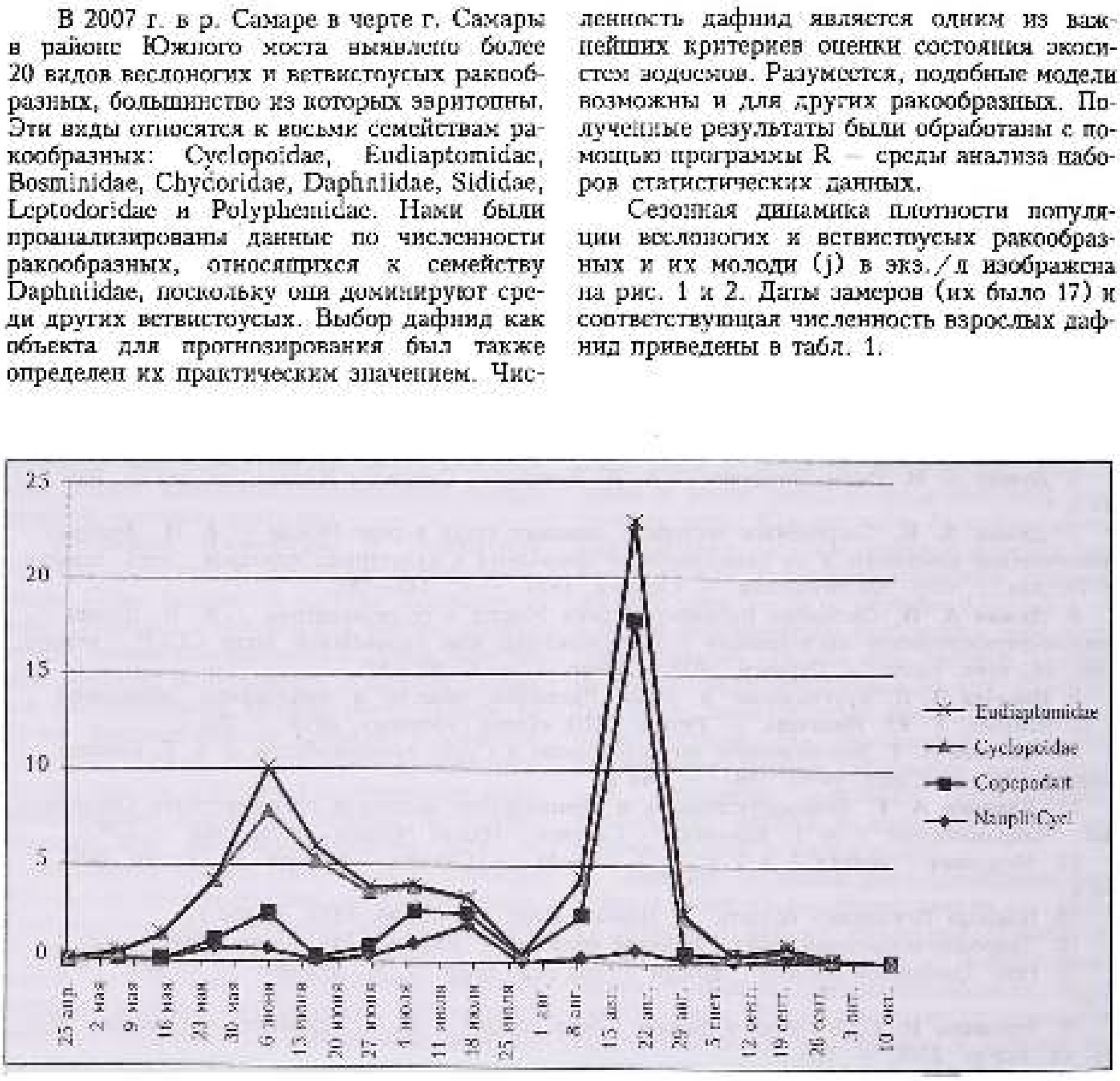


Рис. 1
Сезонная динамика плотности популяции веслоногих ракообразных, экз./л

© В. Б. Дмитриев, Ю. Л. Герасимов, 2011

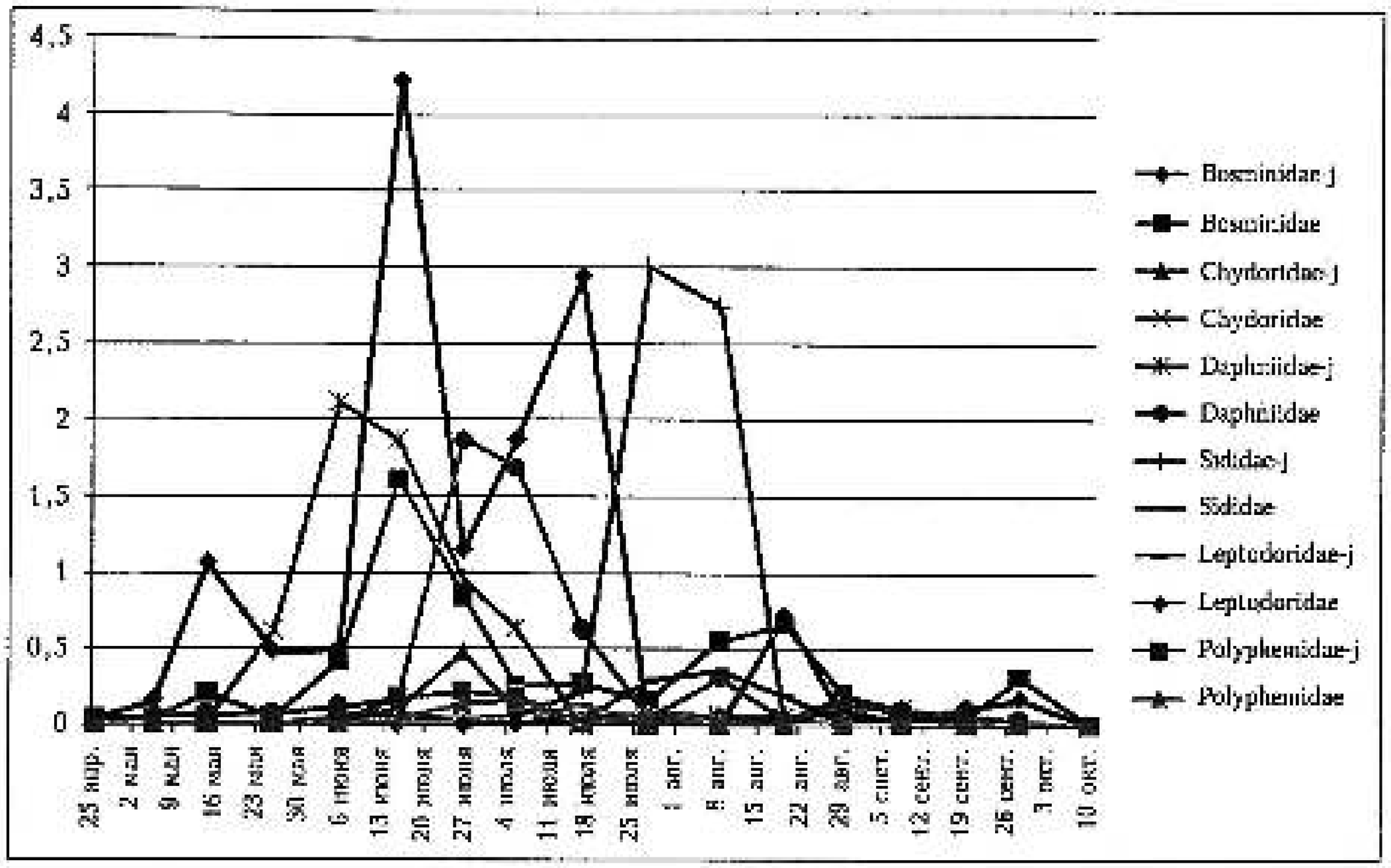


Рис. 2

Сезонная динамика плотности популяции ветвистоусых ракообразных и их молоди (j), экз./л

Табл. 1

	25 апр.	5 мая	14 мая	25 мая	5 июня	15 июня	26 июня	5 июля	16 июля
Daphniidae	0	0,06	0,07	0,08	0,12	0,17	1,87	1,69	0,63

	27 июля	8 авг.	19 авг.	29 авг.	8 сент.	19 сент.	28 сент.	10 окт.
Daphniidae	0,05	0,31	0,04	0,14	0,1	0,06	0,03	0

Типичный для водоемов средней полосы России майско-июньский подъем численности выражен у дафний, особенно у молоди, как результат активного размножения в условиях достаточного количества пищи [1]. Последующее быстрое снижение численности с июле вызвано уменьшением количества съедобных для дафнид диатомовых и зеленых водорослей, а также увеличением по мере прогрева воды численности теплолюбивых сине-зеленых водорослей, малодоступных для питания ракообразных. Определенную роль играет и выедание дафний хищниками [3; 5].

Размножение и вымирание дафний относится к процессам, сложным вероятностным образом изменяющихся во времени, по результатам наблюдений за этими процессами. Однако возможно описание и предсказание численности дафний при помощи стохастической модели: подобные модели построены для речных потоков, динамики ряда биологических популяций, солнечных пятен и др.

Это вызвано случайным характером этих процессов и определяло особенности описывающих их систем. Традиционно системы рассматриваются как детерминированные или стохастические. Принципиальным недостатком детерминированных моделей систем является отсутствие эффективного метода сравнения различных возможных моделей, создаваемых на основе одних и тех же эмпирических данных. Кроме того, детерминированная модель крайне неэффективна при наличии сильно нерегулярных флуктуации или в тех случаях, когда она основывается на неправильной или неполной форме: игнорируется вероятностный характер данных.

Случайных факторов, влияющих на численность дафний, настолько много, что нецелесообразно рассматривать детерминированные модели. Следует отметить модели авторегрессии (AR), которые оказались удачными в случае моделирования численности дафний. Это важный класс стохастических динамических моделей, а в вычислительном отношении это еще и простейший класс.

Авторегрессионная (AR) модель — модель временных рядов, в которой значения временного ряда в данный момент линейно зависят от предыдущих значений этого же ряда. Авторегрессионный процесс порядка p (AR(p)-процесс) определяется следующим образом:

$$y(t) = c + \sum_{i=1}^{p} a_i y(t-i) + \varepsilon(t),$$

где $a_1, \ldots, a_p$ — параметры модели (коэффициенты авторегрессии), c — постоянная (часто для упрощения предполагается равной нулю), $\{\varepsilon(t)\}$ — белый шум, т. е. последовательность независимых и одинаково распределенных случайных величин (как правило, нормальных), с нулевым средним.

Простейшим примером является авторегрессионный процесс первого порядка — AR(1) процесс:

$$y(t) = c + ry(t-1) + \varepsilon(t).$$

Для данного процесса коэффициент авторегрессии совпадает с коэффициентом автокорреляции первого порядка.

Другой простой процесс — процесс Юла — AR(2)-процесс:

$$y(t) = c + a_1 y(t-1) + a_2 y(t-2) + \varepsilon(t).$$

AR-процесс второго порядка с соответствующими коэффициентами должен иметь коррелограмму типа затухающей синусоиды. Таким образом, AR-процесс второго порядка может представлять эмпирические временные ряды с приблизительно циклическим поведением [2, с. 62].

Мы провели анализ численности популяции дафний подобно тому, как это проводилось для американского журавля [4; 2]. Но эксперименты проводились примерно раз в десять дней, что вызвано спецификой вида: их жизненные циклы существенно меньше, чем у журавля. Тем не менее стохастические модели в целом напоминают таковые для журавля, но для учета затухания численности дафний в октябре (и возрождения в апреле) вводится множитель $e^{D(t-9)^2}$, где $D = 1/5$. Выбор множителя со значением $D = 1/5$ служит улучшению авторегрессионной модели и обусловлен общими особенностями графиков численности дафний, в частности, данными за прошлые годы. Таким образом, исследовалась величина

$$y(t) = y_0(t)e^{D(t-9)^2}$$

где $y_0(t)$ — численность Daphniidae. При этом t — номер эксперимента. Он изменяется от 1 до 17, поэтому $t - 9$ изменяется от -8 до 8. При этом множитель $e^{D(t-9)^2}$ убывает от 25,487097 до единицы и затем снова возрастает до 25,487097. Предположения относительно $\varepsilon(t)$ давали возможность применить метод наименьших квадратов (МНК).

Для практического применения разработанных моделей было необходимо использование автоматизированных средств анализа, моделирования и прогнозирования. Была использована статистическая программа R, с помощью которой осуществлялась параметризация предложенных моделей и оценка их точности.

R — мощный функциональный язык программирования и среда анализа наборов статистических данных. Будучи средой анализа, R позволяет создавать различные графические представления данных из командной строки. Мы рассмотрели четыре класса моделей: C_i, $i = 0, 1, 2, 3$. Соответствующие уравнения приведены ниже. Пусть $y_1 = \nabla \ln y(t) = \ln y(t) - \ln y(t-1)$, $y_2 = \ln y(t)$.
Тогда

$$L_0 : y(t) = \varepsilon(t) + \theta_0 + \theta_1 y(t-1),$$
$$L_1 : y_1(t) = \varepsilon(t) + \theta_0 + \theta_1 y_1(t-1),$$
$$L_2 : y(t) = \varepsilon(t) + \theta_0 + \theta_1 y(t-1) + \theta_2 y(t-2),$$
$$L_3 : y_2(t) = \varepsilon(t) + \theta_0 + \theta_1 y_2(t-1) + \theta_2 y_2(t-2).$$

Уравнение L_1 есть модель типа IAR, оказавшаяся очень успешной при моделировании численности населения США в 1954–1984 гг. и в исследованиях популяции американского журавля [2, с. 343, 346]. Уравнение L_0 – обычный авторегрессионный процесс первого порядка — использовалось в ранних исследованиях популяции американского журавля [1]. Уравнение L_2 — обычный авторегрессионный процесс второго порядка. Уравнение L_3 есть обобщение на стохастический случай модели Гомпертца.

Для оценки параметров различных уравнений мы использовали наблюдения за период с 25 апреля по 19 августа. Наиболее успешным (в первую очередь с учетом коэффициента детерминации) оказались уравнения L_2 и L_3. Соответствующие модели M_i, где $i = 2, 3$, задаются уравнениями

$$M_2 : y(t) = \varepsilon(t) + 0{,}1762 + 0{,}7118y(t-1) - 0{,}2803y(t-2).$$

$$M_3 : y_2(t) = \kappa(t) - 0{,}3621 + 0{,}4336y_2(t-1) + 0{,}1594y_2(t-2).$$

При этом прогнозировалась численность взрослых особей лишь примерно на 10 дней (на дату следующего замера), в дальнейшем модель уточнялась с учетом нового замера. Иными словами, значения коэффициентов изменялись. Это вызвано большой нестабильностью численности речков по сравнению с позвоночными, объективной невозможностью точного предсказания на длительный срок.

