

БЮЛЛЕТЕНЬ  
МОСКОВСКОГО ОБЩЕСТВА  
ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ

Основан в 1829 году

ОТДЕЛ БИОЛОГИЧЕСКИЙ

Том 122, вып. 1 2017 Январь – Февраль  
Выходит 6 раз в год

---

---

BULLETIN  
OF MOSCOW SOCIETY  
OF NATURALISTS

Published since 1829

BIOLOGICAL SERIES

Volume 122, part 1 2017 January – February  
There are six issues a year

ИЗДАТЕЛЬСТВО МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

С О Д Е Р Ж А Н И Е

<i>Бисеров М.Ф., Осипов С.В., Медведева Е.А.</i> Местообитания и численность дикуши <i>Falcipennis falcipennis</i> (Hartlaub, 1855) в Буреинском заповеднике . . . . .	3
<i>Солдатов М.С., Румянцев В.Ю., Хитров Д.А., Голубинский А.А.</i> Лососевые рыбы Европейской России на рубеже XVIII–XIX вв. в материалах Генерального межевания . . . . .	13
<i>Тоскина И.Н.</i> Новые виды жуков-точильщиков рода <i>Tricorynus</i> Waterhouse, 1849 из Парагвая (Coleoptera: Ptinidae: Mesocoelopodinae) . . . . .	26
<i>Тоскина И.Н.</i> Новые виды жуков-точильщиков из Парагвая (Coleoptera: Ptinidae) . . . . .	37
<i>Волкова Е.М., Новенко Е.Ю., Носова М.Б., Зацаринная Д.В.</i> Динамика развития водораздельных болот на южной границе леса в Европейской России . . . . .	47
<i>Кашин А.С., Крицкая Т.А., Попова А.О., Пархоменко А.С.</i> Генетическая дифференциация видов <i>Chondrilla</i> (Asteraceae) европейской части России по данным ISSR-маркирования . . . . .	60
<i>Афонина Е.Ю., Ташлыкова Н.А., Базарова Б.Б.</i> Современный видовой состав и структура сообществ гидробионтов озера Кенон (Забайкальский край) . . . . .	71
<i>Потери науки</i>	
Голубев Виталий Николаевич . . . . .	84

УДК 598.261.6+574.3

## МЕСТООБИТАНИЯ И ЧИСЛЕННОСТЬ ДИКУШИ *FALCIPENNIS FALCIPENNIS* (HARTLAUB, 1855) В БУРЕЙНСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

М.Ф. Бисеров<sup>1</sup>, С.В. Осипов<sup>2</sup>, Е.А. Медведева<sup>3</sup>

Дикуша считается редким и исчезающим видом. Данные о ее численности и распределении по местообитаниям противоречивы, что обусловлено скрытностью поведения, а следовательно, трудностями учета данного вида известными методами. Применение методики ленточного учета, измененной нами для изучения численности дикуши, а также использование карты растительного покрова Буреинского заповедника позволили установить, что численность дикуши в заповеднике достаточно велика (вид многочисленный) и в начале гнездового периода составляет в среднем до 88 тысяч особей. Наиболее плотно заселены видом ельники, лиственничники и лиственничные редколесья верхней части бореально-лесного пояса.

**Ключевые слова:** дикуша, численность, местообитания, горно-таежные ландшафты, подгольцовые леса.

Ареал дикуши *Falcipennis falcipennis* (Hartlaub, 1855) охватывает дальневосточную тайгу охотского типа с наличием аянской ели и белокорой пихты в качестве основных пород (Потапов, 1970, 1987). Дикуша считается редким, исчезающим видом мировой фауны, занесена в Красные книги Международного союза охраны природы (МСОП) и РФ. Она охраняется во многих заповедниках Дальнего Востока, в том числе и в Буреинском.

Многие вопросы биологии дикуши остаются слабоизученными. Особый интерес представляют сведения о выборе ею местообитаний и численности, поскольку мнению о малочисленности и редкости дикуши противоречат приводимые в литературе количественные показатели обилия, свидетельствующие, наоборот, о ее обычности и даже многочисленности (Никаноров, 1977; Пукинский, 1981; Брунов и др., 1988; Бисеров, 1999, 2001, 2003, 2011, 2013, 2014; Антонов, 2008; Andreev, Hafner, 1989; Andreev et al., 2001 и др.). Согласно шкале А.П. Кузякина (1962), для большинства известных мест проведения учетов дикуша представляет собой фоновый вид.

Буреинский заповедник расположен в одном из наиболее труднодоступных районов Хабаровского края – Буреинском нагорье, находящемся в центральной части ареала дикуши. Ранее было

установлено, что на территории заповедника дикуша – обычный и даже многочисленный вид (Бисеров, 1999, 2001, 2003, 2011, 2013, 2014). Полевые работы последних лет с использованием карты современного растительного покрова Буреинского заповедника (Осипов, 2012а, 2014) позволили охарактеризовать местообитания и численность дикуши на территории заповедника и его охранной зоны. Результаты нашего исследования представлены в данной статье.

**Физико-географические (ландшафтные) особенности района исследований.** Территория заповедника с охранной зоной занимает 4111,68 км<sup>2</sup>, охватывает бассейны рек Правая и Левая Буря (истоки р. Буря) и представляет собой среднегорья с участием высокогорий. Минимальные и максимальные высоты составляют 555 и 2192 м над ур. моря.

Климат района характеризуется высокой континентальностью. Средняя годовая температура –7,5 °С, средняя температура января и июля соответственно –33,3 и 15,1 °С, количество атмосферных осадков 722 мм/год (Петров и др., 2000). Подавляющая часть осадков выпадает в период с конца июня по сентябрь.

В растительном покрове заповедника выражены три высотных пояса (Осипов, 2012а,б). Бореально-лесной пояс протянулся от наимень-

<sup>1</sup> Бисеров Марат Фаридович – сотр. Государственного природного заповедника Буреинский, канд. биол. наук (marat-bisеров@mail.ru); <sup>2</sup> Осипов Сергей Владимирович – сотр. Тихоокеанского института географии ДВО РАН, докт. биол. наук (sv-osipov@yandex.ru); <sup>3</sup> Медведева Елена Александровна – сотр. Государственного природного заповедника Буреинский, канд. биол. наук (med-ea@mail.ru).

ших высот до 1400 м над ур. моря, он состоит из двух подпоясов: нижнего (таежных еловых и лиственничных лесов) и верхнего (подгольцовых еловых и лиственничных лесов), граница между ними проходит на высоте 800–1000 м над ур. моря. Подгольцовый пояс имеет относительно небольшую вертикальную протяженность – от 1400 до 1600 м над ур. моря, он также состоит из двух подпоясов: нижнего (подгольцовые лиственничные и еловые редколесья), и верхнего (кедровостланичники), граница между ними проходит на высоте 1500 м над ур. моря. Тундровый пояс охватывает территории, расположенные выше 1600 м над ур. моря. Главными лесообразующими породами являются ель аянская (*Picea ajanensis* (Lindl. et Gord.) Fisch. ex Carr.) и лиственница Каяндера (*Larix cajanderi* Mayr), леса и редколесья которых формируют растительный покров бореально-лесного пояса, а также нижней части подгольцового пояса (Осипов, 2015). В нижней части бореально-лесного пояса спутником ели аянской, порой обильным, становится пихта белокорая (*Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim.). Ель сибирская (*Picea obovata* Ledeb.) встречается на надпойменных террасах. Береза каменная (*Betula lanata* (Regel) V. Vassil.) формирует каменноберезники у верхней границы леса. Береза плосколистная (*Betula platyphylla* Sukacz.) распространена в нижней части бореально-лесного пояса в виде примеси в послепожарных лиственничных лесах и редколесьях и формирует белоберезники. Чозения толокнянколистная (*Chosenia arbutifolia* (Pall.) A. Skvorts.) и тополь душистый (*Populus suaveolens* Fisch.) – основные древесные породы речной поймы, формирующие чистые и смешанные древостои. В пойме также встречаются ива сердцелистная (*Salix cardiophylla* Trautv. et Mey.), ольха волосистая (*Alnus hirsuta* (Spach) Fisch. ex Rupr.) и некоторые другие виды деревьев. Главный фактор нарушения растительного покрова (одновременно и сильный, и охватывающий большие площади) – лесные пожары (Осипов, 2012в).

### Методы и материалы

Типы местообитаний дикуши выделены на основе геоботанических и ландшафтных исследований территории. Важную роль при этом сыграли разноплановый анализ структуры растительного покрова и использование карты (масштаб 1:200000) актуального растительного покрова (Осипов, 2012а, 2014, 2015). Основные экологические градиенты в растительном покрове и ландшафте определены с помощью

концепций зональной растительности (Высоцкий, 1909) и зонального местообитания (Krajina, 1965), которые стали основанием для изучения как поясно-зональных, так и внутриландшафтных закономерностей растительного покрова (Осипов, 2006). Выявление динамических серий (рядов) основано на методе, который В.Д. Александрова (1964) назвала «установление сукцессионных (временных) связей на основании изучения пространственных (экологических и фитоценотических) рядов сообществ». Этот метод использован не столько для широких сравнений, сколько для выявления динамических рядов растительности на максимально сходных по ландшафтным характеристикам участках (Осипов, 2012в). Для классификации растительных группировок разных структурных типов (сообществ, агрегаций, комбинаций) в качестве единого основания использовано понятие «жизненная форма растительности» (Осипов, 2002, 2015). Картографирование проведено в программе ArcGIS 9.0. При этом использованы космические снимки высокого разрешения и мозаика топографических карт масштаба 1:100000.

Представление о малочисленности и редкости дикуши связано главным образом с ее скрытым поведением (Потапов, 1970; 1987; др.). Это поведение затрудняет использование известных методик учета применительно к данному виду (Никаноров, 1977; Сандакова и др., 2015). Методики, основанные на визуальной или голосовой регистрации птиц на разных дистанциях от учетчика (Наумов, 1963; Семенов-Тян-Шанский, 1963; Равкин, Доброхотов, 1963; Киселев, 1973; Исаев, 2011 и др.), существенно занижают численность дикуши. Это же относится и к методике Ю.С. Равкина (1967), которой мы пользовались ранее при учете дикуш как на дороге, так и вне ее. Вероятно, дикуша – единственный вид лесных птиц Палеарктики, учет которой невозможно проводить с помощью данной методики. Поэтому мы стали использовать методику ленточного учета, при которой учетная полоса сужена до размеров ширины дороги с учетом обочин (1–1,5 м), т.е. в среднем – до 5,5 м (Бисеров, Медведева, 2016). При этом общая протяженность маршрутов должна составлять не менее нескольких десятков километров. Выбор столь узкой полосы учета обусловлен особенностями поведения данного вида (преимущественно пешее перемещение, затаивание, пребывание в неподвижности на минимальном удалении от учетчика, молчаливость), благодаря которым обнаружить дикушу можно лишь на



дороге или обочине, на большем удалении от дороги увидеть ее удается редко. Например, за 12 дней по дороге пройден маршрут общей протяженностью 120 км, и в полосе учета шириной 5,5 м отмечены 10 самцов дикуши. По методике, предложенной Ю.С. Равкиным, плотность населения самцов составляет

$$(10 \times 40) / 120 = 3,3 \text{ ос./км}^2,$$

где 10 – число самцов, 40 – коэффициент пересчета для диапазона расстояний в 0–25 м. В таком случае общая плотность населения составит 6,6 ос./км<sup>2</sup>.

При учете по нашей методике 10 самцов были учтены на площади 660 тыс. м<sup>2</sup> (5,5 м × 120000 м). Тогда на 1 км<sup>2</sup> будет приходиться 15,2 особи. Общая плотность населения дикуши в таком случае составляет 30,4 ос./км<sup>2</sup>. Следовательно, при использовании обеих методик при учете самцов дикуши на дороге следует использовать пересчетный коэффициент *K*, равный 4,6 (30,4:6,6).

Дикуша – скрытная территориальная птица, предпочитающая подлесок и выходящая на дорогу в процессе перемещения по участку. Поэтому число дикуш, фиксируемое учетчиком на дороге, отражает их реальную плотность, а сами лесные дороги не являются местом привлечения дикуш (Бисеров, Медведева, 2016).

В июне на маршруте встречаются почти исключительно самцы, самки большую часть июня практически не попадаются (появляются, обычно с выводком, начиная с 4–5-й пентады месяца). Известно, что дикуше свойственна полигамия (Пукинский, Никаноров, 1974; Потапов, 1985; Коняев и др., 2013 и др.). Мы допустили, что в размножении участвуют самки всех возрастов, поэтому, исходя из обычного соотношения полов (1:1), для определения численности популяции учитывали самцов всех возрастов, удваивая полученный результат.

С конца июня самцы приступают к линьке и редко встречаются, а вновь заметными становятся с середины августа. Лишь со второй половины августа число зарегистрированных на дороге дикуш разного пола и возраста становится сопоставимым. С середины сентября (с началом отмирания хвои лиственницы) дикуши постепенно перемещаются в ельники и по завершении листопада в лиственничниках не отмечаются. В ельниках дикуши обитают в течение всего зимнего периода, увидеть их удается очень редко, поскольку большую часть суток они пребывают в кронах елей (Андреев, 1990). Наилучшее время для учета дикуш – июнь или период с середины

августа до середины сентября. В данной работе использованы материалы по учету самцов дикуши, полученные в июне (редко в начале июля).

Учеты дикуши проводили в 1995–1997 и 2008–2014 гг. в Буреинском заповеднике и прилегающей к нему территории верховья р. Ниман (табл. 1). В верхнем подпоясе бореально-лесного пояса пройдены 250 км учетных маршрутов (использована методика М.Ф. Бисерова и Е.А. Медведевой (2016)). В нижнем подпоясе пройдены 42 км в склоновых местообитаниях и 111 км в лесных местообитаниях по днищам речных долин (использована методика Ю.С. Равкина (1967)). Кроме того, в указанный период повсеместно проводились многочисленные обзорные экскурсии. В нижнем подпоясе из-за отсутствия лесных дорог и троп работы проводили по методике Ю.С. Равкина (1967).

### Результаты и их обсуждение

В табл. 2 приведено все разнообразие условий обитания дикуши на территории Буреинского заповедника и его охранной зоны. В том числе представлены условия (категории растительного покрова), где дикуша не встречается, что позволяет более четко очертить ландшафтно-экологический ареал вида на рассматриваемой территории.

Тундровый и подгольцовый пояса (местообитания № 1–6) дикуша не населяет. Имеются указания, что в условиях Станового хребта и в бассейне р. Селемджа дикуша обитает в поясе кедрового стланика (*Pinus pumila* (Pall.) Regel) (Шульпин, 1936; Юдаков, 1967; Воронов, 1977). Мы не встречали дикушу в тундровом и подгольцовом поясах рассматриваемой территории. Будучи лесным видом, основными кормами которого на протяжении всего года является хвоя ели аянской, лиственницы Каяндера и пихты белокорой, дикуша не может населять пояс кедрового стланика по двум причинам: 1) нет сведений о возможности питания дикуши хвоей стланика; 2) в стланике дикуша лишена возможности пользоваться характерным для нее способом спасения в кронах. Вероятно, дикуши поднимаются выше границы лесного пояса только в поисках корма. На Сихотэ-Алине дикуш выше границы леса на брусничниках наблюдали лишь в мае (Капланов, 1938).

В верхней части бореально-лесного пояса (в подгольцовых еловых и лиственничных лесах) выявлена наиболее высокая плотность населения дикуши. В ельниках подгольцовых с участием лиственничников подгольцовых (№ 9)

Т а б л и ц а 1

## Данные учетов дикуши в Бурейском заповеднике

Номер выдела	Маршруты по дороге			Маршруты вне дорог		
	число маршрутов (общая длина, км)	сроки проведения учета	число особей ♂	число маршрутов (общая длина, км)	сроки проведения учета	число особей ♂
1–6	–	–	–	6 (25,0)	3–10.06.2000; 2008	0
7, 8	–	–	–	1 (8,0)	2.07.2011	0
9, 10	3 (29,5)	31.05–7.06.2008	3	–	–	–
	4 (39,5)	2–18.06. 2009	5	–	–	–
11	4 (34,5)	16–19.06.2012	1	–	–	–
	5 (26,0)	24–30.06.2014	3	–	–	–
9–11	12 (120,0)	9–29.06.2013	10	–	–	–
13, 14	–	–	–	1 (3,0)	12.06.1995	0
	–	–	–	4 (28,0)	10–25.06.1996	1
	–	–	–	4 (11,0)	13–15.06.1997	0
15	–	–	–	2 (9,0)	10–11.06.1997	1
17,18	–	–	–	10–15 (25,0–30,0)	1–30.06.1995–97	2
12, 16, 19	–	–	–	5–8 (10,0–15,0)	1–30.06.1995–97	0
20–27	–	–	–	30–40 (111,0)	1–30.06.1995–97	2

и лиственничниках подгольцовых (№ 10) дикуша обычна и многочисленна. Это определяется высокими защитными качествами кустарникового яруса, который образован кедровым стлаником и березой растопыренной (*Betula divaricata* Ledeb.) высотой 0,6–2,0 м при сомкнутости крон 20–100%. Кустарничковый ярус чаще всего представлен рододендром золотистым (*Rhododendron aureum* Georgi), багульником болотным (*Ledum palustre* L.) и брусничкой (*Vaccinium vitis-idaea* L.) высотой 20–50 см при сомкнутости 3–100%. Моховый ярус таких местообитаний образован главным образом плеуроэрием Шребера (*Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt.). Существенное место в питании дикуши занимают насекомые и паукообразные (Потапов, 1987; Нечаев, 1991 и др.). Кустарничковый и кустарничковый ярусы подгольцовых лесов весьма благоприятны для обитания насекомых. Отмечено, что соцветия багульника привлекают массу насекомых-опылителей, а также пауков-крабов, для которых эти насекомые являются основной добычей (Триликаускас, 2014). В ли-

ственничных редколесьях подгольцовых (№ 11) плотность населения дикуши также довольно высока. Даже при разреженном древостое ее высокую численность обеспечивает кустарничковый ярус, образованный кедровым стлаником и березой растопыренной (высота 0,9–2 м, сомкнутость крон 50–100%). Кустарничковый ярус образован рододендром золотистым, багульником болотным и брусничкой (высота 20–40 см, сомкнутость крон 70–100%). Моховой ярус образован плеуроэрием Шребера при небольшом участии других видов мхов.

Наши данные согласуются с выводами ряда авторов (Афанасьев, 1934; Коренберг, Брунов, 1977) о приверженности дикуши в гнездовой период лиственничным лесам, причина которой, вероятно, заключается в благоприятных защитных и кормовых условиях нижних ярусов лиственничников, образованных кедровым стлаником, рододендром золотистым, багульником болотным и брусничкой. В верхней части бореально-лесного пояса есть местообитания, в которых дикуша не обнаружена. Это ельники

Т а б л и ц а 2

**Плотность населения (ос./км<sup>2</sup>) и общая численность дикущи в местообитаниях Бурейнского заповедника и его охранной зоны в начале гнездового периода**

Единицы легенды карты растительного покрова, выделы	Площадь, км <sup>2</sup>	Плотность населения*	Общая численность*
<b>Тундровые и производные на их месте комбинации и литогенные серии на склонах и вершинах</b>	<b>167,16</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
1–3. Тундры кустарничково-лишайниковые и эпилитно-лишайниковые группировки	167,16	0	0
<b>Лесотундровые и производные на их месте комбинации и литогенные серии на склонах, вершинах, а также днищах цирков и троговых долин</b>	<b>515,29</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
4–6. Кедровостланичники, лиственничные редколесья подгольцовые, тундры, эпилитно-лишайниковые и мохово-кустарничково-травяные пирогенные группировки	515,29	0	0
<b>Лесные бореальные и производные на их месте комбинации на склонах и вершинах</b>	<b>3250,02</b>		
7. Ельники подгольцовые с участием каменноберезников	1,82	0	0
8. Лиственничники подгольцовые с участием каменноберезников	0,17	0	0
9. Ельники подгольцовые с участием лиственничников подгольцовых	34,54	41,4 (36,8–46,0)	1430 (1271–1589)
10. Лиственничники подгольцовые	1301,64	41,4 (36,8–46,0)	53888 (47900–59875)
11. Лиственничные редколесья подгольцовые и эпилитно-лишайниковые группировки	1061,83	21,25 (10,5–42,0)	27873 (11149–44597)
12. Кустарничково-травяные, моховые и лишайниковые пирогенные группировки	151,32	0	0
13. Ельники таежные с участием лиственничников таежных	3,77	7,6 (0,5–14,8)**	29 (2–56)
14. Лиственничники таежные	199,86	7,6 (0,5–14,8)**	1529 (100–2958)
15. Лиственничные редколесья таежные и эпилитно-лишайниковые группировки	255,59	9,9 (5,1–14,8)**	2543 (1303–3783)
16. Кустарничково-травяные и моховые пирогенные группировки	39,53	0	0
17. Лиственничные редколесья мохово-болотные	137,49	2,55 (0,5–4,6)**	350 (69–632)
18. Лиственничные редколесья мохово-болотные и эпилитно-лишайниковые группировки	51,17	2,55 (0,5–4,6)**	130 (26–235)
19. Кустарничковые, кустарничковые и моховые пирогенные группировки	11,30	0	0

Окончание табл. 2

Единицы легенды карты растительного покрова, выделы	Площадь, км <sup>2</sup>	Плотность населения*	Общая численность*
<b>Лесные бореальные и производные на их месте комбинации на днищах речных долин</b>	<b>178,91</b>		
20–22. Чозенники, тополевики и лиственничники на днищах долин	108,70	0,3 (0,1–0,5)	33 (11–54)
23. Комбинации с пиrogenными кустарниково-травяными и моховыми группировками на надпойменной террасе	4,67	0	0
24–26. Чозенники, тополевики, лиственничники и ельники на днищах долин	64,95	0	0
27. Комбинации с пиrogenными кустарниково-травяными, моховыми и лишайниковыми группировками на надпойменной террасе	0,60	0	0
<b>Прочие объекты</b>	<b>0,30</b>		
28. Озера	0,30	0	0
<b>Итого</b>	<b>4111,68</b>		<b>87805 (61831–113779)</b>

Примечания. Карта растительного покрова и описание единиц легенды карты опубликованы (Осипов 2012а, 2014); \* указаны среднее, минимальное и максимальное значения; \*\* первые числа в скобках – результат умножения полученных нами данных на коэффициент  $K = 4,6$ ; вторые числа – данные для схожих местообитаний восточных склонов Буреинского хребта (Брунов и др., 1988).

подгольцовые с участием каменноберезников (№ 7) и лиственничники подгольцовые с участием каменноберезников (№ 8). Причем эти местообитания по ряду характеристик весьма сходны с густо населенными дикушей местообитаниями № 9, № 10 и № 11. Однако для сравниваемых местообитаний характерны существенные различия нижних ярусов растительности. Как известно, необходимым условием для гнездования дикуши является наличие мхов и багульника (Потапов, 1987). Моховой ярус ельников и лиственничников подгольцовых формируется преимущественно мхом плеуроцием Шребера, спорозонные коробочки которого созревают к осени и наряду с листьями брусники, ягодами и хвоей являются основным летним кормом дикуши (Потапов, 1987). В хвойных лесах с участием каменноберезников моховой ярус в значительной степени формируется мхом гилокомием блестящим (*Hylocomium splendens* (Hedw.) B.S.G.), созревание спор которого происходит весной или в начале лета. В литературе не обнаружено сведений о поедании дикушей коробочек этого

мха. Кроме того, в подгольцовых лесах с участием каменноберезников лучше развит травяной ярус, обитание в котором не характерно для дикуши. Следует отметить, что на Сихотэ-Алине, в отличие от Буреинского нагорья, дикуши в каменноберезниках отмечены (Шульпин, 1936). Но там они встречались в мае на брусничниках с прошлогодней ягодой, что не доказывает гнездование дикуши в каменноберезниках.

В нижней части бореально-лесного пояса (в таежных еловых и лиственничных лесах) нами получены крайне низкие значения плотности населения дикуши – 0,5 ос./км<sup>2</sup> в местообитаниях № 13 и № 14. Вероятно, это заниженные значения, которые во многом обусловлены скрытым поведением дикуши и отсутствием дорог и троп (см. раздел методы учета). Учеты, проводившиеся в июне для аналогичных местообитаний в соседнем регионе, на восточных склонах Буреинского хребта, выявили значения плотности населения дикуши 14,8 ос./км<sup>2</sup> (Брунов и др., 1988). При расчетах плотности населения данной части бореально-лесного пояса мы исполь-

зовали среднее из этих двух значений с учетом поправочного коэффициента для данных, полученных в заповеднике.

Во всех высотных подпоясах дикуша очень редко встречается в речных долинах. И хотя условия там могут быть разными (№ 20–27), преобладают средне- и раннесукцессионные леса, в древостое которых значительное место занимают лиственные породы, а подлесок менее развит. Такие условия, безусловно, более комфортны для рябчика, чем для дикуши. Дикуша совсем не встречается на недавних гарях с раннесукцессионными пирогенными группировками растительности (№ 12, 16, 19 и др.). Как известно, ельники и пихтарники являются местом зимней концентрации дикуш (Потапов, 1970, 1987; Андреев, 1990). На территории Буреинского заповедника пихтарники отсутствуют, а ельники значительно более широко распространены в верхнем подпоясе бореально-лесного пояса. Такое распространение ельников во многом предопределяет общее распространение дикуши на этой территории, ее высокую численность в верхней и меньшую в нижней части бореально-лесного пояса.

Ранее для территории Буреинского заповедника численность дикуши в осенний период определялась в 13–14 тыс. особей (Бисеров, 2011). Последующие наблюдения, проведение учетов по измененной методике и использование карты современного растительного покрова позволили заключить, что на территории Буреинского заповедника и его охранной зоны ежегодная численность дикуши в начале гнездового сезона составляет в среднем около 88 тыс. осо-

бей. Следовательно, данные, согласно которым среднегодовая численность дикуши в пределах всего ареала составляет от 151 тыс. до 1 млн особей (Потапов, 1984; Литун и др., 1991), судя по всему, являются заниженными.

### Выводы

1. Дикуша в Буреинском заповеднике и его охранной зоне может рассматриваться как многочисленный вид. Минимальная (в начале гнездового сезона) средняя ежегодная численность дикуши на данной территории составляет около 88 тыс. особей.

2. Наиболее высокая плотность населения дикуши отмечается в местообитаниях верхнего подпояса бореально-лесного пояса. Здесь наиболее плотно заселены ельники и лиственничники подгольцовые.

3. Дикуша не проникает в подгольцовый пояс, а в бореально-лесном поясе полностью отсутствует на гарях с раннесукцессионными пирогенными группировками растительности, в ельниках подгольцовых с участием каменноберезников и лиственничниках подгольцовых с участием каменноберезников. Дикуша малочисленна или редка в местообитаниях, образованных лесными бореальными и производными на их месте комбинациями на днищах речных долин.

4. Несмотря на обычность гнездования дикуши в лиственничных лесах, ее распространение в пределы Восточной Сибири ограничивается распространением еловых и пихтово-еловых лесов охотского типа, являющихся основными местообитаниями вида в зимний период.

Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ (проект 13-05-00677).

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

#### [REFERENCES]

- Александрова В.Д. Изучение смен растительного покрова // Полевая геоботаника. Т. 3. М.; Л., 1964. С. 300–447 [Aleksandrova V.D. Izuchenie smen rastitel'nogo pokrova // Polevaya geobotanika. T. 3. M.; L., 1964. S. 300–447].
- Андреев А.В. Наблюдения по зимней биологии азиатской дикуши (*Falci pennis falci pennis*) в Приамурье // Зоол. журн. Т. 69. № 3. 1990. С. 69–81 [Andreev A.V. Nablyudeniya po zimnej biologii aziatskoj dikushi (*Falci pennis falci pennis*) v Priamur'e // Zool. zhurn. T. 69. № 3. 1990. S. 69–81].
- Антонов А.Л. Дикуша // Красная книга Хабаровского края. Хабаровск, 2008. С. 461–463 [Antonov A.L. Dikusha // Krasnaya kniga Nabarovskogo kraja. Khabarovsk, 2008. S. 461–463].
- Афанасьев А.В. Охотничий промысел в районе хребта Дуссе-Алинь к северу от Дульниканского перевала // Тр. Совета по изучению производительных сил. Амгунь-Селемджинская экспедиция АН СССР. Буреинский отряд. Ч. 1. Л., 1934. С. 243–247 [Afanas'ev A.V. Okhotnichij promysel v rajone khrebta Dusse-Alin' k severu ot Dul'nikanskogo perevala // Tr. Soveta po izucheniyu proizvoditel'nykh sil. Amgun'-Selemzhinskaya ekspeditsiya AN SSSR. Bureinskij otryad. Ch. 1. L., 1934. S. 243–247].



- Бисеров М.Ф.* Дикуша в Буреинском заповеднике // IV Дальневосточная конф. по заповедному делу. Владивосток, 1999. С. 25–26 [*Biserov M.F. Dikusha v Bureinskom zapovednike // IV Dal'nevostochnaya konf. po zapovednomu delu. Vladivostok, 1999. S. 25–26*].
- Бисеров М.Ф.* К летней биологии дикуши Верхней Буреи // Мат-лы XI Междунар. орнитол. конф. Казань, 2001. С. 93–94 [*Biserov M.F. K letnej biologii dikushi Verkhnei Burei // Mat-ly XI Mezhdunar. ornitol. konf. Kazan', 2001. S. 93–94*].
- Бисеров М.Ф.* Птицы Буреинского заповедника и прилегающих районов Хингано-Буреинского нагорья // Тр. гос. природного заповедника Буреинский. Вып. 2. Хабаровск, 2003. С. 83–97 [*Biserov M.F. Ptitsy Bureinskogo zapovednika i prilegayushchikh rajonov Khingano-Bureinskogo nagor'ya // Tr. gos. prirodnogo zapovednika Bureinskij. Vyp. 2. Khabarovsk, 2003. S. 83–97*].
- Бисеров М.Ф.* К методике проведения учетов численности дикуши *Falci pennis falci pennis* (Hartlaub, 1855) // Амурский зоол. журн. III (1). 2011. С. 86–88 [*Biserov M.F. K metodike provedeniya uchotov chislennosti dikushi Falci pennis falci pennis (Hartlaub, 1855) // Amurskii zool. Zhurn. III (1). 2011. S. 86–88*].
- Бисеров М.Ф.* На территориях, прилегающих к ООПТ, необходимо применение современных методов освоения // II Всерос. науч.-практ. конф. «Человек и природа: грани гармонии и углы соприкосновения». Комсомольск-на-Амуре, 2013. С. 142–147 [*Biserov M.F. Na territoriyakh, prilegayushchikh k OOPT, neobkhodimo primenenie sovremennykh metodov osvoeniya // II Vseros. nauch.-prakt. konf. «Chelovek i priroda: grani harmonii i ugly soprikosnoveniya». Komsomol'sk-na-Amure, 2013. S. 142–147*].
- Бисеров М.Ф.* К биологии дикуши *Falci pennis falci pennis* (Hartlaub, 1855) на Буреинском нагорье // XIII Междунар. науч.-практ. экол. конф. «Биоразнообразие и устойчивость живых систем. Белгород, 2014. С. 21–22 [*Biserov M.F. K biologii dikushi Falci pennis falci pennis (Hartlaub, 1855) na Bureinskom nagor'e // XIII Mezhdunar. nauch.-prakt. ekol. konf. «Bioraznoobrazie i ustojchivost' zhivykh sistem. Belgorod, 2014. S. 21–22*].
- Бисеров М.Ф., Медведева Е.А.* Опыт проведения маршрутных учетов численности дикуши *Falci pennis falci pennis* (Hartlaub, 1858) в условиях Буреинского заповедника // Рус. орнитол. журн. 2016. Т. 25. Экспресс-выпуск. № 1243. С. 347–254 [*Biserov M.F., Medvedeva E.A. Opyt provedeniya marshrutnykh uchotov chislennosti dikushi Falci pennis falci pennis (Hartlaub, 1858) v usloviyakh Bureinskogo zapovednika // Rus. ornitol. zhurn. 2016. T. 25. Ekspress-vypusk. № 1243. S. 347–254*].
- Брунов В.В., Бабенко В.Г., Азаров Н.И.* Население и фауна птиц Нижнего Приамурья // Птицы осваиваемых территорий. Сб. тр. Зоол. музея МГУ. Т. XXVI. 1988. С. 78–110 [*Brunov V.V., Babenko V.G., Azarov N.I. Naselenie i fauna ptits Nizhnego Priamur'ya // Ptitsy osvoyaemykh territorij. Sb. tr. Zool. Muzeya MGU. T. XXVI. 1988. S. 78–110*].
- Воронов Б.А.* Состояние фауны куриных верхней Зеи // Вопросы географии Дальнего Востока. Хабаровск, 1977. Сб. 17. С. 79–82 [*Voronov B.A. Sostoyanie fauny kurinykh verkhnej Zei // Voprosy geografii Dal'nego Vostoka. Sb. 17. Khabarovsk, 1977. S. 79–82*].
- Высоцкий Г.Н.* О фито-топологических картах, способах их составления и их практическом значении // Почвоведение. 1909. № 2. С. 97–124 [*Vysotskij G.N. O fito-topologicheskikh kartakh, sposobakh ikh sostavleniya i ikh prakticheskom znachenii // Pochvovedenie. 1909. № 2. S. 97–124*].
- Исаев А.П.* Азиатская дикуша (*Falci pennis falci pennis*) в Якутии // Вестн. Северо-восточного федерального ун-та (СВФУ). 2011. Т. 8, № 4. С. 27–31 [*Isaev A.P. Aziatskaya dikusha (Falci pennis falci pennis) v Yakutii // Vestn. Severo-vostochnogo federal'nogo un-ta (SVFU). 2011. T. 8. № 4. S. 27–31*].
- Капланов Л.Г.* К биологии дикуши – черного рябчика (*Falci pennis falci pennis*) // Вестн. Дальневост. фил. АН СССР. 1938. № 32. С. 148–150 [*Kaplanov L.G. K biologii dikushi – chernogo ryabchika (Falci pennis falci pennis) // Vestn. Dal'nevost. fil. AN SSSR. 1938. № 32. S. 148–150*].
- Коняев С.В., Климова С.Н., Шило В.А.* Инвазии диких птиц отряда курообразных (Galliformes), разводимых в неволе // Рос. ветерин. журн. Мелкие домашние и дикие животные. 2013. № 5. С. 19–22 [*Konyaev S.V., Klimova S.N., Shilo V.A. Invazii dikikh ptits otriyada kuroobraznykh (Galliformes), razvodimyykh v nevole // Ros. veterin. zhurn. Melkie domashnie i dikie zhivotnye. 2013. № 5. S. 19–22*].
- Коренберг Э.И., Брунов В.В.* О необходимости охраны дикуши в связи с новыми перспективами хозяйственного освоения бассейна Амура // Тез. докл. 7-й Всесоюз. орнитол. конф. Ч. 2. Киев, 1977. С. 220–221 [*Korenberg E.I., Brunov V.V. O neobkhodimosti okhrany dikushi v svyazi s novymi perspektivami khozyajstvennogo osvoeniya bassejna Amura // Tez. dokl. 7-j Vsesoyuznoj ornitol. konf. Ch.2. Kiev, 1977. S. 220–221*].
- Кузякин А.П.* Зоогеография СССР // Учен. Зап. Моск. Обл. пед. ин-та. Т. 109. (Биогеография). Вып. 1. 1962. С. 3–182 [*Kuzyakin A.P. Zoogeografiya SSSR // Uchen. Zap. Mosk. Obl. ped. in-ta. T. 109. (Biogeografiya). Vyp. 1. 1962. S. 3–182*].
- Литун В.И., Сметанин В.Н., Пименов В.Н., Кельберг Г.Н., Телепнев Н.А., Валдайских В.Л., Ковезин В.И.* Предварительные итоги изучения ресурсов куриных птиц Сибири и Дальнего Востока // Мат-лы X Всесоюз. орнитол. конф. Минск, 1991. С. 36–37 [*Litun V.I., Smetanin V.N., Pimenov V.N., Kel'berg G.N., Telepnev N.A., Valdaiskikh V.L., Kovezin V.I. Predvaritel'nye itogi izucheniya resursov kurinykh ptits Sibiri i Dal'nego Vostoka // Mat-ly X Vsesoyuz. ornitol. konf. Minsk, 1991. S. 36–37*].
- Нечаев В.А.* Птицы острова Сахалин. Владивосток, 1991. 748 с. [*Nechaev V.A. Ptitsy ostrova Sakhalin. Vladivostok, 1991. 748 s.*].



- Никаноров А.С. К вопросу об учетах численности дикуши // Тез. докл. 7-й Всесоюз. орнитол. конф. Киев, 1977. Ч. 1. С. 90–91 [Nikanorov A.S. K voprosu ob uchetaikh chislennosti dikushi // Tez. dokl. 7-j Vsesoyuz ornitol. konf. Kiev, 1977. Ch. 1. S. 90–91].
- Осипов С.В. Растительный покров таежно-гольцовых ландшафтов Буреинского нагорья. Владивосток, 2002. 378 с. [Osipov S.V. Rastitel'nyj pokrov taezhno-gol'tsovykh landshaftov Bureinskogo nagor'ya. Vladivostok, 2002. 378 s.].
- Осипов С.В. Понятия «плакор» и «зональное местообитание» и их использование при выявлении зональной растительности и зональных экосистем // Изв. РАН. Сер. геогр. 2006. № 2. С. 59–65 [Osipov S.V. Ponyatiya «plakor» i «zonal'noe mestoobitanie» i ikh ispol'zovanie pri vyuvlenii zonal'noj rastitel'nosti i zonal'nykh ekosistem // Izv. RAN. Ser. geogr. 2006. № 2. S. 59–65].
- Осипов С.В. Растительный покров природного заповедника Буреинский (горные таежные и гольцовые ландшафты Приамурья). Владивосток, 2012а. 219 с. [Osipov S.V. Rastitel'nyj pokrov prirodnoho zapovednika Bureinskij (gornye taezhnye i gol'tsovye landshafty Priamur'ya). Vladivostok, 2012a. 219 s.].
- Осипов С.В. Ботанико-географические районы и зональность растительного покрова в верховьях реки Буреи (Дальний Восток) // Геогр. и прир. ресурсы. 2012б. № 2. С. 74–81 [Osipov S.V. Botaniko-geograficheskie rajony i zonal'nost' rastitel'nogo pokrova v verkhov'yakh reki Burei (Dal'nij Vostok) // Geogr. i priir. resursy. 2012b. № 2. S. 74–81].
- Осипов С.В. Динамика растительного покрова таежных и гольцовых ландшафтов в верховьях реки Бурея (дальневосточный сектор Азии) // Сиб. экол. журн. 2012в. № 3. С. 325–335 [Osipov S.V. Vegetation dynamics of taiga and alpine landscapes in the upper part of the Bureya River basin // Contemporary Problems of Ecology. 2012. Vol. 5. Is. 3. P. 235–243].
- Осипов С.В. Экологическая структура растительного покрова гольцово-таежной территории: выявление и отображение основных закономерностей методом картографирования // Сиб. экол. журн. 2014. № 3. С. 363–372. [Osipov S.V. Ecological structure of vegetation cover of taiga and alpine territory: detection and representation of basic peculiarities by the mapping method // Contemporary Problems of Ecology. 2014. Vol. 7. Is. 3. P. 275–281].
- Осипов С.В. Леса и редколесья гольцово-таежных ландшафтов Буреинского нагорья (разнообразие, структура, динамика) // Сиб. лесн. журн. 2015. № 1. С. 25–42 [Osipov S.V. Lesa i redkoles'ya gol'tsovo-taezhnykh landshaftov Bureinskogo nagor'ya (raznoolbrazie, struktura, dinamika) // Sib. lesn. zhurn. 2015. № 1. S. 25–42].
- Петров Е.С., Новороцкий П.В., Ленишин В.Т. Климат Хабаровского края и Еврейской автономной области. Владивосток – Хабаровск, 2000. 174 с. [Petrov E.S., Novorotskij P.V., Lenshin V.T. Klimat Khabarovskogo kraja i Evrejskoj avtonomnoj oblasti. Vladivostok – Habarovsk, 2000. 174 s.].
- Потанов Р.Л. Дикуша // Красная книга СССР. Редкие, находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. Т. 1. М., 1984. С. 134 [Potanov R.L. Dikusha // Krasnaya kniga SSSR. Redkie, nakhodyashchiesya pod ugrozoy ischeznoveniya vidy zhivotnykh i rastenij. T. 1. M., 1984. S. 134].
- Потанов Р.Л. Сравнительный обзор дикуш (роды *Falciipennis* и *Canachites*, Tetraonidae) Азии и Северной Америки // Тр. зоол. института. Т. 47. Л., 1970. С. 205–235 [Potanov R.L. Sravnitel'nyj obzor dikush (rody *Falciipennis* i *Canachites*, Tetraonidae) Azii i Severnoj Ameriki // Trudy zool. Instituta. T. 47. L., 1970. S. 205–235].
- Потанов Р.Л. Отряд Курообразные (Galliformes). Семейство Тетеревиные (Tetraonidae). Л., 1985. 638 с. (Фауна СССР. № 133. Птицы. Т. III. Вып. 1. Ч. 2) [Potanov R.L. Otryad Kuroobraznye (Galliformes). Semeystvo Teterevinye (Tetraonidae). L., 1985. 638 s. (Fauna SSSR. № 133. Ptitsy. T. III. Vyp. 1. Ch. 2)].
- Потанов Р.Л. Род дикуша // Птицы России. Курообразные. Журавлеобразные. М., 1987. С. 154–165 [Potanov R.L. Rod dikusha // Ptitsy Rossii. Kuroobraznye. Zhuravleobraznye. M., 1987. S. 154–165].
- Пукинский Ю.Б. Численность и распределение редких и исчезающих птиц Приморья в бассейне реки Бикин // Редкие и исчезающие животные суши Дальнего Востока СССР. Владивосток, 1981. С. 137–138 [Pukinskij Yu.B. Chislennost' i raspredelenie redkikh i ischezayushchikh ptits Primor'ya v bassejne reki Bikin // Redkie i ischezayushchie zhivotnyye sushi Dal'nego Vostoka SSSR. Vladivostok, 1981. S. 137–138].
- Пукинский Ю.Б., Никаноров А.С. Дикуша // Охота и охотничье хозяйство. 1974. № 7. С. 42–43 [Pukinskij Yu.B., Nikanorov A.S. Dikusha // Okhota i okhotnich'e khozyajstvo. 1974. № 7. S. 42–43].
- Равкин Ю.С. К методике учетов птиц в лесных ландшафтах // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае (северо-вост. часть). Новосибирск, 1967. С. 66–74 [Ravkin Yu.S. K metodike uchetrov ptits v lesnykh landshaftakh // Priroda ochagov kleshchevogo entsefalita na Altae (severo-vost. chast'). Novosibirsk, 1967. S. 66–74].
- Сандакова С.Л., Тоушкин А.А., Тоушкина А.Ф., Красавина А.А. Учеты и встречи азиатской дикуши (*Falciipennis falciipennis*) Верхнего Приамурья // Вестн. Бурятского гос. ун-та. 2015. Вып. 4 (1). С. 124–127 [Sandakova S.L., Tushkin A.A., Tushkina A.F., Krasavina A.A. Uchety i vstrechi aziatskoj dikushi (*Falciipennis falciipennis*) Verkhnego Priamur'ya // Vestn. Buryatskogo gos. un-ta. 2015. Vyp. 4 (1). S. 124–127].
- Семенов-Тянь-Шанский О.И. Методика учета куриных птиц // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. М., 1963. С. 5–11 [Semenov-Tyan-Shanskij O.I. Metodika ucheta kurinykh ptits // Organizatsiya i metody ucheta ptits i vrednykh gryzunosov. M., 1963. S. 5–11].

- O.I. Metodika ucheta kurinykh ptits // Organizatsiya i metody ucheta ptits i vrednykh gryzunov. M., 1963. S. 5–11].*
- Триликаускас Л.А. О населении пауков (Arachnida: Aranei) зарослей багульника болотного (Ledum palustre L.) в лиственничниках бореально-лесного пояса Буреинского заповедника // Вестн. Томск. гос. ун-та. Биология. 2014. № 1 (25). С. 111–120 [Tri-likauskas L.A. O naselenii paukov (Arachnida: Aranei) zaroslej bagul'nika bolotnogo (Ledum palustre L.) v listvennichnikakh boreal'no-lesnogo poyasa Bureinskogo zapovednika // Vestn. Tomsk. gos. un-ta. Biologiya. 2014. 1 (25). S. 111–120].*
- Шульпин Л.М. Промысловые, охотничьи и хищные птицы Приморья. Владивосток, 1936. 436 с. [Shul'pin L.M. Promyslovye, okhotnich'i i khishchnye ptitsy Primor'ya. Vladivostok, 1936. 436 s.].*
- Юдаков А.Г. Дикуша в Верхнем Приамурье // Охрана, рациональное использование и воспроизводство естественных ресурсов Приамурья. Хабаровск, 1967. С. 186–187 [Yudakov A.G. Dikusha v Verkhnem Priamur'e // Okhrana, ratsional'noe ispol'zovanie i vosproizvodstvo estestvennykh resursov Priamur'ya. Khabarovsk, 1967. S. 186–187].*
- Andreev A.V., Hafner F. Zur Biologie des Sichelhuhns Falcipennis falcipennis // Limicola. Zeitschrift für Feldornithologie. 1998. Bd 12. Heft 3. S. 105–135.*
- Andreev A.V., Hafner F., Klaus S., Gossow H. Displaying behavior and mating system in the Siberian Spruce Grouse (Falcipennis falcipennis Hartlaub 1855). Journ. Ornithol. 2001. 142. p. 404–424.*
- Krajina V.J. Biogeoclimatic zones and classification of British Columbia // Ecol. of Western North America. Vancouver, 1965. № 1. P. 1–17.*

Поступила в редакцию / Received 17.03.2016

Принята к публикации / Accepted 03.03.2017

## HABITATS AND ABUNDANCE OF SIBERIAN GROUSE *FALCIPENNIS FALCIPENNIS* (HARTLAUB, 1855) IN BUREYA NATURE RESERVE

*M.F. Biserov<sup>1</sup>, S.V. Osipov<sup>2</sup>, E.A. Medvedeva<sup>3</sup>*

Siberian Grouse is considered a rare and endangered species. Data on its abundance and habitat distribution are inconsistent that is caused by secretive behavior of the species and problems of accounting methods. Application of the technique of the tape account changed by us for the accounting of a Siberian Grouse, and using the vegetation cover map of the Bureya Reserve allowed to establish that a Siberian Grouse is a numerous species in the reserve. Siberian Grouse abundance at the beginning of the nested period averages to 88 thousand individuals. Spruce forests, larch forests, and larch open woodlands in the upper part of the forest boreal belt are most densely populated by the species.

**Key words:** Siberian Grouse, abundance, habitats, mountain-taiga landscapes, subgolets (subalpine) forests.

**Acknowledgement.** The work was supported by the grant from the Russian Foundation for Basic Research (project 13-05-00677).

<sup>1</sup> Biserov Marat Faridovich, State Nature Reserve Bureinsky (marat-biserov@mail.ru); <sup>2</sup> Osipov Sergei Vladimirovich, Pacific Geographical Institute, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences (sv-osipov@yandex.ru); <sup>3</sup> Medvedeva Elena Aleksandrovna, State Nature Reserve Bureinsky (med-ea@mail.ru).

УДК 94(47).066

## ЛОСОСЕВЫЕ РЫБЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ НА РУБЕЖЕ XVIII–XIX вв. В МАТЕРИАЛАХ ГЕНЕРАЛЬНОГО МЕЖЕВАНИЯ

*М.С. Солдатов<sup>1</sup>, В.Ю. Румянцев<sup>2</sup>, Д.А. Хитров<sup>3</sup>, А.А. Голубинский<sup>4</sup>*

Продолжение серии работ, посвященных анализу данных о животном мире, содержащихся в Экономических примечаниях к Генеральному межеванию конца XVIII – начала XIX вв. Исследуются сведения о присутствии лососевых рыб на территории Европейской России. В последние годы активно изучается история рыболовства – как в нашей стране, так и за рубежом. В статье эта проблематика исследуется на основании наиболее ранних массовых источников, позволяющих систематически исследовать состояние окружающей среды того времени – материалов Генерального межевания. Систематическая обработка материалов Экономических примечаний по Европейской территории страны позволила создать выборку, охватывающую данные по 15 губерниям, 116 уездам, включая 1150 конкретных дач и более 500 больших и малых рек. Исследуются упоминания рыб семейства лососевых и отдельных видов. Данные об ареалах этих видов в конце XVIII – начале XIX вв. исследованы с помощью ГИС-технологий в соотнесении с их современными ареалами.

**Ключевые слова:** история окружающей среды, лососевые рыбы, Генеральное межевание, Экономические примечания, ГИС-технологии.

В рамках активно развивающегося в последние десятилетия в России и за рубежом направления – «истории окружающей среды» (environmental history) – большое внимание уделяется истории рыболовства раннего Нового времени. В этой сфере достигнуты значительные результаты, в том числе и отечественной наукой (Дубман, 2012; Finstad, Lajus, 2012 и др.). При этом большинство исследований касаются отдельных регионов, где лов рыбы был особенно развит, составлял важную (часто доминирующую) отрасль хозяйства и в силу этого отражен в многочисленных документах. Закономерно, что особое внимание исследователей было обращено на промыслы Белого моря, а также Средней и Нижней Волги.

О том, как обстояли дела в других районах, мы знаем меньше. Имеется ряд работ (Панченко, 2006; Алексеева, 2007; Дубовиков, 2008 и др.), основанных на изучении документов, связанных с откупной системой эксплуатации рыбных ловель, характерной для первой половины – середины XVIII в. (Пальмов, 1924 и др.), но и они касаются отдельных районов. Кроме того, в подоб-

ных документах основное внимание обращалось на закрепление прав владельцев или пользователей определенных ловель. Состав добываемых видов рыб интересовал администраторов лишь постольку, поскольку он имел значение для правильной оценки доходности промысла.

В этом плане большой интерес представляют материалы Генерального межевания Российской Империи (далее – ГМ). ГМ, начатое манифестом Екатерины II в 1765 г., было сопряжено с огромным комплексом работ по изучению населения, хозяйства и природных богатств России (Милов, 1965). Оно продолжалось более 50 лет и сформировало крупнейший архивный комплекс дореволюционной России, состоящий из более чем 1,3 млн единиц хранения. Сохранилось большое число как первичных документов (полевые записки землемеров и планы дач), так и обобщающих материалов всех уровней (Голубинский и др., 2011). Кроме разграничения земельных владений, землемеры должны были на основе опроса местного населения и собственных наблюдений собрать довольно обширный круг данных о каждой из обмежеванных дач. В Экономических

<sup>1</sup> Солдатов Михаил Станиславович – ст. науч. сотр. географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, канд. геогр. наук (soldatov@biogeo.ru); <sup>2</sup> Румянцев Вадим Юрьевич – ст. науч. сотр. географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, канд. геогр. наук (vuyugm@biogeo.ru); <sup>3</sup> Хитров Дмитрий Алексеевич – доцент исторического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, канд. истор. наук (dkh@bk.ru); <sup>4</sup> Голубинский Алексей Алексеевич – специалист 1-й категории Российского государственного архива древних актов (РГАДА), канд. истор. наук (lexus.gol@gmail.com).

примечаниях к ГМ (далее – ЭП) почти для каждой дачи приведены перечни встречающихся здесь животных (в том числе рыб), имевших промысловое значение для местного населения. С 2011 г. ведется систематическая обработка и анализ материалов ЭП, содержащих сведения о животном мире.

Настоящая статья является продолжением серии работ, посвященных анализу данных о животном мире, содержащихся в ЭП (Румянцев и др., 2014, 2015а,б; Солдатов и др., 2014; Rumiantsev et al., 2013). Предыдущая работа о рыбах (Солдатов и др., 2014), касалась наиболее ценного с точки зрения промысла семейства осетровых (Acipenseridae Bonaparte, 1832). В настоящей статье обсуждаются рыбы семейства лососевых (Salmonidae Rafinesque, 1815).

Первые обобщения по распространению лососевых рыб в России были сделаны еще в XIX в. (Озерецковский, 1812; Данилевский, 1860, 1862 (по Л.С. Бергу, 1916, 1948); Кесслер, 1864, 1868, 1870; Данилевский, 1875; Рычков, 1887 и др.). Затем в первой половине XX в. крупный вклад в исследование лососей внесли Л.С. Берг (1916, 1948), Б.С. Лукаш (1929), А.Н. Державин (1939, 1941).

Генеральным межеванием была охвачена только европейская территория России (далее – ЕТР). Многие очень важные в плане рыболовства районы – северные (Архангельская губерния) и южные (Астраханская, Саратовская губернии, «казачьи земли» – в основном, сегодняшняя Ростовская область) в план ГМ не были включены.

Известно, что добыча лососевых рыб с древнейших времен играла важную роль в жизни народов, населявших ЕТР – в особенности, побережья Белого и Баренцева морей. Так, наскальное изображение лосося, сохранившееся на территории Карелии, имеет возраст несколько тысяч лет (Линевский, 1939). Жизнь поморов, вплоть до середины XX в., была тесно связана с добычей семги. Останки лососевых рыб находят в отложениях древних поселений и в других местностях ЕТР. Существуют археологические данные о нахождении останков лосося на территории современной Московской обл. (Шатуновский и др., 1988).

### Материал и методы исследования

В пределах ЕТР обитают 5 видов рыб семейства лососевых (Атлас ..., 2002).

### Род *Salmo* Linnaeus, 1758

1. *Salmo salar* (Linnaeus, 1758) – атлантический лосось, семга.
2. *S. trutta* (Linnaeus, 1758) – кумжа.

### Род *Salvelinus* Richardson, 1836

3. *Salvelinus lepechini* (Gmelin, 1788) – паляя.
4. *S. alpinus* (Linnaeus, 1758) – арктический голец.

### Род *Hucho* Giinther, 1866

5. *Hucho taimen* (Pallas, 1773) – обыкновенный таймень.

Область обитания арктического гольца находится за пределами территорий, охваченных ГМ. Обыкновенный таймень, обитающий в бассейне Волги, а точнее Камы, мог подразумеваться в ЭП под названием лох (см. ниже), но это маловероятно. Таким образом, детально рассмотрены три вида – атлантический лосось (далее – семга), кумжа и паляя.

Материалы ЭП анализировали выборочно, поскольку их обработка в полном объеме требует больших затрат сил и времени – это дело будущего. Опубликованы принципы и методы формирования выборок (Голубинский и др., 2011), в частности, применительно к животным (Румянцев и др., 2014; Rumiantsev et al., 2013), поэтому мы не будем рассматривать это подробно. В настоящей работе встречаемость упоминания рыб рассматривалась по конкретным дачам в привязке не только к губерниям и уездам, но и к конкретным рекам, названия которых фигурируют в ЭП, и которые были локализованы на карте. При этом использовался опыт авторов в мелкомасштабном картографировании современного распространения пресноводных рыб России (Солдатов, 2008; Румянцев и др., 2012).

В межевых документах для многих видов рыб часто употребляются устаревшие или местные названия, соотнесение которых с современными научными названиями представляет известную трудность. Лососевых рыб это касается в гораздо большей мере, чем ранее рассмотренных осетровых (Солдатов и др., 2014). Попытка соотнесения названий в ЭП с современными названиями отражена в табл. 1. При этом учитывалось, что для двух крупных регионов России – Северо-Запада и бассейна Волги<sup>1</sup> – одно и то же местное название могло относиться к разным видам рыб.

<sup>1</sup> В рамках бассейна Волги рассматривается также и бассейн Камы. Границы бассейнов определялись по карте, содержащейся в Национальном атласе России (2007).



Т а б л и ц а 1

**Названия рыб в ЭП и современные научные названия**

Название в ЭП	Рыбы семейства лососевых		Регион	
	современное название		Северо-запад	бассейн Волги
	русское	латинское		
Семга	семга, атлантический лосось	<i>Salmo salar</i>	+	
Лох*			+	
Лог			+	
Валгачи			+	
Вомга			+	
Лосось*			+	
Красная	кумжа	<i>Salmo trutta caspicus</i>		+
Лох*				+
Торпа		<i>Salmo trutta</i>	+	
Таймень			+	
Пеструшка	озерно-речная, ручьевая форель, жилая форма кумжи	<i>Salmo trutta morpha fario</i>		+
Пальга	палия	<i>Salvelinus lepechini</i>	+	

\*Название «лох» на Северо-Западе и в бассейне Волги применялось к разным видам (формам разных видов) рыб, как и название «лосось».

Т а б л и ц а 2

**Лососевые рыбы в выборке из ЭП (по губерниям)**

Губерния	Уезды и дачи «с рыбой»		Рыба						Всего	
			семга		кумжа		палия			
	Уз	Дч	Уз	Дч	Уз	Дч	Уз	Дч	Уз	Дч
Северо-Запад										
Вологодская	4	59	4	32	–	–	–	–	4	32
Олонецкая	5	28	5	22	1	6	3	9	9	37
Санкт-Петербургская	2	38	2	5	–	–	–	–	2	5
Всего	11	125	11	59	1	6	3	9	15	74
Бассейн р. Волга										
Симбирская	3	35	–	–	3	6	–	–	3	6
Уфимская (Оренбургская)	5	52	–	–	5	18	–	–	5	18
Всего	8	87	–	–	8	24	–	–	8	24
Всего	19	212	11	59	9	30	3	9	23	98

О б о з н а ч е н и я: Уз – число уездов, Дч – число дач (упоминаний).

Мы проанализировали данные по 15 губерниям, 116 уездам, 1150 конкретным дачам, включая более 500 больших и малых рек. Лососевые рыбы отмечены для 5 губерний, 23 уездов, 98 дач (табл. 2; рис. 1, 2).

Списки рыб приведены не для всех дач, поэтому был введен показатель «число дач с рыбой»,

чтобы в дальнейшем соотносить с ним число дач, где упомянут конкретный вид. Для каждого уезда и каждого вида лососевых была определена доля (%) дач с упоминаниями данного вида от общего числа дач «с рыбой» (см. ниже). Это позволило не только выявить районы обитания лососевых, но и, хотя бы в самом грубом прибли-

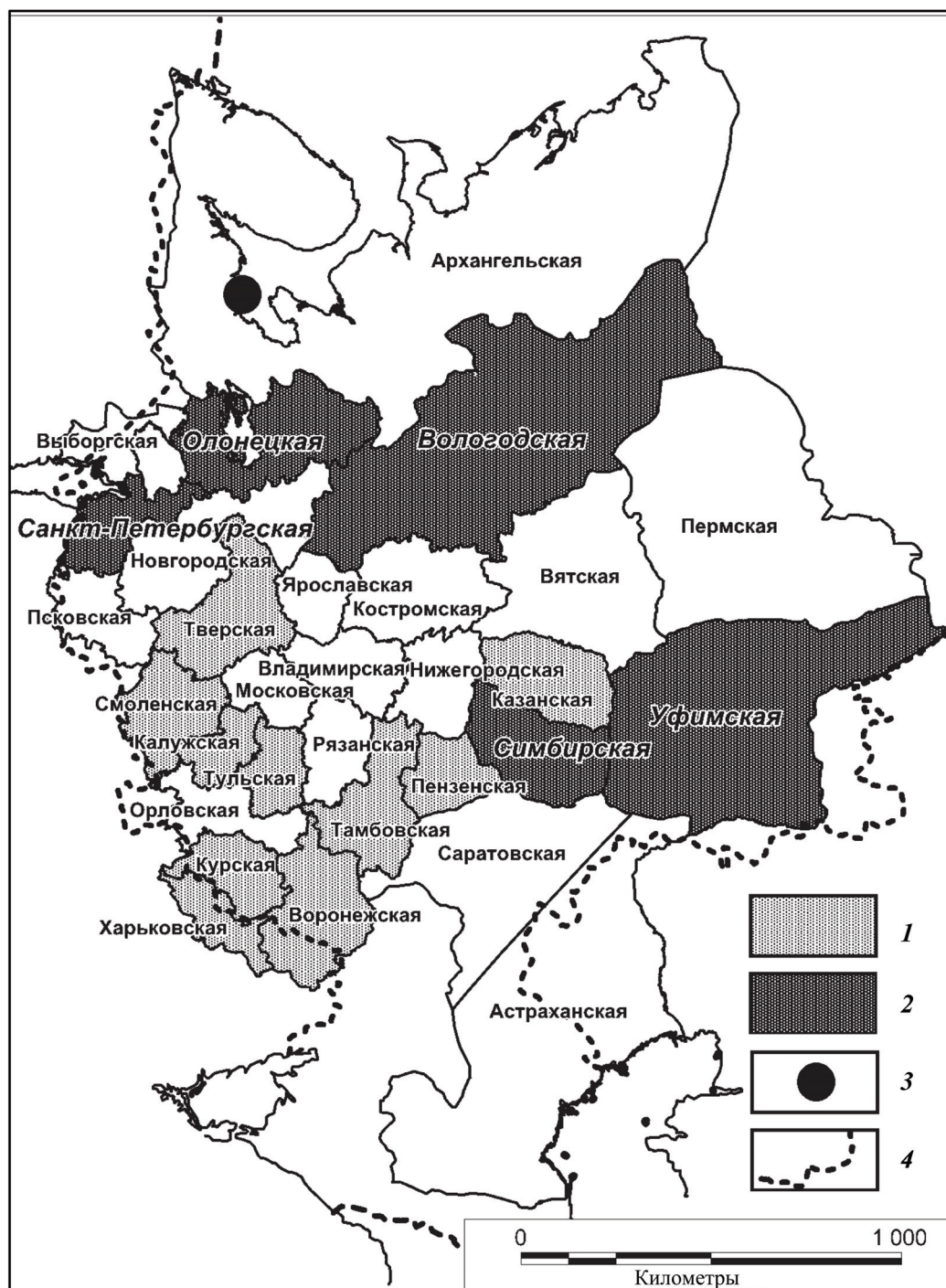


Рис. 1. Выборка из ЭП (губерний): 1 – губернии, включенные в выборку, для которых не упоминаются лососевые рыбы; 2 – губернии, для которых упоминаются лососевые рыбы; 3 – Кемский уезд Олонецкой губернии (острова и побережье Белого моря); 4 – современная граница России

жении, оценить их обилие в конкретных уездах. Материалы выборки и результаты их обработки были организованы в компьютерную базу данных средствами СУБД MS Visual FoxPro и привязаны к картографической основе в среде ГИС MapInfo Professional. Это позволило использовать при анализе возможности современных геоинформационных технологий.