Подстановка полученных оценок параметров в рассмотренные модели позволила рассчитать сглаженные модельные значения уровней временного ряда $y(t)$. Выход в пользу той или иной модели временного ряда можно делать по большему значению меры точности моделирования — коэффициенту детерминации. Как известно, коэффициент детерминации (R^2) — это квадрат множественного коэффициента корреляции. Он показывает, какая доля дисперсии результативного признака объясняется влиянием независимых переменных, и вычисляется по формуле

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_i (y_i - f_i)^2}{\sum_i (y_i - \bar{y})^2}$$

где y_i — выборочные данные, $\bar{y}$ — их среднее значение, f_i — соответствующие им значения модели.

Коэффициент принимает значения из интервала $[0; 1]$. Чем ближе значение к 1, тем ближе модель к эмпирическим наблюдениям. При несущественном статистическом различии коэффициентов детерминации для рассматриваемых моделей предпочтительнее выбрать более простой.

При этом авторегрессионная (и более простая) модель M_2 лучше описывает численность дафний, чем логарифмическая модель M_3. В данном случае для модели M_2 коэффициент R^2 меняется от 0,3683 до 0,3364, а для модели M_3 коэффициент R^2 меняется от 0,1975 до 0,1426. Иными словами, в первом случае сила связи умеренная, во втором — слабая. Более сложная модель здесь обладает худшими предсказательными свойствами и меньшим коэффициентом детерминации, что неудивительно. Известно, что модели, лежащие за пределами определенного уровня сложности, часто оказываются более низкими по качеству, чем некоторые более простые. Данные прогноза численности дафний по модели M_2 приведены в табл. 2.

Табл. 2

	29 авг.	8 сент.	19 сент.	28 сент.	10 окт.
Daphniidae	0,14	0,10	0,06	0,03	0
Прогноз Daphniidae по модели M_2	0,06639	0,13217	0,06788	0,03417	0,01434

Учитывая размах колебаний численности дафний в течение всего осени, можно оценить точность предсказания как хорошую. Дальнейшее обнуление численности в октябре можно предсказать, исходя из общих сезонных условий. Данные прогноза численности дафний по модели M_3 приведены в табл. 3.

Табл. 3

	29 авг.	8 сент.	19 сент.	28 сент.	10 окт.
Daphniidae	0,14	0,1	0,06	0,03	0
Прогноз Daphniidae по модели M_3	0,09256	0,09178	0,06804	0,03282	0,01308

Результаты моделирования численности дафний в сравнении с реальной численностью представлены на рис. 3.

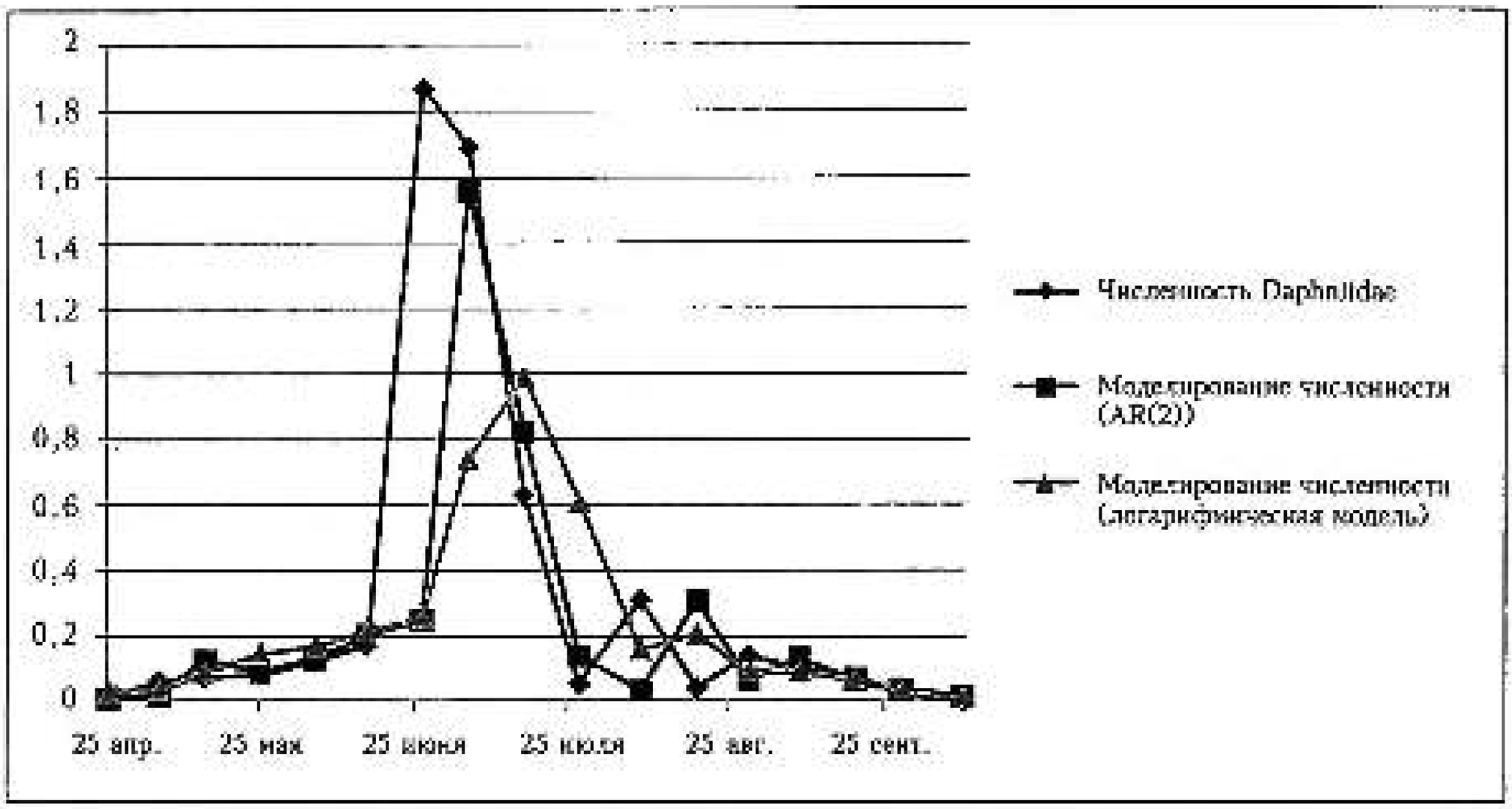


Рис. 3. Сезонная динамика плотности популяции дафний и их моделирование при помощи авторегрессионной и логарифмической моделей, экз./л

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Гиляров А. М.** Динамика численности пресноводных планктонных ракообразных / А. М. Гиляров. — М. : Наука, 1987. — 190 с.

2. **Капьян Р. Л.** Построение динамических стохастических моделей по экспериментальным данным / Р. Л. Капьян, А. Р. Рао ; пер. с англ. — М. : Наука, гл. ред. физ.-мат. лит., 1983. — 384 с.

3. **Gliwicz Z. M.** Food and predation as major factors limiting two natural populations of Daphnia / Z. M. Gliwicz, A. M. Ghilarov, J. Pijanowska // Hydrobiologia. — 1981. — V. 80, № 3. — P. 205–218.

4. **Miller R. B.** Endangered species : models and predictions / R. B. Miller, D. B. Botkin // Amer. Sci. — 1974. — V. 62. — P. 172–181.

5. **Porter K. G.** Nutritional adequacy, manageability and toxicity as factors that determine the food quality of green and blue-green algae for Daphnia / K. G. Porter, J. D. Orcutt // The volution and Ecology of Zooplankton Communities. — Hanrover : University Press of New England, 1980. — P. 268–281.

Поступила 06.03.2012.

НАСЕЛЕНИЕ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ НА УЧАСТКЕ РАЗРАБОТКИ РОССЫПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АЛМАЗОВ «ХАРА-МАС» (СЕВЕРО-ЗАПАДНАЯ ЯКУТИЯ)

Н. П. Прокошьев

Изучены видовой состав и численность мелких млекопитающих на участке разработки россыпных месторождений алмазов «Хара-Мас». Установлены существенные различия в видовом составе и численности зверьков, обитающих в сильно и слабо трансформированных местообитаниях.

Бассейн р. Хара-Мас (левый приток Анабара) относится к Оленекско-Анабарскому подрайону [6], характеризующемуся типичным видовым составом териофауны бассейнов р. Оленек и Анабар. В 1999 г. ООО «КДМ-Оленек» начало здесь геолого-разведочную деятельность с добычей алмазов. В последующем активная разработка россыпных месторождений драгоценных камней открытым способом сопровождалась не только разрушением почвенно-растительного покрова, загрязнением водных ресурсов, но и уничтожением животных, играющих значительную роль в превращении вещества и энергии по трофическим уровням в северных экосистемах. В связи с этим изучение населения мелких млекопитающих весьма актуально и своевременно.

Участок «Хара-Мас» расположен на одноименной речке. Он находится в северной части северно-таежной подзоны и относится к району средней и слабой чувствительности поверхности к техногенным воздействиям. По нашим данным, здесь зарегистрировано обитание 2 видов насекомоядных, 2 видов зайцеобразных и 5 видов грызунов. Территория характеризуется обеднением видового состава мелких млекопитающих: отсутствуют бурая бурозубка, азиатский бурундук, домовая мышь, ондатра, копытный лемминг, сибирский лемминг и полевка Миддендорфа. Северная граница распространения бурундука не охватывает бассейн р. Хара-Мас. Домовая мышь еще не проникла в указанный район. Акклиматизированная в условиях Якутии ондатра, очевидно, не находит здесь удобных мест для обитания. И. И. Мордосов полагает, что копытный лемминг проникает в лесную зону по тундроподобным участкам и образует изолированные, крайне малочисленные поселения в бассейне среднего течения р. Малая Куонамка [4]. По данным этого же исследователя, сибирский лемминг встречается в районе среднего течения р. Оленек и его левого притока Малой Куонамки, по неопубликованным материалам С. Е. Григорьева — в нижнем течении ручья Биллях. Все достоверные нахождения тундровых видов леммингов расположены южнее р. Хара-Мас. В период наших работ эти виды леммингов, полевка Миддендорфа и бурая бурозубка, вероятно, находились в состоянии глубокой депрессии численности, или границы их распространения, по-видимому, представляют собой сложное «кружево», постоянно пульсирующее в зависимости от целого комплекса биотических и абиотических факторов. В наших уловах указанные виды не встречались, но их обитание на рассматриваемой территории вполне вероятно. Следует отметить, что обитание полевки Миддендорфа установлено в бассейне Малой Куонамки [4], Билляха [8] и Моргогора [7]. Большой интерес вызывает нахождение эндемичного восточносибирского вида — северосибирской полевки — не в типичных горных ландшафтах бассейна р. Хара-Мас. В пределах Северо-Западной Якутии этот вид впервые обнаружен А. А. Романовых [9] в нижнем течении р. Оленек у подножий хребта Чекановского.

Мелкие млекопитающие являются наиболее массовыми видами и представляют большую биоценотическую ценность, поскольку составляют основу биомассы млекопитающих. Ввиду многочисленности, сравнительно большого видового разнообразия, высокой степени мобильности и быстрой смены структуры населения мелкие млекопитающие представляют собой удобную модель для изучения степени техногенных воздействий на окружающую среду и протекающих процессов в экосистеме.

В ходе выполнения комплексной темы «Оценка состояния окружающей среды бассейна речки Хара-Мас» сбор полевого мате-

© Н. П. Прокошьев, 2011

риала проводился в третьей декаде августа и в первой половине сентября 2007 г. Учеты численности мелких млекопитающих проводились по общепринятой методике — ловчими конусами и давилками «Геро» [3; 6]. Канавки прокапывались длиной 20 м и глубиной 15—20 см, в каждой устанавливались по 2 конуса, наполовину заполненные водой. Давилки ставились по 50 шт. в каждом биотопе через 5 м друг от друга по прямой линии. Приманкой служила корка черного хлеба, обильно смоченная в растительном масле. Через трое суток их переставляли. Учетами охвачены все характерные местообитания. Для учетных целей набрано всего 520 конусо-суток и 400 давилко-суток. Отловлено 125 экз. мелких млекопитающих семи видов, относящихся к двум отрядам. Отловленные зверьки обрабатывались по общепринятой схеме [6]. Для выявления степени трансформации населения мелких млекопитающих отлов проводился параллельно в природных (контроль) и трансформированных местообитаниях. Зоны воздействия разработки россыпных месторождений алмазов нами условно делились на сильно- и малотрансформированные участки, по терминологии, предложенной Я. Л. Вольпертом и Г. В. Сапожниковым [2]. К сильнотрансформированным участкам относится отторженная площадь естественных ландшафтов для создания карьеров, хвостохранилищ, отвалов, дорог, жилых домов, складов, гаражей и других нужд производства, к малотрансформированным — территории, примыкающие к объектам РЭУ «Хара-Мас». Контрольные местообитания соответствуют девственным природным ландшафтам.

Фауна мелких млекопитающих на участке «Хара-Мас» представлена следующими систематическими группами и видами.

Отряд Insectivora (насекомоядные)

Семейство Soricidae (землеройки)

Sorex caecutiens Laxmann, 1788 (средняя бурозубка)

Sorex tundrensis Merriam, 1900 (тундряная бурозубка)

Отряд Lagomorpha (зайцеобразные)

Семейство Leporidae (зайцы)

Lepus timidus Linnaeus, 1758 (заяц-беляк)

Семейство Lagomyidae (пищуховые)

Ochotona hyperborea Pallas, 1811 (северная пищуха)

Отряд Rodentia (грызуны)

Семейство Cricetidae (хомяковые)

Clethrionomys rutilus Pallas, 1779 (красная полевка)

Clethrionomys rufocanus Sunderwall, 1846 (красно-серая полевка)

Myopus schisticolor Lilljeborg, 1844 (лесной лемминг)

Microtus hyperboreus Vinogradov, 1933 (северосибирская полевка)

Microtus oeconomus Pallas, 1776 (полевка-экономка)

Видовой состав мелких млекопитающих исследуемого района характерен для таежной части северо-западной Якутии [4]. Встречаются элементы как тундровой (северосибирская полевка), так и таежной (средняя бурозубка, тундряная бурозубка, заяц-беляк, северная пищуха, красная полевка, красно-серая полевка, лесной лемминг, полевка экономка) фауны. Из них средняя бурозубка, красная полевка, лесной лемминг и полевка-экономка являются массовыми, широко распространенными видами и составляют важнейший компонент северных биогеоценозов. Здесь северосибирская полевка обитает на южной границе ареала, поэтому ее численность не достигает высокой величины.

Приведенный нами список мелких млекопитающих, по-видимому, практически исчерпывающий, за исключением бурой бурозубки, сибирского и копытного леммингов. Этот вопрос нуждается в уточнении.

Природные местообитания (контроль). Наибольший видовой состав мелких млекопитающих отмечен в лиственничных редколесьях (рис. 1). Здесь зарегистрировано обитание 6 видов. В сообществе доминирует типичный таежный вид — красная полевка, которая составляет 37,5 % от всего населения мелких млекопитающих. Содоминантами оказались северосибирская полевка и красно-серая полевка. Остальные виды занимают подчиненное положение. Несмотря на более разнообразный состав населения зверьков в редкостойных лиственничных лесах, суммарное обилие их значительно, низкое. Это, вероятно, обусловлено с низкой численностью типичного таежного вида — красной полевки. Наименьший состав (3 вида) зарегистрирован в долине ручья Хара-Мас (рис. 2). Сообщество зверьков — бидоминантное. Численно преобладают северосибирская полевка и средняя бурозубка. Типичного пойменного вида — полевки-экономки — в уловах не оказалась. Это, по-видимому, связано с ее низкой численностью. В долине ручья Юрюнг-Юрях (левый приток р. Хара-Мас) установлено обитание четырех видов мелких млекопитающих. Среди них абсолютно доминирует северосибирская полевка, занимая в целом грызунов 64,3 %. Таким образом, в сообществе мелких млекопитающих, обитающих в открытых долинах рассматриваемых речек, доминирует северо-

сибирская полевка, а в сообществах лесных угодий — красная полевка.

В лесных местообитаниях речки Биллях численно преобладает также красная полевка [7], а в ручье Моргогор — лесной лемминг [8]. В долинных местообитаниях выходит в доминанты последний вид. Приведенные данные показывают, что в разных сообществах природных местообитаний доминируют не одни и те же виды мелких млекопитающих.

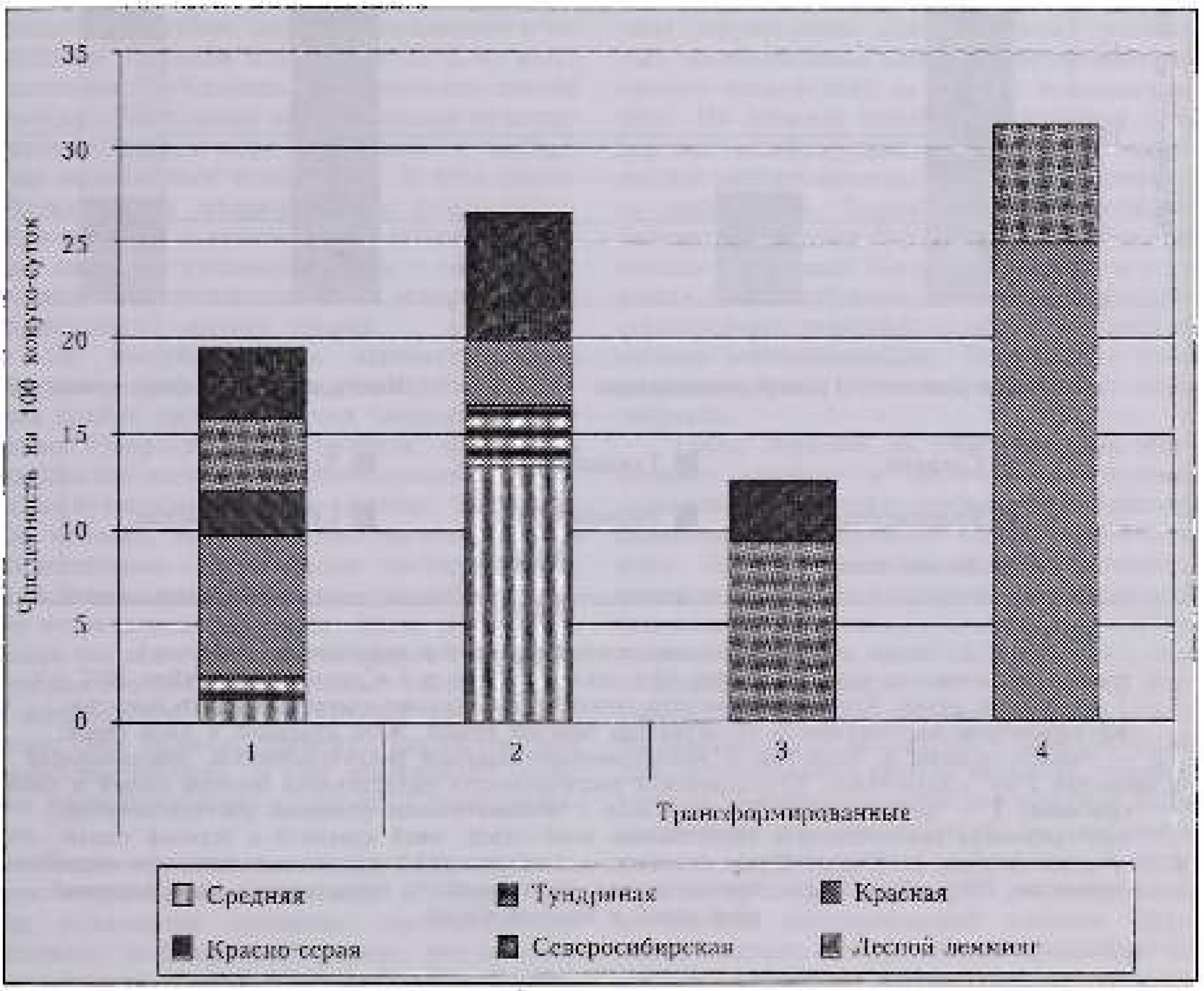


Рис. 1. Состав сообществ мелких млекопитающих в природных (контроль) и трансформированных местообитаниях (3-я декада августа и 1-я половина сентября 2007 г.): *1* — мохово-лишайниковое лиственничное редколесье на водораздельных пространствах междуречий; *2* — мохово-лишайниковое лиственничное редколесье, примыкающее к объектам РЭУ «Хара-Мас»; *3* — вырубки леса с мохово-лишайниково-осоковой растительностью, примыкающие к объектам РЭУ «Хара-Мас»; *4* — опушки мохово-лишайникового лиственничного редколесья, примыкающие к территориям вырубки леса

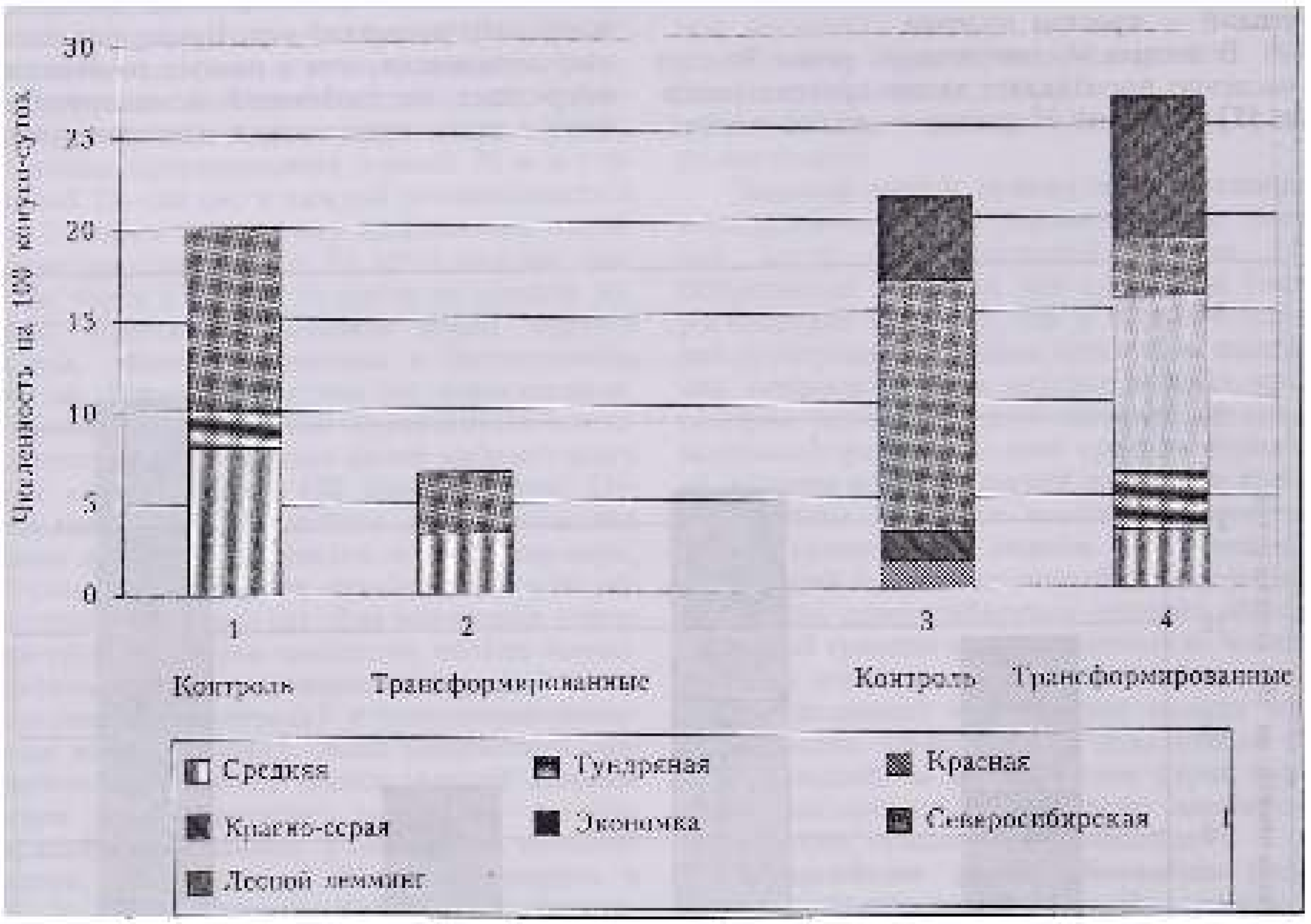


Рис. 2. Состав сообществ мелких млекопитающих в природных (контроль) и трансформированных местообитаниях (3-я декада августа и 1-я половина сентября 2007 г.): *1* — долина ручья Хара-Мас с мохово-лишайниково-осоково-злаковой растительностью. Кустарниковая растительность представлена березой тощей, ивой красивой и ивой сизой; *2* — участок долины р. Хара-Мас с мохово-осоково-злаковой растительностью, примыкающий к объектам РЭУ «Хара-Мас». Кустарниковая растительность представлена березой тощей и ивой красивой; *3* — долина ручья Юрюнг-Юрях с мохово-осоково-злаковой растительностью. Кустарниковая растительность представлена ивой сизой, ивой красивой и березой тощей; *4* — участок долины р. Юрюнг-Юрях с мохово-осоково-злаковой растительностью, примыкающий к объектам РЭУ «Хара-Мас». Кустарниковая растительность представлена ивой красивой, ивой сизой и березой тощей

Малотрансформированные местообитания. В частично нарушенной долине р. Хара-Мас происходит резкий спад численности мелких млекопитающих (см. рис. 2). Это произошло за счет значительного уменьшения численности доминирующих видов — северосибирской полевки и средней бурозубки и исчезновения в сообществе тундряной бурозубки. Перечисленные виды, по-видимому, малоустойчивы к опосредованному воздействию алмазодобывающей промышленности.

Иная картина наблюдается в малотрансформированной долине ручья Юрюнг-Юрях, левого притока р. Хара-Мас. Здесь уровень суммарного обилия зверьков оказался, наоборот, несколько выше, чем в контрольных местообитаниях. Относительно высокая суммарная численность в малотрансформированных местообитаниях обеспечивалась несколько высокой плотностью населения полевки-экономки и лесного лемминга. Первый вид отлавливался только в этих биотопах. В уловах появились средняя и тундряная бурозубки, отсутствуют красная полевка и красно-серая полевка. В связи с антропогенным заболачиванием местности и мозаичным олуговением территории численность зелеядного вида — полевки-экономки — резко возрастала. Он вошел в группу доминант и занимает в комплексе мелких млекопитающих 35,3 %. Как и в контроле, лесной лемминг остается субдоминантом. Остальные виды зверьков имеют незначительные

доли, которые наиболее равномерно представлены в сообществе. Подобное наблюдается на надпойменной террасе долины ручья Биллях [7].

В малотрансформированных лиственничных редколесьях суммарное обилие мелких млекопитающих несколько выше, чем в контрольных местообитаниях (см. рис. 1). Это достигалось с увеличением численности средней бурозубки, которая доминирует в сообществе зверьков и занимает 50 % от всего населения. Субдоминантом является лесной лемминг. Остальные виды зверьков отлавливались в равной мере и занимают в сообществе подчиненное положение. В этих местообитаниях не отлавливались северосибирская полевка и красно-серая полевка, которые являлись субдоминантами в сообществе мелких млекопитающих непарушенных (природных) лесных угодий.

На вырубках леса зарегистрировано обитание только два вида, численность которых крайне низкая. Из них численно преобладает северосибирская полевка. Из состава сообщества выпали средняя бурозубка, тундряная бурозубка, красная полевка, красно-серая полевка, видовое богатство сократилось до минимума. На опушках лиственничного редколесья, примыкающих к вырубкам, также встречались два вида. Здесь отмечалась самая высокая численность красной полевки, которая значительно опережает таковую даже в контрольных лиственничных местообитаниях. Это, видимо, связано с экологическим эффектом опушки, и они привлекают полевок благоприятными условиями существования.

Таким образом, в малотрансформированных местообитаниях долины р. Хара-Мас, где размещены основные промышленные объекты, наблюдается резкое уменьшение численности мелких млекопитающих и изменение структуры населения. В то же время в ее левом притоке (долина р. Юрюнг-Юрях) и в лиственничных редколесьях, примыкающих к объектам прииска «Хара-Мас», сильного изменения изучаемых параметров не наблюдается.

Следует отметить, что на участке «Хара-Мас» резко проявляются последствия трансформации открытых долинных биоценозов на состояние популяции мелких млекопитающих. В данном случае произошло резкое уменьшение обилия и видового разнообразия сообщества зверьков. Они испытывают дополнительный пресс по сравнению с долинными местообитаниями ручья Юрюнг-Юрях.

В целом, если рассматривать все слаботрансформированные местообитания, то можно заключить, что красно-серая полевка мало устойчива к антропогенным факторам, а северосибирская полевка, наоборот, более устойчива и предпочитает открытые местообитания.

Сильнотрансформированные местообитания. Они относятся к отторгаемым территориям для разработки россыпных месторождений алмазов, где проявляется прямое воздействие на мелких млекопитающих. На отвалах отработанных пород и по берегам хвостохранилищ, лишенных травянистой растительности, животные в ловушки не попадались. Единичные особи красной полевки и средней бурозубки отлавливались только в столовой вахтового поселка и в гаражах. Таким образом, отторжение площадей естественных ландшафтов пагубно влияет на мелких млекопитающих. Встречаются только заходящие и временно обитающие виды зверьков.

Таким образом, на участке «Хара-Мас» зверьки обитают в частично нарушенных условиях в результате деятельности горнодобывающего предприятия ООО «КДМ-Олекма». Здесь численность мелких млекопитающих и структура их населения изменяются под влиянием не только биотических и абиотических факторов, но и антропогенных воздействий. Разработка месторождения россыпных алмазов в долине р. Хара-Мас в настоящее время находится в начальной стадии, отторгаемые площади невелики, поэтому прямое и опосредованное воздействие алмазодобывающих предприятий на население мелких млекопитающих небольшое. В будущем отторгаемые территории для разработки россыпных месторождений алмазов будут увеличиваться, соответственно произойдут серьезные изменения численности видового состава и структуры населения мелких млекопитающих. В районе прииска «Хара-Мас», так же как в посттехногенных территориях нижней Яны и в долине р. Ирелях Мирнинского района [1–2], через некоторое время возникнет оригинальное сообщество, принципиально отличающееся от природного комплекса.