### Результаты и обсуждение

**Семга** (атлантический лосось) в ЭП упоминается под следующими названиями: семга, лосось, лох (лог), вальчаки (валгачи), вомга (табл. 1, 3). Последнее название, возможно, является результатом неправильной расшифровки скорописи ЭП, поскольку в других источниках не встречается. Далее в тексте этот вид будет именоваться сем-



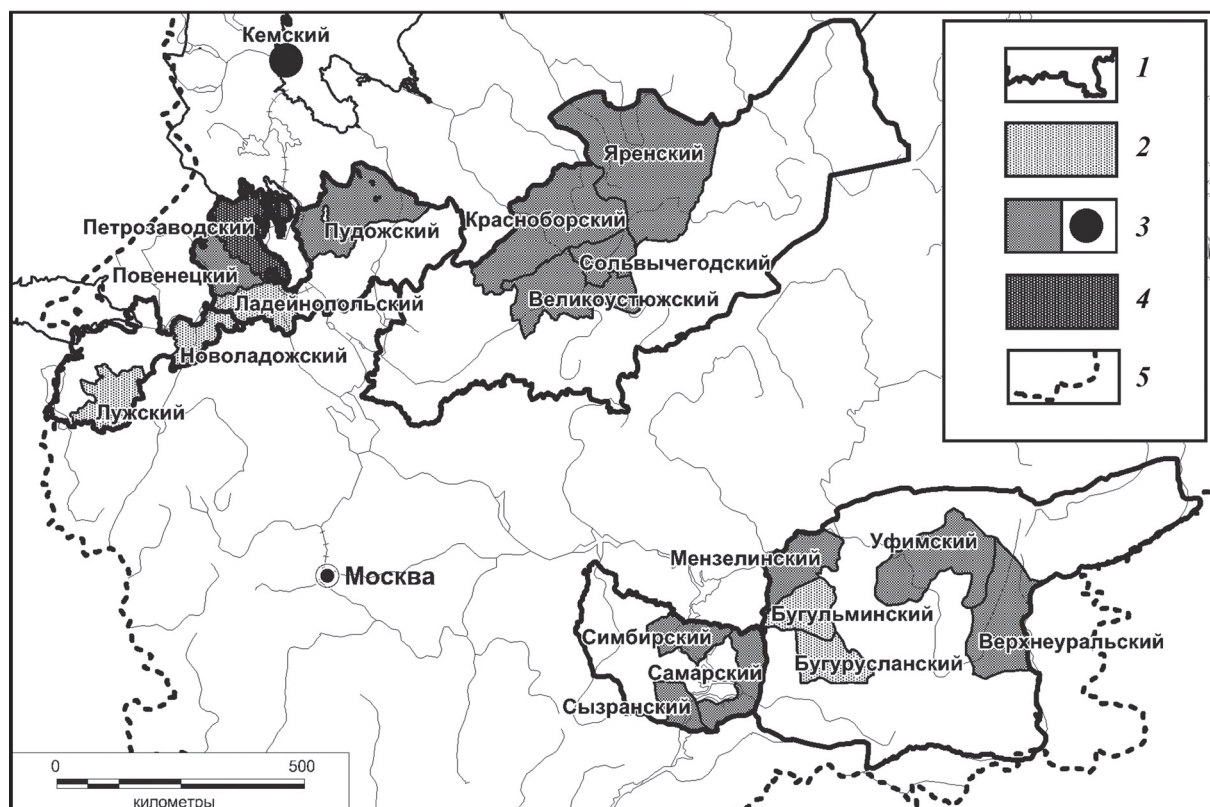


Рис. 2. Выборка из ЭП (уезды): 1 – границы губерний, для которых упоминаются лососевые рыбы; (2–4) – уезды, для которых упоминаются лососевые рыбы: 2 – один вид, 3 – два вида, 4 – три вида; 5 – современная граница России. Здесь и ниже на картах показана современная гидросеть (с водохранилищами)

гой. В последние десятилетия появились крупные работы, посвященные изучению семги Северо-запада России, в том числе и работы, основанные на обширных исторических материалах (Казаков, 1998; Море – наше поле..., 2010).

Название семга в ЭП относится только к проходному лососю, заходящему в реки из Белого моря на время нереста. Семга упоминается в первую очередь для уездов, расположенных в бассейне Северной Двины (Вологодская губерния), а также в Кемском уезде, относившемся в то время к Олонецкой губернии и располагавшийся на побережье и островах Белого моря. Лохом (логом), согласно Л.С. Бергу (1916), называли самцов семги в брачном наряде. В толковом словаре В.И. Даля<sup>2</sup> под названием лох подразумеваются не только самцы, но также и отнерестившиеся самки семги, сильно исхудавшие и имеющие безвкусное и белесое мясо, т.е. с хозяйственной точки зрения малоценные. Валгачами (вальчаками) и поныне называют отнерестившихся, покатных особей семги в районах,

примыкающих к Белому морю, вблизи устьев нерестовых рек.

В Вологодской губернии выборкой охвачены 11 уездов. Семга упоминается только в четырех из них (рис. 3, табл. 3). В рамках выборки семгу добывали в пяти реках – Северной Двине, Вычегде, Сухоне, Устье, Кокшенге.

Самая большая выборка сделана для Красноборского уезда (19 дач), при этом семга упоминается 12 раз, лохи (логи) 7 раз. Семга отмечена для р. Устья (9 дач). С этой рекой связаны и шесть упоминаний отнерестившейся семги (лох, лог). Один раз семга упоминается для р. Кокшенга (небольшой приток р. Устья), вероятно, она была отмечена недалеко от места слияния этих рек, где на р. Кокшенга есть песчано-галечные перекаты. Наличие в р. Устья проходных и отнерестившихся рыб позволяет предположить, что это река была не только транзитной, но и нерестовой для семги. В настоящее время р. Устья также относится к нерестовым на участке от устья реки до пос. Квазеньга (Новые

<sup>2</sup>«ЛОХ м. сев. рыба семга, лосось, облоховившийся по выметке икры: лосось для этого подымается с моря по речкам, а выметав икру идет еще выше и становится в омуты, чтобы переболеть; мясо белеет, плеск из черни переходит в серебристость, подо ртом вырастает хрящеватый крюк, вся рыба теряет весу иногда наполовину и назыв. лохом. В море уходит она осенью, и пролоншав (перезимовав) там, отгуливается и опять обращается в лосося. Лоха зовут еще: пан, вальчак, вальчуг».

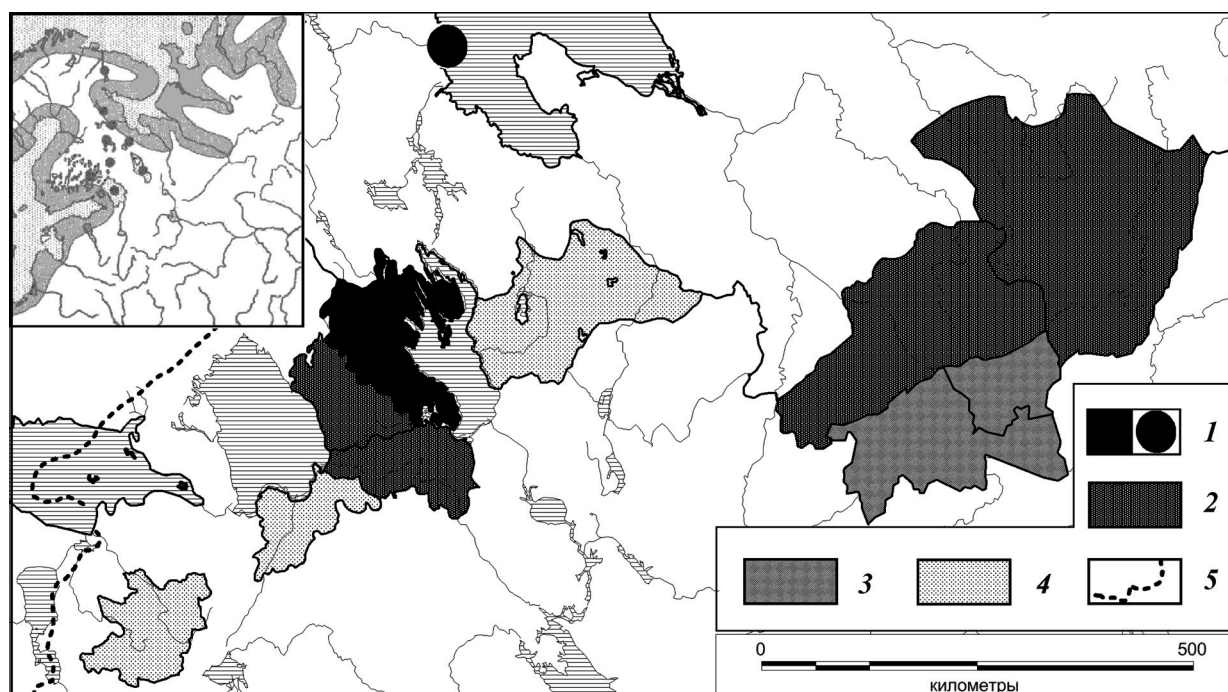


Рис. 3. Семга в выборке из ЭП: (1–4) – доля дач (%) с упоминанием семги от числа дач «с рыбой» в уезде: 1 – (91–100), 2 – (61–90), 3 – (31–60), 4 – (30 и менее), 5 – современная граница России. На врезке – современный ареал семги в пределах ЕТР (Атлас ..., 2002, с изменениями)

Таблица 3

## Упоминания семги (атлантического лосося) в выборке из ЭП

Уезд	Число дач «с рыбой»	Упоминания		Названия в ЭП**
		число дач	%*	
Вологодская губерния				
Великоустюжский	15	6	40	лох
Красноборский	31	19	61	семга (12), лох (1), лог (6)
Сольвычегодский	7	3	43	семга
Яренский	6	4	67	
Всего	59	32	54	
Олонецкая губерния				
Кемский	4	6***	100	семга (3), лосось (1), валгачи (1), вомга (1)
Лодейнопольский	7	5	71	лосось
Петрозаводский	5	5	100	
Повенецкий	5	4	80	семга
Пудожский	7	2	29	
Всего	28	22	79	
Санкт-Петербургская губерния				
Лужский	27	3	11	лосось
Новоладожский	11	2	18	
Всего	38	5	13	
Всего	125	59	47	

\*Доля (%) дач с упоминанием вида от общего числа дач «с рыбой» в уезде (округлено до 1,0); \*\* использовано более одного названия вида, в скобках указано число упоминаний каждого; \*\*\* вид упоминается более чем под одним названием.

правила ..., 2015). На этом участке вылов семги запрещен.

В Великоустюжском уезде шесть раз упоминается только отнерестившаяся семга (лох). Упоминания относятся к двум рекам – Сухоне и Северной Двине, точнее Малой Двине, как называют этот участок Двины до ее встречи с р. Вычегда. Вероятно, эти реки являлись транзитными для проходных рыб, а нерест происходил в более мелких притоках. В настоящее время семга занесена в Красную книгу Вологодской обл., и для р. Сухоны отмечены лишь случайные ее заходы.

В Сольвычегодском и Яренском уездах упоминаются только рыбы, идущие на нерест и выловленные в Северной Двине (Большой Двине) и ее притоке первого порядка – р. Вычегда. Сейчас на этом участке бассейна нерест осуществляется в притоках Вычегды – реках Виледь, Нижняя Лупья, Верхняя Лупья, Яренга и др.

В современной Архангельской обл. в бассейне р. Северная Двина свыше 90 рек и ручьев считаются нерестовыми (Новые правила..., 2015). К ним относится приток первого порядка р. Вага, в которую впадает р. Устья. Площадь нерестово-выростных угодий в бассейне р. Вага составляет 5,207 км<sup>2</sup>, или 29,1% от общей площади нерестово-выростных угодий в Северодвинском бассейне (Студенов, 1997; Обзор методов..., 2000) Численность нерестового лосося в Северной Двине сегодня оценивается в 11–30 тыс. особей, в то время как в начале XX в. только официальные уловы достигали 50 тыс. особей (Студенов, 1997; Обзор методов..., 2000). Потеряла свое значение для нереста семги р. Сухона. Это обусловлено тем, что нерестовые участки реки были сильно нарушены лесосплавом, гидростроительством, в том числе строительством ГЭС, загрязнением воды, способствовавшим заилению песчано-галечных гряд, где семга ранее нерестила.

Для Олонецкой губернии название семга в выборке встречается 5 раз – в Кемском и Пудожском уездах. Семгу вылавливали в реках Шуя (беломорская), Сума, Онега. Эти реки и в настоящее время относятся к транзитно-нерестовым, являются охранными в период хода семги. Так, на р. Онега запрещен вылов семги от истока до впадения р. Кена.

В прошлом наиболее продуктивной в беломорской части Олонецкой губернии была р. Кемь. Здесь существовал значительный промысел лосося, достигавший 10 000 нерестовых особей в год. В настоящее время кемская популяция семги считается утраченной в связи с постройкой целого

каскада ГЭС, перекрывших ход рыбы к нерестовым участкам. Для Кемского уезда упоминаются также валгачи (или покатные), отнерестившиеся особи семги. Это название характерно именно для Беломорских уездов, где оно применяется и поныне.

Наибольшее число упоминаний о лососе в Олонецкой губернии относится к тем уездам, которые расположены в бассейне Онежского озера: Лодейнопольский, Петрозаводский, Повенецкий (всего 14 дач). Лосося добывали в реках Шуя, Свирь, соединяющей Онежское и Ладожское озера. Пять дач с упоминанием лосося относятся непосредственно к Онежскому озеру. Для озерного лосося характерно распределение на отдельные стада в зависимости от нереста в определенных реках. В Онежском озере наиболее известно шуйское стадо, рыбы которого нерестятся в р. Шуя, впадающей в озеро. В настоящее время разрешен лицензионный вылов шуйского лосося, хотя лососи остальных групп занесены в Красную книгу Карелии и их вылов запрещен.

Отмеченный в ЭП лосось из р. Свирь, добываемый в границах Олонецкой губернии, вероятно, является ладожским. Он и в настоящее время заходит в эту реку на нерест, поднимаясь против течения реки. Свирский, точнее ладожский, лосось, идущий на нерест, значительно меньше онежского – средний вес около 3 кг.

В Санкт-Петербургской губернии лосось упоминается в двух уездах (табл. 3) в реках Луга и Волхов. В Лугу заходит проходной балтийский лосось. Сейчас лосось по Луге не поднимается выше Кингисеппской ГЭС. В р. Волхов, соединяющую оз. Ильмень и Ладожское озеро, заходит только жилой ладожский лосось.

**Палия** относится к роду гольцов, но в отличие от арктического гольца в морях не встречается. Это преимущественно озерная рыба и в реки заходит как исключение (Берг, 1916, 1948; Атлас..., 2002). В настоящее время она относительно обычна в Онежском и Ладожском озерах. Занесена в Красную книгу республики Карелия.

В ЭП палия (пальга) упоминается 9 раз в трех уездах Олонецкой губернии (табл. 4, рис. 4). Семь раз отмечена в Онежском озере, два раза упоминается в реках Шуя и Свирь. Учитывая то, что палия практически не покидает озера даже на время нереста, можно предположить, что в XVIII в. такое случалось нередко, или она вылавливалась в устьях этих рек, где есть удобные места для нереста.

**Кумжа** – проходной и пресноводный вид рыб. В России обитает в бассейнах Баренцева,





Рис. 4. Палия в выборке из ЭП: (1–3) – доля дач (%) с упоминанием палии от числа дач «с рыбой» в уезде: 1 – (73–100), 2 – (36–72), 3 – (35 и менее), 4 – современная граница России. На врезке – современный ареал палии (Атлас ..., 2002, с изменениями)

Белого, Балтийского, Черного и Каспийского морей. В настоящее время обычна в водоемах Кольского полуострова. В ЭП упоминается для трех губерний – Олонецкой, Симбирской, Уфимской (табл. 5, рис. 5).

В Олонецкой губернии кумжа упоминается два раза для р. Свирь под названиями талмень (таймень) и торпа (форель). Заходит в реку из Ладожского озера.

В Волжско-Камском бассейне отмечен другой подвид кумжи – каспийский лосось (*Salmo trutta caspicus*). Это самый крупный из подвидов кум-

жи, достигавший массы более 50 кг. Проходной вид, имеющий озимую и яровую расы. В настоящее время в водоемах России не встречается. Основная нерестовая река для этой рыбы – Кура, поэтому его нередко называют куриной кумжей. Еще в XIX в. каспийский лосось заходил в Волжский бассейн, включая Оку и Каму, но и тогда он не был столь многочисленным, как в Куре. На Каспийском море и Волге этот подвид назывался именно лососем. Под эти названием он упоминается два раза в Самарском уезде Симбирской губернии. В остальных случаях (9 дач) кумжу

Т а б л и ц а 4

Упоминания палии в выборке из ЭП

Уезд	Число дач «с рыбой»	Упоминания		Название в ЭП
		число дач	%*	
Олонецкая губерния				
Петрозаводский	5	5	100	Пальга
Повенецкий	5	2	40	
Пудожский	7	2	29	
Всего	17	9	53	

\*Доля (%) дач с упоминанием вида от общего числа дач «с рыбой» в уезде (округлено до 1,0).

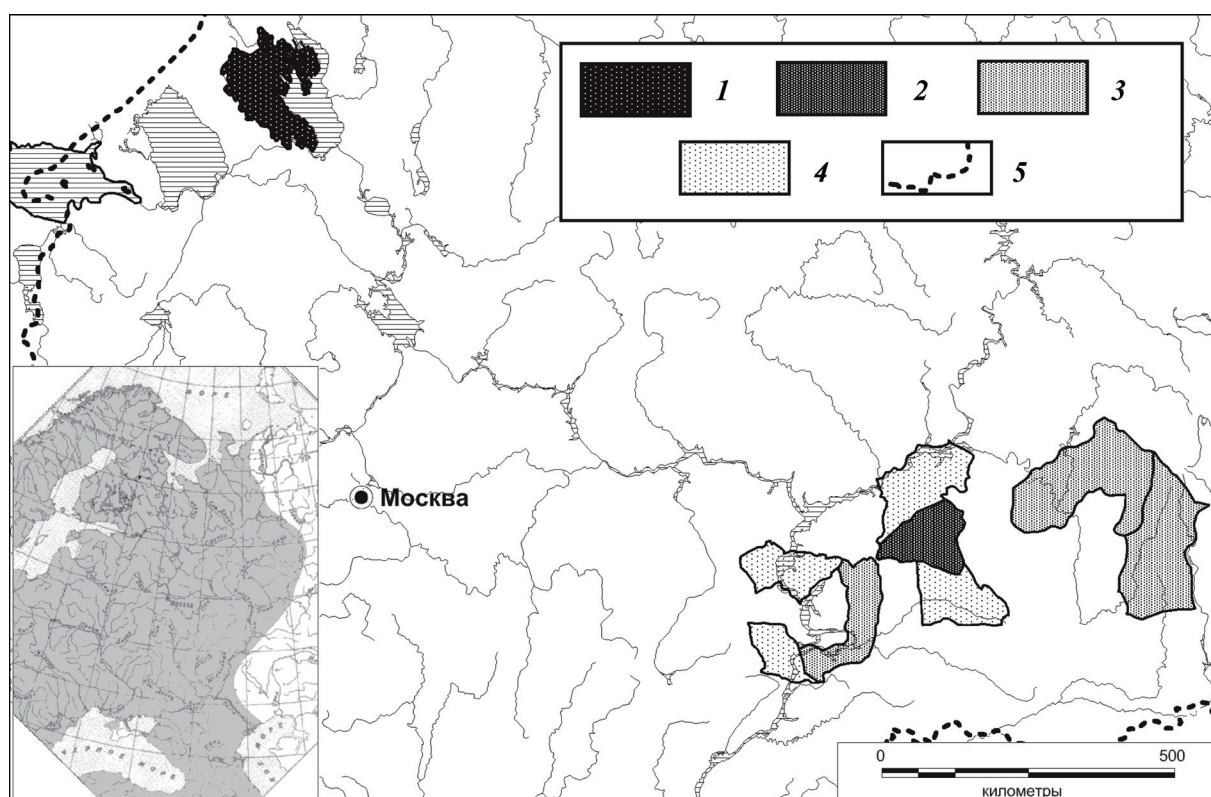


Рис. 5. Кумжа в выборке из ЭП: (1–4) – доля дач (%) с упоминанием кумжи от числа дач «с рыбой» в уезде: 1 – (76–100), 2 – (51–75), 3 – (26–50), 4 – (25 и менее), 5 – современная граница России. На врезке – современный ареал кумжи в пределах ЕТР (Атлас ..., 2002, с изменениями)

называют красной рыбицей, краснорыбицей или просто красной, подчеркивая цвет мяса рыбы. «Красная рыба» – традиционное название осетровых, употребляемое в низовьях Волги и по сей день. Однако в ЭП в списках рыб очень подробно перечислены виды осетровых, поскольку это имело важное экономическое значение (Солдатов и др., 2014). В данном случае название «красная» можно соотнести с другой рыбой, поскольку в списках это название упоминали после подробного перечисления всех осетровых рыб и белорыбицы, тем самым косвенно указывая на то, что «красная» встречалась в уловах значительно реже, чем иные ценные рыбы.

На Волге рыба под названием «красная» отмечена еще два раза в Симбирском и Сызранском уездах. Однако наибольшее число упоминаний краснорыбицы относится к Уфимской губернии, для р. Белая и ее притоков, таких как реки Уфа и Чора. Для горных порожистых рек (Лесная Шешма, Большой и Малый Инзер, Кана, Большой и Малый Ик, Дымка) в четырех дачах встречается название лох. Вполне возможно, что это название относится именно к покатной, отнерестившейся кумже, поскольку известно, что каспийская кумжа всегда стремится дойти до

самых верхних притоков с кристально чистой водой и каменисто-галечным дном (Берг, 1948).

Кроме проходной кумжи, в горных реках бассейна р. Белая (Лесная Шешма, Большой Сок, Халилова, Каратай, Зай, Усада) есть упоминания о жилой форме кумжи или ручьевой форели, которая здесь называется пеструшка. Ручьевая форель и в настоящее время встречается в горных уральских речках, занесена в Красную книгу России, Республики Башкортостан и др. Вероятно, жилая форма кумжи из бассейна рек Белая и Кама является производной от каспийского подвида кумжи (*S. t. caspius*).

Таким образом, проходная кумжа, в конце XVIII в. оставалась важной промысловой рыбой в Камском бассейне наряду с осетровыми и белорыбицей. Впервые на это обратил внимание П.И. Рычков (1887), исследовавший хозяйство и природу Оренбургской губернии в 1762 г. Он четко различал лососей и лохов, которые в бассейне р. Белая являлись важными промысловыми рыбами. Об этом же сообщает и Н.Я. Данилевский (1860, по Л.С. Бергу, 1916, 1948), обративший внимание на то, что «...лососи поднимаются выше всех прочих рыб... Они стараются добираться до текущих с гор источников. По этой-то,

Т а б л и ц а 5

## Упоминания кумжи в выборке из ЭП

Уезд	Число дач «с рыбой»	Упоминания		Названия в ЭП**
		число дач	%*	
Олонецкая губерния				
Петрозаводский	5	6***	100	Талмени (3), торпа (3)
Всего	5	6	100	
Симбирская губерния				
Самарский	14	4	29	Лосось (2), красная (2)
Симбирский	9	1	11	Красная
Сызранский	12	1	8	
Всего	35	6	17	
Уфимская (Оренбургская) губерния				
Бугульминский	14	8	57	Пеструшка (7), лох (1)
Бугурусланский	9	1	11	Пеструшка
Верхнеуральский	4	2	50	Лох
Мензелинский	9	2	22	Пеструшка (1), красная (1)
Уфимский	16	5	31	Красная
Всего	52	18	35	
Всего	92	30	33	

\*Доля (%) дач с упоминанием вида от общего числа дач «с рыбой» в уезде (округлено до 1,0); \*\* использовано более одного названия вида, в скобках указано число упоминаний каждого; \*\*\* вид упоминается более чем под одним названием.

может быть, причине они являются в таком малом количестве в Волге, где лишь верхние притоки Камы и некоторые небольшие речки средних губерний могут служить местами расположения их».

Материалы этих исследований обобщили Б.С. Лукаш (1929) и А.Н. Державин (1939, 1941), показавшие, что с XVII в. в бассейне р. Кама проходной каспийский лосось был обычной промысловой рыбой. Добыча этой рыбы оставалась стабильной вплоть до середины XIX в., пока не началось освоение горных территорий, сопровождавшееся массовой вырубкой лесов, что самым неблагоприятным образом сказалось на нерестилищах кумжи. Уже в начале XX в. добыча лосося в Волжско-Камском бассейне составляла всего лишь несколько десятков особей в год.

Возможно, хотя и не очень вероятно, что под названием «красная рыба» (в реках Камского бассейна) или «лох» (в бассейне р. Белая) мог подразумеваться и обыкновенный таймень. Эта рыба была относительно обычной, часто попадалась в уловах, особенно в тех реках, где встречалась и пеструшка. Рыба имела много названий, некоторые из них употребляются и по сей день:

красная рыба, стрежневой линь, красная щука, красуля, лень, чувовской лень, лох, лень (Берг, 1948; Аксаков, 1966; Сабанеев, 1999). Вот, что писал Л.С. Берг (1948, с. 242): «...название красная рыба, упоминаемое Палласом, на Каме относят определенно к *H. taimen*». Действительно, во время нереста тело тайменя приобретает медно-красный цвет. Есть сведения, что тайменя вылавливали и в Волге, ниже устья Камы, но и в XIX в. он был здесь случайной рыбой (Берг, 1916).

Большое число названий, причем преимущественно русских, обозначающих тайменя на Урале, вызывают некоторое удивление, тем более, что встречаются эти названия на относительно ограниченной территории (бассейн Камы). Вероятно, для русских переселенцев на Урале эта рыба была незнакомой, поэтому почти в каждой местности ей давали свои названия, и некоторые из них вполне могли относиться к кумже. Однако название лох, употреблявшееся населением в самых верховьях бассейна р. Белая, явно имеет отношение к тайменю.

С учетом вышесказанного мы не можем дать однозначную трактовку названию «красная



рыба», приводимому в ЭП. Вслед за Б.С. Лукашом (1929) и А.Н. Державиным (1939, 1941) мы склоняемся к тому, что проходная кумжа была обычной промысловой рыбой в Верхнекамском бассейне, а таймень вследствие его редкости на западной границе ареала, вероятно, и в прошлом не являлся массовой рыбой. Камская популяция тайменя и тогда была изолированной от других, в отличие от Печорской популяции.

### Заключение

Можно заключить, что даже сравнительно небольшая выборка данных из ЭП позволяет косвенным образом оценить состояние ареалов и промысловое значение различных видов лососевых рыб на рубеже XVIII–XIX вв. на широком пространстве ЕТР от Балтики и побережья Белого моря до Средней Волги. Выяснилось, что, по

Работа выполнена при поддержке РНФ (проект № 14-50-00029 «Научные основы создания национального банка-депозитария живых систем»)

крайней мере на Северо-западе России ареалы большинства лососевых рыб остались относительно стабильными. Этого нельзя сказать о проходной каспийской кумже, бывшей в прошлом обычной промысловой рыбой в Волжском бассейне, а ныне практически полностью исчезнувшей из наших пресных водоемов.