Все вышеизложенное позволяет заключить, что современное воздействие разработки россыпных месторождений алмазов на состояние популяций мелких млекопитающих минимальное. Глубокие трансформации долины р. Хара-Мас еще не произошли, наземная экосистема функционирует в полной мере.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Вольперт Я. Л.** Оценка реакции млекопитающих на техногенные трансформации ландшафтов Якутии для задач экологического нормирования / Я. Л. Вольперт // Проблема и практика экологического нормирования на Севере. — Якутск, 2001. — С. 165–177.

2. **Вольперт Я. Л.** Реакции населения мелких млекопитающих при различных формах техногенных воздействий на арктические ландшафты / Я. Л. Вольперт, Г. В. Саложников // Экология. — 1998. — № 2. — С. 133–138.

3. **Кучерук В. В.** Новое в методике количественного учета вредных грызунов и зверобоек / В. В. Кучерук // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. — М., 1963. — С. 159–183.

4. **Мордосов И. И.** Млекопитающие таежной части Западной Якутии / И. И. Мордосов. — Якутск : Изд-во ЯНЦ СО РАН, 1997. — 220 с.

5. **Мордосов И. И.** Фаунистические комплексы млекопитающих таежной части Западной Якутии / И. И. Мордосов, В. Н. Винокуров // Фауна и экология наземных позвоночных таежной Якутии. — Якутск, 1980. — С. 28–34.

6. **Новиков Г. А.** Полевые исследования по экологии наземных позвоночных / Г. А. Новиков. — М. : Сов. наука, 1953. — 502 с.

7. **Прокопьев Н. П.** Население мелких млекопитающих в районе добычи россыпных месторождений алмазов (среднее течение ручья Биллях) / Н. П. Прокопьев // Экологическая безопасность при разработке россыпных месторождений алмазов. — Якутск, 2004. — С. 203–207.

8. **Прокопьев Н. П.** Териофауна и структура населения мелких млекопитающих бассейна ручья Моргогор (Северо-Западная Якутия) / Н. П. Прокопьев // Наука и образование [Якутск]. — 2009. — № 1 (53). — С. 84–96.

9. **Романов А. А.** Пушные звери Ленско-Хатангского края и их промысел / А. А. Романов // Тр. НИИ полярн. земледелия, животноводства и промыслового хоз-ва. Сер. «Промысловое хозяйство». — 1941. — Вып. 17. — 139 с.

Поступила 21.01.11.

ИСТОРИЯ ОРНИТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ МОРДОВСКОГО ПРИСУРЬЯ

С. Н. Спиридонов

В статье приводятся данные, отражающие характер и направления орнитологических исследований на территории Мордовского Присурья с XIX в. по настоящее время. Показано, что планомерные исследования проводятся с 1970-х гг. и охватывают фауну, численность и миграции птиц, состояние редких видов в условиях Присурья.

Под Мордовским Присурьем в настоящей работе понимается территория Кочкуровского, Большеберезниковского и Дубенского районов Мордовии и русло р. Суры в их пределах, служащих административной границей между Мордовией и Ульяновской областью. Орнитологические исследования на рассматриваемой территории начались во второй половине XIX в., но были фрагментарны и не давали представления о фауне птиц.

Одним из первых ученых, изучавших животный мир Мордовского Присурья, был зоолог, географ и путешественник М. Н. Богданов. В работе «Птицы и звери черноземной полосы Поволжья и долины Средней и Нижней Волги» (1871) [23] он дает подробные описания лесов, лугов и пойменных участков

© С. Н. Спиридонов, 2011

вдоль Суры, высказывается об их геологической истории. Он проводил исследования преимущественно в Сызранском уезде Симбирской губернии, в истоках р. Суры, Барыша, Свияги и Сызранки, в меньшей степени затрагивал Пензенскую губернию. К сожалению, в видовых очерках конкретных сведений по встречам птиц немного, часто они ограничены фразами: «Водится по Суре», «Встречается всюду» и т. д.

Интересные сведения о птицах Мордовского Присурья имеются в работе казанского зоолога М. Д. Рузского [90]. На основе исследований 1893 г. он приводит списки птиц для разных биотопов северо-запада Симбирской губернии, в том числе для степных и полевых участков Ардатовского и Алатырского уездов (ныне частично Большеберезниковский, Кочкуровский и Дубенский районы). Кроме таких типичных видов, как коноплянка, обыкновенная камышка, перепел, серая куропатка, им упоминаются дрофа, полевой и степной луни, хохлатый жаворонок, садовая овсянка, полевой конек. Ученый отмечает гнездование в заливных долинах рек большого веретенника, который сейчас, вероятно, не размножается. В качестве залетных видов для Ардатовского уезда приводятся могильник, черноголовый сорокопут и розовый скворец.

Отрывистые сведения о птицах Присурья можно найти в работе зоолога профессора Московского университета Б. М. Житкова и зоолога доктора биологических наук, профессора С. А. Бутурлина «Материалы для орнитофауны Симбирской губернии» [29]. Они упоминают, в частности, про серого журавля, указывая, что в сосновых борах, тянущихся вдоль среднего течения Суры, по грядам «не мало журавлиных пар гнездится». Имеется упоминание о балобане в степной части Ардатовского уезда.

Одним из первых орнитологов, в работах которого Присурье упоминается сравнительно часто, был профессор Киевского университета В. М. Артоболевский. С 1898 г. он начал тщательное обследование орнитологической фауны юго-восточной части Пензенской губернии, прежде всего Пензенского и Городищенского уездов. Им упоминается [17] наблюдение в 1898 г. Дюбуром (учителем реального училища) орла-карлика около с. Вьяс Саранского уезда (сейчас с. Большой Вьяс Лунинского района Пензенской области), т. е. в 10—15 км от границы современной Мордовии. В другой статье [18] имеется упоминание о мохноногом сыче, добытом там же 2 января 1907 г. Я. Т. Симаковым (сельским учителем, в дальнейшем — сотрудником областного музея). В очерке про рябчика [17] указывается, что с каждым годом он все малочисленнее, но «...чаще встречается в Саранском уезде, по крайней мере, в дачах Качкуровской и Турдакинской», а домовый сыч в небольшом количестве гнездится в южной половине Саранского уезда (сейчас частично Кочкуровский район Мордовии). В начале XX в. фауну птиц Присурья изучал саратовский орнитолог и териолог И. Б. Волчанецкий, который опубликовал отдельную работу по орнитофауне Корсунского уезда [25].

В дальнейшем орнитологические исследования интересующей нас территории вплоть до 1960-х гг. не проводились. Они возобновились лишь после 1962 г., когда в Мордовский пединститут приехал работать с Украины А. Е. Луговой. Именно этого ученого следует считать основоположником орнитологических наблюдений как в Присурье, так и в целом в Республике Мордовия [77]. Профессиональный орнитолог, опытный организатор научно-исследовательской деятельности, он очень большое внимание уделял изучению птиц именно Присурья, причем не только в пределах Мордовии, но и в соседних Пензенской, Ульяновской и Нижегородской областях и Чувашии. Присурью он посвятил около 20 лет. Работы, выполненные им и его учениками, были очень разноплановы, среди них выделялся ряд тематических направлений. Прежде всего это цикл статей, в которых очень полно представлены фауна и структура населения полевых ландшафтов [50], лиственных [71] и хвойных лесов [61], полевых оврагов [43], берегов рек и речек [65], пойменных биотопов [67]. Их особенностью является дифференциация населения птиц на категории (постоянное, сезонное стабильное, сезонное транзитное, перспективное). Проведенные учеты и анализ позволили выявить закономерность присутствия того или иного вида в общем населении птиц — индексе значимости [57]. Фаунистический анализ птиц Присурья, сделанный А. Е. Луговым в 1972 г., не утратил значения до сих пор [49].

Следующее направление, которому А. Е. Луговой с учениками уделил много внимания, — миграция птиц. Была организована группа преподавателей и студентов, которая целенаправленно изучала весенний и осенний пролеты птиц, были выявлены пути и сроки пролета птиц в Присурье и Мордовии в целом, установлена экспертная оценка численности птиц на пролете. Это позволило выяснить особенности миграций птиц в регионе [53; 66; 69].

Особо следует упомянуть про целенаправленные экспедиционные работы, организованные А. Е. Луговым совместно со студентами-дипломниками и курсовиками, членами зоологического кружка МГПИ им. М. Е. Евсевьева, по территории Присурья. Это были сплавы по р. Суре и крупным притокам, пешие и автомобильные обследования, исследования во время полевых практик. В результате полевых работ А. Е. Луговым и некоторыми студентами-дипломниками на основании личных оригинальных сведений были опубликованы собственные или совместные научные статьи по Присурью [42; 48; 106].

Основываясь на результатах изучения орнитофауны Присурья, А. Е. Луговой выдвинул обоснования зоогеографического плана, указывающие на самостоятельность (автохтонность) лесостепного комплекса птиц [58; 64]. Было высказано предположение, что залеты птиц в Присурье, как и в другие несвойственные им регионы, не случайны, а вполне объяснимы и захватывают те места, где ранее этот вид уже обитал [68]. Отдельное внимание А. Е. Луговой уделял степени изученности Присурья [44—45; 47—48; 51], предлагая первоочередные задачи, на решение которых следовало обратить особое внимание [52; 60]. Придавая огромное значение изучению фауны Присурья, А. Е. Луговой совместно с коллегами по кафедре зоологии в 1969 г. организовал первую научную (Сурскую) межвузовскую конференцию по проблеме фауны, экологии, биоценологии и охраны животных Присурья, материалы которой были опубликованы в 1971 г.

Вершом орнитологической работы А. Е. Лугового в Мордовии можно считать ряд книг, в которых в научной и научно-популярной форме отражены все имеющиеся на то время сведения о птицах Мордовии и в частности Присурья. Прежде всего это монография «Птицы Мордовии» [55], которая насыщена фактическими данными, благодаря чему имеет огромное значение и остается основополагающей при проведении орнитологических исследований до настоящего времени. В книге «Крылатые друзья» [63] в доступной и интересной форме рассказывается о некоторых видах птиц, их экологии, поведении и распространении.

Отрывочные сведения о птицах Присурья, запасах промысловых видов, численности и характере пролета мигрирующих птиц по состоянию на 1960-е гг. можно найти в обобщающих работах зоологов Окского заповедника [30; 86; 91—92]. Отдельные наблюдения за птицами Присурья опубликованы в 1975 г. ихтиологом МГУ им. Н. П. Огарева А. И. Лупиным [27]. Интерес представляют работы, в которых им были рассмотрены вопросы сохранения животного мира, в том числе и птиц [26; 28].

Целенаправленные исследования орнитофауны Присурья с 1973 г. стал проводить сотрудник МГУ им. Н. П. Огарева Л. Д. Альба. Основное направление его исследований связано с фауной и населением птиц культурных ландшафтов Присурья [2—3; 13]. Основные результаты были собраны на территории Большеберезниковского района Республики Мордовия (здесь расположена биостанция Мордовского университета), частично в Кочкуровском и Дубенском районах. Подробно изучены птицы населенных пунктов района, выявлены закономерности их распространения и экологии. Учитывая, что Мордовское Присурье занимает преимущественно лесной массив, Л. Д. Альба со студентами провел учеты птиц и выявил особенности их населения и экологии в сосновых лесах [7; 16; 31], дубравах [4] и смешанных лесах [11].

Важнейшее место среди работ Л. Д. Альбы занимает цикл публикаций по инвентаризации водоплавающих и водно-болотных птиц Мордовии, прежде всего Мордовского Присурья. Совместно со студентами и коллегами по кафедре зоологии МГУ обследованы р. Сура, ее притоки, некоторые искусственные водоемы [1; 8; 14—15]. С. Н. Спиридоновым [99] проведены целенаправленные исследования орнитофауны некоторых техногенных водоемов Присурья, выявлено их значение для редких видов птиц [100].

Присурье как один из немногих районов Мордовии с богатейшей фауной привлекал внимание сотрудника МГПИ им. М. Е. Евсевьева В. И. Астраламова, уделявшего особое значение сохранению редких видов и созданию охраняемых природных территорий [19; 21; 85]. Интересные и одни из немногих в своем роде сведения по фенологическим показателям в весенний период были получены В. М. Смирновым [94], проводившим исследования в Большеберезниковском районе. Там же были проведены и немногочисленные наблюдения за птицами в зимний период, позволяющие оценить структуру орнитокомплексов лесных птиц в столь сложный для птиц период жизненного цикла [95].

Значительное количество орнитологических исследований в Присурье посвящено изучению численности и экологии как отдельных видов, так и групп птиц. Были получены данные по численности и населению птиц Присурья в целом [62], экологии мо-

гильника [22; 37], пеганки [36], тетеревиных птиц [46], полевого жаворонка [24], дневных хищных птиц [35; 82], озерной чайки [59], чайковых птиц [105], околоводных птиц [54], кулика сороки [78], дубровника [79], свиязи [73], чибиса [75–76], золотистой щурки [12], врановых птиц [81], ракшеобразных [74], береговой ласточки [103], обыкновенного зимородка и золотистой щурки [104], филина [83].

Значительные данные по редким видам птиц, динамике их численности и распространения, а также вопросам их сохранения получены на примере Присурья. Одним из первых об этом упоминал А. Е. Луговой. Им опубликован ряд работ, направленных на решение проблем сохранения различных биоценозов Мордовии и охраны редких видов птиц [56]. Совместно с ботаником Л. И. Ворсобиной он впервые в регионе обобщил сведения о многих редких животных и растениях Мордовии, среди которых уделено внимание и видам, отмеченным в Присурье [70]. Позднее В. И. Астрадамов и Л. И. Ворсобина [20], Л. Д. Альба и В. С. Вечканов [9] опубликовали научно-популярные книги и монографии по состоянию редких видов животных, которые сыграли немаловажную роль в формировании у населения региона экологических и природоохранных знаний. Вообще, можно констатировать, что изучение редких видов птиц Присурья интересовало орнитологов [38] и любителей природы [93; 96] Мордовии постоянно. Наиболее интенсивно накопление сведений о состоянии редких видов птиц и их размещению по территории Мордовского Присурья проводится с середины 2000-х гг. Это связано с выпуском Красной книги Республики Мордовия [34]. В последующем благодаря исследованиям в рамках ее ведения [5–6; 39–40; 80; 84; 87; 97–98; 101–102] были получены современные материалы по распространению и биологии редких видов птиц.

Некоторые современные данные о птицах Мордовского Присурья имеются в работах коллег-орнитологов из соседних регионов. В частности, в июне 2000 г. орнитологами Ульяновска был организован и осуществлен сплав по Суре [89]. В пределах административной границы Мордовии и Ульяновской области проведены учеты численности многих видов птиц, прежде всего водно-болотного комплекса. Выявлены относительно крупные популяции кулика-сороки, малой крачки, перевозчика и т. д.

В результате исследований под эгидой Союза охраны птиц России Мордовское Присурье, учитывая его орнитологическую значимость, в том числе для обитания редких видов птиц, было включено в список ключевых орнитологических территорий России международного значения [33; 41]. Было предложено организовать в Мордовском Присурье охраняемую природную территорию федерального значения [10].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Альба Л. Д.** Предварительные данные о населении птиц береговых отмелей Суры в Мокши / Л. Д. Альба // Материалы второй конференции молодых ученых МГУ им. Н. П. Огарева. — Саранск, 1973. — С. 16–18.

2. **Альба Л. Д.** Фауна и структура населения птиц культурных ландшафтов Мордовии : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Л. Д. Альба. — М., 1975. — 19 с.

3. **Альба Л. Д.** Плотность и структура населения птиц в обитаемых и сельскохозяйственных ландшафтах Мордовии / Л. Д. Альба // Экологические исследования наземных и водных животных в Мордовии. — Саранск, 1976. — С. 69–79.

4. **Альба Л. Д.** К динамике фауны и населения птиц поймменной дубравы в послегнездовой период / Л. Д. Альба // Эколого-фаунистические исследования в Нечерноземной зоне РСФСР. — Саранск, 1979. — С. 96–105.

5. **Альба Л. Д.** О численности некоторых видов редких птиц Мордовии / Л. Д. Альба // Редкие животные Республики Мордовия : материалы ведения Красной книги Республики Мордовия за 2008 г. — Саранск, 2008. — С. 3.

6. **Альба Л. Д.** О современном состоянии популяций некоторых видов редких птиц Республики Мордовия / Л. Д. Альба // Биология : теория, практика, эксперимент. — Саранск, 2008. — Т. 2. — С. 189–191.

7. **Альба Л. Д.** Динамика фауны и структура населения птиц сосновых лесов Среднего Присурья / Л. Д. Альба, С. А. Хмельков // Эколого-фаунистические исследования в Нечерноземной зоне РСФСР. — Саранск, 1983. — С. 20–25.

8. **Альба Л. Д.** Современные особенности биотопического распределения и численности околоводных и водно-болотных птиц Мордовии / Л. Д. Альба, О. В. Аппаева // Материалы X Всесоюзной орнитологической конференции. — Витебск, 1991. — Кн. 1, ч. 2. — С. 14–15.

9. **Альба Л. Д.** Редкие и исчезающие позвоночные животные Мордовии / Л. Д. Альба, В. С. Вечканов. — Саранск, 1992. — 85 с.

10. **Альба Л. Д.** Об организации филиала национального парка в Мордовском Присурье / Л. Д. Альба, Т. Б. Силаева // Проблемы охраны и рационального использования природных экосистем и биологических ресурсов. — Пенза, 1998. — С. 117–119.

11. **Альба Л. Д.** К вопросу о пространственной структуре популяций фоновых видов птиц в сосновых лесах Среднего Присурья / Л. Д. Альба, Е. П. Кишиновская // Актуальные экологические проблемы Республики Татарстан. — Казань, 2003. — С. 68–69.

12. **Альба Л. Д.** К биологии золотистой щурки в Среднем Присурье / Л. Д. Альба, Т. А. Карпова, В. М. Парамонова // Экология и охрана птиц. — Самарканд, 1982. — С. 36–41.

13. **Альба Л. Д.** Исследование динамики численности позвоночных животных на территории Мордовской АССР в связи с экологическим мониторингом / Л. Д. Альба, В. С. Вечканов, Ю. С. Онупреенюк // Региональный мониторинг природопользования. — Саранск, 1996. — С. 67–75.

14. **Альба Л. Д.** Фауна околоводных и водно-болотных птиц Мордовии / Л. Д. Альба, О. В. Ашаева, М. М. Быков // Водные и наземные экосистемы и охрана природы левобережного Присурья. — Саранск, 1998. — С. 90–95.

15. **Альба Л. Д.** О численности околоводных и водно-болотных птиц в среднем Присурье / Л. Д. Альба, О. В. Ашаева, П. И. Альба // Науч. тр. гос. природ. заповедника «Присурский». — Чебоксары, 2001. — Т. 4. — С. 30–33.

16. **Альба Л. Д.** Современное состояние орнитофауны и населения птиц сосновых лесов бассейна реки Сура / Л. Д. Альба, Г. Ф. Гринцутэне, О. С. Исаева // Актуальные проблемы изучения и охраны птиц Восточной Европы и Северной Азии. — Казань, 2001. — С. 33–34.

17. **Артоболевский В. М.** Материалы к познанию птиц юго-востока Пензенской губернии (уездов Городищенский, Пензенский, Чембарский, Инсарский, Саранский и прилегающие к ним места) / В. М. Артоболевский // Бюлл. Моск. о-ва испытателей природы. — 1923–24. — Т. XXXII, вып. 1–2. — С. 162–193.

18. **Артоболевский В. М.** Новые данные к списку и описанию птиц Пензенской губернии / В. М. Артоболевский // Записки Киев. о-ва естествоиспытателей. — 1926. — Т. XXVII, вып. 1. — С. 44–60.

19. **Астрадамов В. И.** Животный мир Мордовии и его охрана / В. И. Астрадамов, А. И. Душин // Проблемы природных и экономических ресурсов. Природные ресурсы Мордовии и их охрана. — Саранск, 1976. — Ч. 2. — С. 63–69.

20. **Астрадамов В. И.** Редкие и исчезающие виды растений и животных Мордовии / В. И. Астрадамов, Л. И. Воробьина. — Саранск : Мордов. кн. изд-во, 1988. — 104 с.

21. **Астрадамов В. И.** Некоторые зависимости в биоценозах озер систем рек Мокши и Суры / В. И. Астрадамов, А. И. Душин, В. С. Вечканов // Экологические комплексы и их зависимости от природных и культурных факторов. — № 79, вып. 1. Сер. Зоологическая. — Саранск, 1970. — С. 181–193.

22. **Астрадамов В. И.** Орел-могильник в Мордовии / В. И. Астрадамов, Е. В. Лысенков, А. С. Лапшин. — Саранск : Мордов. кн. изд-во, 1991. — 22 с.

23. **Богданов М. Н.** Птицы и звери черноземной полосы Поволжья и долины Средней и Нижней Волги (биографические материалы) / М. Н. Богданов // Тр. о-ва естествоиспытателей при императ. Казан. ун-те. — Казань, 1871. — Т. 1, отд. 1. — 226 с.

24. **Бухаркин В. П.** К биологии обыкновенного полевого жаворонка восточной части Мордовии / В. П. Бухаркин // Материалы I научной конференции по проблемам фауны, экологии, биоценологии и охраны животных Присурья. — Саранск, 1971. — С. 62–65.

25. **Волчанецкий И. Б.** К орнитофауне Ульяновской губернии (Карсунский уезд) / И. Б. Волчанецкий // Изв. Сарат. о-ва естествоиспытателей. — Саратов, 1924. — Т. 1, вып. 2–3. — С. 131–140.

26. **Душин А. И.** Антропогеи и природные комплексы правобережья Среднего Поволжья / А. И. Душин // Вопросы географии Мордовской АССР. — М., 1974. — С. 5–6.

27. **Душин А. И.** Околоводные птицы реки Суры / А. И. Душин // Колониальные гнездовья околоводных птиц и их охрана. — М., 1975. — С. 133.

28. **Душин А. И.** Животный мир Мордовии и его охрана / А. И. Душин, В. И. Астрадамов // Проблемы природных и экономических ресурсов. Природные ресурсы Мордовии и их охрана. — Саранск, 1976. — Ч. 2. — С. 63–69.

29. **Житков Б. М.** Материалы для орнитофауны Сибирской губернии / Б. М. Житков, С. А. Бутурлин // Записки императ. рус. геогр. о-ва по общ. географии. — СПб., 1906. — Т. 41, № 2. — 275 с.

30. **Зыкова Л. Ю.** Численность тетеревиных птиц в 12 центральных областях европейской части РСФСР по данным зимних маршрутных учетов / Л. Ю. Зыкова // Тр. Окс. гос. заповедника. — М., 1963. — Т. 6. — С. 353—372.

31. **Исаева О. С.** Анализ биотопического распределения птиц сосняков Среднего Поволжья / О. С. Исаева // Мордов. орнитол. вестн. [Саранск]. — 2000. — Вып. 2. — С. 35—40.

32. К биологии дроздов Мордовского Присурья / А. Е. Луговой, М. И. Майхрук, А. Г. Ожиган, В. В. Князева // Материалы I научной конференции по проблемам фауны, экологии, биоценологии и охраны животных Присурья. — Саранск, 1971. — С. 86—89.

33. Ключевые орнитологические территории России. Республика Мордовия / Е. В. Лысенков, А. С. Лапшин, Л. Д. Альба, Г. Ф. Гринцутский, С. Н. Спиридонов // Ключевые орнитологические территории России. — М., 2000. — Т. 1. — С. 398—409.

34. Красная книга Республики Мордовия : в 2 т. Т. 2 : Животные / сост. В. И. Астрадамов. — Саранск : Мордов. кн. изд-во, 2005. — 336 с.

35. **Лапшин А. С.** Относительная численность и биотопическое распределение дневных хищных птиц Мордовии / А. С. Лапшин, Л. Д. Альба // Эколого-фаунистические исследования в Нечерноземной зоне РСФСР. — Саранск, 1983. — С. 25—27.

36. **Лапшин А. С.** Пеганка и ремез — новые виды Мордовии / А. С. Лапшин, Е. В. Лысенков // Краеведческие исследования в регионах России. — Орел, 1996. — Ч. 1. — С. 105—106.

37. **Лапшин А. С.** Орел-могильник в Мордовии / А. С. Лапшин, Е. В. Лысенков // Королевский орел : Распространение, состояние популяций и перспективы охраны орла-могильника (*Aquila heliaca*) в России. — М., 1999. — Вып. 1. — С. 63—64.

38. **Лапшин А. С.** Редкие птицы Мордовии / А. С. Лапшин, Е. В. Лысенков. — Саранск, 2001. — 176 с.

39. **Лапшин А. С.** Материалы по редким птицам поймы реки Суры в 2008 году / А. С. Лапшин, Л. Д. Альба // Редкие животные Республики Мордовия : материалы ведения Красной книги Республики Мордовия за 2008 г. — Саранск, 2008. — С. 32—34.

40. **Лапшин А. С.** Встречи с редкими видами птиц на территории Мордовии в 2007 году / А. С. Лапшин, Г. Ф. Гринцутский, Л. Д. Альба // Редкие животные Республики Мордовия. Материалы ведения Красной книги Республики Мордовия за 2007 г. — Саранск, 2007. — С. 31—34.

41. **Лапшин А. С.** МР-008—Пойма р. Суры [Электронный ресурс] : [сайт Союза охраны птиц России] / А. С. Лапшин, С. Н. Спиридонов. — Режим доступа: http://www.rbcu.ru/kour/mr008.php. — Загл. с экрана.

42. Летние наблюдения за птицами в береговом ландшафте Суры и Алатыря / А. Е. Луговой, М. И. Майхрук, В. П. Бухаркин, В. А. Орехов, В. И. Суларев // Материалы I научной конференции по проблемам фауны, экологии, биоценологии и охраны животных Присурья. — Саранск, 1971. — С. 83—86.

43. **Луговая Л. А.** О животном населении оврагов Присурья / Л. А. Луговая, А. Е. Луговой // Фауна Урала и прилегающих территорий. — Свердловск, 1982. — С. 60—64.

44. **Луговой А. Е.** Некоторые итоги орнитологического исследования Мордовского Присурья / А. Е. Луговой // Материалы III экологической конференции педагогических институтов РСФСР. — Волгоград, 1967. — С. 428—430.

45. **Луговой А. Е.** Орнитологические исследования Мордовского пединститута / А. Е. Луговой // Материалы к научной конференции, посвященной 50-летию Советской власти. — Саранск, 1967. — С. 46—47.

46. **Луговой А. Е.** Встречаемость и распределение тетеревиных птиц в Мордовской АССР / А. Е. Луговой // Ресурсы тетеревиных птиц в СССР. — М., 1968. — С. 51—52.

47. **Луговой А. Е.** Орнитологическая характеристика Мордовского Присурья / А. Е. Луговой // Материалы докладов 5-й межвузовской зоогеографической конференции. — Казань, 1970. — Ч. 2. — С. 197—198.

48. **Луговой А. Е.** История орнитологических исследований Присурья / А. Е. Луговой // Материалы I научной конференции по проблемам фауны, экологии, биоценологии и охраны животных Присурья. — Саранск, 1971. — С. 50—53.

49. **Луговой А. Е.** Фаунистический анализ состава птиц Присурья / А. Е. Луговой // Учен. записки Горьк. пед. ин-та им. М. Горького. — 1972. — Вып. 146. — С. 3—16.

50. **Луговой А. Е.** Население птиц полевых ландшафтов Приволжской возвышенности / А. Е. Луговой // География и экология наземных позвоночных. — Владимир, 1974. — С. 45—53.

51. **Луговой А. Е.** Изменение орнитофауны Присурья за последние 100 лет / А. Е. Луговой // Материалы VI Всесоюзной орнитологической конференции. — М., 1974. — Ч. 1. — С. 214—215.

52. **Луговой А. Е.** Основные направления антропогенного воздействия на птиц Присурья / А. Е. Луговой // Материалы Всесоюзной конференции по миграциям птиц. — М., 1975. — Ч. 2. — С. 292—295.

53. **Луговой А. Е.** О миграциях птиц в Присурье / А. Е. Луговой // Материалы Всесоюзной конференции по миграциям птиц. — М., 1975. — Ч. 2. — С. 25—26.

54. **Луговой А. Е.** Колониальные околоводные птицы Мордовской АССР / А. Е. Луговой // Колониальные гнездовья околоводных птиц и их охрана. — М., 1975. — С. 143—144.

55. **Луговой А. Е.** Птицы Мордовии / А. Е. Луговой. — Горький, 1975. — 300 с.

56. **Луговой А. Е.** Об охране редких видов животных генофонда Мордовии / А. Е. Луговой // Проблемы природных и экономических ресурсов. Природные ресурсы Мордовии и их охрана. — Саранск, 1976. — Ч. 2. — С. 69—72.

57. **Луговой А. Е.** О сезонной структуре населения птиц и значимости видов / А. Е. Луговой // Тезисы докладов VII Всесоюзной орнитологической конференции. — Киев, 1977. — Ч. 1. — С. 275—277.

58. **Луговой А. Е.** О лесостепье и автохтонности его населения птиц / А. Е. Луговой // Тезисы докладов VII Всесоюзной орнитологической конференции. — М., 1979. — С. 139—141.

59. **Луговой А. Е.** Озерная чайка в восточной Мордовии и Среднем Присурье / А. Е. Луговой // Распространение и численность озерной чайки. — М., 1981. — С. 49—51.

60. **Луговой А. Е.** Антропогенные изменения фауны птиц Присурья и их дальнейшие тенденции / А. Е. Луговой // Изв. АН СССР. Сер. «География». — М., 1981. — С. 57—73.

61. **Луговой А. Е.** Структура населения птиц хвойных лесов Присурья / А. Е. Луговой // География и экология наземных позвоночных. — Владимир, 1981. — С. 49—60.

62. **Луговой А. Е.** Численность и население птиц Присурья // Экология и охрана птиц : тез. VIII Всесоюз. орнитол. конф. — Кишинев, 1981. — С. 144.