Материалы, содержащиеся в ЭП, позволяют уточнить и существенно дополнить имеющуюся информацию о былом распространении лососевых рыб в Европейской России. Потенциал этих документов, позволяющих создавать и анализировать очень подробные выборки по многим промысловым и иным животным Европейской России, до сих пор реализован лишь в очень небольшой степени. Авторы надеются продолжить зоогеографический анализ этих материалов в разных направлениях, в том числе и в отношении рыб.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

#### [REFERENCES]

- Аксаков С.Т.* Записки об ужении рыбы. Т. 4. М., 1966. С. 283–417 [*Aksakov S.T. Zapiski ob uzhenii ryby*. Т. 4. М., 1966. С. 283–417].
- Алексеева О.А.* Рыболовецкий промысел в Псковском крае в XVIII в. // Вестн. Псковского гос. педагогического ун-та. Серия: Социально-гуманитарные и психолого-педагогические науки. № 1. Псков, 2007. С. 42–53 [*Alekseeva O.A. Rybolovetskij promysel v Pskovskom krae v XVIII v. // Vestn. Pskovskogo gos. pedagogicheskogo un-ta. Seriya: Sotsial'no-gumanitarnye i psikhologo-pedagogicheskie nauki*. № 1. Pskov, 2007. S. 42–53].
- Атлас пресноводных рыб России. Т. 1. / Под ред. Ю.С. Решетникова. М., 2002. 379 с. [Atlas presnovodnykh ryb Rossii. Т. 1. / Pod red. Yu.S. Reshetnikova. М., 2002. 379 s.].
- Берг Л.С.* Рыбы пресных вод Российской империи. М., 1916. 563 с. [*Berg L.S. Ryby presnykh vod Rossijskoj imperii*. М., 1916. 563 s.].
- Берг Л.С.* Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Ч. 1. М.; Л., 1948. 468 с. [*Berg L.S. Ryby presnykh vod SSSR i sopredel'nykh stran*. Ch. 1. М.; Л., 1948. 468 s.].
- Голубинский А.А., Хитров Д.А., Черненко Д.А.* Итоговые материалы Генерального межвеяния: о возможностях обобщения и анализа // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 8. История. 2011. № 3. С. 35–51. [*Golubinskij A.A., Khitrov D.A., Chernenko D.A. Itogovye materialy General'nogo mezhevaniya: o vozmozhnostyakh obobshcheniya i analiza // Vestn. Mosk. un-ta. Seriya 8. Istoriya*. 2011. № 3. S. 35–51].
- Даль В.И.* Толковый словарь живого великорусского языка. СПб., 1863–1866. Интернет-ресурс: <http://www.superbook.org/DICTIONARY/DAL/1.htm> [Dal' V.I. Tolkovyy slovar' zhivogo velikorusskogo yazyka. Spb., 1863–1866. Internet-resurs: <http://www.superbook.org/DICTIONARY/DAL/1.htm>].
- Данилевский Н.Я.* Описание уральского рыболовства / Исследования о состоянии рыболовства в России. СПб., 1860. Т. 3. 107 с. [*Danilevskij N.Ya. Opisanie ural'skogo rybolovstva / Issledovaniya o sostoyanii rybolovstva v Rossii*. SPb., 1860. Т. 3. 107 s.].
- Данилевский Н.Я.* Рыбные и звериные промыслы на Белом и Ледовитом морях // Исследования о состоянии рыболовства в России. Т. 6. СПб., 1862. 273 с. [*Danilevskij N.Ya. Rybnye i zverinye promysly na Belom i Ledovitom moryakh // Issledovaniya o sostoyanii rybolovstva v Rossii*. Т. 6. SPb., 1862. 273 s.].
- Данилевский Н.Я.* Описание рыболовства в северо-западных озерах // Исследования о состоянии рыболовства в России. Т. 9. СПб., 1875. С. 40–48 [*Danilevskij N.Ja. Opisanie rybolovstva v severo-zapadnykh ozerakh // Issledovaniya o sostoyanii rybolovstva v Rossii*. Т. 9. SPb., 1875. S. 40–48].
- Державин А.Н.* Волжский лосось // Сб. посвящен научной деятельности Н.М. Книповича. М., 1939. С. 187–203 [*Derzhavin A.N. Volzhskij losos' // Sb. posvjashchen nauchnoy dejatel'nosti N.M. Knipovicha*. М., 1939. S. 187–203].
- Державин А.Н.* Воспроизводство запасов каспийского лосося. Баку, 1941. 74 с. [*Derzhavin A.N. Vosproizvodstvo zapasov kaspijskogo lososya*. Baku, 1941. 74 s.].
- Дубман Э.Л.* Рыболовецкие промыслы юго-востока европейской России в конце XVI – начале XVIII века // Российская история. 2012. № 3. С. 128–138 [*Dubman E.L. Rybolovetskie promysly jugo-vostoka evropejskoj Rossii v kontse XVI – nachale XVIII veka // Rossijskaya istoriya*. 2012. № 3. S. 128–138].
- Дубовиков А.М.* Рыболовство как важнейший элемент традиционной культуры уральского казачества //

- Вестн. Костромского гос. ун-та им. Н.А. Некрасова. Т. 14. № 2. Кострома, 2008. С. 162–167 [Dubovikov A.M. Rybolovstvo kak vazhnejshij element traditsionnoj kul'tury ural'skogo kazachestva // Vestn. Kostromskogo gos. un-ta im. N.A. Nekrasova. T. 14. № 2. Kostroma, 2008. S. 162–167].
- Казаков Р.В. История состояния промысла атлантического лосося на Русском Севере // Атлантический лосось / под ред. Р.В. Казакова. СПб., 1998. С. 383–395 [Kazakov R.V. Istoriya sostoyaniya promysla atlanticheskogo lososya na Russkom Severe // Atlanticheskij losos' / pod red. R.V. Kazakova. SPb., 1998. S. 383–395].
- Кесслер К.Ф. Описание рыб, которые встречаются в водах С.-Петербургской губернии. СПб., 1864. 240 с. [Kessler K.F. Opisanie ryb, kotorye vstrechayutsya v vodakh S.-Peterburgskoj gubernii. SPb., 1864. 240 s.].
- Кесслер К.Ф. Материалы для познания Онежского озера и Обонежского края. Приложение к Тр. I съезда русских естествоиспытателей. СПб., 1868. С. 1–144. [Kessler K.F. Materialy dlya poznaniya Onezhskogo ozera i Obonezhskogo kraja. Prilozhenie k Tr. I s'ezda russkich estestvoispytateley. SPb., 1868. S. 1–144].
- Кесслер К.Ф. Об ихтиологической фауне реки Волги // Тр. СПб. общества естествоиспытателей. Т. 1. 1870. С. 236–310. [Kessler K.F. Ob ikhtiologicheskoy faune reki Volgi // Tr. SPb. obshchestva estestvoispytateley. T. 1. 1870. S. 236–310].
- Линевский А.М. Петрографы Карелии. Петрозаводск, 1939. 193 с. [Linevskij A.M. Petrografy Karelii. Petrozavodsk, 1939. 193 s.].
- Лукаш Б.С. Рыбы верховьев реки Камы // Тр. Вятского НИИ краеведения. Т. 5. Вятка, 1929. 36 с. [Lukash B.S. Ryby verkhov'ev reki Kamy // Tr. Vyatskogo NII kraevedeniya. T. 5. Vyatka, 1929. 36 s.].
- Милов Л.В. Исследование об «Экономических примечаниях» к Генеральному межеванию. М., 1965. 314 с. [Milov L.V. Issledovanie ob «Ekonomicheskikh primechaniyakh» k General'nomu mezhevaniyu. M., 1965. 314 s.].
- Море – наше поле: Количественные данные о рыбных промыслах Белого и Баренцева морей, XVII – начало XX в.: Коллективная монография / под общ. ред. Ю.А. Лайус, Д.Л. Лайус. СПб., 2010. С. 112–118 [More – nashe pole: Kolichestvennyye dannye o rybnym promyslakh Belogo i Barentseva morej, XVII – nachalo XX v.: Kollektivnaya monografiya (pod obshch. red. Yu.A. Lajus, D.L. Lajus). SPb., 2010. S. 112–118].
- Новые правила рыболовства для Северного и Западного рыбохозяйственных бассейнов. 2015 / Интернет-ресурс: <http://sztufar.ru/novye-pravila-rybolovstva-dlya-severnogo-i-zapadnogo-rybohozyaystvennykh-basseynov> [Novye pravila rybolovstva dlya Severnogo i Zapadnogo rybokhozyaystvennykh basseynov. 2015 / Internet-resurs: <http://sztufar.ru/novye-pravila-rybolovstva-dlya-severnogo-i-zapadnogo-rybohozyaystvennykh-basseynov>].
- Обзор методов оценки продукции лососевых рек / под общ. ред. И.И. Студенова. Архангельск, 2000. 47 с. [Obzor metodov otsenki produktcii lososevykh rek / pod obshch. red. I.I. Studenova. Arkhangel'sk, 2000. 47 s.].
- Озерецковский Н.Я. Путешествие академика Н. Озерецковского по озерам Ладожскому, Онежскому и вокруг Ильмена. СПб., 1812. 562 с. [Ozeretskovskij N.Ja. Puteshestvie akademika N. Ozeretskovskogo po ozeram Ladozhskomu, Onezhskomu i vokrug Il'menya. SPb., 1812. 562 s.].
- Пальмов Н. К истории рыбной промышленности в Астраханском крае в первой половине XVIII века // Наш край: Орган Астраханской губернской плановой комиссии. № 4. Астрахань, 1924. С. 113–135 [Pal'mov N. K istorii rybnoj promyshlennosti v Astrakhanskom krae v pervoj polovine XVIII veka // Nash kraj: Organ Astrakhanskoj gubernskoj planovoj komissii. № 4. Astrakhan', 1924. S. 113–135].
- Панченко И.С. Развитие калмыцкого рыболовства в 40-е годы XVIII в. // Востоковедные исследования в Калмыкии: Сб. науч. тр. Вып. 1. Элиста, 2006. С. 35–40 [Panchenko I.S. Razvitie kalmytskogo rybolovstva v 40-e gody XVIII v. // Vostokovednye issledovaniya v Kalmykii: Sb. nauch. tr., vyp. 1. Elista, 2006. S. 35–40].
- Рычков П.И. Топография Оренбургской губернии. Сочинения П.И. Рычкова 1762 г., 1887. 404 с. [Rychkov P.I. Topografiya Orenburgskoj gubernii. Sochineniya P.I. Rychkova 1762 g., 1887. 404 s.].
- Румянцев В.Ю., Голубинский А.А., Солдатов М.С., Хитров Д.А. Земледельческое освоение и состояние фауны Европейской России по материалам Генерального межевания // Ежегодник по аграрной истории Восточной Европы. 2013 год. М., 2014/ С. 89–107 [Rumyantsev V.Yu., Golubinskij A.A., Soldatov M.S., Khitrov D.A. Zemledel'cheskoe osvoenie i sostoyanie fauny Evropejskoj Rossii po materialam General'nogo mezhevaniya // Ezhegodnik po agrarnoj istorii Vostochnoj Evropy. 2013 god. M., 2014. S. 89–107].
- Румянцев В.Ю., Хитров Д.А., Голубинский А.А. К историческим изменениям распространения степного сурка (*Marmota bobak* Müll.) в Европейской России // Сурки Евразии: Экология и практическое значение: Мат-лы XI Междунар. совещ. по суркам специалистов стран бывшего Советского Союза (пос. Родники, Раменский р-н, Московская обл., 11–15 марта 2015 г.). М., 2015а. С. 123–127. [Rumyantsev V.Yu., Khitrov D.A., Golubinskij A.A. K istoricheskim izmeneniyam rasprostraneniya stepnogo surka (*Marmota bobak* Müll.) v Evropejskoj Rossii // Surki Evrazii: Ekologiya i prakticheskoe znachenie: Mat-ly XI Mezhdunar. soveshch. po surkam spetsialistov stran byvshego Sovetskogo Soyuz (pos. Rodniki, Ramenskij r-n, Moskovskaya obl., 11–15 marta 2015 g.). M., 2015a. S. 123–127].
- Румянцев В.Ю., Хитров Д.А., Голубинский А.А. Степной сурок в материалах Генерального межевания Российской Империи // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2015б. Т. 120. Вып. 5. С. 22–25 [Rumyantsev V.Yu., Khitrov D.A., Golubinskij A.A. Stepoj surok v materialakh General'nogo mezhevaniya Rossijskoj Imperii // Byul. MOIP. Otd. Boil. 2015b. T. 120. Vyp. 5. S. 22–25].
- Сабанеев Л.П. Рыбы России. Жизнь и ловля пресноводных рыб. Т. 1. СПб., 1999. 539 с. [Sabaneev L.P. Ryby Rossii. Zhizn' i lovlya presnovodnykh ryb. T. 1. SPb., 1999. 539 s.].
- Солдатов М.С., Румянцев В.Ю., Голубинский А.А., Хитров Д.А. Осетровые рыбы Европейской России на рубеже XVIII–XIX вв. в материалах Генерального межевания // Исторический журнал: научные исследования. 2014. № 5. С. 512–525 [Soldatov M.S., Rumyantsev V.Yu., Golubinskij A.A., Khitrov D.A. Osetrovyye ryby Evropejskoj Rossii na rubezhe XVIII–XIX vv. v materialakh General'nogo mezhevaniya // Istoricheskij zhurnal: nauchnye issledovaniya. 2014. № 5. S. 512–525].
- Студенов И.И. Условия и состояние естественного воспроизводства атлантического лосося в бассейне

- р. Северная Двина. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 1997. 24 с. [*Studenov I.I. Usloviya i sostoyanie estestvennogo vosproizvodstva atlanticheskogo lososya v bassejne r. Severnoj Dviny. Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. SPb., 1997. 24 s.*].
- Шатуновский М.И., Огнёв Е.Н., Соколов Л.И., Цепкин Е.А.* Рыбы Подмосковья. М., 1988. 144 с. [*Shatunovskij M.I., Ognev E.N., Sokolov L.I., Tsepkin E.A. Ryby Podmoskov'ya. M., 1988. 144 s.*].
- Finstad B., Lajus J.* The Fisheries in Norwegian and Russian Waters, 1850–2010 / A History of the North Atlantic Fisheries Vol. 2: From the 1850s to the Early Twentieth-First Century. Bremen, 2012. Ch. 8. P. 226–237.
- Rumiantsev V.Yu., Golubinsky A.A., Soldatov M.S., Husson A., Khitrov D.A.* Changes of Mammals Biodiversity in the European Russia (the End of the XVIII Century – XXI Century) // Geography, Environment, Sustainability. № 4. Vol. 6. 2013. P. 48–64.

Поступила в редакцию / Received 03.02.2016  
Принята к публикации / Accepted 23.01.2017

## SALMON FISH IN EUROPEAN RUSSIA AT THE TURN OF THE 18TH–19TH CENTURIES BASED ON THE EVIDENCE OF THE GENERAL LAND-SURVEYING

*M.S. Soldatov<sup>1</sup>, V.Yu. Rumiantsev<sup>2</sup>, D.A. Khitrov<sup>3</sup>, A.A. Golubinsky<sup>4</sup>*

The article is a continuation of a series of works dedicated to the analysis of the wildlife information contained in the Economic notes to the General land-surveying of the end of the 18th – beginning of the 19th centuries. This contribution analyses the information on the presence of salmon fish in the territories of European Russia. In recent years the history of fishery has been actively studied within the framework of environmental history, both in Russia and abroad. This article examines the given topic on the basis of the earliest mass source, which allows a systematic examination of the environment of the time – the material from the General land-surveying. The systematic processing of the information in the Economic notes regarding the main territory European Russia allowed the development of a sample containing data on 15 governorates, 102 uyezds, including 1150 dachas and more than 500 large and small rivers. Mentions of the general salmon fish-family are studied, as well as of the citation of separate species. Additionally, the data on the natural habitat at the end of the 18th century is mapped and analysed in comparison to their modern habitat locations using GIS-techniques.

**Key words:** environmental history, salmon fish, General land-surveying, Economic notes, GIS-techniques.

**Acknowledgement.** The publication was prepared under the support of grant no. 14-50-00029 of the Russian Scientific Foundation «Scientific Basis of the National Biobank-Depository of the Living Systems».

<sup>1</sup> Soldatov Mikhail Stanislavovich, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University (soldatov@biogeo.ru); <sup>2</sup> Rumiantsev Vadim Yurievich, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University, (vyurum@biogeo.ru); <sup>3</sup> Khitrov Dmitry Alexeevich, Faculty of History, Lomonosov Moscow State University (dkh@bk.ru); <sup>4</sup> Golubinsky Alexey Alexeevich, Russian State Archive of Ancient Documents (lexus.gol@gmail.com).

УДК 595.766.44

## НОВЫЕ ВИДЫ ЖУКОВ-ТОЧИЛЬЩИКОВ РОДА *TRICORYNUS* WATERHOUSE, 1849 ИЗ ПАРАГВАЯ (COLEOPTERA: PTINIDAE: MESOCOELOPODINAE)

И.Н. Тоскина<sup>1</sup>

Описаны 7 новых видов рода *Tricorynus* Waterhouse, 1849 (Coleoptera: Ptinidae: Mesocoelopo-  
podinae) из Парагвая: *T. bonacei*, *T. deminutus*, *T. ingens*, *T. longistriatus*, *T. parvirugosus*,  
*T. perparvus*, *T. tenebricus* spp.n.

**Ключевые слова:** *Tricorynus*, Mesocoelopo-  
podinae, Ptinidae, Coleoptera, новые виды,  
Парагвай.

Род *Tricorynus* – в настоящее время самый богатый видами род в подсемействе Mesocoelopo-  
podinae семейства жуков-точильщиков, включающий в себя более 170 видов, распространенных в ос-  
новном в Северной и Южной Америке. Большую часть видов *Tricorynus* описали Фолл (42 вида,  
или 24% от общего числа видов) (Fall, 1905) и Уайт (около 26%) (White, 1960, 1965, 1967, 1974,  
1981). В основном это североамериканские виды. Довольно много видов описал Леконт (12 ви-  
дов, или около 7%) (LeConte, 1858, 1865, 1878). Южноамериканские виды *Tricorynus*, главным  
образом из Аргентины и Бразилии, описывал Пик (три десятка видов – 17% от общего числа ви-  
дов) (Pic, 1902, 1904a, 1904b, 1928; много работ с описанием одного вида). Из Парагвая известны  
только наши работы (18 видов – 10% от общего числа видов *Tricorynus*) (Toskina, 1993, 2000). Из  
Центральной Америки описаны лишь несколько видов (White, 1984). Возможно, это связано с пло-  
хой изученностью региона. Мы собираемся доба-  
вить еще несколько видов *Tricorynus*, найденных в  
Парагвае г-ном Агвиларом.

Виды рода *Tricorynus* неплохо различаются между собою особенностями внешней морфо-  
логии. Пожалуй, наибольшее значение имеет строение средне- и заднегруди (присутствие сред-  
негрудного крючка, наличие заднегрудного киля, характер пунктировки поверхности и наличие  
ямки на заднегруди). Важны также: вид бороздок на передних и средних голенях, латеральных бо-  
роздок на надкрыльях, а также общая пунктировка поверхности, и иногда – распределение волосяного  
покрова на надкрыльях. Иногда добавляются еще какие-либо признаки, например строение лапок,  
а если самец – то детали строения эдегуса. Из-  
за половых различий сложно использовать форму

члеников усиков, имея для сравнения лишь 1–2 эк-  
земпляра одного пола.

### Методика измерений

Длину переднеспинки измеряли в профиль,  
так как измерение сверху, как правило, дает ис-  
каженные результаты из-за выпуклости передне-  
спинки. Длину надкрылий измеряли от базально-  
го края щитка, ширину – чуть ниже плеч. Длину  
члеников измеряли между точками их соедине-  
ний, ширину членика – по его апикальному краю.  
При описании особенностей брюшных стернитов  
имелись в виду только видимые стерниты, на что  
ради экономии места мы повторно не указываем.  
Изображения эдегуса даны с дорсальной сторо-  
ны. Звездочкой отмечены промеры голотипа (в  
тех случаях, где есть паратипы). Жуков длиной  
менее 1,5 мм мы не вскрывали, поэтому их пол  
не определен.

### Описания новых видов

Типы новых видов хранятся в Национальном  
музее естественной истории Парагвая (Сан-  
Лоренсо) (Museo Nacional de Historia Natural del  
Paraguay – MNHNP)

***Tricorynus bonacei* sp.n.** (рис. 1)

Г о л о т и п ♂: Paraguay: Dpto. Central: Asunción.  
Luz Noche. X. 1984. Colr. R.T. Bonace. MNHNP.

О п и с а н и е. **Внешний вид.** Жук в основ-  
ном черно-коричневый, конечности и брюшко  
светлее, голова коричневая. Надкрылья с дву-  
мя латеральными бороздками. Опушение мел-  
кое, темное, очень короткое, приподнятое, на  
диске стерто. Длина тела превышает его шири-  
ну в 1,8 раза (рис. 1, 1).

**Голова.** Лоб выпуклый. Глаза круглые, слабо-  
выпуклые, расположены друг от друга на рассто-

<sup>1</sup> Тоскина Ирина Николаевна, канд. биол. наук (e-mail: nina\_11235813@mail.ru).



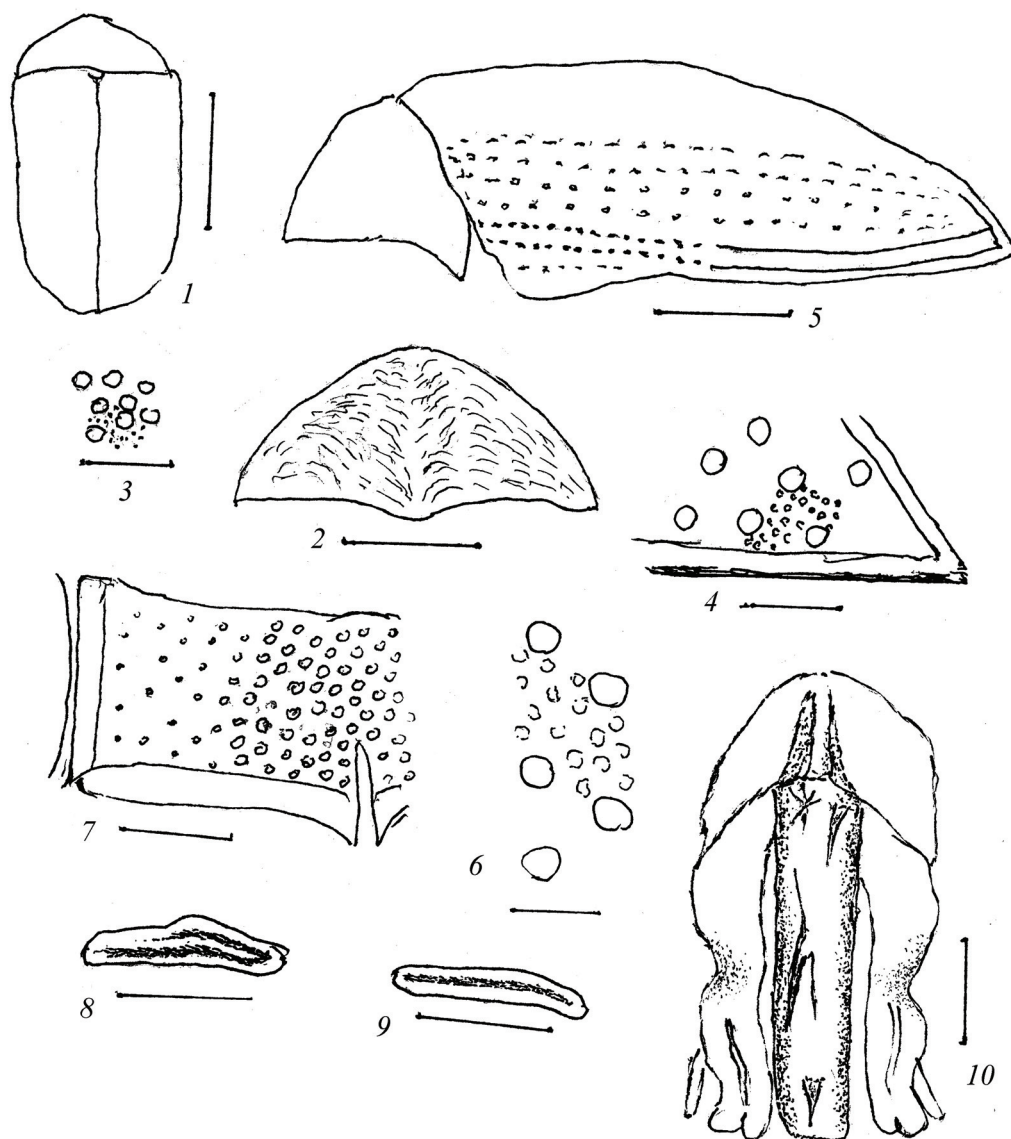


Рис. 1. *Tricorynus bonacei* sp.n., ♂: 1 – общий контур тела; 2 – переднеспинка с рисунком опушения; 3 – пунктировка на диске переднеспинки; 4 – пунктировка на переднем углу переднеспинки; 5 – вид тела сбоку; 6 – пунктировка на диске надкрылий; 7 – заднегрудь; 8 – передняя голень; 9 – средняя голень; 10 – эдеагус. Масштаб: 0,1 мм (3, 4, 6); 0,2 мм (7, 10); 0,5 мм (2, 5, 8, 9); 1,0 мм (1)

янии 1,75 диаметра глаза. Усики 10-члениковые, с 3-члениковой булавой из удлинённых члеников, особенно 3-го (10-го); самый короткий членик булавки – 2-й (9-й).

**Переднеспинка** имеет ширину, в 1,67 раза превышающую свою длину; передний угол острый, задний – сильно закруглен; середина переднеспинки более или менее равномерно выпуклая (рис. 1, 2), но над латеральным краем переднеспинки резко вздута. Пунктировка поверхности двойная, крупные точки на диске расположены друг от друга на расстоянии одного своего диаметра (рис. 1, 3). На переднем углу крупные точки разрежены (рис. 1, 4).

**Щиток** полукруглый.

**Надкрылья** имеют длину, превышающую их

ширину в 1,34 раза; они в 2,3 раза длиннее переднеспинки, с двумя латеральными бороздками, которые доходят до уровня заднегрудки, затем продолжают в виде точек до базального края надкрылий (рис. 1, 5). Диск надкрылий в продольных рядах крупных точек. Между крупными точками поверхность мелкоячеистая (рис. 1, 6).

**Среднегрудь** без крючка. **Заднегрудь** без киля. Середина заднегрудки в крупной, довольно плотной пунктировке, которая доходит до середины каждой половины заднегрудки; латеральные половины в редких мелких точках (рис. 1, 7).

**Ноги.** Передняя голень с нижней полной и верхней укороченной бороздками (рис. 1, 8); средняя голень с одной полной бороздкой (рис. 1, 9).

**Эдеагус.** Пенис немного изогнут дорсо-вентрально, его длина примерно в 5,5 раза превышает ширину близ вершины. Эндофаллус с 5 крючками разных размеров (рис. 1, 10).

**Длина тела** 2,25 мм, ширина 1,25 мм.

**Этимология.** Вид получил свое название в честь сборщика энтомологического материала г-на Боначе, собравшего этих жуков.

**Дифференциальный диагноз**

Без среднегрудного крючка и заднегрудного киля известны следующие парагвайские виды рода *Tricorynus*: *T. aguilar* Toskina, 1993; *T. aquilus* Toskina, 2000; *T. brevis* Toskina, 2000; *T. fuligineus* Toskina, 2000; *T. kochalkai* Toskina, 2000; *T. multipunctatus* Toskina, 1993; *T. ovatipunctatus* Toskina, 2000; *T. piceus* Toskina, 2000. У всех перечисленных видов пунктировка заднегруди более мелкая, почти у всех более или менее равномерно распределенная, без сгущения в центре заднегруди. Кроме того, у *T. multipunctatus* длина тела превышает его ширину в 1,9 раза (т.е. тело очень длинное), у *T. brevis* – в 1,65 раза (т.е. тело очень короткое); у *T. aquilus* пенис с большим числом мелких крючьев; у *T. kochalkai*, *T. ovatipunctatus* и *T. piceus* средняя голень с двумя бороздками; к тому же у *T. piceus* заднегрудь с поперечной ямкой, а у *T. ovatipunctatus* точки пунктировки на надкрыльях овальные; у *T. fuligineus* другое соотношение

длин переднеспинки и надкрылий: переднеспинка короче, надкрылья длиннее; передняя голень с очень короткой верхней бороздкой.

***Tricorynus deminutus* sp.n.** (рис. 2)

**Голотип.** Paraguay: Caaguazú: Repatriación: 4<sup>a</sup> kangara – 22–27.XI 2000. Colr. C. Aguilar. MNHN.

**Описание. Внешний вид.** Крохотный жук почти овальной формы. Верх черно-коричневый (почти черный), нижняя поверхность светлее (темно-коричневая). Надкрылья с двумя латеральными бороздками. Опушение мелкое, темное, на надкрыльях немного приподнятое, на переднеспинке прилегающее и направлено вперед. Длина тела превышает его ширину в 1,75 раза (рис. 2, 1).

**Голова.** Лоб выпуклый. Глаза круглые, слабо-выпуклые, расположены друг от друга на расстоянии около 2,5 диаметров глаза. Усики из 10 члеников, с булавой из трех члеников.

**Переднеспинка** имеет ширину, превышающую ее длину в 1,6 раза. Пунктировка на диске тройная, представлена очень крупными, небольшими и мельчайшими точками. Самые крупные точки у апикального края расположены друг от друга на расстоянии 1–1,5 диаметров точки (рис. 2, 2). Передний угол острый, с крупными точками, как на диске, мелкие точки очень плотные (рис. 2, 3). Задний угол тупой, закруглен.

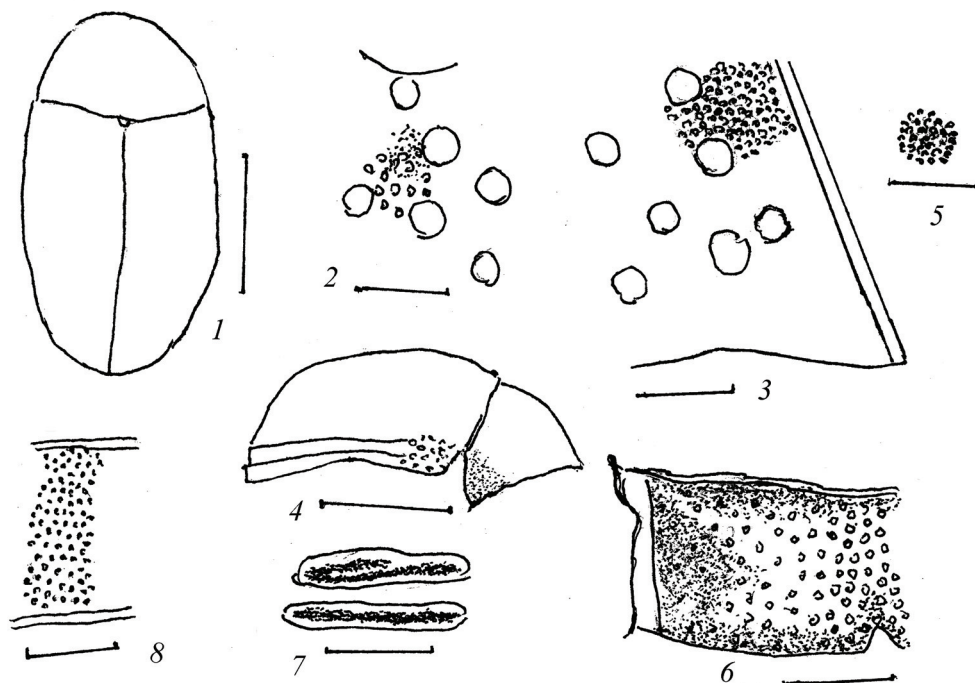


Рис. 2. *Tricorynus deminutus* sp.n.: 1 – общий контур тела; 2 – пунктировка у переднего края переднеспинки; 3 – пунктировка на переднем углу переднеспинки; 4 – вид тела сбоку; 5 – пунктировка на диске надкрылий; 6 – заднегрудь; 7 – передняя и средняя голени; 8 – пунктировка на третьем брюшном sternите. Масштаб: 0,1 мм (2, 3, 5, 8); 0,2 мм (6, 7); 0,5 мм (1, 4)



**Щиток**, вероятно, треугольный.

**Надкрылья** в 1,4 раза длиннее своей ширины и в 2,3 раза длиннее переднеспинки. Две латеральные бороздки идут только до уровня заднегруди, дальше до базального края латеральная поверхность надкрылья занята крупной пунктировкой с морщинами (рис. 2, 4). На диске надкрылий пунктировка поверхности очень мелкая, плотная, однородная (рис. 2, 5).

**Заднегрудь**. Пунктировка на середине заднегруди плотная, к бокам точки становятся реже, почти исчезают (рис. 2, 6). Киль отсутствует. Проксимальный край немного вдавлен.

**Ноги**. Передняя голень с двумя бороздками: полной нижней и укороченной верхней. Средняя голень с одной полной бороздкой (рис. 2, 7).

**Брюшко**. Пунктировка стернитов мелкая, плотная, однородная (рис. 2, 8).

**Длина тела** 1,4 мм, ширина 0,8 мм.

**Этимология**. Вид получил свое название из-за маленьких размеров (лат. «deminutus» значит «миниатюрный»).

**Дифференциальный диагноз**.

От всех видов *Tricorynus* этот вид отличается оригинальной пунктировкой поверхности: тройной пунктировкой поверхности переднеспинки (с очень крупными точками) и гладкой, однородной,

без крупных точек пунктировкой поверхности диска надкрылий.

***Tricorynus ingens* sp.n.** (рис. 3)

Г о л о т и п ♀. Paraguay: Dpto. Central: Asunción. Luz Noche. X. 1984. Colr. R.T. Bonace. MNHN.