63. **Луговой А. Е.** Крылатые друзья / А. Е. Луговой. — Саранск : Мордов. кн. изд-во, 1981. — 128 с.

64. **Луговой А. Е.** О самостоятельности лесостепного комплекса птиц / А. Е. Луговой // Бюлл. МОИП. Отд. биол. — 1994. — Т. 99, вып. 2. — С. 10—19.

65. **Луговой А. Е.** Речные берега и население птиц / А. Е. Луговой // Беркут. — 1996. — Т. 5, вып. 2. — С. 130—133.

66. **Луговой А. Е.** Графическое отображение фенологических явлений у птиц Среднего Присурья / А. Е. Луговой // Мордов. орнитол. вестн. [Саранск]. — 1998. — Вып. 1. — С. 75—79.

67. **Луговой А. Е.** Структура населения птиц пойменных ландшафтов р. Суры и ее притоков / А. Е. Луговой // Мордов. орнитол. вестн. [Саранск]. — 2000. — Вып. 2. — С. 49—58.

68. **Луговой А. Е.** Случайны ли залеты птиц (на примере залетных птиц Присурья) / А. Е. Луговой // Науч. тр. гос. заповедника «Присурский». — Чебоксары, 2001. — Т. 4. — С. 13—16.

69. **Луговой А. Е.** О состоянии изучения миграций птиц в Мордовской АССР / А. Е. Луговой, М. И. Майхрук // Научно-организационные и методические вопросы изучения миграций птиц Волжско-Уральского региона. — Спасск, 1974. — С. 32—33.

70. **Луговой А. Е.** «Красная книга» и охрана редких животных и растений в Мордовии / А. Е. Луговой, Л. И. Ворсобина. — Саранск : Мордов. кн. изд-во, 1980. — 96 с.

71. **Луговой А. Е.** Структура населения птиц островных лиственных лесов Присурья / А. Е. Луговой, И. С. Кияйк, А. С. Чакркин // География и экология наземных позвоночных. Птицы. — Владимир, 1978. — Вып. 3. — С. 75—85.

72. **Луговой А. Е.** Особенности миграций птиц Мордовии / А. Е. Луговой, М. И. Майхрук, Е. В. Лысенков // Мордов. орнитол. вестн. [Саранск]. — 1998. — Вып. 1. — С. 79—97.

73. **Лысенков Е. В.** Экологические адаптации овсянок Мордовии / Е. В. Лысенков // Водные и наземные экосистемы и охрана природы левобережного Присурья. — Саранск, 1998. — С. 101—104.

74. **Лысенков Е. В.** Итоги изучения ракшеобразных в Мордовии / Е. В. Лысенков // Волж.-Кам. орнитол. вестн. [Чебоксары]. — 2008. — Вып. 2. — С. 87—90.

75. **Лысенков Е. В.** К экологии «поленой» популяции чибиса в Мордовской АССР / Е. В. Лысенков, Н. В. Кильдяев // Рукопись деп. в ВИНИТИ. № 3528-В86. Библ. указ. ВИНИТИ. Реф. опубл. в «Деп. рук.». — 1986. — № 9.

76. **Лысенков Е. В.** Антропогенные изменения экологии чибиса в Восточном Присурье / Е. В. Лысенков, Н. В. Кильдяев // Экология птиц Волжско-Уральского региона. — Свердловск, 1988. — С. 58—59.

77. **Лысенков Е. В.** Основатель орнитологической школы в Республике Мордовия / Е. В. Лы-

сенков, С. Н. Спиридонов // Русская культура Закарпатья 2007 : альманах. — Ужгород, 2007. — Вып. 2. — С. 144—155.

78. **Лысенков Е. В.** Современное состояние популяции кулика-сороки *Haematopus ostralegus* в Мордовии / Е. В. Лысенков, А. С. Лапшин, С. Н. Спиридонов // Рус. орнитол. журн. — 2004. — Т. 13, вып. 271. — С. 814—816.

79. **Лысенков Е. В.** К экологии дубровника *Emberiza aureola* в Мордовии / Е. В. Лысенков, С. Н. Спиридонов, А. С. Лапшин // Рус. орнитол. журн. — 2004. — Т. 13, вып. 272. — С. 865—859.

80. **Лысенков Е. В.** Находки и пластические признаки некоторых краснокнижных видов позвоночных животных / Е. В. Лысенков, Д. В. Лисюшкин, Л. Е. Игнатьева // Редкие животные Республики Мордовия : материалы ведения Красной книги Республики Мордовия за 2007 г. — Саранск, 2007. — С. 35—38.

81. **Лысенков Е. В.** Экология и биоценотическое значение врановых птиц Мордовии / Е. В. Лысенков, С. Н. Спиридонов, В. М. Константинов, А. С. Лапшин. — Саранск ; Улан-Удэ : Изд-во Бурят. ун-та, 2004. — 230 с.

82. Материалы по гнездовой биологии некоторых видов хищных птиц Мордовии / Е. В. Лысенков, А. С. Лапшин, С. Н. Спиридонов, М. И. Майхрук // Мордов. орнитол. вестн. [Саранск]. — 2003. — Вып. 3. — С. 51—64.

83. Материалы по гнездовой биологии филина в Республике Мордовия / А. С. Лапшин, А. В. Андрейчев, В. А. Кузнецов, Г. Ф. Гришуткин, С. Н. Спиридонов, Т. Я. Ларина // Редкие животные Республики Мордовия : материалы ведения Красной книги Республики Мордовия за 2009 г. — Саранск, 2009. — С. 41—43.

84. Новые сведения о редких видах птиц на территории Мордовии / А. С. Лапшин, Г. Ф. Гришуткин, В. А. Кузнецов, А. В. Андрейчев // Редкие животные Республики Мордовия : материалы ведения Красной книги Республики Мордовия за 2009 год. — Саранск, 2009. — С. 43—44.

85. Особо охраняемые природные территории Мордовии : статус, общая характеристика, растительность, животный мир / В. И. Астрадамов, Л. Д. Альба, Т. Б. Силаева [и др.]. — Саранск : Мордов. кн. изд-во, 1997. — 152 с.

86. **Приклонский С. Г.** Опыт учета численности скворца на территории 36 областей РСФСР / С. Г. Приклонский // Вопросы организации и методики учета ресурсов фауны наземных позвоночных. — М., 1961. — С. 140—142.

87. Редкие животные Республики Мордовия. Материалы ведения Красной книги Республики Мордовия за 2005 г. / А. С. Лапшин, С. Н. Спиридонов, А. Б. Ручин [и др.]. — Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2005. — 56 с.

88. Редкие птицы поймы р. Суры / А. С. Лапшин, Г. Ф. Гришуткин, С. Н. Спиридонов, Л. Д. Альба // Редкие животные Республики Мордовия : материалы ведения Красной книги Республики Мордовия за 2006 г. Саранск, 2006. — С. 40—43.

89. Результаты орнитологического обследования среднего течения р. Суры в 2000 году / Т. О. Барабашин, О. В. Бородин, Д. А. Ильина, Л. А. Кишкинев // Природа Симбирского Поволжья. — Ульяновск. — Вып. 1. — С. 139—142.

90. **Рузский М. Н.** Орнитологические наблюдения в Симбирской губернии / М. Н. Рузский // Приложение к протоколам заседаний общества естествоиспытателей при Казанском университете, 1893—1894. — Казань, 1894. — Т. 25, прил. № 142. — С. 1—15.

91. **Салетин Я. В.** Материалы по численности и биологии водоплавающих птиц как основа рационализации охотничьего хозяйства в центральных областях / Я. В. Салетин // Орнитология. — М., 1959. — С. 228—247.

92. **Салетина И. М.** Учет водоплавающих птиц в центральных областях Европейской части РСФСР в 1963 и 1964 гг. / И. М. Салетина // Тр. Окс. гос. заповедника. — 1967. — Вып. 7. — С. 133—167.

93. **Седов В. Г.** К фауне редких птиц Мордовии / В. Г. Седов // Фауна, экология и охрана редких птиц Среднего Поволжья. — Саранск, 1997. — С. 91—92.

94. **Смирнов В. М.** Фенологические наблюдения весенних периодов 1974—1977 гг. на Биологической станции Мордовского университета / В. М. Смирнов // Эколого-фаунистические исследования в Нечерноземной зоне РСФСР. — Саранск, 1983. — С. 60—64.

95. **Смирнов В. М.** Численность и размещение птиц Симбирского лесничества в зимний период / В. М. Смирнов, В. С. Вечканов // Материалы межвузовской научной конференции молодых ученых Волго-Вятского региона. — Саранск, 1972. — С. 35.

96. **Сосин В. Я.** Встречи с некоторыми редкими птицами Мордовии / В. Я. Сосин // Фауна, экология и охрана редких птиц Среднего Поволжья. — Саранск, 1997. — С. 92—93.

97. **Спиридонов С. Н.** Новые сведения о редких видах птиц техногенных водоемов Республики Мордовия / С. Н. Спиридонов // Редкие животные Республики Мордовия : материалы ведения Красной книги Республики Мордовия за 2006 г. — Саранск, 2006. — С. 47—50.

98. **Спиридонов С. Н.** Новые сведения о редких видах позвоночных животных Мордовии (по материалам исследований 2007 г.) / С. Н. Спиридонов // Редкие животные Республики Мордовия. Материалы ведения Красной книги Республики Мордовия за 2007 г. — Саранск, 2007. — С. 53—64.

99. **Спиридонов С. Н.** Гнездовая фауна птиц на территории очистных сооружений с. Большие Березники Республики Мордовия / С. Н. Спиридонов // Актуальные проблемы биологии, экологии, методики их преподавания и педагогики. — Саранск, 2007. — С. 26—28.

100. **Спиридонов С. Н.** Техногенные водоемы Мордовии : современное состояние авифауны и значение для редких видов птиц / С. Н. Спиридонов // Изв. Самар. науч. центра РАН. — 2007. — Т. 9, № 1 (19). — С. 222—228.

101. **Спиридонов С. Н.** [Новые сведения о редких видах птиц Мордовии (по материалам исследований 2008 г.) / С. Н. Спиридонов // Редкие животные Республики Мордовия : материалы ведения Красной книги Республики Мордовия за 2008 г. — Саранск, 2008. — С. 77—86.

102. **Спиридонов С. Н.** Новые сведения о редких видах птиц Мордовии (по результатам исследований 2009 г.) / С. Н. Спиридонов // Редкие животные Республики Мордовия : материалы ведения Красной книги Республики Мордовия за 2009 г. Саранск, 2009. — С. 49—53.

103. **Спиридонов С. Н.** Размещение и численность береговой ласточки в среднем течении Мокши и Суры / С. Н. Спиридонов, Е. А. Келин // Вести. Мордов. ун-та [Саранск]. — 2008. — № 2. — С. 70—76.

104. **Спиридонов С. Н.** Обыкновенный зимородок и золотистая щурка в среднем течении рек Мокша и Сура (Республика Мордовия) / С. Н. Спиридонов, Е. А. Келин // Волж.-Кам. орнитол. вести. [Чебоксары]. — 2008. — Вып. 2. — С. 101—103.

105. **Спиридонов С. Н.** Чайковые птицы Республики Мордовия : современный статус, численность и распространение / С. Н. Спиридонов, Е. В. Лысенков, А. С. Лапшин // Эколог. вести. Чуваш. Республики [Чебоксары]. — 2007. — С. 318—322.

106. **Сударев В. И.** О хищных птицах Среднего Приокурья / В. И. Сударев // Материалы I научной конференции по проблеме фауны, экологии, биоценологии и охраны животных Приокурья. — Горький, 1971. — С. 102—103.

Поступила 21.01.11.

ТЕХНОГЕННЫЕ ВОДОЕМЫ ВОЛГОГРАДСКОЙ САРПЫ КАК УНИКАЛЬНЫЙ РЕФУГИУМ ЛИМНОФИЛЬНЫХ ПТИЦ

В. Ф. Чернобай, С. А. Букреев

В статье приводятся обобщенные материалы по орнитофауне Волгоградской Сарпы — северной части Сарпинской низменности в пределах Волгоградской области, где расположены древние старичные озера (остатки прарусла Волги) и обширная система обвалованных техногенных водоемов (специализированные коллекторы промышленных и коммунальных стоков из южных районов Волгограда). Показано, что в настоящее время техногенные водоемы более привлекательны для птиц и как места гнездования, и как места концентрации больших предотлетных, пролетных и зимующих скоплений птиц. Предложены природоохранные меры по оптимизации орнитологической ситуации на техногенных водоемах Волгоградской Сарпы.

Пруды-накопители и водоемы-испарители очищенных биологическими методами сточных вод являются неотъемлемой частью Волгоградской Сарпы — северной части Сарпинской низменности, где расположены древние старичные озера (остатки прарусла Волги): Сарпа, Цаца, Гашой, Барманшак и обширная система обвалованных техногенных водоемов, созданных на месте бывших лиманов — специализированные коллекторы промышленных (ОАО «Каустик», «Химпром» и др.) и коммунальных стоков из южных районов Волгограда.

Сарпинские озера издавна привлекали внимание орнитологов, поскольку эти водоемы и генетически связанная с ними вершина Волго-Ахтубинской поймы лежат на древнейшем Афро-Евразийском миграционном пути водно-болотных и других птиц; эти озера имели и имеют важное значение как «бутылочное горлышко» и незаменимый «остановочный узел» для сотен тысяч перелетных пернатых, включая такие сейчас глобально редкие виды, как лысуха (*Aythya erythropus*), краснозобая казарка (*Branta ruficollis*), белоглазый нырок (*Aythya nyroca*), савка (*Oxyura leucocephala*) и др. [2–3; 13–15]. В настоящее время естественные водоемы Волгоградской Сарпы в значительной мере утратили приоритетное орнитологическое значение, а их роль стали выполнять техногенные пруды, которые вместе с оставшимися озерами составляют целое водно-болотное угодье (ВБУ), отвечающее критериям Рамсарской конвенции и включены перспективный список ВБУ России, имеющих международное значение [10]. Кроме того, здесь, на площади 75 тыс. га, выделена ключевая орнитологическая территория (КОТР) международного значения «Сарпинские озера», которая является одной из самых важных КОТР, описанных в Волгоградской области [5; 9; 16; 18].

Результаты наших многолетних исследований и литературные данные [4; 6; 8], а также материалы Е. И. Врублевского[1] позволили составить максимально полный и обоснованный кадастровый список лимнофильных птиц Волгоградской Сарпы с указанием характера их пребывания, относительной численности и распределения по основным биотопам региона [11]. С 2004 г. мы проводим регулярный сезонный мониторинг и отслеживаем динамику авифауны и населения птиц на этой КОТР, результаты которых подтверждают ее высокий статус как уникального рефугиума птиц водно-болотного комплекса в пределах Нижнего Поволжья и юга европейской части России.

По результатам проделанных работ было показано, что авифауна Волгоградской Сарпы, в первую очередь ее техногенных водоемов, отличается богатым таксономическим разнообразием — здесь отмечено 106 видов

© В. Ф. Чернобай, С. А. Букреев, 2011

[1] Врублевский Евгений Иосифович (1913–1993) — любитель-орнитолог, собравший богатую хорошо документированную зоологическую коллекцию, включающую яйца 176 гнездящихся в регионе видов птиц. Эта коллекция, дневники и фотоальбомы кладок яиц хранятся в зоологическом музее ВГПУ. «Мемориальная» КОТР «Сарпинские озера», где была собрана большая часть яиц водно-болотных птиц, — достойный памятник Е. И. Врублевскому [1].

птиц (35,3 % орнитофауны области) из 13 отрядов и 30 семейств [11—13].

Уникальная орнитологическая значимость этой техногенной экосистемы заключается еще и в том, что, среди выявленной богатой и таксономически разнообразной авифауны, 27 видов птиц, т. е. каждый 4-й, являются «краснокнижными»: 9 видов включены в Международную Красную книгу, 13 из Красной книги РФ и 5 регионально редких видов, записанных в областную Красную книгу; кроме того, антропогенные пруды привлекательны еще для 10 уязвимых видов птиц из «тревожного списка» Волгоградской области [7; 13].

Из 77 зарегистрированных здесь лимнофильных птиц антропогенные пруды имеют наибольшее значение для следующих видов:

Поганковые: чомга (*Podiceps cristatus*), серощекая (*P. grisegena*), черношейная (*P. nigricollis*) и малая (*Tachybaptus ruficollis*) поганки.

Веслоногие: кудрявый пеликан (*Pelecanus crispus*) и большой баклан (*Phalacrocorax carbo*).

Цаплевые: серая (*Ardea cinerea*), рыжая (*A. purpurea*), большая (*Egretta alba*) и малая (*E. garzetta*) белые цапли, желтая цапля (*Ardeola ralloides*), квакша (*Nycticorax nycticorax*), большак (*Botaurus stellaris*) и малая (*Ixobrychus minutus*) выпи.

Ибисовые: колпица (*Platalea leucorodia*) и каравайка (*Plegadis falcinellus*).

Гусеобразные: лебедь-шипун (*Cygnus olor*), серый гусь (*Anser anser*), белолобый гусь (*A. albifrons*), пискулька, огарь (*Tadorna ferruginea*), пеганка (*T. tadorna*), речные утки: серая (*Anas strepera*), кряква (*A. platyrhynchos*), широконоска (*A. clypeata*), шилохвость (*A. acuta*); чирки: свистунок (*A. crecca*) и трескунок (*A. querquedula*); нырковые утки: красноносый (*Netta rufina*), красноголовый (*Aythya ferina*) и белоглазый нырки, хохлатая чернеть (*A. fuligula*), савка.

Журавлиные: красавка (*Anthropoides virgo*) и серый журавль (*Grus grus*).

Пастушковые: обыкновенный (*Porzana porzana*) и малый (*P. parva*) погоныши, водяной пастушок (*Rallus aquaticus*), камышница (*Gallinula chloropus*), лысуха (*Fulica atra*) и коростель (*Crex crex*).

Кулики представлены 11 видами, из них занесенные в Красную книгу РФ каспийский зуек (*Charadrius asiaticus*), шилоклювка (*Recurvirostra avosetta*), ходулочник (*Himantopus himantopus*), большой кроншнеп (*Numenius arcuata*), большой веретенник (*Limosa limosa*), степная тиркушка (*Glareola nordmanni*).

Чайки: 7 видов, в том числе «краснокнижный» черноголовый хохотун (*Larus ichthyaetus*) и регионально редкие черноголовая чайка (*L. melanocephalus*) и морской голубок (*L. genei*).

Крачки: 6 видов, из них чеграва (*Sterna caspia*) и малая крачка (*S. albifrons*) из Красной книги РФ, а также регионально редкая чайконосная крачка (*S. nilotica*).

За последние два десятилетия в связи с прекращением подпитки озер и прудов из оросительно-обводнительной системы и участившимися бесснежными зимами, а также с общей аридизацией климата эти водоемы значительно деградировали: более чем наполовину сократилась акватория; они сильно обмелели и заросли жесткими высокорослыми макрофитами; загрязнены пестицидами и минеральными удобрениями. Все это привело к губительной эвтрофикации озер и резкому уменьшению кормовых гидробионтов, включая рыбные ресурсы. Пруды-накопители и испарители раньше имели охраняемый статус ныне упраздненных госохотзаказников «Гусиный» и «Рожнов лиман»; теперь же они формально считаются лишь «зонами покоя», где круглый год ведется неконтролируемая охота «по перу». Существенно возрос также фактор беспокойства, в том числе в рекреационных целях (любительская рыбалка и просто «отдых на природе»).

Еще в недавнем прошлом Сарпинские озера были привлекательны как места предотлетных скоплений для отдыха и кормежки многих тысяч водно-болотных птиц, включая серых журавлей; теперь же малочисленные стаи серых журавлей все реже останавливаются здесь, предпочитая пролетать Волгоградскую Сарпу транзитом [17]. В настоящее время (в первую очередь в связи с изменениями условий зимовки) резко повысилась орнитологическая важность сложившейся техногенной экосистемы не только как репродуктивного рефугиума, но и как места концентрации огромных предотлетных и зимующих скоплений птиц. Так, например, 19 февраля 2007 г. на незамерзшей акватории прудов-накопителей учтено ≥ 550 лебедей-шипунов, более 5 000 кряква, около 2 500 чирков, не менее 1 000 чаек (4 вида), сотни нырковых уток и 15 орланов белохвостов.

Для оптимизации орнитологической ситуации на техногенных прудах желательно сократить и по возможности улучшить качественные показатели сточных вод, прошедших биоочистку. Не менее важно увеличить площадь водного зеркала данных водоемов, а также повысить официальный природо-

охранный статус некоторых из них. Необходимость указанных мероприятий обусловлена тем, что как природные, так и техногенные водоемы Волгоградской Сарпы входят в зону возможной добычи бишофита, газа и нефти с высоким содержанием сероводорода, и при промышленной разработке разведанных месторождений без специальных превентивных природоохранных мер последствия для биоты могут быть губительными, о чем свидетельствует опыт эксплуатации Астраханского (Аксарайского) газоконденсатного месторождения [12]. В первую очередь необходимо ввести режим ООПТ на пруду-накопителе № 1 ВОАО «Каустик» (это уникально не только для Волгоградской области, но и для всей европейской части России место гнездования савки и белоглазого нырка), а также на некоторых секциях отстойников «Химпрома», где гнездятся «краснокнижные» кудрявые пеликаны и регионально редкие серые гуси.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Букреев С. А.** «Мемориальные» КОТР / С. А. Букреев // Ключевые орнитологические территории России : информ. бюлл. — М., 1999. — № 9. — С. 12–13.

2. **Букреев С. А.** Волгоградская Сарпа как рефугиум редких видов птиц / С. А. Букреев, В. Ф. Чернобай // Актуальные проблемы изучения и охраны птиц Восточной Европы и Северной Азии : материалы Междунар. конф. — Казань, 2001. — С. 116–118.

3. **Букреев С. А.** Современное состояние популяции савки в Нижнем Поволжье / С. А. Букреев, В. Ф. Чернобай // Проблемы изучения и охраны гусеобразных птиц Восточной Европы и Северной Азии. — М., 2001. — С. 25–26.

4. **Зубов В. Г.** Искусственные водоемы — резерв охотничьего хозяйства / В. Г. Зубов // Состояние и охрана биологических ресурсов Волгоградской области. — Волгоград, 1981. — С. 80–82.

5. Итоги и перспективы реализации программы КОТР в Волгоградской области / В. Ф. Чернобай, С. А. Букреев, Э. Н. Сохина, Е. А. Килякова, Ю. А. Искруткина // Инвентаризация, мониторинг и охрана ключевых орнитологических территорий России. — М., 2005. — Вып. 5. — С. 175–181.

6. **Колесов В. В.** Материалы по размещению околоводных птиц в Волгоградской области / В. В. Колесов // Размещение и состояние гнездовий околоводных птиц на территории СССР. — М., 1981. — С. 98–99.

7. Красная книга Волгоградской области. Т. 1 : Животные. — Волгоград, 2004. — С. 93–143.

8. **Кукиш А. И.** Влияние обводнения на колониальных птиц Сарпинских озер / А. И. Кукиш // Фауна и экология животных в условиях ирригации земель. — Элиста, 1990. — С. 12–21.

9. Мониторинг КОТР – 2002 : Сарпинские озера / С. А. Букреев, В. Ф. Чернобай, С. П. Харитонов, И. А. Харитонова, Т. О. Барабашин // Ключевые орнитологические территории России : информ. бюлл. — М., 2003. — №1 (17). — С. 2–3.

10. **Сохина Э. Н.** Сарпинские озера и озеро Деед-Хулсун / Э. Н. Сохина, В. Ф. Чернобай, А. Б. Линьков // Водно-болотные угодья России. — М., 2000. — С. 198–204.

11. **Чернобай В. Ф.** Водоплавающие и околоводные птицы Волгоградской области / В. Ф. Чернобай // Биоразнообразие водных экосистем юго-востока Европейской части России. — Волгоград, 2000. — Ч. 2. — С. 226–243.

12. **Чернобай В. Ф.** Ключевая орнитологическая территория «Сарпинские озера» : значение, состояние, проблемы / В. Ф. Чернобай // Эколого-экономические проблемы Нижней Волги. — Волгоград, 2001. — С. 66–70.

13. **Чернобай В. Ф.** Птицы Волгоградской области / В. Ф. Чернобай. — Волгоград : Перемена, 2004. — 287 с.

14. **Чернобай В. Ф.** Редкие и исчезающие позвоночные животные / В. Ф. Чернобай // Красная книга : Редкие и охраняемые растения и животные Волгоградской области. — Волгоград, 1992. — С. 99–106.

15. **Чернобай В. Ф.** Результаты работ по программе КОТР в Волгоградской области в 2002 г. / В. Ф. Чернобай // Ключевые орнитологические территории России : информ. бюлл. — М., 2002. — № 16. — С. 26–28.

16. **Чернобай В. Ф.** Сарпинские озера / В. Ф. Чернобай, С. А. Букреев, Э. Н. Сохина // Ключевые орнитологические территории международного значения в Европейской России. — М., 2000. — С. 485–486.

17. **Чернобай В. Ф.** Состояние и проблема охраны журавлей в Волгоградской области /

В. Ф. Чернобай, Е. В. Гугуева // Журавли Евразии (биология, распространение, миграция). — М., 2008. — Вып. 3. — С. 258—264.

15. **Чернобай В. Ф.** Ключевые орнитологические территории — ядра экологического каркаса Волгоградской области / В. Ф. Чернобай, Э. Н. Сохина // Инвентаризация, мониторинг и охрана ключевых орнитологических территорий России. — М., 1999. — С. 68—74.

Поступила 21.01.11.

О НЕТИПИЧНОМ ДЛЯ МОРДОВИИ ОЗЕРЕ ТОРФЯНОМ

О. Г. Гришуткин, О. Н. Артаев, А. А. Хапугин

Описано озеро Торфяное, расположенное в Ковылкинском районе Республики Мордовия на высоте около 200 м над уровнем моря.

В Республике Мордовия насчитывается несколько тысяч озер. Абсолютное большинство из них волнп-эрозионного происхождения, т. е. являются старицами рек, расположенных в пойме; существенно меньше провальных озер карстового происхождения [4]. Прочие озера встречаются крайне редко, нечасто заслуживая внимание исследователей.

Рассматриваемое нами озеро находится 1,2 км южнее д. Буды Ковылкинского района Республики Мордовия (53,952° с. ш., 43,939° в. д.). Оно интересно тем, что расположено на высоте 195—200 м над уровнем моря (рис. 1, 2). Это на 70 м выше уровня р. Мокши, которая протекает на расстоянии 1,5 км от него. Данное озеро находится на коренном правом берегу долины Мокши на вторичной моренной равнине. В геологическом плане верхний слой относится к нижнему мелу, т. е. представлен различными типами глин и песков и очень слабым участием карбонатных пород. Общая мощность слоя достигает нескольких десятков метров. Почва вокруг озера представлена серыми лесными, подстилаемыми глинами. Котловина имеет округлую каплевидную форму. В «хвосте» озера, направленном на северо-запад, имеется понижение, которое соединяет водоем с образующимся далее оврагом. Последний продолжается в северном направлении и, проходя д. Буды, открывается в Мокшу. Сток из озера не осуществляется, питание преимущественно снего-дождевое.

На основании вышесказанного можно сделать предположение, что котловина суффозионного происхождения и имеет одинаковый возраст с оврагом. Образование последнего могло нарушить внутреннюю структуру слагающих местность пород и привести к вымыванию мелких минеральных частиц выше по склону, что привело к провалу и образованию котловины, которая заполнилась водами.

Площадь котловины, в которой находится озеро, — 5,1 га, площадь водного зеркала — 3 га. Глубина озера не превышает 1,8 м в центральной части. Вода коричневатого цвета прозрачностью не более 15 см. Дно глинистое, покрыто слоем ила толщиной около 5 см. В северной части, в зарослях хвоща речного (*Equisetum fluviatile* L.), слой ила уже более чем 30-сантиметровой толщины, при ходьбе по нему выделяет большое количество сероводорода.

В юго-восточной части котловины озеро полукругом опоясывает низинное осоковое болото шириной до 30 м, общей площадью около 1,5 га. Толщина торфяного пласта не более 10 см, он переходит в торфяно-глеевые и далее в глинисто-глеевые образования, общей мощностью 40 см. Поверхность болота имеет очень слабый уклон по направлению к озеру, сформирована кочкарником высотой 30—40 см, меж которого находится вода глубиной 10—20 см.