О п и с а н и е. **Внешний вид**. Жук черно-коричневый, усики и лапки буро-желтые. Надкрылья с двумя латеральными бороздками. Опушение мелкое, серое, прилегающее, на надкрыльях расположено нечеткими лентами, в апикальной трети надкрылий близ шва направлено от шва. Тело длиннее своей ширины в 1,7 раза (рис. 3, 1).

**Голова**. Лоб выпуклый. Глаза слабовыпуклые, круглые, с маленькой выемкой для усиков, расположены друг от друга на расстоянии 1,8 вертикального диаметра глаза. Усики 10-члениковые, с булавой из трех члеников, из которых 1-й членик самый широкий, последний – самый длинный (рис. 3, 2).

**Переднеспинка** имеет ширину, превышающую ее длину в 1,85 раза (рис. 3, 3); передний угол острый, задний – сильно закруглен, почти отсутствует. Бока слегка вздуты. Пунктировка поверхности двойная; расстояния между крупными точками равны 2–4 диаметрам точки (рис. 3, 4); передний угол примерно с такими же крупными точками, как на диске, но мелкие точки немного крупнее (рис. 3, 5).

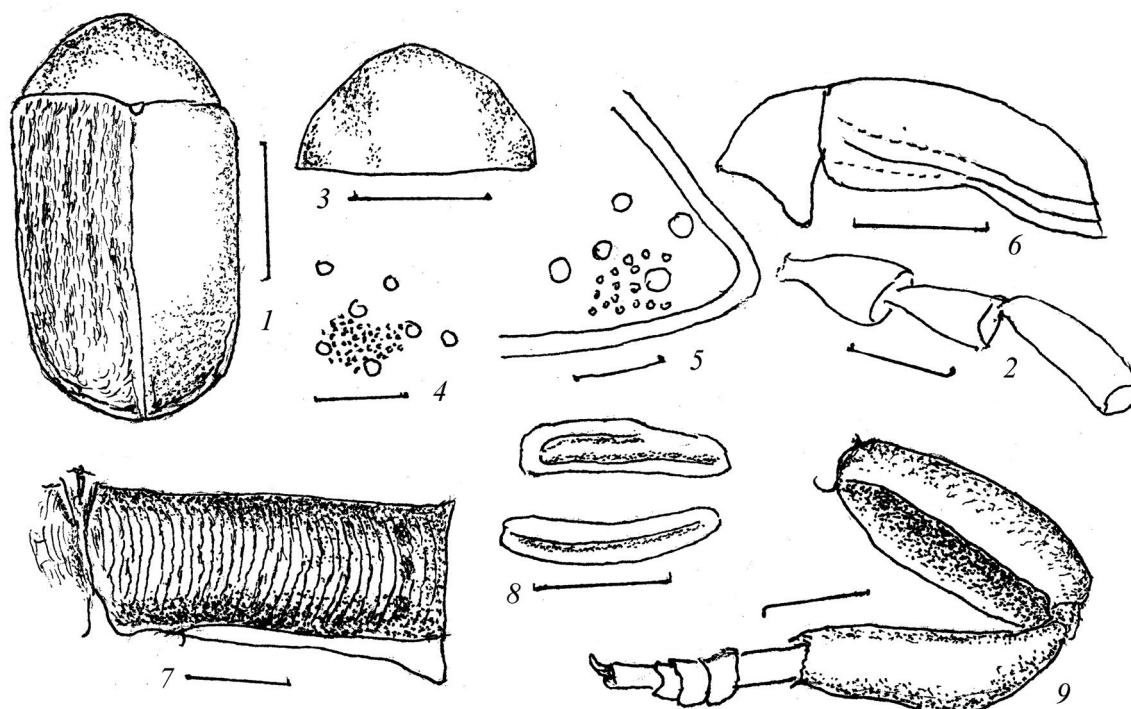


Рис. 3. *Tricorynus ingens* sp.n., ♀: 1 – общий вид жука сверху; 2 – булава усика; 3 – переднеспинка; 4 – пунктировка на диске переднепинки; 5 – пунктировка на переднем углу переднеспинки; 6 – вид тела сбоку; 7 – заднегрудь; 8 – передняя и средняя голени; 9 – бедро, голень и лапка задней ноги. Масштаб: 0,1 мм (4, 5); 0,2 мм (2, 7, 9); 0,5 мм (8); 1,0 мм (1, 3, 6)

**Щиток** крохотный, треугольный.

**Надкрылья** имеют длину, превышающую их ширину в 1,3 раза; они в 2,4 раза длиннее переднеспинки, с двумя латеральными бороздками; нижняя бороздка немного не доходит до базального края, верхняя бороздка доходит только до уровня заднегруди, а до базального края доходит уже в виде точек (рис. 3, 6). Поверхность на диске мелко-поперечно-морщинистая.

**Заднегрудь** с коротким килем, который в базальной трети раздваивается, и в это пространство входит отросток среднегруди. Поверхность заднегруди в мелких продольных морщинах, боковая часть – с тремя небольшими вдавлениями, расположенными на одной продольной линии (рис. 3, 7).

**Ноги.** Верхняя голень с двумя бороздками, из которых верхняя бороздка доходит только до половины голени, после чего голень сужается. Средняя голень, а также бедро имеют одну бороздку (рис. 3, 8). Задние бедра с желобком для вкладывания голени. Длина задней лапки равна 0,7 длины ее голени; 1-й членик примерно вдвое длиннее 2-го; 2–4-й членики короткие, особенно 4-й; 5-й членик очень тонкий (рис. 3, 9).

**Длина тела** 3,1 мм, ширина 1,85 мм.

**Этимология.** Вид получил свое название из-за сравнительно больших размеров жука (лат. «ingens» значит «большой»).

**Д и ф ф е р е н ц и а л ь н ы й д и а г н о з**

Отличие этого вида от других видов *Tricorynus*, во-первых, в мелкой продольной исчерченности заднегруди; во-вторых, в раздвоенном в проксимальной трети конце кия; в-третьих, в неравномерном опушении на надкрыльях. Последний признак есть у *T. subvittatus* Toskina, 2000, но у последнего заднегрудной киль не раздвоен, поверхность заднегруди в пунктировке, а не в продольных морщинах, переднеспинка более длинная, из-за чего соотношения между надкрыльями и переднеспинкой другие.

***Tricorynus longistriatus* sp.n.** (рис. 4)

**Г о л о т и п** ♀. Paraguay: Caaguazú: Repatriación: 4<sup>a</sup> kangara – 21.XI 2000. Colr. C. Aguilar. Паратип с такой же этикеткой. MNHN.

**О п и с а н и е. Внешний вид.** В основном жуки черно-коричневые; голова и брюшко красноватые; концы надкрылий просвечивают красным; усики и лапки буро-желтые. Надкрылья с двумя бороздками. Опушение короткое, серое, прилегающее. Немного блестящий. Тело жука имеет длину, превышающую его ширину в 1,8 раза (рис. 4, 1).

**Голова.** Лоб выпуклый. Глаза слабовыпуклые, неправильной формы (с уплощенной боковой стороной), друг от друга расположены на расстоянии 1,8 продольного диаметра глаза. Усики 10-члениковые, с 3-члениковой булавой.

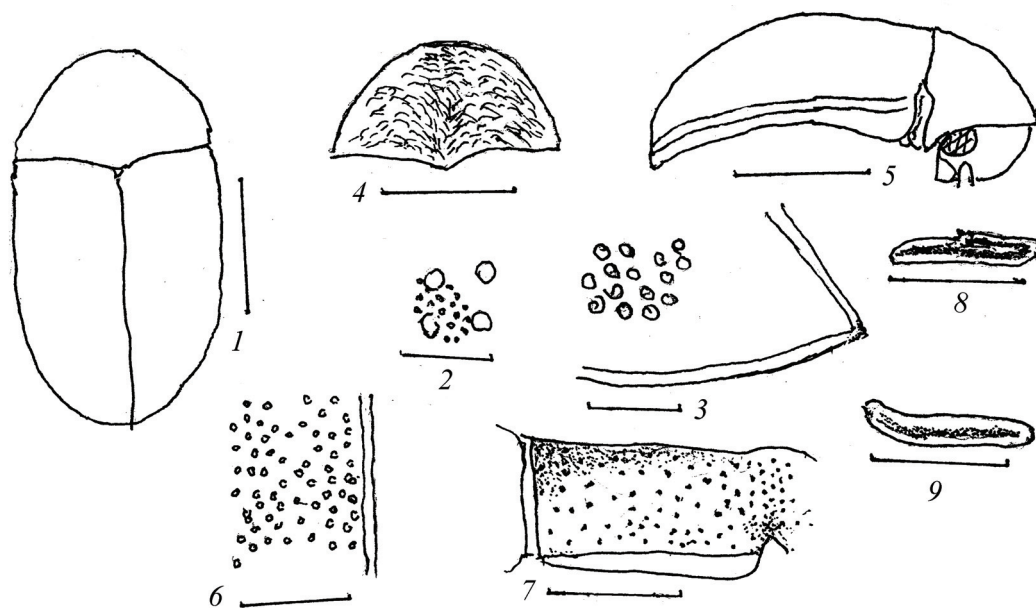


Рис. 4. *Tricorynus longistriatus* sp.n., ♀: 1 – общий контур тела; 2 – пунктировка на диске переднеспинки; 3 – пунктировка на переднем углу переднеспинки; 4 – переднеспинка с рисунком опушения; 5 – вид тела сбоку; 6 – пунктировка на диске надкрылий; 7 – заднегрудь; 8 – передняя голень; 9 – средняя голень. Масштаб: 0,1 мм (2, 3); 0,2 мм (6); 0,5 мм (7, 8, 9); 1,0 мм (1, 4, 5)

**Переднеспинка** имеет ширину, превышающую ее длину в 1,4\*–1,6 раза. Острый передний угол вытянут, задний угол сильно закруглен. Пунктировка на диске двойная, крупные точки разделены расстояниями в 1,5–2 своих диаметра (рис. 4, 2), на переднем углу пунктировка однородная, плотная (рис. 4, 3). Опушение на апикальной половине диска расчесано на две стороны (рис. 4, 4).

**Щиток** треугольный, очень маленький.

**Надкрылья** имеют длину, превышающую их ширину в 1,4 раза; они в 2,0\*–2,3 раза длиннее переднеспинки, с двумя полными (т.е. идущими до базального края надкрылья) латеральными бороздками (рис. 4, 5). Пунктировка на диске мелкая, разреженная, точки расположены нечеткими лентами (рис. 4, 6).

**Заднегрудь** без кила. Пунктировка заднегруды в центре «собрана» в несколько продольных рядов, на остальном пространстве рассеянная (рис. 4, 7).

**Ноги.** Передняя голень с нижней полной, верхней короткой бороздками (рис. 4, 8); средняя голень с одной бороздкой (рис. 4, 9).

**Длина тела** 2,5–2,7\* мм, ширина 1,4–1,5\* мм.

**Этимология.** Вид получил свое название из-за длинных латеральных бороздок на надкрыльях (лат. «longus» значит «длинный», «striatus» значит «бороздчатый»).

**Д и ф ф е р е н ц и а л ь н ы й д и а г н о з**

*T. longistriatus* отличается от других видов *Tricorynus* без заднегрудного кила длинными (до базального края надкрылий) латеральными бороздками.

***Tricorynus parvirugosus* sp.n.** (рис. 5)

**Г о л о т и п.** Paraguay: Caaguazú: Repatriación: 4ª kangara – 22–27.XI.2000. Colr. C. Aguilar. MNHNP.

**О п и с а н и е.** **Внешний вид.** Переднеспинка и заднегрудь черные, голова, надкрылья и брюшко коричневатые, ноги темно-коричневые, лапки светлее. Надкрылья с двумя латеральными бороздками. Опушение темно-серое, очень мелкое, прилегающее. Длина тела превышает в 1,9 раза его ширину (рис. 5, 1).

**Голова.** Лоб выпуклый. Глаза слабовыпуклые, расположены друг от друга на расстоянии примерно в два продольных диаметра глаза. Усики 10-члениковые с булавой из трех члеников.

**Переднеспинка** имеет ширину, превышающую ее длину в 1,6 раза, равномерно выпуклая, без вздутий. Передний угол острый, вытянут, задний угол широко закруглен. Пунктировка поверхности двойная; крупные точки на диске находятся друг от друга на расстоянии одного-двух своих диаметров (рис. 5, 2), мелкие точки расположены очень плотно. На переднем углу круп-

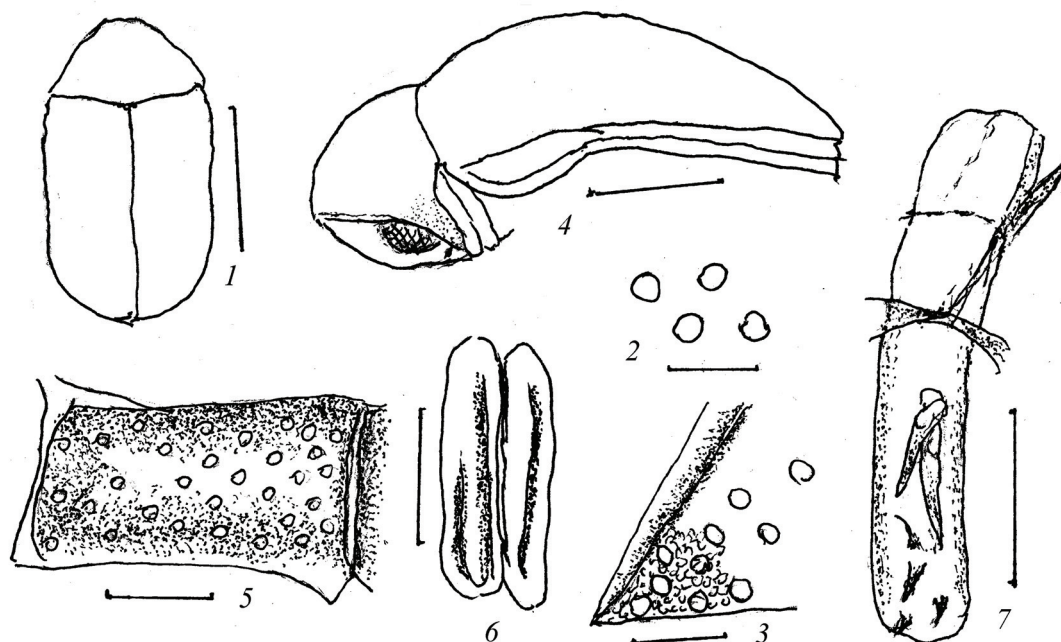


Рис. 5. *Tricorynus parvirugosus* sp.n., ♂: 1 – общий контур тела; 2 – пунктировка на диске переднеспинки (только крупные точки); 3 – пунктировка на переднем углу переднеспинки; 4 – вид тела сбоку; 5 – заднегрудь; 6 – передняя и средняя голени; 7 – пенис. Масштаб: 0,05 мм (7); 0,1 мм (2, 3); 0,2 мм (5); 0,5 мм (4, 6); 1,0 мм (1)



ные точки расположены более плотно, передний край угла очень узко приподнят в виде бортика (рис. 5, 3).

**Щиток** маленький, треугольный.

**Надкрылья** имеют длину, превышающую их ширину в 1,3 раза; они в 2,1 раза длиннее переднеспинки, с двумя полными боковыми бороздками. Из них верхняя бороздка прямая, а нижняя повторяет изогнутый край надкрылья (рис. 5, 4). Пунктировка однородная, очень мелкая, точки очень плотные, создают очень мелкую морщинистость.

**Заднегрудь** с килем. Половинки заднегрудки поперечно выпуклые. Крупные точки пунктировки в центре заднегрудки, близ киля более частые, к бокам становятся редкими (рис. 5, 5).

**Ноги.** Передняя голень с двумя бороздками, из которых верхняя доходит только до половины голени; средняя голень с одной укороченной бороздкой (рис. 5, 6). Членики лапок короткие, широкие.

**Эдеагус.** Длина пениса превышает его ширину близ закругленной вершины примерно в 6,4 раза. Эндофаллус с 5–6 крючьями от крупных до мелких (рис. 5, 7). Боковые отростки парамер длиннее парамер, палочковидные.

**Длина тела** 2,25 мм, ширина 1,20 мм.

**Этимология.** Вид получил свое название из-за очень мелко морщинистой поверхности (лат. «ragvus» – мелкий, «rugosus» – морщинистый).

**Д и ф ф е р е н ц и а л ь н ы й д и а г н о з**

Новый вид отличается от похожего на него *T. rugosus* Toskina, 2000 более узким телом и другой формой переднеспинки: без вздутий на боках, другим видом латеральных бороздок на надкрыльях (у *T. rugosus* латеральные бороздки не доходят до базального края), очень мелкой структурой поверхности надкрылий, а также вооружением эндофаллуса (от тех видов, у которых эдеагус известен).

***Tricorynus perparvus* sp.n.** (рис. 6)

**Г о л о т и п.** Paraguay: Concepcion. 20-VII-1989. Col. C. Aguilar. MNHN.

**О п и с а н и е.** **Внешний вид.** Очень маленький черно-коричневый жук. Надкрылья с двумя латеральными бороздками. Опушение серое, мелкое, прилегающее, частично стерто? Длина тела превышает его ширину в 1,86 раза (рис. 6, 1).

**Голова.** Лоб выпуклый. Глаза слабывыпуклые, расположены друг от друга на расстоянии примерно в 1,5 диаметра глаза. Усики 10-члениковые с 3-члениковой булавой (рис. 6, 2). Членики жгутика поперечные.

**Переднеспинка** имеет ширину, превышающую ее длину в 1,8 раза. Передний угол слабо острый, задний – тупой, закруглен (рис. 6, 3). Основание переднеспинки с двумя вдавлениями. Верх переднеспинки имеет вид широкого продольного киля (рис. 6, 1). Пунктировка на диске

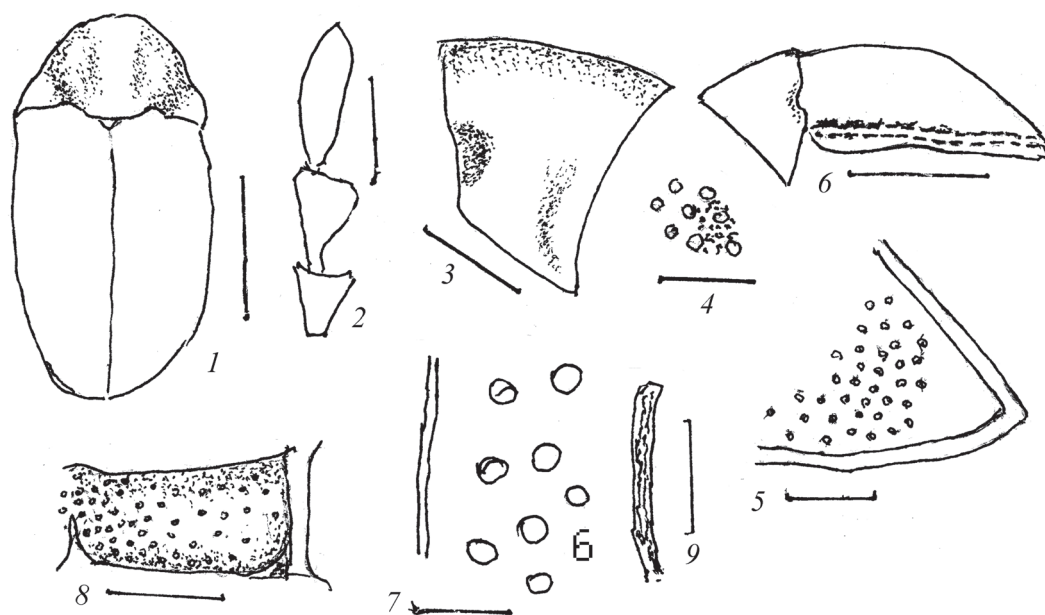


Рис. 6. *Tricorynus perparvus* sp.n.: 1 – общий контур тела; 2 – булава усика; 3 – переднеспинка, вид сбоку; 4 – пунктировка на диске переднеспинки; 5 – пунктировка на переднем углу переднеспинки; 6 – вид тела сбоку; 7 – пунктировка на диске надкрылий; 8 – заднегрудь; 9 – передняя голень. Масштаб: 0,1 мм (2, 4, 5, 7); 0,2 мм (3, 8, 9); 0,5 мм (1, 6)

неясно двойная (рис. 6, 4). Пунктировка переднего угла однородная (рис. 6, 5).

**Щиток** треугольный.

**Надкрылья** имеют длину, в 1,5 раза превышающую их ширину; они в 2,7 раза длиннее переднеспинки. Две полные латеральные бороздки образованы короткими черточками (рис. 6, 6). Пунктировка на диске двойная, крупные точки расположены нечеткими рядами (рис. 6, 7).

**Заднегрудь** без кия. Пунктировка плотнее в центре и у дистального края, к проксимальному краю и к бокам становится реже (рис. 6, 8).

**Ноги.** Передняя голень с двумя бороздками: нижней – полной, верхней – почти полной (рис. 6, 9).

**Длина тела** 1,3 мм, ширина 0,7 мм.

**Этимология.** Вид получил свое название из-за очень маленьких размеров (лат. «reparvus» значит «очень маленький»).

**Дифференциальный диагноз**

Новый вид отличается от других *Tricorynus* прерывистыми латеральными бороздками надкрылий и формой переднеспинки (основание с двумя вдавлениями).

***Tricorynus tenebricus* sp.n.** (рис. 7)

**Голотип** ♂: Paraguay: Caaguazú: Repatriación: 4ª kangara – 22–27.XI.2000. Colr. С. Aguilar. MNHNР.

**Описание. Внешний вид.** Жук черно-коричневый, булава усиков темно-желтая. Надкрылья с двумя латеральными бороздками. Опушение мелкое, серое, прилегающее. Тело имеет длину, превышающую его ширину в 1,87 раза (рис. 7, 1).

**Голова.** Лоб выпуклый. Глаза слабовыпуклые, большие, круглые, со слабой выемкой для первого членика усика, друг от друга отделены расстоянием 1,7 диаметра глаза. Усики 10-члениковые, с 3-члениковой булавой.

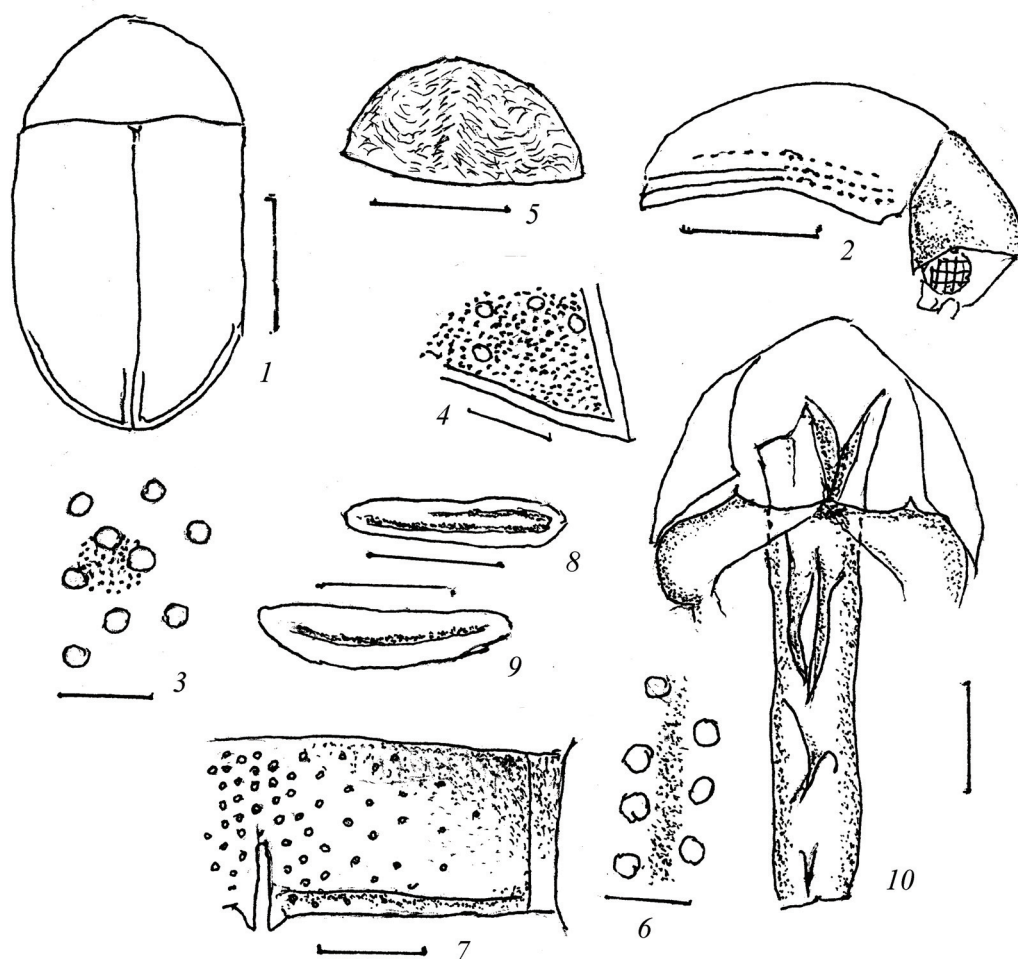


Рис. 7. *Tricorynus tenebricus* sp.n., ♂: 1 – общий контур тела; 2 – вид тела сбоку; 3 – пунктировка на диске переднеспинки; 4 – пунктировка на переднем углу переднеспинки; 5 – переднеспинка с рисунком опушения; 6 – пунктировка на диске надкрылий; 7 – заднегрудь; 8 – передняя голень; 9 – средняя голень; 10 – пенис (с фаллобазой). Масштаб: 0,1 мм (3, 4, 6); 0,2 мм (7, 10); 0,5 мм (8, 9); 1,0 мм (1, 2, 5)



**Переднеспинка** имеет ширину, превышающую длину в 1,5 раза. Передний угол острый, задний угол тупой, сильно закруглен; у заднего угла переднеспинка вздута (рис. 7, 2). Пунктировка поверхности двойная, крупные точки на диске расположены друг от друга на расстояниях 2–3 своих диаметров (рис. 7, 3), на переднем углу почти исчезают (рис. 7, 4). Опушение расчесано на две стороны на апикальной половине переднеспинки (рис. 7, 5).

**Надкрылья** имеют длину, превышающую ширину в 1,45 раза; они в 2,2 раза длиннее переднеспинки, с двумя боковыми бороздками, доходящими только до уровня заднегруди и продолженных до базального края в виде точек. Над верхней бороздкой имеется ряд точек, не доходящий ни до базального, ни до апикального краев (рис. 7, 2). Нижняя бороздка загибается на спинную сторону надкрылий. На диске крупные точки расположены нечеткими продольными рядами (рис. 7, 6).

**Заднегрудь** без кия. Пунктировка поверхности двойная; более крупные точки сосредоточены в центре, к бокам постепенно исчезают. Проксимальный край боковых частей вдавлен, дистальный край со складочкой (рис. 7, 7).

**Ноги.** Передние голени с двумя бороздками, из них верхняя идет только до половины голени (рис. 7, 8); голени средних ног с 1 бороздкой (рис. 7, 9).

**Эдеагус.** Длина пениса примерно в 6,5 раз превышает ширину близ вершины; примерно апикальные две трети пениса палочковидные; вооружение эндофаллуса состоит из двух очень длинных крючков, 1 крючка среднего размера и близ вершины – 1 небольшого крючка (рис. 7, 10).

Длина тела 2,8 мм, ширина 1,5 мм.

**Этимология.** Вид получил свое название из-за цвета тела (лат. «tenebricus» значит «темный»).

Д и ф ф е р е н ц и а л ь н ы й д и а г н о з

По ряду внешних признаков жук очень близок к *Tricorynus aquilus* Toskina, 2000 и отличается от последнего более длинным почти черного цвета телом, другой пунктировкой надкрылий (более крупной и упорядоченной), другими пропорциями тела (в частности, надкрылья длиннее переднеспинки в 2,2 раза, а у *T. aquilus* – в 2,4 раза), другим видом заднегруди (со складочкой вдоль дистального края), но главное – сильно отличающимся вооружением эндофаллуса: у *T. aquilus* эндофаллус с большим числом мелких крючьев (Toskina, 2000, Figs 61, 62), а у *T. tenebricus* – с одним небольшим и тремя длинными крючками.

Автор сердечно благодарит парагвайских энтомологов, приславших коллекцию точильщиков, а также А.В. Свиридова (Зоологический музей МГУ, Москва) и Н.Л. Клепикову (Москва) за большую помощь в работе.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

#### [REFERENCES]

- Fall A.C. Revision of the Ptinidae of Boreal America // Transactions of the American Entomological Society. 1905. Vol. 31. P. 97–296.
- LeConte J.L. Description of new species of Coleoptera chiefly collected by the United States and Mexican Boundary Commission, under Major W.H. Emory, U.S.A. // Proceedings of the Academy of Natural Science of Philadelphia. 1858. Vol. 10. P. 59–89.
- LeConte J.L. Prodromus of the species of the tribe Anobiini of the family Ptinidae inhabiting North America // Proceedings of the Academy of Natural Science of Philadelphia. 1865. Vol. 17. P. 222–244.
- LeConte J.L. Additional descriptions of new species (P. 373–434) / Schwarz “The Coleoptera of Florida” – Proceedings of the American Philosophical Society. 1878. Vol. 17. P. 353–472.
- Pic M. Diagnoses de Coléoptères nouveaux // Le Naturaliste (Ser. 2). 1902. T. 24. No 361. P. 68.
- Pic M. Description de Coléoptères nouveaux // Le Naturaliste (Ser. 2). 1904a. T. 26. P. 56–57.
- Pic M. Diagnoses de seize Coléoptères exotiques appartenant à diverses familles // L’Echange. 1904b. T. 20. No 231. P. 18–20.
- Pic M. Nouveaux Coléoptères de la République Argentine // Revista de la Sociedad Entomologica Argentina. 1928. T. 2. No 6. P. 49–52.
- Toskina I.N. New species of Anobiidae (Coleoptera) from Paraguay // Russian Entomological J. 1993. Vol. 2. N 1. P. 23–34.
- Toskina I.N. New wood-boring beetles (Coleoptera: Anobiidae) from Paraguay // Russian Entomological J. 2000. Vol. 9. No 3. P. 199–240.
- White R.E. Four new eastern species of drug-store and death-watch beetles (Coleoptera: Anobiidae) // Ohio Journal of Science. 1960. Vol. 60. No 4. P. 235–238.
- White R.E. A Revision of the Genus *Tricorynus* of North America (Coleoptera: Anobiidae) // Miscellaneous Publications of the Entomological Society of America. 1965. Vol. 4. P. 285–368.
- White R.E. The *Tricorynus* of Mexico (Coleoptera: Anobiidae) // Transactions of the American Entomological Society. 1967. Vol. 93. P. 1–40.
- White R.E. The Dorcatominae and Tricoryninae of Chile (Coleoptera: Anobiidae) // Transactions of the American Entomological Society. 1974. Vol. 100. No 2. P. 191–253.
- White R.E. Three new species of Anobiidae from southwestern United States and northwestern Mexico (Coleoptera) // Proceedings of the Entomological Society of Washington. 1981. Vol. 83. No 3. P. 472–478.
- White R.E. Eight new species of Anobiidae (Coleoptera) from Jamaica // The Coleopterists Bulletin. 1984. Vol. 38. No 3. P. 240–248.

Поступила в редакцию / Received 16.06.2016

Принята к публикации / Accepted 31.10.2016

**NEW SPECIES OF WOOD-BORERS OF THE GENUS  
*TRICORYNUS* WATERHOUSE, 1849 FROM PARAGUAY  
(COLEOPTERA: PTINIDAE: MESOCOELOPODINAE)**

*I.N. Toskina*<sup>1</sup>

In the present paper there are described 7 new species of the genus *Tricorynus* (Coleoptera: Ptinidae: Mesocoelopodinae) from Paraguay. All type-species are deposited in the Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay – NMHNP.

*T. bonacei* is mainly black-brown. Pubescence very fine, short, suberect. Body 1.8 times as long as wide. Eyes separated by 1.75 eye diameters. Pronotum 1.67 times as wide as long; disc evenly convex, sides bulging at acute anterior angle. Punctuation dual: large punctures separated by 1 puncture diameter on disc, and they are sparse on anterior angle. Elytra 1.34 times as long as wide and 2.3 times as long as pronotum, with two lateral striae. These striae reach the level of metasternum and continue as rows of punctures to basal margin of elytra. Elytral disc with rows of large punctures. The middle of metasternum with dense large punctures, side parts with sparse small ones. Hook and carina are absent. Fore tibia with two grooves: the lower groove is complete, the upper one is short. Aedeagus: penis with 5 various spines. *T. bonacei* differs from other *Tricorynus* by large and dense punctuation on the middle of metasternum and missing carina in metasternum or hook of mesosternum. Length 2.25 mm.

*T. deminutus*. Dorsal surface is black brown, the ventral one is dark brown. Pubescence fine, dark, a little suberect. Body nearly oval, 1.75 times as long as wide. Eyes round, separated by about 2.5 eye diameters. Pronotum 1.6 times as wide as long; punctuation triple; the largest punctures separated by 1–1.5 puncture diameters near apical margin. Anterior angle acute, with the largest as on pronotum and small punctures. Elytra 1.4 times as long as wide and 2.3 times as long as pronotum, with two lateral striae. These striae reach the level of metasternum and run forward to basal margin as wrinkles and large punctures. Elytral disc with very fine, dense, uniform punctuation. Mesosternum without hook, metasternum without carina. Surface of metasternum with dense punctures on its middle and sparse punctures on its sides. Fore tibiae with two grooves: the lower groove is complete, the upper one is short. Middle tibiae with one complete groove. Abdominal sternites with fine, dense, uniform punctuation. *T. deminutus* differs from other *Tricorynus* by unusual punctuation: triple on pronotum and fine, uniform punctuation on elytral disc. Length 1.4 mm.

*T. ingens*, ♀, is black brown, antennae and tarsi greyish yellow. Pubescence fine, grey, appressed, arranged in unclear longitudinal bands. Body 1.7 times as long as wide. Eyes separated by 1.8 eye diameters. Pronotum 1.85 times as wide as long; punctuation dual, large punctures separated by 2–4 puncture diameters on disc. Elytra 1.3 times as long as wide, and 2.4 times as long as pronotum, with two lateral striae; lower stria almost reaches the basal margin, upper stria reaches only the level of metasternum. Surface with fine transverse wrinkles on disc. The metasternum with carina; its basal third is furcate, a hook of mesosternum enters into this furcation. Surface of metasternum with fine longitudinal wrinkles. Fore tibia with complete lower groove and short upper one; middle tibia with a complete groove. Hind femora with sulcus for insertion of hind tibia. *T. ingens* differs from other *Tricorynus* by surface of metasternum covered with longitudinal wrinkles, and furcate carina. Length 3.1 mm.

*T. longistriatus*, ♀, beetles black-brown, with reddish head, abdomen, and elytral end; antennae and tarsi grey-yellow. Pubescence fine, grey, appressed. Body 1.8 times as long as wide. Eyes not round, separated by 1.8 longitudinal eye diameters. Pronotum 1.4\*–1.6 times as wide as long; anterior angles acute, elongated, posterior ones obtuse, strongly rounded. Punctuation dual on pronotal disc, large punctures separated by 1.5–2.0 diameters of a puncture. Punctuation is uniform, dense on anterior angles. Elytra 1.4 times as long as wide and 2.0\*–2.3 times as long as pronotum, with two complete lateral striae. Surface of elytral disc covered with small punctures arranged in unclear bands. Metasternum without carina. Its surface with dense rather small punctures in the middle, and with sparse punctures on the rest of space. Fore tibiae with two grooves: lower groove is complete, the upper one is very short; middle tibiae with one groove. *T. longistriatus* differs from other *Tricorynus* by long lateral striae of elytra, and unclear bands of small punctures on elytral disc. Length 2.5–2.7\* mm.

<sup>1</sup> Toskina Irina Nikolaevna (nina\_11235813@mail.ru).

*T. parvirugosus*. Pronotum and metasternum black; head, elytra, and abdomen brownish, legs dark brown. Pubescence fine, dark grey, appressed. Body 1.9 times as long as wide. Eyes separated by about 2 longitudinal eye diameters. Pronotum 1.6 times as wide as long, evenly convex, punctation dual, large punctures separated by 1–2 puncture diameters on disc, small punctures are very dense. Large punctures are denser on anterior angle. Elytra 1.3 times as long as wide, and 2.1 times as long as pronotum, with two lateral striae reaching basal margin of elytra; lower stria repeats the elytral margin. Punctation uniform; small punctures are very dense and look like fine wrinkles. Metasternum with carina. Punctation: large punctures denser on the middle and sparser to sides of metasternum. Fore tibiae with complete lower groove and short upper one. Middle tibiae with a shortened groove. Aedeagus: internal penial sac with 5–6 spines of different sizes. *T. parvirugosus* is related to *T. rugosus* Toskina, 2000 and differs from it by narrower body, pronotum evenly convex (without bulging on sides), elytra with long lateral striae (lateral striae not reach basal margin in *T. rugosus*). Length 2.25 mm.

*T. perparvus* is very small, black brown beetle. Pubescence grey, fine, appressed. Body 1.86 times as long as wide. Eyes separated by about 1.5 eye diameters. Pronotum 1.8 times as wide as long. Pronotal basal margin with two impressions. Punctation unclearly dual. Anterior angles acute, posterior ones obtuse, rounded. Elytra 1.5 times as long as wide and 2.7 times as long as pronotum, with two complete lateral striae, which are formed with small lines. Punctation dual on disc, large punctures arranged in unclear rows. Metasternum without carina. Punctation dense in the middle and at distal margin of the metasternum, sparser to proximal margin and on the sides. Fore tibiae with two grooves: lower groove is complete, the upper one is shortened; middle tibiae with one groove. *T. perparvus* differs from other *Tricorynus* by twice emarginate basal margin of pronotum and elytral lateral striae formed with short lines. Length 1.3 mm.

*T. tenebricus* is black-brown, antennal club is dark yellow. Pubescence fine, grey, appressed. Body 1.87 times as long as wide. Eyes separated by 1.7 eye diameters. Pronotum 1.5 times as wide as long. Anterior angles acute, posterior ones obtuse, rounded; pronotum bulging at posterior angles. Punctation dual, large punctures separated by 2–3 their diameters on disc, almost disappearing on anterior angles. Elytra 1.45 times as long as wide and 2.2 times as long as pronotum, with two lateral striae. These striae reach only the level of metasternum and run forwards as punctures. A row of punctures is seen above upper stria. Elytral disc with unclear rows of large punctures. Metasternum without carina. Large punctures are dense on the middle of metasternum, becoming sparse and then disappearing on its sides. Distal margin of metasternum with transverse fold. Fore tibiae with two grooves: complete lower groove and short upper one; middle tibiae with one complete groove. Internal penial sac with two very long spines, one spine of the middle size, and one of the small size. *T. tenebricus* differs from other *Tricorynus* by rather long body, rows of punctures on elytral disc, transverse fold along distal margin of metasternum, armaments of penial sac. Length 2.8 mm.

**Key words:** *Tricorynus*, Mesocoelopodinae, Ptinidae, Coleoptera, new species, Paraguay.

УДК 595.766.44

## НОВЫЕ ВИДЫ ЖУКОВ-ТОЧИЛЬЩИКОВ ИЗ ПАРАГВАЯ (COLEOPTERA: PTINIDAE)

И.Н. Тоскина<sup>1</sup>

Описаны 5 новых видов жуков-точильщиков (Coleoptera:Ptinidae) из Парагвая: 1 вид из рода *Xeranobium* Fall, 1905 (подсем. Anobiinae), 1 – из рода *Byrrhodes* LeConte, 1878 (подсем. Dorcatominae), 3 вида из рода *Calymmaderus* Solier, 1849 (подсем. Dorcatominae).

**Ключевые слова:** *Xeranobium*, *Byrrhodes*, *Calymmaderus*, Anobiinae, Dorcatominae, Ptinidae, Coleoptera, новые виды, Парагвай.

При разборе коллекции точильщиков из Национального музея Парагвая (MNHNП), присланных для определения г-ном Х. Кочалкой (Kochalka), собранных в основном г-ном К. Агвиларом (Aguilar), нами было установлено около двух десятков новых для науки видов из родов *Xeranobium* (подсем. Anobiinae), *Lasioderma* (подсем. Xyletininae), *Tricorynus* (подсем. Mesocoleopodinae), *Byrrhodes*, *Calymmaderus*, *Dorcatoma* (подсем. Dorcatominae). Часть из них впервые описывается в этой статье.

### Материалы и методика измерений

Длину переднеспинки измеряли в профиль, так как измерение сверху, как правило, дает искаженные результаты из-за выпуклости переднеспинки. Длину надкрылий измеряли от базального края щитка, ширину – чуть ниже плеч. Длину члеников измеряли между точками их соединений, ширину членика – по его апикальному краю. Описание особенностей брюшных стернитов относится только к видимым стернитам и ради экономии места не повторяется. Изображения эдеагуса даны с дорсальной стороны. Звездочкой отмечены промеры голотипа (в тех случаях, где есть паратипы).

К сожалению, в некоторых случаях (когда вентральная поверхность была залита нерастворимым клеем) выполнить рисунки, а иногда и сделать описание видов не удалось.

В работе были использованы данные из статей Фолла (Fall, 1905), Пика (Pic, 1900), Уайта (White, 1971, 1983), а также наша статья с описаниями парагвайских видов (Toskina, 2000).

### Описания новых видов

Номенклатурные типы новых видов хранятся в Национальном музее естественной исто-

рии Парагвая (Сан-Лоренсо) (Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay – MNHNП). Третьи экземпляры типовой серии (если они были) оставлены в коллекции Зоологического музея Московского университета им. М.В. Ломоносова (ЗММУ – ZMMU).

Подсем. Anobiinae

*Xeranobium paraguayense* sp.n. (рис. 1).

Г о л о т и п ♂: Paraguay: Dpto. Pate. Hayes: Cruce Los Pioneros. 12.I.1999. Colr. C. Aguilar. 2 paratypes with the same label. Holotype and one paratype is deposited in MNHNП, 2nd paratype – in ZMMU.

О п и с а н и е. **Внешний вид.** Дорсальная поверхность черно-коричневая или красноватая, переднеспинка темнее; вентральная поверхность черная; усики светло-коричневые, кроме темного 1-го членика; лапки желтые. Опушение очень мелкое, плотное, серебристое, слабо приподнятое, почти лежащее. Надкрылья в точечных бороздках. Тело почти цилиндрическое, его длина в 2,4–2,7\* раза превышает ширину (рис. 1, 1).

**Голова.** Лоб выпуклый; темя с продольной бороздкой. Глаза большие, круглые, выпуклые, без выемок, находятся друг от друга на расстоянии 1,1 (самец) – 1,5 (самка) диаметра глаза. Усики 11-члениковые, с 3-члениковой булавой; 2-й членик очень маленький, 3-й и 4-й членики продольные, не пильчатые, 5–8-й членики поперечные, пильчатые; 9-й и 10-й членики (булава) с зубцом (рис. 1, 2). 11-й членик имеет вид тонкой, длинной пластинки, более короткой, чем 9-й и 10-й членики вместе взятые (описание по паратипу, так как у голотипа 11-й членик утерян). Последний членик челюстных щупиков плоский, в целом треугольной формы, его длина примерно в два раза превышает наибольшую ширину, нижний край со щетинкой на выступе (рис. 1, 3).

<sup>1</sup> Тоскина Ирина Николаевна, канд. биол. наук (nina\_11235813@mail.ru).



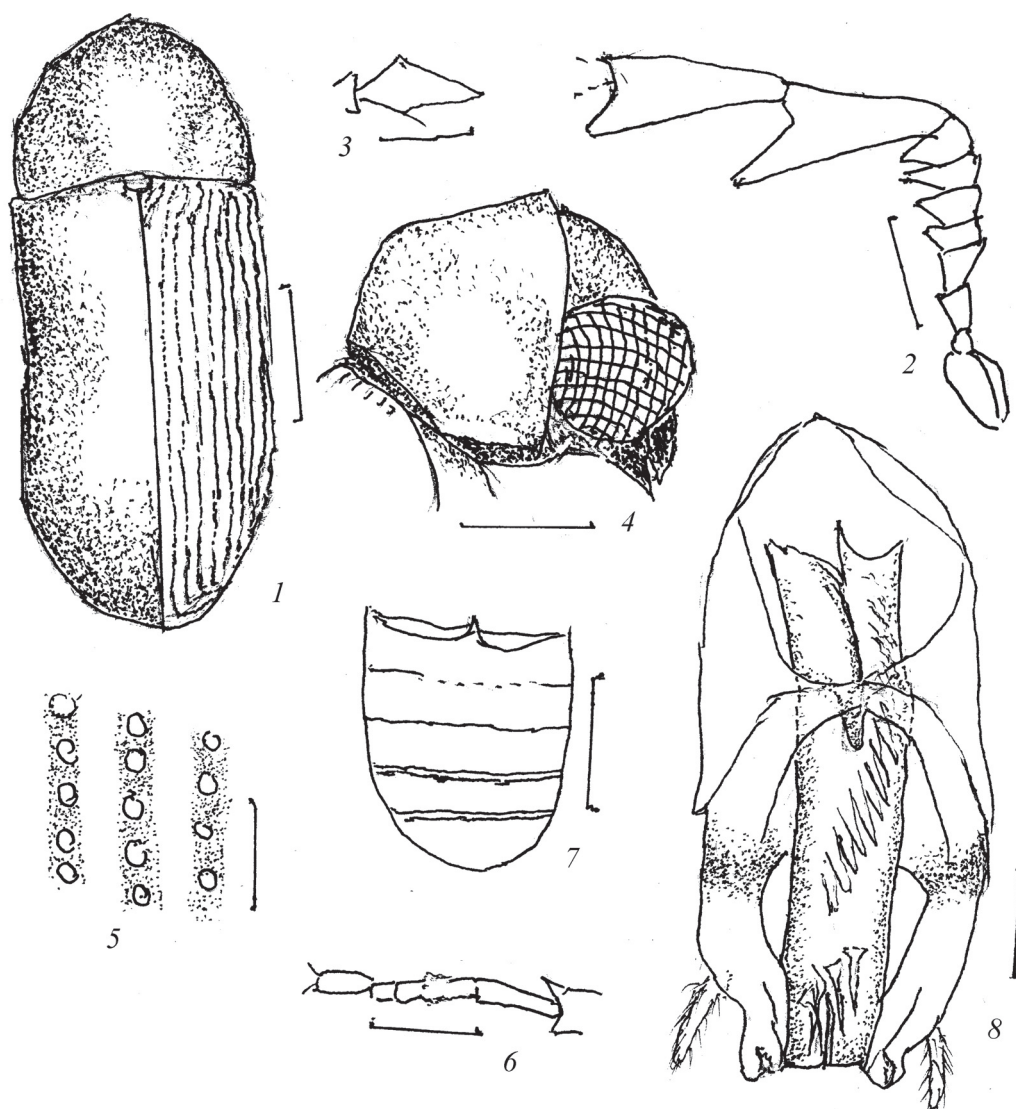


Рис. 1. *Xeranobium paraguayense* sp.n., ♂: 1 – общий вид жука сверху; 2 – усик; 3 – последний членик челюстного щупика; 4 – голова и переднеспинка, вид сбоку; 5 – вид бороздок на диске надкрылий; 6 – задняя лапка; 7 – брюшко; 8 – эдеагус. Масштаб: 0,1 мм (3); 0,2 мм (2, 5, 6, 8); 0,5 мм (4); 1,0 мм (1, 7)

**Переднеспинка** имеет ширину в 1,3–1,36\* раза превышающую длину. Боковой кант неполный, поэтому передние углы не выражены, задние тупые, закругленные. Бока заметно вздуты, диск выпуклый (рис. 1, 4). Поверхность в очень мелкой грануляции.

**Щиток** маленький, полукруглый.

**Надкрылья** параллельносторонние, их длина в 1,8–2,1\* раза превышает ширину и в 2,6–2,9\* раза длину переднеспинки. Надкрылья в слабо углубленных точечных бороздках, где точки на диске надкрылий находятся друг от друга на расстоянии 1,0–1,5 своего диаметра. Междурядья слабо выпуклые, на диске примерно в 1,5 раза шире бороздок (рис. 1, 5). Две–три крайние латеральные точечные бороздки более четкие, углубленные. На вершине

надкрылий бороздки спутаны и с более крупными точками.

**Заднегрудь** со срединной бороздкой.

**Ноги.** Лапки тонкие, 3-й и 4-й членики без выемки на дорсальной стороне; 1-й членик задней лапки примерно в 1,7 раза длиннее 2-го членика, 2-й членик в 1,5 раза длиннее 3-го, 3-й членик в 1,3 раза длиннее 4-го, 5-й членик примерно равен длине 2-го (рис. 1, 6).

**Брюшко.** Стерниты (1-й и 2-й) посередине сросшиеся (рис. 1, 7).

Эдеагус симметричный. Пенис имеет длину примерно в 7 раз превышающую ширину на вершине, слабо расширяется к основанию. Вооружение эндофаллуса состоит из 4 небольших крючков близ вершины, длинного склерита

в виде гребенки в средней и базальной частях пениса и короткого палочковидного склерита в центре. Концы парамер с длинным тонким отростком (рис. 1, 8). Дистальная часть 9-го сегмента дуговидная, без особенностей.

Длина и ширина тела 3,95–4,30\*–5,55 и 1,6\*–2,3 мм соответственно.

**Этимология.** Вид получил свое название по названию страны, в которой найден.

**Дифференциальный диагноз**

Новый вид рода *Xeranobium* Fall, 1905, найденный в Парагвае, отличается от описанных Уайтом (White, 1971) 6 видов этого рода с члениками усиков без отростков (*X. auratum*, *X. bruneum*, *X. murinum*, *X. parvum*, *X. primitivum*, *X. sericatum*) видом пильчатых члеников булавы, а также вооружением эдеагуса. У остальных 19 видов этого

рода, описанных Уайтом, членики жгутика усиков имеют более или менее длинные отростки (White, 1971).

Представители этого рода распространены в основном в Калифорнии; ранее в Парагвае не отмечались.

Подсем. Dorcatominae

***Byrrhodes densepilosus* sp.n.** (рис. 2).

**Голотип.** Paraguay: Caaguazú: Repatriación: 4<sup>a</sup> kangara – 22–27.XI.2000. Colr. C. Aguilar. MNHNP.

**Описание. Внешний вид.** Дорсальная поверхность черная, включая голову; вентральная поверхность, кроме брюшка, коричневая, брюшко красное. Дорсальная сторона в сплошном покрове из коротких, торчащих, очень густых серебристых волосков, образующих подобие войлока; вентраль-

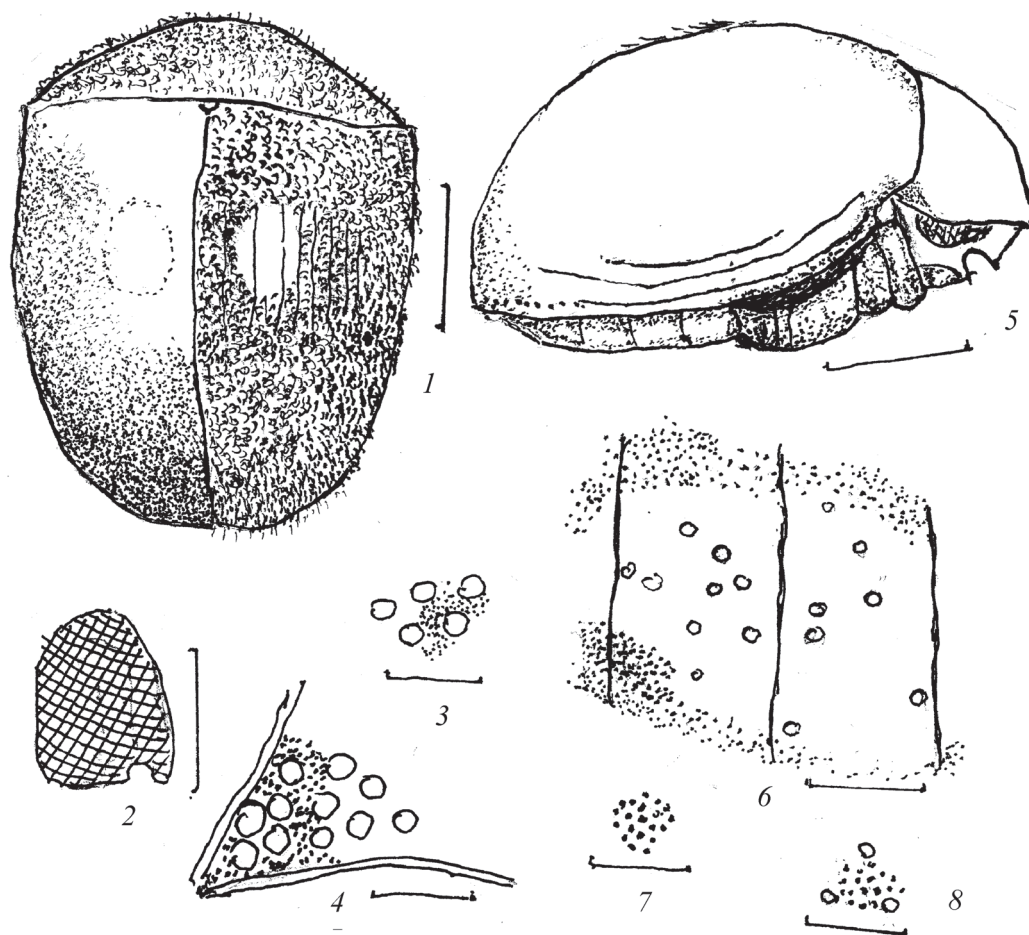


Рис. 2. *Byrrhodes densepilosus* sp.n.: 1 – общий вид жука сверху; 2 – глаз; 3 – пунктировка переднеспинки на середине основания; 4 – пунктировка переднего угла переднеспинки; 5 – вид жука сбоку; 6 – пунктировка «голового» пятна надкрылья; 7 – пунктировка на середине заднегруди; 8 – пунктировка на боковых частях заднегруди. Масштаб: 0,1 мм (3, 4, 7, 8); 0,2 мм (6); 0,5 мм (2); 1,0 мм (1, 5)

ная сторона в сплошном покрове из золотистых волосков, тоже очень коротких, густых, торчащих, и более длинных прилегающих. Тело длиннее своей ширины в 1,36 раза (рис. 2, 1).

**Голова.** Лоб плоский. Глаза слабо выпуклые, неправильной формы, удлинённые, нижний, горизонтальный, край с маленькой выемкой (рис. 2, 2); глаза расположены друг от друга на расстоянии в 1,3 продольного диаметра глаза.

**Переднеспинка** имеет ширину, превышающую длину примерно в 1,37 раза, без горба, с полным боковым ребром, латеральный край не уплощенный; передний угол острый, немного подогнут под голову, задний – тупой, закруглен (рис. 2, 3). Пунктировка поверхности очень плотная, на середине основания двойная, крупные точки расположены друг от друга на расстоянии одного своего диаметра (рис. 2, 4). Пунктировка переднего угла отличается более крупными и плотно расположенными точками (рис. 2, 5)

**Щиток** крохотный, полуовальный.

**Надкрылья** имеют длину, в два раза превышающую ширину; они в два раза длиннее переднеспинки. Поверхность в тонких бороздках, скрытых под сплошным, плотным, «войлочным» покровом из коротких, стоячих, спутанных волосков. Плечи хорошо развиты. Латеральная часть надкрылий с двумя глубокими бороздками и третьей над ними – более узкой, менее глубокой и короткой. Две нижние бороздки образованы двойными рядами плотно расположенных точек; средняя бороздка не доходит до вершины надкрылья, нижняя бороздка доходит до вершины в виде точек. Третья (верхняя) бороздка образована одним рядом точек. Пунктировка поверхности на диске очень мелкая и плотная, где есть опушение. Примерно на середине каждого надкрылья имеется небольшое «голое» пятно (рис. 2, 1), где точки редкие и более крупные (рис. 2, 4).

**Заднегрудь.** Пунктировка на середине заднегруди однородная, очень мелкая и плотная: точки расположены на расстоянии одного своего диаметра (рис. 2, 6); на боках заднегруди среди очень мелких появляются более крупные точки (рис. 2, 7).

**Брюшко.** Все стерниты свободные, более или менее равной длины, кроме более длинного 5-го стернита.

Длина и ширина тела 3,75 и 2,75 мм.

Этимология. Вид назван по характеру опушения поверхности (лат. «densus» – густой и «pilosus» – волосистый).

### Д и ф ф е р е н ц и а л ь н ы й д и а г н о з

Вид легко отличается от других известных видов *Byrrhodes* необычным опушением из очень коротких, плотно расположенных, спутанных, стоячих, серебристых волосков, покрывающих переднеспинку и надкрылья. Вентральная поверхность в подобном, но золотистом опушении. Ни описанные нами ранее *Byrrhodes paraguayensis* Toskina, 2000 и *B.(P.) aguilar* Toskina, 2000, ни семь видов Пика (Pic), описанные в разное время из Бразилии, Боливии и Аргентины, не имеют подобного опушения.

*Calymmaderus aguilar* sp.n. (рис. 3).

Г о л о т и п ♂: Paraguay: Caaguazú: Repatriación: 4ª kangara – 22–27.XI.2000. Colr. C. Aguilar. MNHNP. [Одно надкрылье повреждено].

О п и с а н и е. **Внешний вид.** Жук черно-коричневый, покрыт очень мелким и коротким темно-серым прилегающим опушением, расположенным неровно: пятнами, полосами, близ шва надкрылий – косо от шва. Длина тела превышает ширину в два раза (рис. 3, 1).

**Голова.** Лоб с поперечным гребнем и ямкой под ним. Верхняя часть лба в крупных продольных складках, средняя из них – с ямкой (рис. 3, 2). Поверхность в крупной пунктировке (рис. 3, 3). Глаза слабо выпуклые, круглые, с маленькой выемкой со стороны усиков, расположены друг от друга на расстоянии 1,6 продольных диаметра глаза. Усики 11-члениковые, с 3-члениковой булавой из плоских члеников.

**Переднеспинка** имеет ширину, примерно в 1,3 раза превышающую длину. Передний край слабо приподнят. Острые углы переднеспинки сильно загнуты под голову (рис. 3, 4). Пунктировка переднеспинки на диске двойная; крупные точки расположены друг от друга на расстоянии 1–3 своих диаметров, иногда соединяются, мелкие точки очень плотные (рис. 3, 5). Передний угол окаймленный, в крупной пунктировке (рис. 3, 6).

**Щиток** очень маленький.

**Надкрылья** в 1,6 раза длиннее своей ширины и в 2,36 раза длиннее переднеспинки. Апикальная половина с двумя латеральными бороздками, диск без бороздок.

**Заднегрудь** с глубокой срединной продольной бороздкой, по бокам от которой в проксимальной половине расположено по поперечной ямке. В дистальной половине срединная бороздка расширена. Передний вилкообразный вырост – широкий, короткий (3, 7). Поверхность середины заднегруди в мелкой, двойной пункти-



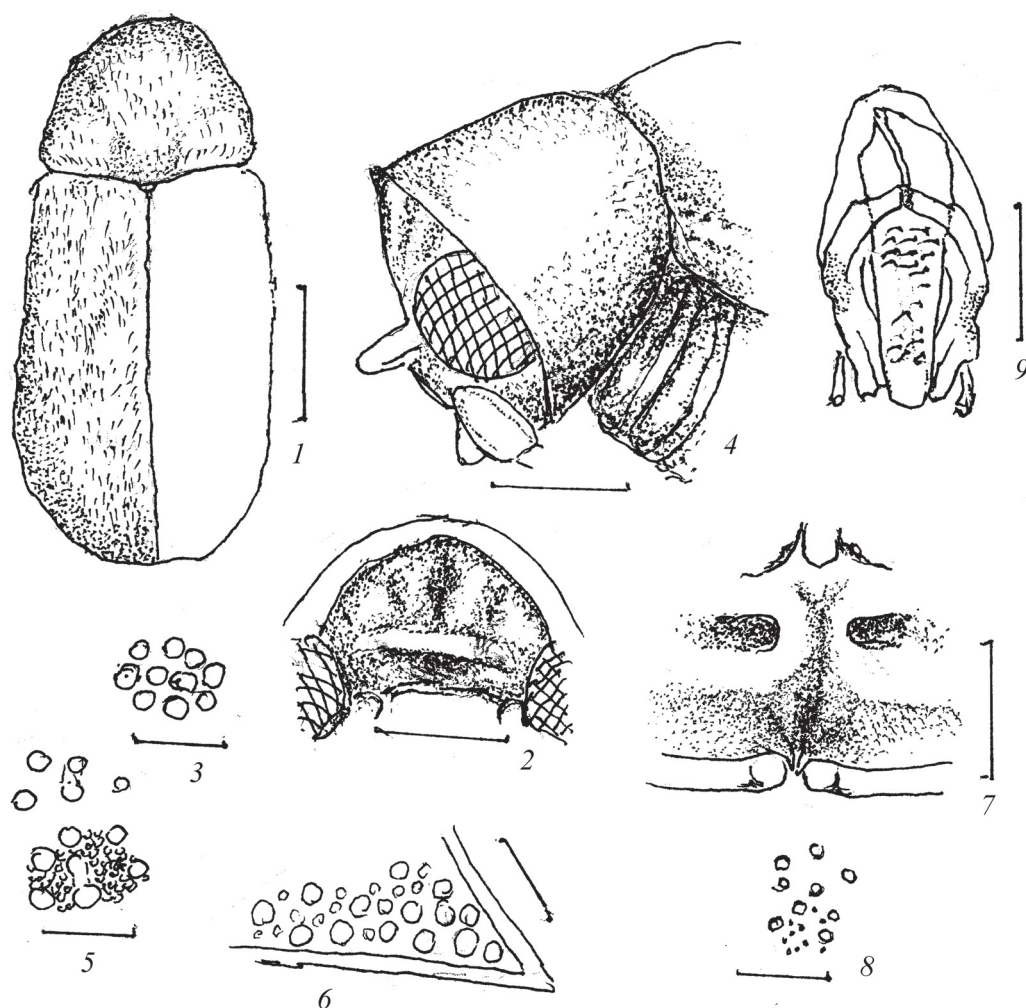


Рис. 3. *Calymmaderus aguilari* sp.n. ♂: 1 – вид жука сверху; 2 – лоб; 3 – пунктировка лба; 4 – передняя часть тела, вид сбоку; 5 – пунктировка переднеспинки на середине основания; 6 – пунктировка переднего угла переднеспинки; 7 – середина заднегруди; 8 – пунктировка на середине заднегруди; 9 – эдеагус. Масштаб: 0,1 мм (3, 5, 6, 8); 0,5 мм (2, 4, 7, 9); 1,0 мм (1)

ровке, где крупные точки расположены друг от друга на расстояниях примерно 1–3 диаметров точки (3, 8).