© О. Г. Гришуткин, О. Н. Артаев, А. А. Хапугин, 2011

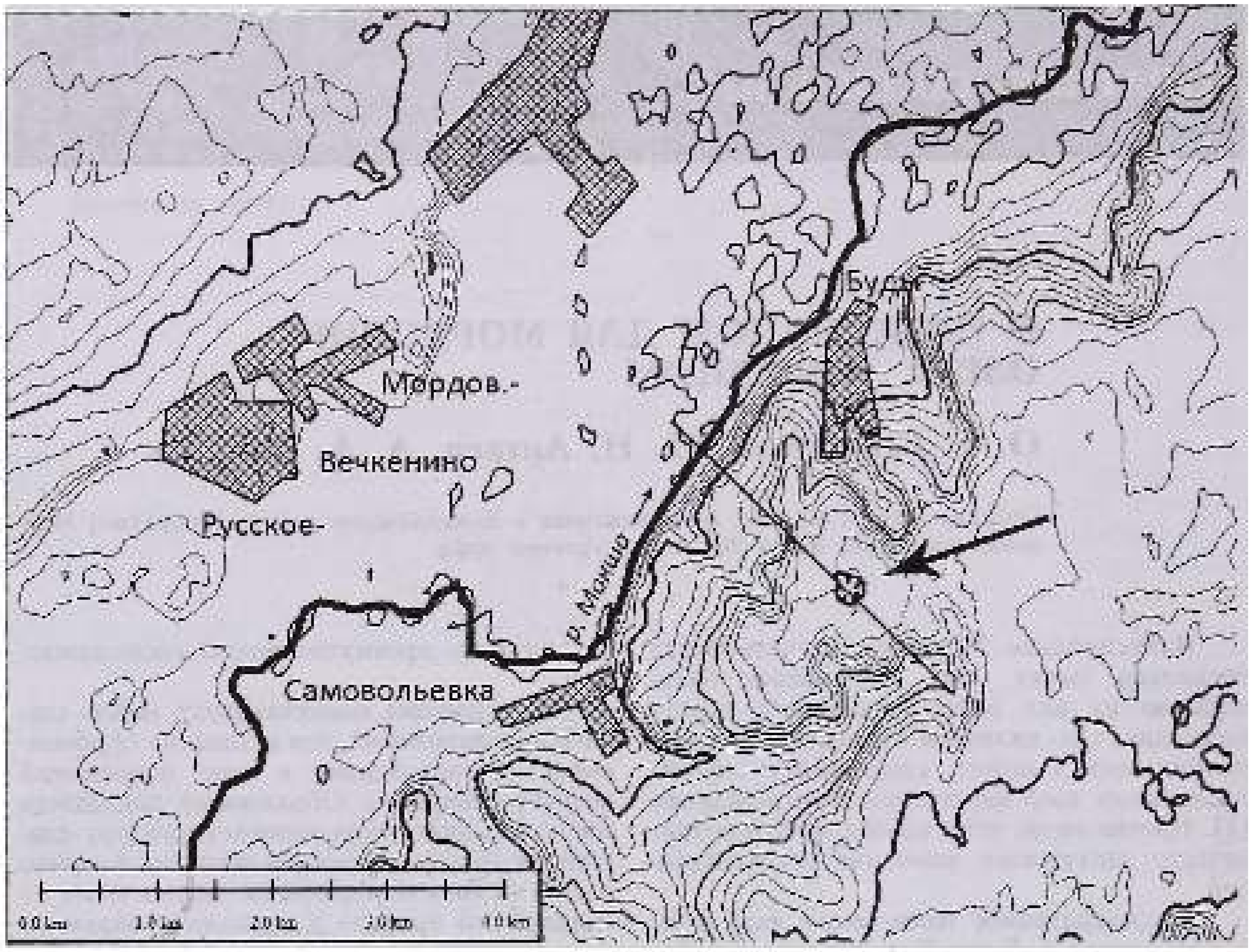


Рис. 1. Карта расположения озера (изолинии проведены через 5 м по данным SRTM)

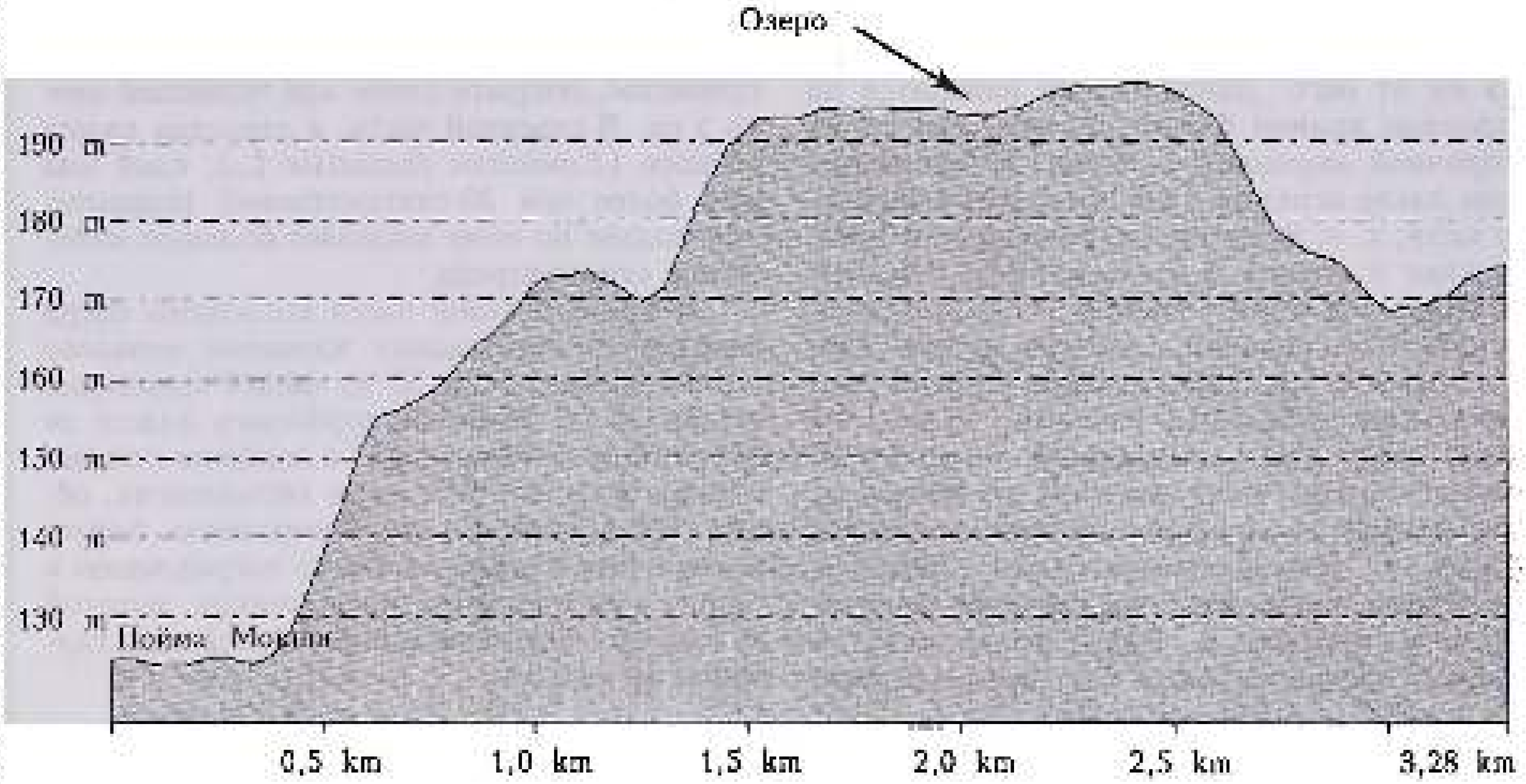


Рис. 2. Высотный профиль возвышенности, на которой расположено озеро (срез по линии, указанной в рис. 1)

Водная растительность представлена многочисленными зарослями элодеи канадской (*Elodea canadensis* Michx.), многокоренником обыкновенным (*Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid.), ряской малой (*Lemna minor* L.) и трехраздельной (*L. trisulca* L.). Прибрежная растительность сложена зарослями осоки острой (*Carex acuta* L.) вдоль всех берегов, среди которой встречаются осоки черная (*Carex nigra* (L.) Reichard) и пузырчатая (*C. vesicaria* L.). Восточный берег озера занят пушицевым осоковым болотом с осокой острой. Ее заросли шириной 20—30 м тянутся полосой вдоль берега на протяжении 60—80 м. Зарослі хвоща речного располагаются в полупогруженном состоянии вдоль всего северного берега шириной 5—15 м на протяжении 120—150 м. Зеленая масса растения является основой ила, накапливающегося здесь в большом количестве. Из гелофитов также встречаются стрелолист обыкновенный (*Sagittaria sagittifolia* L.), манник плавающий (*Glyceria fluitans* (L.) R. Br.), единично или небольшими группами горец земноводный (*Polygonum amphibium* L.) и омежник водный (*Oenanthe aquatica* (L.) Poir.). Эти виды образуют сообщества на мелководье озера с преобладанием в нем стрелолиста обыкновенного. Древесная растительность представлена ивой пепельной (*Salix cinerea* L.), которая образует сплошные заросли на северном и восточном берегах, редко и единично встречаются ива остролистная (*Salix acutifolia* Willd.) и береза пушистая (*Betula pendula* Roth).

Отловы рыб производились мелкоячеистым бредком и ставными жаберными сетями ячеей 17 и 25 мм. Ихтиофауна озера типична для небольших изолированных водоемов и представлена тремя потребовательными к кислороду видами. Наибольшей численности достигает верховка (*Leucaspius delineatus* (Heckel, 1843)) — 46 % и серебряный карась (*Carassius gibelio* (Bloch, 1782)) — 41 %, несколько меньше золотого карася (*Carassius carassius* (Linnaeus, 1758)) (13 %).

Подводя итог, нужно отметить, что данное озеро является редким и уникальным объектом для Мордовии, в первую очередь в геологическом и геоморфологическом плане. Сравнительно небольшое количество органических осадков на дне озера, маломощная торфяная залежь на болоте по краям котловины, крутые склоны близлежащего оврага, низкое биоразнообразие косвенно говорят о том, что озеро довольно молодое, примерный возраст несколько сотен лет. И если в геологическом плане серьезных изменений ждать не стоит, то в растительном и животном мире очень возможны колебания и изменения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Географический энциклопедический словарь. Понятия и термины / гл. ред. А. Ф. Трешников ; ред. кол.: Э. Б. Алаев, П. М. Алампиев, А. Г. Воронов [и др.]. — М. : Сов. энцикл., 1988. — 432 с.

2. Сосудистые растения республики Мордовия (конспект флоры) : монография / Т. Б. Силаева, И. В. Киркохин, Г. Г. Чугунов [и др.] ; под ред. Т. Б. Силаевой. — Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2010. — 352 с.

3. **Ямашкин А. А.** Физико-географические условия и ландшафты Мордовии / А. А. Ямашкин. — Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 1998. — 156 с.

4. **Ямашкин А. А.** Водные ресурсы Республики Мордовия и геоэкологические проблемы их освоения / А. А. Ямашкин, В. Н. Сафонов, А. М. Шутов. — Саранск, 1993. — 188 с.

Поступила 21.01.11.

Сведения об авторах

Агеева Анна Михайловна, старший лаборант биологического музея ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва».

Аметов Абибулла Аметович, кандидат биологических наук, доцент. Казахский национальный университет имени аль-Фараби.

Апарин Сергей Вениаминович, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники и физиологии растений биологического факультета ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва».

Арославкина Юлия Николаевна, магистрант, кафедра ботаники и физиологии растений биологического факультета ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва».

Артаев Олег Николаевич, аспирант кафедры зоологии биологического факультета ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва», научный сотрудник Мордовского государственного природного заповедника им. П. Г. Смидовича.

Башмаков Дмитрий Идрисович, кандидат биологических наук, доцент, кафедра ботаники и физиологии растений биологического факультета ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва».

Большаков Сергей Юрьевич, студент биологического факультета ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва».

Букреев Сергей Анатольевич, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Института проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН.

Бураханова Елена Александровна, кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории зимостойкости Института физиологии растений им. К. А. Тимирязева РАН.

Варгот Елена Вячеславовна, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры ботаники и физиологии растений биологического факультета ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва», старший научный сотрудник Мордовского государственного природного заповедника им. П. Г. Смидовича.

Гарькова Альбина Николаевна, аспирант кафедры ботаники и физиологии растений биологического факультета ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва».

Герасимов Юрий Леонидович, кандидат биологических наук, доцент, кафедра зоологии, генетики и общей экологии Самарского государственного университета.

Гришуткин Олег Геннадьевич, аспирант, географический факультет ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва», научный сотрудник Мордовского государственного природного заповедника им. П. Г. Смидовича.

Дарбаева Талшек Есенамановна, доктор биологических наук, профессор кафедры биологии и экологии естественно-математического факультета Западно-Казахстанского государственного университета имени Махамбета Утемисова.

Дерябин Александр Николаевич, кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории зимостойкости Института физиологии растений им. К. А. Тимирязева РАН.

Дмитриев Виктор Борисович, кандидат физико-математических наук.

Егорова Ирина Владимировна, магистрант, биологический факультет ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва».

Елистратова (Щербакова) А. С., научный сотрудник Мордовского государственного природного заповедника им. П. Г. Смидовича.

Ибрагимова Светлана Александровна, кандидат биологических наук, доцент кафедры биотехнологии биологического факультета ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва».

Ивойлов Александр Васильевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры почвоведения, агрохимии и земледелия Аграрного института ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва».

Колмыкова Татьяна Степановна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры

ботаники и физиологии растений биологического факультета ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва».

Кузнецов Вячеслав Александрович, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой зоологии биологического факультета ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва».

Лабутин Дмитрий Сергеевич, соискатель кафедры ботаники и физиологии растений ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва».

Лобачёв Евгений Александрович, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры зоологии биологического факультета ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва».

Лопухова Евгения Николаевна, магистрант ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва».

Лукаткин Александр Степанович, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой ботаники и физиологии растений биологического факультета ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва».

Лукьянова Анастасия Юрьевна, магистрант, ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва».

Мамышева Марина Вячеславовна, преподаватель кафедры биологии и экологии Западно-Казахстанского университета имени Махамбета Утемисова.

Михайлова Ирина Дмитриевна, магистрант, биологический факультет ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва».

Никулин Артем Валерьевич, преподаватель кафедры генетики биологического факультета ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва».

Орлов Алексей Александрович, студент ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва».

Орлова Юлия Сергеевна, аспирант кафедры ботаники и физиологии растений биологического факультета ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва».

Прокопьев Николай Петрович, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Института прикладной экологии Севера ФГНУ.

Русяева Мария Михайловна, студентка биологического факультета ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва».

Ручин Александр Борисович, доктор биологических наук, доцент, директор Мордовского государственного природного заповедника им. П. Г. Смидовича.

Сабельникова Елена Павловна, кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории зимостойкости Института физиологии растений им. К. А. Тимирязева РАН.

Сазанова Кристина Александровна, аспирант кафедры ботаники и физиологии растений биологического факультета ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва».

Санаева Л. В., научный сотрудник Мордовского государственного природного заповедника им. П. Г. Смидовича.

Силаева Татьяна Борисовна, доктор биологических наук, профессор, кафедра ботаники и физиологии растений биологического факультета ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва».

Спиридонов Сергей Николаевич, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Мордовского государственного природного заповедника им. П. Г. Смидовича.

Сусарев Сергей Викторович, магистрант, биологический факультет ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва».

Трофимов Владимир Александрович, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой генетики биологического факультета ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва».

Фсоктистов В. Ф., научный сотрудник Мордовского государственного природного заповедника им. П. Г. Смидовича.

Хапугин Анатолий Александрович, магистрант, кафедра ботаники и физиологии растений биологического факультета ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва».

Частухин В. Я., научный сотрудник Мордовского государственного природного заповедника им. П. Г. Смидовича.

Чернобай Василий Федотович, кандидат биологических наук, профессор кафедры зоологии, экологии и общей биологии Волгоградского государственного педагогического университета.

Чукалина Оксана Николаевна, магистрант специальности «Биология» естественно-математического факультета Западно-Казахстанского государственного университета имени Махамбета Утемисова.

Шаркаева Эльвера Шагидулловна, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники и физиологии растений биологического факультета ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва».

Шепелева Ирина Павловна, кандидат биологических наук, Балтийский федеральный университет им. И. Канта.

ISSN 0236-2910.
ВЕСТН. МОРД. УН-ТА. 2011. № 4. С. 1—304.