**Ноги.** Лапки короткие, толстые.

**Брюшко.** Самый короткий стернит – 4-й, самый длинный – 5-й. Эдеагус изогнут дорсо-вентрально. Пенис имеет длину, примерно в 7 раз превышающую ширину на вершине, расширен в базальной трети, сужается к вершине. В средней части эндофаллуса находятся полтора десятка небольших поперечных крючьев, направленных в одну сторону. Парамеры раздвоены на конце; их чувствующий отросток расширяется к своей вершине, которая имеет вид поперечного среза с хетами (рис. 3, 9).

Длина и ширина тела 4,0 и 1,95 мм.

**Этимология.** Вид назван в честь энтомолога г-на К. Агвилара, собравшего коллекцию тоцильщиков.

#### Д и ф ф е р е н ц и а л ь н ы й д и а г н о з

*C. aguilari* отличается от всех известных видов этого рода (2 бразильских вида: *Calymmaderus variegatus* (Pic, 1900) и *C. pici* White, 1983, и 4 вида из Парагвая: *C. paraguayensis* Toskina, 2000, *C. virgulatus* Toskina, 2000, *C. depilis* sp.n., *C. kochalkai* sp.n.) сложной конфигурацией лба и присутствием довольно больших поперечных ямок в проксимальной половине заднегруди.

***Calymmaderus depilis* sp.n.** (рис. 4).

**Г о л о т и п** ♂: Paraguay: Caaguazú: Repatriación: 4ª kangara – 22–27.XI.2000. Colr. C. Aguilar. 5 паратипов с такой же этикеткой. Голотип и 3 паратипа ♀ в MNHN, 2 паратипа ♀ в ZMMU.

**О п и с а н и е. Внешний вид.** Надкрылья черные; переднеспинка, усики, заднегрудь с бурым оттенком, голова и брюшко с красноватым оттенком. Бедра бурые, голени и лапки желтые. Голый,



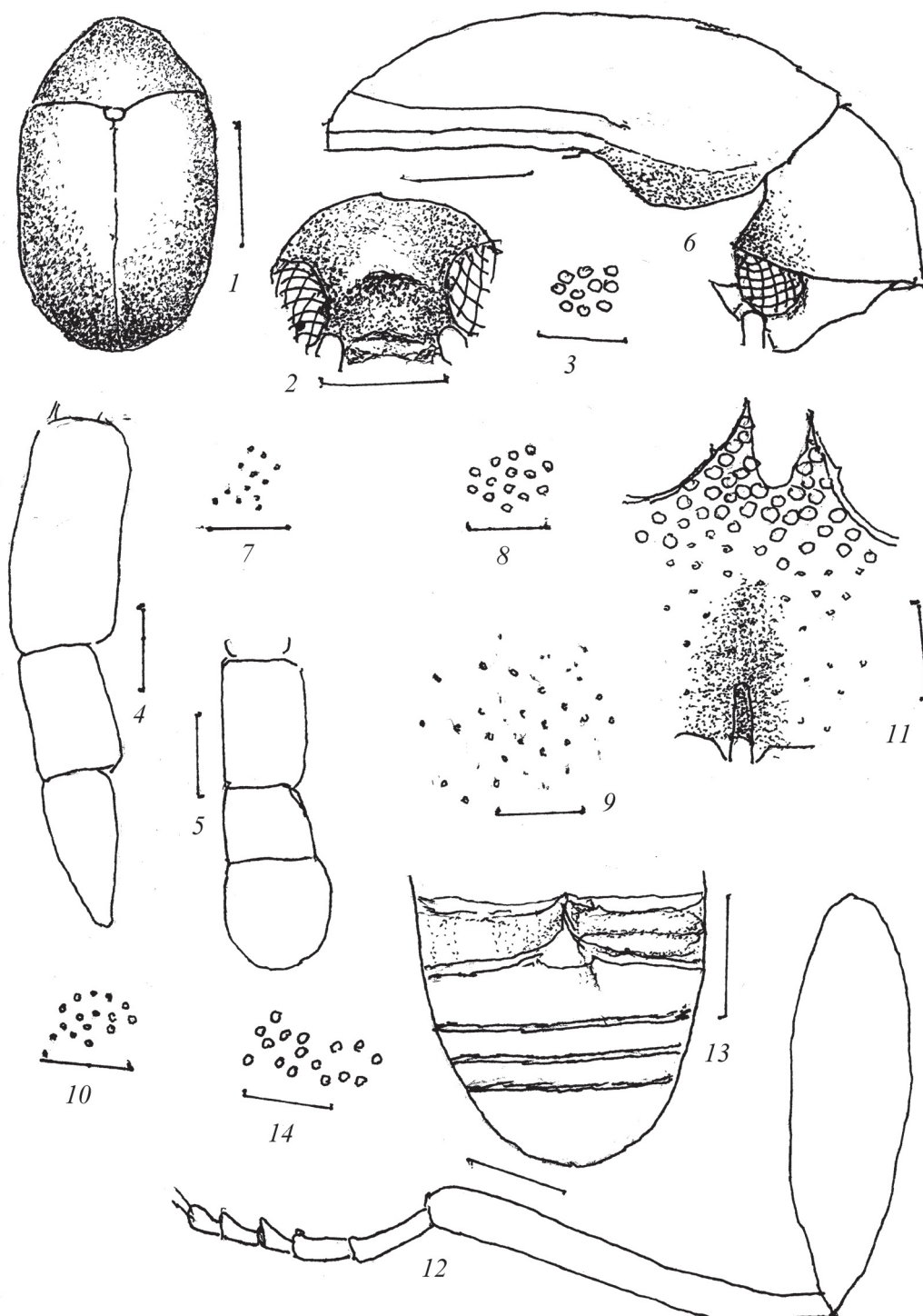


Рис. 4. *Calymmaderus depilis* sp.n., ♂, ♀: 1 – вид жука сверху; 2 – лоб; 3 – пунктировка лба; 4 – булава усика самки; 5 – булава усика самки; 6 – вид жука сбоку; 7 – пунктировка на диске переднеспинки; 8 – пунктировка на краю переднеспинки; 9 – пунктировка на диске надкрылий; 10 – то же на вершине надкрылий; 11 – середина заднегруди; 12 – заднее бедро, голень, лапка. Масштаб: 0,1 мм (3–5, 7–10); 0,2 мм (11, 12); 0,5 мм (2, 6); 1,0 мм (1)

блестящий. Длина тела превышает ширину в 1,8 раза (рис. 4, 1).

**Голова.** Лоб с угловидной выпуклостью в своей нижней половине (рис. 4, 2); в плотной, мелкой пунктировке, где точки расположены друг от дру-

га на расстояниях 0,25–0,5 диаметра точки (рис. 4, 3). Наличник прямой, выступающий. Глаза слабо овальные, слабо выпуклые, немного неправильной формы; находятся друг от друга на расстоянии от 1,2 продольного диаметра глаза (самец) до 2

диаметров глаза (самка). Усики 11-члениковые, с плотной булавой из трех широких члеников; 1-й членик самый длинный, два других у самца – более узкие, причем 2-й – прямоугольный, самый короткий, 3-й, конечный, заостряется к вершине (рис. 4, 4); у самки 3-й членик широкий, с округлой вершиной (рис. 4, 5).

**Переднеспинка** имеет ширину, в 1,6 раза превышающую длину, ровная, без вздутий или перегибов. Острые углы переднеспинки сильно подогнуты под голову (рис. 4, 6). Пунктировка на диске мелкая, разреженная, расстояния между точками равны в среднем 2–3 диаметрам точки (рис. 4, 7). На боковых краях пунктировка крупнее и плотнее: точки расположены друг от друга на расстоянии одного своего диаметра (рис. 4, 8).

**Щиток** полукруглый.

**Надкрылья** имеют длину, в 1,26\*–1,30 раза превышающую ширину; они в 2,1–2,2\* раза длиннее переднеспинки, с 2 латеральными бороздками, из которых верхняя не доходит до базального края (рис. 4, 6). Диск в мелкой, разреженной пунктировке (рис. 4, 9), у шва еще более мелкой, бока в более крупной и густой, а вершины надкрылий – в очень плотной и мелкой пунктировке (рис. 4, 10).

**Заднегрудь** с широкой продольной канавкой на месте срединной бороздки. Передний вырост

в виде двузубой вилки, его основание в плотной, крупной пунктировке, а остальная поверхность середины заднегруды – в мелкой, разреженной пунктировке (рис. 4, 11).

**Ноги.** Голени и лапки тонкие. Лапка задней ноги равна 0,6 длины задней голени; 1-й членик длинный, в 1,4 раза длиннее 2-го членика; 3-й, 4-й, 5-й членики почти равной длины, очень короткие, 5-й членик почти вдвое короче 2-го членика (рис. 4, 12).

**Брюшко.** 2-й – 4-й швы двойные. Самый короткий членик – 4-й; 3-й членик у самца немного, а у самки в 1,5 раза длиннее 4-го. 1-й шов в центре немного выгнут назад (рис. 4, 13). Выступающая в виде треугольника средняя часть первого стернита в крупной пунктировке. Пунктировка 3-го стернита довольно крупная, плотная: точки расположены на расстоянии 1–2 диаметров точки (рис. 4, 14).

Длина 2,30–2,45\*–2,7 мм, ширина 1,25–1,45\*–1,50 мм.

**Этимология.** Вид получил свое название из-за отсутствия опушения поверхности (лат. «depililis» – «безволосый»).

**Дифференциальный диагноз**

От *Calymmaderus variegatus* (Pic, 1900), *C. pici* White, 1983, *C. paraguayensis* Toskina, 2000, *C. virgulatus* Toskina, 2000, *C. aguilar*

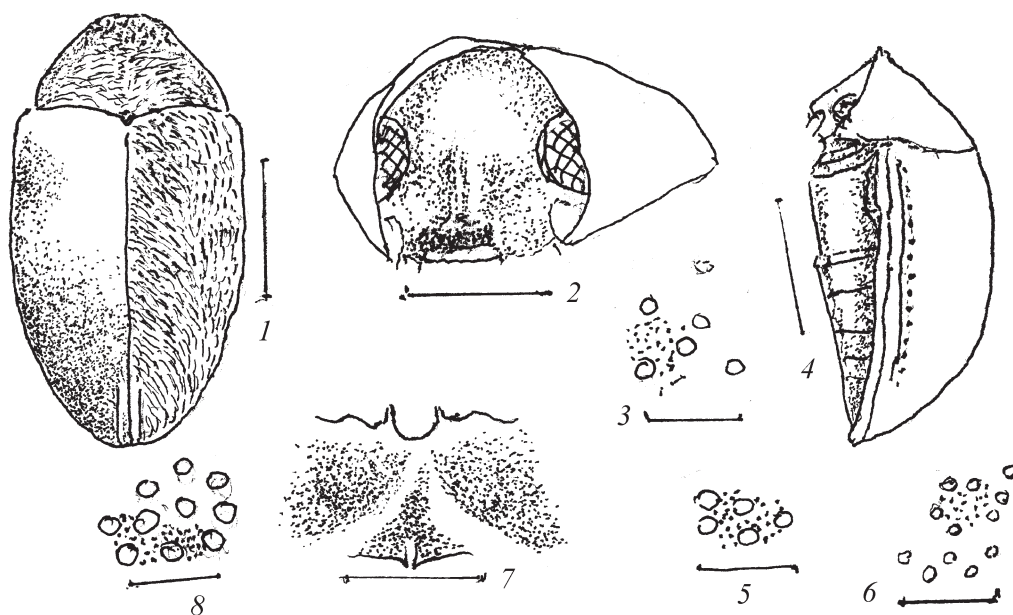


Рис. 5. *Calymmaderus kochalkai* sp.n.: 1 – вид жука сверху; 2 – лоб; 3 – пунктировка на лбу; 4 – вид жука сбоку; 5 – пунктировка на диске переднеспинки; 6 – пунктировка на диске надкрылий; 7 – середина заднегруды; 8 – пунктировка на середине заднегруды. Масштаб: 0,1 мм (3, 5, 6, 8); 0,5 мм (2, 7); 1,0 мм (1, 4)

sp.n. и *C. kochalkai* sp.n. новый вид отличается, прежде всего, отсутствием опушения, затем особенностями пунктировки заднегруди: плотной, крупной пунктировки передней двузубой вилки и мелкой, разреженной на остальной поверхности заднегруди.

***Calymmaderus kochalkai* sp.n.** (рис. 5).

Г о л о т и п. Paraguay: Saaguazú: Repatriación: 4ª kangara – 22–27.XI.2000. Colr. С. Aguilar. MNHNP.

О п и с а н и е. **Внешний вид.** Тело черное, немного сужается к концу. Опушение желтовато-бурое, прилегающее, светлее фона поверхности, на надкрыльях у шва направлено косо от шва. Тело длиннее своей ширины в 1,8 раза (рис. 5, 1).

**Голова.** Лоб в верхней части плоский, в нижней части с продольным килем, который резко обрывается над поперечной ямкой, ниже которой находится наличник (рис. 5, 2). Пунктировка верхней части лба двойная, крупные точки разделены расстоянием в 1–2 своих диаметра (рис. 5, 3). Глаза круглые, почти плоские, расположены друг от друга на расстоянии в 1,8 диаметра глаза. Усики 11-члениковые, с булавой из 3 плоских, широких члеников.

**Переднеспинка** имеет ширину, в 1,3 раза превышающую длину, без бугра и вздутий. Передний край немного приподнят. Острый угол переднеспинки загнут под голову. Боковой ее край слегка изогнут над плечом (рис. 5, 4). Крупные точки двойной пунктировки на диске переднеспинки расположены на расстояниях одного диаметра точки (рис. 5, 5). Опушение на апикальной половине переднеспинки «расчесано» на две стороны (рис. 5, 1).

**Щиток** очень маленький, треугольный.

**Надкрылья** имеют длину, в 1,3 раза превышающую ширину; они в 2,3 раза длиннее переднеспинки; с двумя латеральными бороздками, из которых нижняя заходит на дорсальную по-

верхность надкрылья, а верхняя не доходит ни до базального, ни до апикального краев; над верхней бороздкой имеется ряд точек (рис. 5, 4). Пунктировка двойная, на диске крупные точки разрежены (рис. 5, 6).

**Заднегрудь.** Срединная канавка короткая, лежит в углублении, расширяющемся к дистальному концу. По бокам от канавки находится по кривой выпуклости. «Вилка» короткая (рис. 5, 7). Пунктировка на середине заднегруди двойная, крупные точки расположены друг от друга на расстоянии примерно одного диаметра точки (рис. 5, 8).

**Брюшко.** Стерниты сильно разнятся по длине: самый короткий 4-й, 3-й чуть длиннее, 2-й примерно в 1,5 раза длиннее 3-го, 1-й стернит длиннее 2-го. Пунктировка двойная, на 3-м стерните крупные точки расположены друг от друга на расстоянии 1–1,5 диаметров точки.

Длина 3,0 мм, ширина 1,6 мм.

**Этимология.** Вид получил название в честь куратора коллекций Парагвайского музея г-на Х. Кочалки.

Д и ф ф е р е н ц и а л ь н ы й д и а г н о з

*Calymmaderus kochalkai* отличается от других южноамериканских видов этого рода (*C. variegatus* (Pic, 1900), *C. pici* White, 1983, *C. paraguayensis* Toskina, 2000, *C. virgulatus* Toskina, 2000, *C. aguilar* sp.n., *C. depilis* sp.n.) видом лба (с продольным килем над поперечной ямкой в нижней части лба), строением заднегруди (очень короткой «вилкой» и кривой выпуклостью с каждой стороны от срединной канавки), сужающимся к вершине телом. Характерно также опушение, «расчесанное» на две стороны на апикальной половине переднеспинки.

Автор сердечно благодарит парагвайских энтомологов г-на Х. Кочалку и г-на К. Агвилара за присланные материалы, а также канд. биол. наук А.В. Свиридова (Зоомузей МГУ) и Н.Л. Клепикову (Москва) за большую помощь в работе.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

#### [REFERENCES]

- Fall H.C. Revision of the Ptinidae of Boreal America // Transactions of the American Entomological Society. 1905. Vol. 31. P. 97–296.
- Pic M. Description de Coléoptères // Le Naturaliste. 1900. T. 22. N 313. P. 68.
- White R.E. A revision of the genus *Xeranobium* Fall (Coleoptera: Anobiidae) // Transactions of the American Entomological Society. 1971. Vol. 97. P. 595–634.
- White R.E. Keys to neotropical species of *Calymmaderus* Solier and species of *Calythea* White // Proceedings of the Entomological Society of Washington. 1983. Vol. 85. N 2. P. 229–250.
- Toskina I.N. New wood-boring beetles (Coleoptera: Anobiidae) from Paraguay // Russian Entomological Journal. 2000. Vol. 9. N 3. P. 199–240.

Поступила в редакцию / Received 16.03.2016  
Принята к публикации / Accepted 31.10.2016

**NEW SPECIES OF BORER-BEETLES FROM PARAGUAY  
(COLEOPTERA: PTINIDAE)**

*I.N. Toskina*<sup>1</sup>

Five new species are described from Paraguay: *Xeranobium paraguayense* sp.n. (subfam. Anobiinae), *Byrrhodes densepilosus*, *Calymmaderus aguilari*, *C. depilis*, *C. kochalkai* spp. n. (subfam. Dorcatominae).

All name-bearing types of species are deposited in the Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay – NMHNP.

Dorsal surface of *X. paraguayense* is brownish-black, ventral surface is black. Pubescence very dense, silvery, very fine, nearly appressed. Eyes separated by 1.1 (male) to 1.5 (female) eye diameters. Antennae 11-segmented, with 3-segmented club. Segments 5 to 8 (funicle) are serrate, transverse, without rami; segments 9 and 10 (club) elongated and with tooth. Pronotum in average 1.3 times as wide as long; its disc a little convex; lateral margin distinct only on the basal third of pronotum. Elytra 1.8–2.1 times as long as wide, with punctate striae. Interstriae are 1.5 times as wide as striae. First and second abdominal sternites merged in the centre. Armaments of the internal penial sac as shown in Fig. 1.7. Length 3.9–5.5 mm. The new species differs from the other species of this genus described by Fall (1905) and by White (1971) by serrate antennal segments, very dense and fine silvery pubescence, and by the armaments of penial sac.

*B. densepilosus*. Dorsal surface black, ventral surface brown excepting red abdomen. All surface covered with very short and very dense pubescence; which is silvery on dorsal surface and golden on the ventral one. Each elytron with glabrous spot on the middle. Body strongly convex. Eyes are of irregular form, elongated, flat, their lower margin with notch. Eyes separated by 1.3 longitudinal eye diameter. Antennae of 9 segments, with 3 segmented club. Pronotum 1.27 times as wide as long. Anterior angles acute and recurved under head. Punctures very dense and they are larger on the anterior angle end than on pronotal middle. Elytra 1.2 times as long as wide and 2 times as long as pronotum. Disc with thin striae, sides with 3 deep striae. Two lower lateral striae formed with conjugate puncture rows. Metasternum with uniform punctation on the middle and with dual punctation on sides. Visible abdominal sternites not merged. Length 3.75 mm. The new species differs from other *Byrrhodes* by unusual pubescence.

*C. aguilari*. Beetle blackish brown, covered with dark grey, fine, appressed pubescence arranged in spots. Body twice as long as wide. Frons with transverse pecten, under the latter there is a fossa; upper half of frons has longitudinal folds. Surface with large punctures. Eyes separated by 1.6 longitudinal eye diameter. Antennae 11-segmented, with 3-segmented club. Pronotum 1.3 times as wide as long. Anterior margin slightly suberected. Acute angles strongly recurved under head. Punctation dual. Elytra 1.6 times as long as wide and 2.36 times as long as pronotum, with 2 lateral striae in apical half of elytra. Metasternum with deep longitudinal median stria. There are transverse fossae on either side of median stria in proximal half of metasternum. Punctation dual on the middle of metasternum, large punctures separated by 1–3 puncture diameters. Aedeagus curved dorso-ventrally. Internal penial sac with more than ten transverse spines. Length 4.0 mm. *C. aguilari* differs from other species of this genus by form of frons (with transverse pecten), transverse fossae on either side of median striae on metasternum, and armaments of penial sac.

*C. depilis*. Elytra black, antennae, pronotum, metasternum brownish, head and abdomen reddish, tibiae and tarsi yellow. Beetles glabrous, shining. Frons with angular prominence, with dense, fine punctation. Eyes a little oval, separated by 1.2 (male) to 2.0 (female) vertical eye diameters. Antennae 11-segmented; three last segments are large, broad; segment 9 is the longest, segment 11 is short and rounded in female, elongated and acuminate in male. Pronotum 1.6 times as wide as long, without bulgings. Acute angles recurved under head. Punctures separated by 2–3 puncture diameters on disc, and one puncture diameter on sides of pronotum. Elytra about 1.3 times as long as wide and 2.1–2.2 times as long as pronotum, with 2 lateral striae; upper stria does not reach the base of elytra. Punctation sparse on disc and denser on sides and apex of elytra. Anterior margin of metasternum with furcate bidental process, distal half of metasternum with groove. Process with very dense, large punctures, the remaining part

<sup>1</sup> Toskina Irina Nikolaevna (nina\_11235813@mail.ru).



of metasternum with sparse, fine punctures. Tibiae and tarsi thin. Segment 5 of the hind tarsus is twice as short as the 2<sup>nd</sup> one. Length 2.3–2.7 mm. This species differs from others *Calymmaderus* by glabrous surface, and large, dense punctation on anterior process of metasternum.

*C. kochalkai*. Body black, narrowing to the end. Pubescence yellowish-greyish brown, appressed; near elytral suture directed obliquely from suture. Body about 1.9 times as long as wide. Lower part of frons has longitudinal carina and transverse fossa under it. Eyes separated by 1.8 longitudinal eye diameter. Antennae 11-segmented. Club consists of three flat segments. Pronotum 1.3 times as wide as long, without bulgings. Anterior margin slightly suberect. Acute angle recurved under head. Punctation dual, large punctures separated by one puncture diameter on disc, and 1–2 diameters on sides of pronotum. Pubescence parted to two sides on apical part of pronotum. Elytra 1.3 times as long as wide and 2.3 times as long as pronotum, with two lateral striae. Upper stria neither reaches the elytral base nor elytral apex. Row of large punctures runs along above upper stria. Surface with dual punctation. Anterior furcate bidental process of metasternum is short. Metasternum with oblique prominence on either side of median groove. Surface with dual punctation; large punctures separated by one puncture diameter. Length 3.0 mm. *C. kochalkai* differs from other species of this genus by form of metasternum: short anterior process and oblique prominence on either side of the median groove, and also form of frons with carina and transverse fossa above clypeus.

**Key words:** *Xeranobium*, *Byrrhodes*, *Calymmaderus*, Anobiinae, Dorcatominae, Ptinidae, Coleoptera, new species, Paraguay.

УДК 581.5

## ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ВОДОРАЗДЕЛЬНЫХ БОЛОТ НА ЮЖНОЙ ГРАНИЦЕ ЛЕСА В ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ

Е.М. Волкова<sup>1</sup>, Е.Ю. Новенко<sup>2</sup>, М.Б. Носова<sup>3</sup>, Д.В. Зацаринная<sup>4</sup>

Рассмотрена динамика развития болот в депрессиях карстово-суффозионного происхождения, имеющих разные подстилающие породы и гидрологический режим. Показано, что болота, сформированные в понижениях на задровых песках, характеризуются низкой скоростью прироста торфа (0,6 мм/год) и раньше переходят в олиготрофную стадию развития. Вне задровых равнин болота продолжительное время находятся в эвтрофной стадии, при этом интенсивное обводнение понижений обеспечивает высокую (до 7–8 мм/год) скорость торфонакопления. Рассмотрены стадии развития болот, показана зависимость их развития от состояния окружающих ландшафтов.

**Ключевые слова:** болотные экосистемы, торфяная залежь, генезис.

Заболоченность на границе леса и степи крайне низка – менее 1% (Торфяные ресурсы..., 2001), что обусловлено комплексом природных факторов. На водоразделах болота занимают небольшие площади и образованы преимущественно в депрессиях карстово-суффозионного происхождения (Чикишев, 1978). Характер заболачивания депрессии зависит от ее глубины и степени обводнения, что обусловлено геолого-гидрологическими особенностями территории (Дымов и др., 2000). Важно отметить, что вероятность образования провалов увеличивается под действием тектонических процессов. Кроме того, оказывает влияние лесная растительность, поскольку при разложении опада древесных пород увеличивается кислотность («агрессивность») просачивающихся поверхностных вод, что ускоряет растворение карбонатсодержащих пород и усиливает процесс карстообразования (Гвоздецкий, 1979).

Растительность карстово-суффозионных болот разнообразна, представлена как эвтрофными, так и мезо- и олиготрофными ценозами, часто характеризуется мозаичностью или комплексностью (Волкова, 2011). Фитоценотическое разнообразие болот определяется водно-минеральным питанием и стадией развития. Однако сведений о генезисе, интенсивности вертикального прироста болот крайне мало (Гребенщикова, 1939; Камышев, 1967; Хмелев, 1975). Цель данной работы – изучение динамики развития

карстово-суффозионных болот, выявление причин изменчивости палеосообществ.

### Объекты и методы исследования

Исследования проводили на территории Тульской обл., расположенной на границе хвойно-широколиственных, широколиственных лесов и лесостепи. Здесь, несмотря на низкую заболоченность (менее 0,1%), болотные экосистемы довольно разнообразны, что позволило провести районирование болот области (Волкова, 2011). Водораздельные болота карстово-суффозионного происхождения характерны для Приокского и Засечного районов. В Приокском р-не исследовали болото Клюква, в Засечном р-не – болота Кочаки и Быковка (рис. 1).

**Болото Клюква**, образованное в понижении на склоне водораздела по правому берегу р. Ока, занимает площадь 1 га. Болото окружено участками хвойно-широколиственного леса с участием ели. Торфяная залежь имеет глубину 2,5 м. Растительность представлена грядово-мочажинным комплексом фитоценозов. На грядах произрастает сосна (*Pinus sylvestris*) высотой 10–12 м. В травяно-кустарничковом ярусе доминируют клюква (*Oxycoccus palustris*) и пушица (*Eriophorum vaginatum*). Моховой покров формируют *Sphagnum magellanicum* на грядах и кочках, *S. balticum* по их склонам (редко), *S. angustifolium* и *S. fallax* в межкочечных понижениях и мочажинах. Олиготрофный характер растительности подтверждается

<sup>1</sup> Волкова Елена Михайловна – доцент кафедры биологии Тульского государственного университета, канд. биол. наук (convallaria@mail.ru); <sup>2</sup> Новенко Елена Юрьевна – вед. науч. сотр. кафедры физической географии и ландшафтоведения географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, докт. географ. наук (lenanoy@mail.ru); <sup>3</sup> Носова Мария Борисовна – науч. сотр. Главного ботанического Сада РАН, канд. биол. наук (mashanosova@mail.ru); <sup>4</sup> Зацаринная Дина Владимировна – вед. специалист естественно-исторического отдела Тульского областного краеведческого музея, канд. биол. наук (dvisloguzova@gmail.ru).

свойствами болотных вод (рН 2,8–2,9; минерализация 42 мг/л).

**Болото Кочки**, сформированное в понижении глубиной 7 м на склоне водораздела, занимает площадь около 0,5 га. Разорванная торфяная залежь болота представлена придонной и сплавинной частями, разделенными «линзой» воды. На торфяной сплавине сформированы мезотрофные очеретниково-осоково-сфагновое и кустарничково-тростниково-сфагновое сообщества с *Chamaedaphne calyculata*, *Oxycoccus palustris*, *Rhynchospora alba*, *Carex rostrata*, *Molinia caerulea*, *Sphagnum magellanicum* и *S. angustifolium*. В таких сообществах уровень болотных вод (УБВ) близок к поверхности и составляет –15 см, минерализация болотных вод низка – 32–40 мг/л. На окрайках сформированы эвтрофные ценозы. Болото окружено антропогенными ландшафтами (залежами).

**Болото Быковка** занимает площадь 0,2 га. Торфяная залежь имеет глубину 9 м. Растительность мезоолиготрофного типа представ-

лена осоково-сфагновым ценозом с участием *Oxycoccus palustris*, *Carex rostrata*, *C. lasiocarpa*, *Rhynchospora alba*, реже – *Hammarbya paludosa*, *Carex limosa*, *Sphagnum fuscum*, *S. magellanicum* и *S. angustifolium*. УБВ = –10 см, минерализация 48 мг/л. Болото окружено сельскохозяйственными полями и залежами.

В наиболее глубокой части всех указанных болот с помощью торфяного бура проводили отбор образцов торфа, в которых определяли степень разложения (%) и состав растительных остатков (Атлас..., 1959) микроскопическим методом. На основании результатов ботанического анализа были построены стратиграфические диаграммы торфяных отложений в программе Корри (Кутенков, 2013), что позволило реконструировать этапы развития болот. Для установления времени начала болотообразовательного процесса, «возраста» конкретных палеосообществ, а также скорости прироста торфа проводили определение абсолютного возраста торфяных образцов в

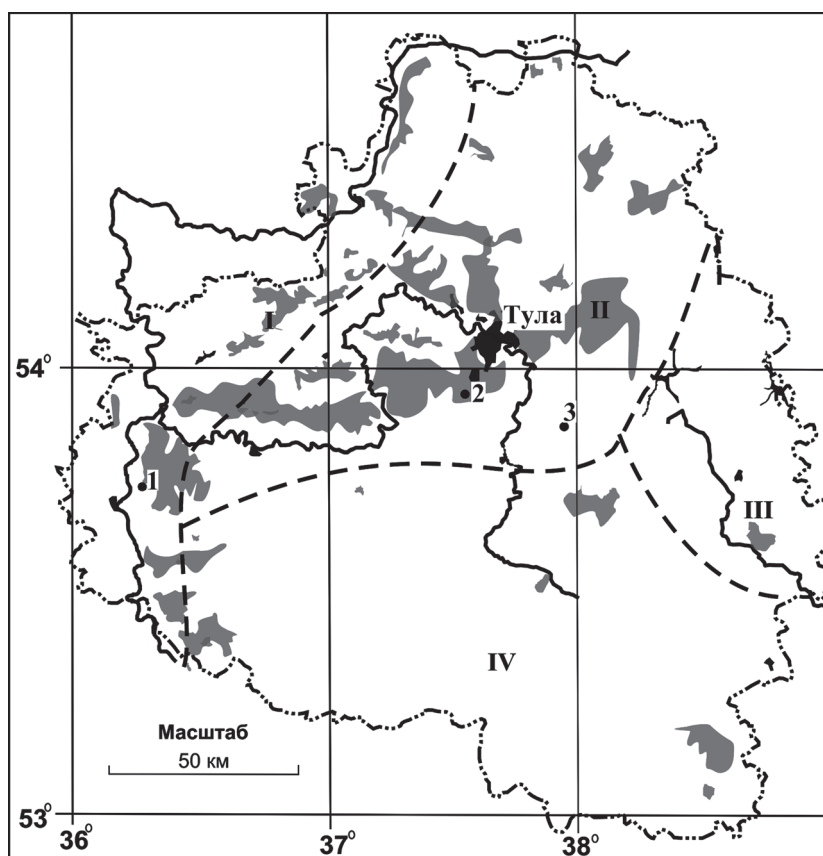


Рис. 1. Схема районирования болот Тульской обл. с указанием объектов исследования: I – Приокский район олиго- и мезотрофных водораздельных и террасных болот, подстилаемых песками; II – Засечный р-н олиго- и мезотрофных водораздельных карстово-суффозионных болот, подстилаемых разновозрастными глинами; III – Верхнедонской р-н эвтрофных пойменных болот; IV – Южный р-н, слабозаболоченный с мелкозалежными пойменными болотами (1 – болото Клюква, 2 – болото Кочки, 3 – болото Быковка)

радиоуглеродной лаборатории Института географии РАН (Москва). Полученные результаты калибровали в программе CalPal (<http://www.calpal-online.de/>). Все приведенные в статье датировки являются калиброванными (таблица). На основании полученных результатов выявлена динамика торфонакопления для каждого болота (рис. 2). Состояние окружающих ландшафтов оценивали по результатам палинологического анализа (Носова, Волкова, 2014; Новенко и др., 2014, 2016; Novenko et al., 2015).

### Результаты и обсуждение

Проведенные исследования показали, что болота различаются по времени возникновения. Наиболее «древним» является болото Клюква, поскольку возраст придонного слоя торфа (265–270 см) составляет  $9332 \pm 117$  лет. Болота Кочаки и Быковка более «молодые». Так, возраст торфа в болоте Кочаки на глубине 640–650 см составляет  $1205 \pm 81$  лет, в болоте Быковка на глубине 630–640 см –  $2235 \pm 79$  лет (таблица, рис. 2). Ре-

конструкция этапов развития болот (рис. 3–5) позволила выявить особенности генезиса экосистем.

**Болото Клюква** образовано в понижении зандровых равнин и подстилается песками. Придонный слой торфа является травяным низинным (рис. 3) с участием зеленых (гипновых) и сфагновых мхов (не более 20%). Торф имеет достаточно высокую степень разложения ( $R = 35\text{--}40\%$ ). Скорость прироста торфа на начальных этапах составляла 0,9 мм/год (рис. 2, а).

На глубине 220–230 см образован травяно-сфагновый торф с более низкой степенью разложения ( $R = 25\%$ ). В дальнейшем этот торф сменился вахтово-гипновым и травяно-гипновым низинными торфами. Около 7,5 тыс. лет назад (глубина 175–200 см) образовался травяно-сфагновый переходный торф с *Eriophorum* sp. При этом скорость торфонакопления возросла до 1,9 мм/год. Торф на глубине 130–175 см представлен пушицево-, осоково- и травяно-сфагновым переходными видами, степень разложения сохранилась прежней (15–25%).

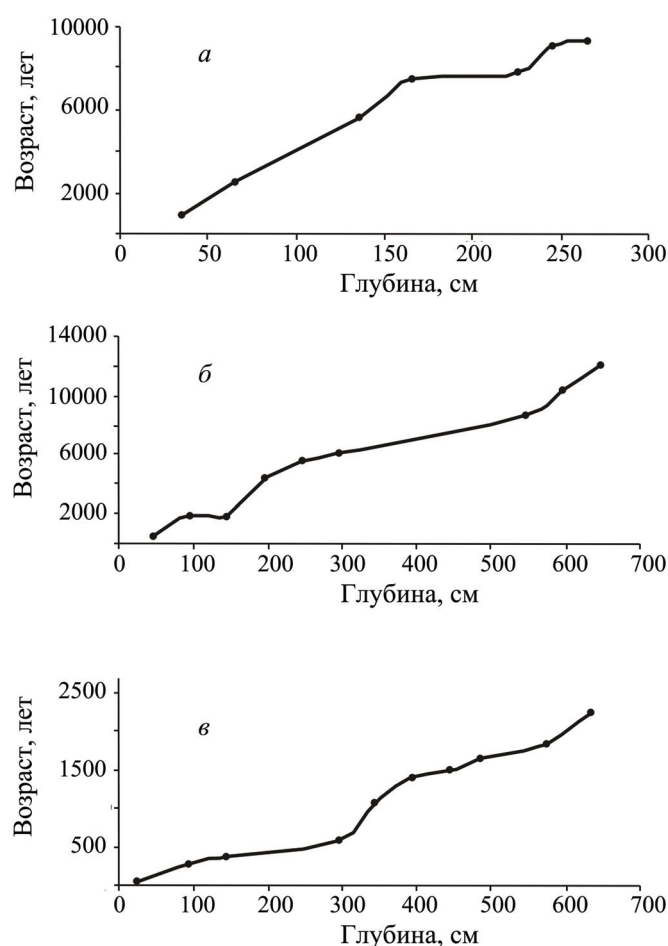


Рис. 2. Динамика торфообразования карстово-суффозионных болот Клюква (а), Кочаки (б) и Быковка (в)



## Результаты радиоуглеродного анализа образцов торфа и калиброванные даты

Лабораторный номер образца торфа	Глубина, см	Радиоуглеродный возраст, $^{14}\text{C}$ л.н.	Интервал калиброванного возраста ( $1\sigma$ ), кал. л.н.	Вероятность
болото Клюква				
4062	30–40	1050±70	915–1058	1,0
4064	60–70	2400±70	2345–2495	0,76
4063	130–140	4880±70	5582–5664	0,74
4061	160–170	6610±80	7439–7522	0,70
4058	220–230	6980±80	7728–7869	0,84
4049	240–250	8140±100	8989–9278	1,0
4069	265–270	8350±100	9264–9478	1,0
болото Кочаки				
4483	90–100	210±60	139–222	0,52
4484*	140–150	180±100	131–231	0,44
4485*	190–200	430±90	428–536	0,72
4486*	240–250	510±80	495–563	0,65
4487*	290–300	610±70	579–651	0,78
4488*	540–550	950±90	765–935	1,0
4520	590–600	1080±90	918–1087	0,90
4515	640–650	1300±80	1173–1302	0,91
болото Быковка				
4506	20–30	115,98%±3,31%		
4507	90–100	260±80	348–457	0,46
4508	296–339	300±70	347–460	0,72
4509	290–300	540±100	505–570 581–650	0,502 0,498
4510	340–350	1130±80	962–1090	0,75
4505	390–400	1470±70	1297–1414	0,99
4511	440–450	1600±80	1395–1566	1,0
4514	480–490	1720±70	1553–1709	1,0
4504	570–580	1910±70	1777–1930	0,92
4512	630–640	2230±70	2154–2272	0,77

\* Сухой остаток + ГК.

На глубине 100–120 см, где уменьшается доля сфагновых мхов, формируется травяной переходный торф. Увеличение обилия древесных остатков в торфе и образование древесно-травяного торфа отмечены на глубине 60–70 см.

Такой торф имеет более высокую степень разложения (25–35%), интенсивность прироста торфа снижается до 0,2 мм/год. На глубине 50–60 см участие сфагновых мхов повышается до 30%, отмечено также появление кустарничков

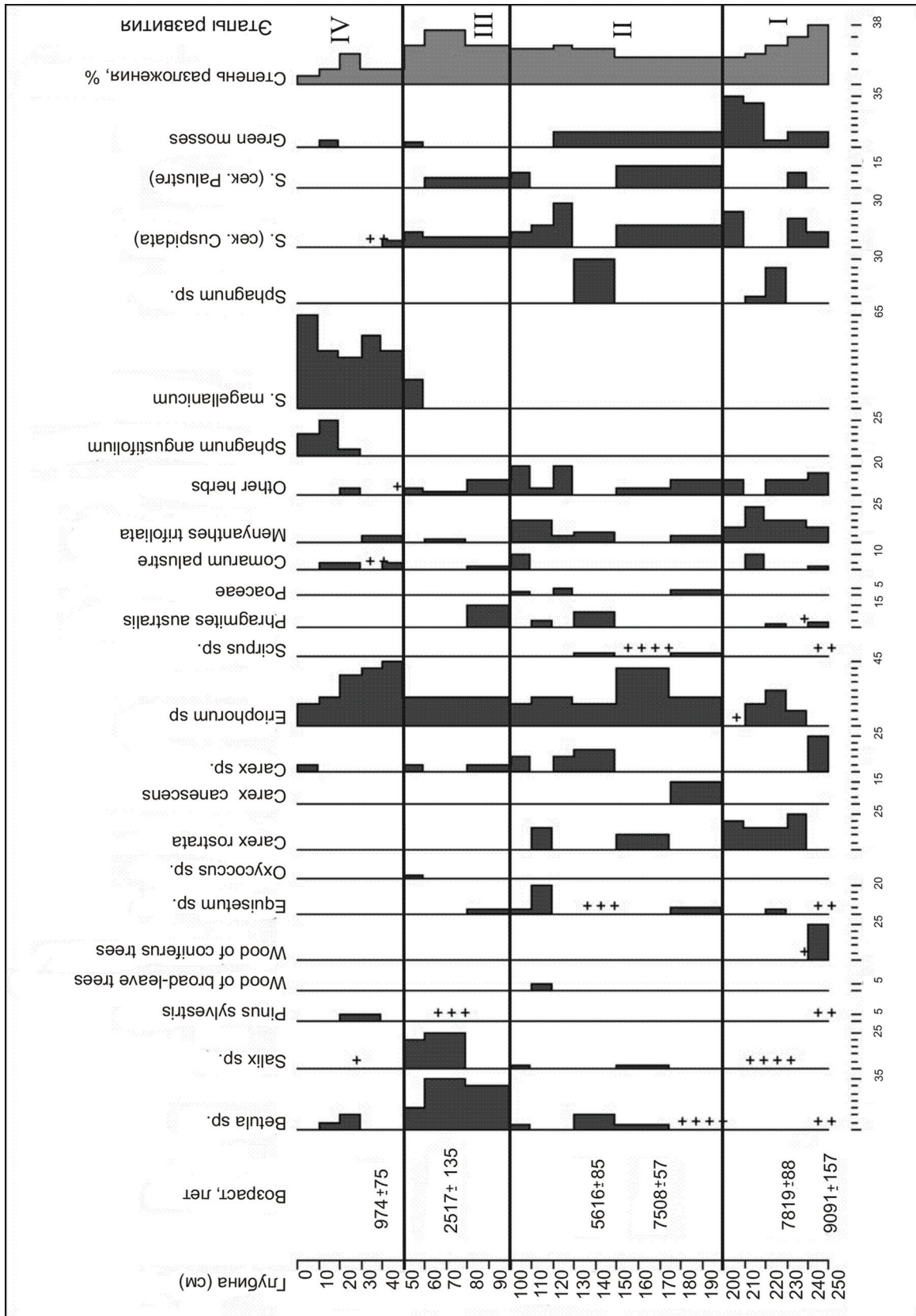


Рис. 3. Стратиграфическая диаграмма торфяных отложений и этапы развития болота Клюквы

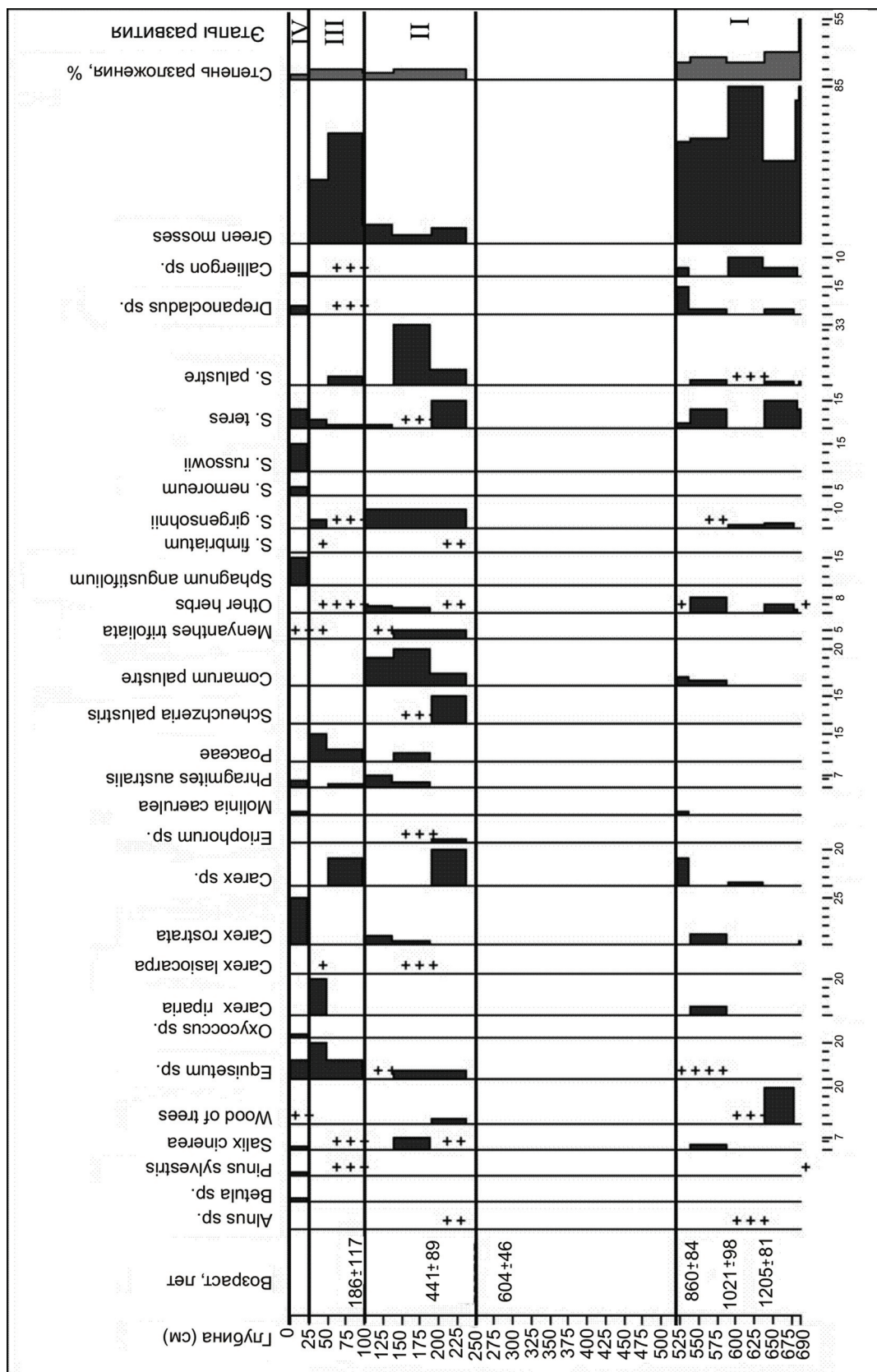


Рис. 4. Стратиграфическая диаграмма торфяных отложений и этапов развития болота Кочаки



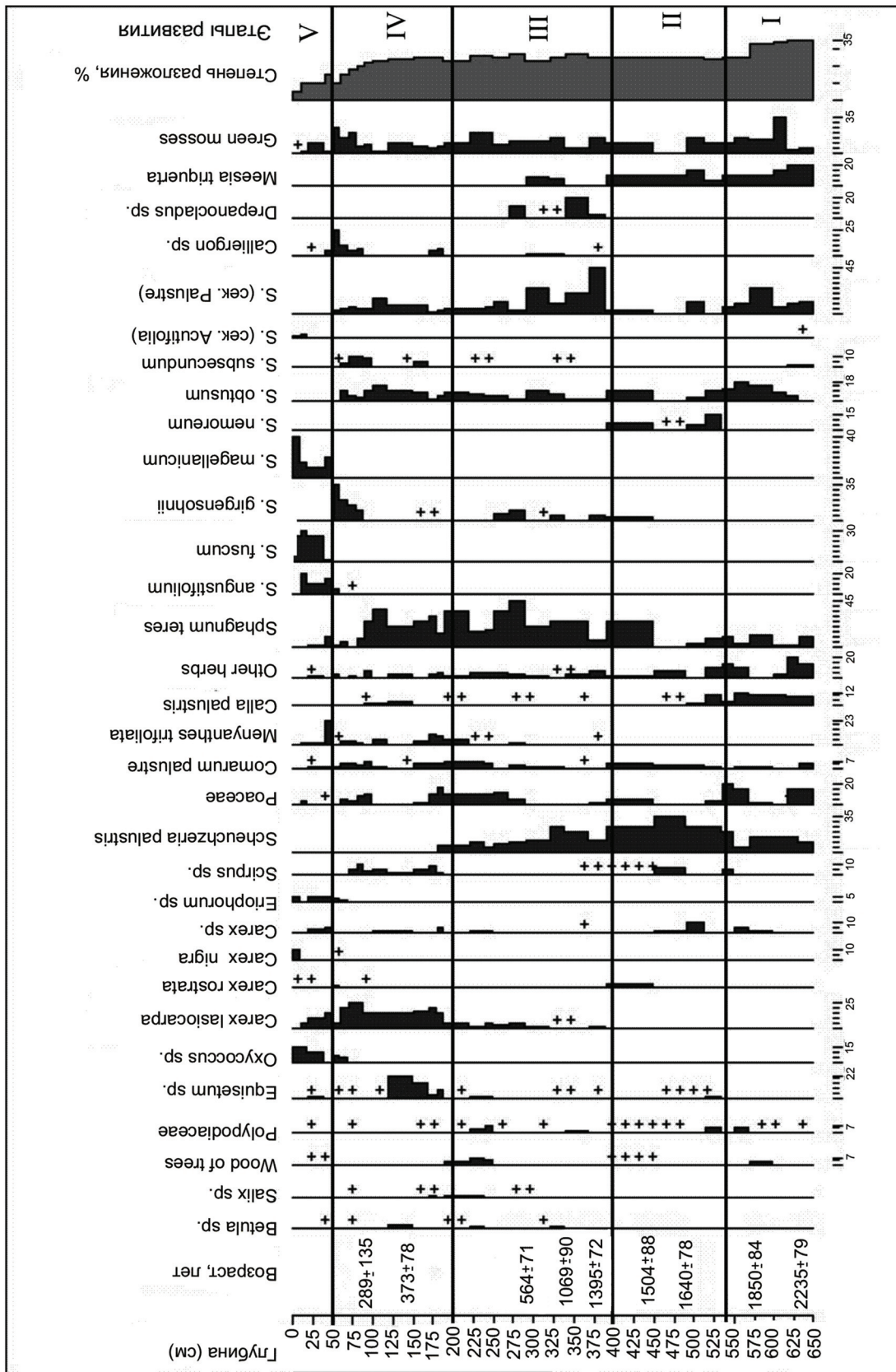


Рис. 5. Стратиграфическая диаграмма торфяных отложений и этапы развития болота Быковка



(*Oxycoccus palustris*). В этот период образуется древесно-сфагновый переходный торф ( $R = 20\%$ ).

Появление верхового торфа отмечено на глубине 40–50 см. В его составе высоко участие *Eriophorum vaginatum* (45%) и *Sphagnum magellanicum* (40%). Такой пушицево-сфагновый верховой торф характеризуется низкой степенью разложения ( $R = 10\text{--}20\%$ ). Непосредственно корнеобитаемый горизонт болота образован сфагновым верховым торфом ( $R = 5\text{--}15\%$ ). Скорость прироста торфа 0,2–0,3 мм/год.

Очевидно, в процессе развития болота Клюква происходило изменение экологических условий, что повлекло за собой смену растительности и изменение скорости торфообразования. Выявленные локальные изменения растительности в процессе развития болотной экосистемы коррелируют с состоянием окружающих ландшафтов (Новенко и др., 2014; Novenko et al., 2015), что позволило охарактеризовать развитие болотной экосистемы на ландшафтном уровне.

Болотообразовательный процесс в карстово-суффозионном понижении на зандровых равнинах долины р. Ока начался более 9 тыс. лет назад (бореальный период голоцена). Понижение было окружено разреженным сосново-березовым лесом, что обеспечило интенсивный поверхностный сток. Наряду с привносом минеральных веществ выклинивающимися грунтовыми водами, это обусловило поселение эвтрофных трав и мхов. Возможность дренажа и периодическое подсыхание обеспечили активное разложение отмерших растительных остатков, высокую степень разложения торфа и небольшую скорость его прироста на первом (I) этапе развития болота (рис. 3).

Около 7,5 тыс. лет назад (начало атлантического периода) в окружающих ландшафтах стали доминировать широколиственные леса, что сохраняло трофность стекающих поверхностных вод. Минерализация питающих вод оставалась высокой и явилась причиной формирования травяно-зеленомошных ценозов.

Увеличение влажности болотного биотопа в этот период привело к снижению степени разложения растительных остатков в торфе. В таких условиях скорость прироста торфа увеличилась до 1,9 мм/год, что способствовало частичному переходу на атмосферное питание и формированию мезотрофной растительности (II этап).

В конце атлантического – начале суббореального периода на окружающих землях началось расселение людей (Археологическая карта..., 1999). Основной формой деятельности человека в этот период было земледелие, что подтверждается по-

явлением пыльцы культурных злаков и сеgetальных сорняков (Новенко и др., 2014). В пыльцевом спектре отмечено сокращение доли пыльцы древесных пород, что свидетельствует о снижении лесистости (Novenko et al., 2015). В результате распашки прилегающих земель усилилась эрозия почв и увеличилась трофность стекающих вод. В этот период на болоте активно разлагаются растительные остатки и снижается скорость вертикального прироста торфа (до 0,2 мм/год). В таких условиях на болото внедряются древесные породы, доля сфагновых мхов снижается (рис. 3), что диагностирует III этап развития болота.

Постепенное восстановление водно-минерального режима способствовало снижению степени разложения торфа и увеличению интенсивности вертикального роста болота в субатлантическом периоде. Такие изменения могли быть связаны с увеличением влажности климата (Новенко и др., 2014). В этот период отмечается полный переход болота на использование атмосферного питания, что приводит к формированию олиготрофной растительности (IV этап). Сопоставление с данными радиоуглеродного датирования свидетельствует о том, что переход в олиготрофную стадию развития произошел менее тысячи лет назад.

Таким образом, в процессе развития болота выделены 4 этапа, что обусловлено изменением условий водно-минерального питания, обеспечившим смену растительности и типов торфа. Скорость торфонакопления на всех этапах развития болота, за исключением кратковременного увеличения увлажнения и более активного прироста в атлантический период, оставалась невысокой (в среднем 0,6 мм/год). Столь быстрый переход к мезо- и олиготрофной стадиям развития обусловлен бедностью питающих вод и отсутствием избыточного увлажнения благодаря подстилающим пескам.

Карстово-суффозионные болота Кочки и Быковка, расположенные в Засечном р-не (рис. 1), имеют ряд специфических особенностей. Они образовались в глубоких (8–10 м) депрессиях в субатлантический период голоцена. Изучение ботанического состава торфа позволило проследить последовательность смен растительных сообществ в ходе столь быстрого развития болот (рис. 4–5).

**Болото Кочки** образовалось в депрессии глубиной 7 м, на дне которой находится слой озерных отложений. Придонный слой торфа (685–750 см) имеет высокую степень разложения ( $R = 55\text{--}60\%$ ) и представлен гипновым торфом (рис. 4) с включением листьев дуба. На глубине 600–685 см сохраняется доминирование гипновых мхов, а так-

же имеются остатки эвтрофных сфагновых мхов (*Sphagnum teres*, *S. girgensohnii*). Такой торф, образовавшийся примерно 1200 лет назад, имеет степень разложения 15–25%. На глубине 520–590 см сохраняется гипновый торф, в его составе обнаружены остатки *Salix cinerea*, *Equisetum* sp., *Comarum palustre* и *Molinia caerulea*. Возраст этого торфа 850–1000 лет, скорость прироста 2,5–3,3 мм/год (рис. 2, б).

На глубине с 520 до 250 см в структуре залежи имеется разрыв, представляющий собой «линзу» воды, выше которой сформирована сплавина. Возраст травяно-сфагнового низинного торфа в нижней части сплавины составляет 500–600 лет. В его составе увеличилось участие сфагновых мхов (*Sphagnum girgensohnii*, *S. teres*, *S. fimbriatum*). Такой торф имеет низкую степень разложения ( $R = 10\%$ ). Скорость его прироста на начальных этапах формирования сплавины составляла 8,3 мм/год, затем интенсивность торфообразования снизилась до 3–5 мм/год.

На глубине 25–100 см обнаружен гипновый торф (с *Paludella squarrosa*, *Drepanocladus* sp., *Plagiomnium* sp., *Calliergon cordifolium*). Верхний горизонт сплавины (0–25 см) представлен осокково-сфагновым переходным торфом, степень разложения которого менее 5%. В этом образце торфа обнаружены остатки *Oxycoccus palustris*, *Phragmites australis*, *Menyanthes trifoliata*, *Sphagnum angustifolium* и др. Скорость прироста торфа 3,8 мм/год (рис. 2, б).

Как видно, в строении торфяной залежи болота Кочаки доминирует гипновый низинный торф (рис. 4), что свидетельствует о стабильности условий водно-минерального питания в процессе развития болота. Изучение интенсивности вертикального прироста торфа в ходе генезиса болота показало, что скорость торфообразования менялась от 2,5 до 8,3 мм/год (рис. 2, б). Наиболее активный рост болота происходил 550–600 лет назад.

Проведенный анализ состава отложений позволил выделить два периода в развитии болота: озерный и болотный. О первом свидетельствует наличие на дне понижения озерных отложений, что является результатом продолжительного и обильного застойного увлажнения, связанного с выклиниванием грунтовых вод. Постепенное высыхание озера способствовало началу заболачивания. «Болотный» период, начавшийся около 1200 лет назад, представлен несколькими этапами. Первый (I) этап начался с зарастания на дне понижения небольшой «лужи», которая является «остаточным озерком». Такую мелководную экосистему заселили гипновые мхи (Волкова, 2010),

диагностирующие высокую минерализацию вод (рис. 4). Наличие в образцах торфа листьев дуба черешчатого свидетельствует о том, что болото было окружено широколиственным лесом. Листо-вой опад накапливался на поверхности «молодого» болота, формируя субстрат, по которому разрастались гипновые мхи.

Выклинивание грунтовых вод (наряду с делювиальным стоком) увеличивало обводненность депрессии, что способствовало доминированию *Drepanocladus* sp. и *Calliergon cordifolium*. Высокая влажность обеспечила слабое разложение растительных остатков и, как следствие, высокую скорость прироста торфа (до 3,3 мм/год). Постепенно в состав сообществ стали внедряться древесные породы (ива пепельная) и травы (*Carex rostrata*, *Equisetum* sp., *Comarum palustre* и *Molinia caerulea*). Эти изменения произошли 800–900 лет назад. На I этапе развития болота характеризовалось умеренным увлажнением и минерализованным питанием, что способствовало формированию гипнового торфа.

Имеющийся в структуре залежи разрыв («линза» воды на глубине 250–520 см) можно объяснить резким и сильным обводнением этого понижения, затопившим уже сформировавшиеся торфяные отложения 550–600 лет назад. Это может быть связано как с изменением гидрологического режима окружающих территорий, так и с возможными климатическими изменениями и увеличением влажности в этот период (Новенко и др., 2016). Столь резкое обводнение вызвало отрыв верхней слаборазложившейся ( $R = 10\text{--}15\%$ ) части торфяной залежи, которая всплыла и послужила субстратом для повторного заболачивания и образования сплавины. При этом обеднение питания обеспечило доминирование сфагновых мхов, а высокая влажность сплавины – слабое разложение отмерших растительных остатков ( $R = 10\%$ ) и интенсивный прирост торфа (II этап).

Обнаружение в сфагновой сплавине «прослойки» (25–100 см) гипнового торфа, диагностирующего увеличение трофности питающих вод, является, вероятно, следствием усиления эрозионного смыва с прилегающих территорий (III этап). Такое изменение питания произошло 200 лет назад вследствие масштабного сведения засечных лесов близ г. Тула (Носова, Волкова, 2014) и формирования сельскохозяйственных угодий в окрестностях болота.

Постепенное зарастание прилегающих сельскохозяйственных полей и их переход в залежи в последние 20–30 лет способствовали снижению трофности стекающих вод и восстановлению

сфагновых сообществ, что, наряду с частичным переходом на атмосферное питание, стало причиной формирования современной мезотрофной растительности (IV этап) (рис. 4).

Таким образом, болото Кочаки образовалось в карстово-суффозионном понижении в середине субатлантического периода голоцена. Высокое увлажнение способствовало интенсивному вертикальному росту болота, а резкое обводнение 500–600 лет назад обеспечило формирование разорванной торфяной залежи. Воды, питающие болото, имели достаточно высокую минерализацию, что явилось причиной доминирования в генезисе болота эвтрофной стадии (I–III этапы). Формирование мезотрофной растительности на сплаvine началось менее 30 лет назад и диагностирует современный (IV) этап развития болота.

**Болото Быковка** образовано в понижении глубиной более 9 м, дно которого выстлано озерными отложениями. Придонный слой торфа (850–900 см) древесно-травяной низинный, в нем обнаружены остатки ивы, гигрофильных трав и гипновых мхов. В дальнейшем травы (рис. 5) увеличивали свое обилие, появились сфагновые мхи (*Sphagnum teres*, *S. subsecundum*). Такой травяной низинный торф ( $R = 35\%$ ), образованный примерно 2235 лет назад, залегает на глубине до 640–650 см.

На глубине 630–640 см постепенно увеличивают обилие гипновые мхи (*Meesia triquetra*). Сформированные травяно-гипновый и гипновый низинные торфа ( $R = 30\text{--}35\%$ ) залегают на глубине до 600 см. На глубине 580–600 см в составе торфа наблюдается явное доминирование сфагновых мхов, включая представителей секции *Palustre*, а также *Sphagnum teres* и *S. obtusum*, образующих сфагновый низинный торф. Травяно-сфагновый низинный торф ( $R = 25\%$ ) залегает на глубине 535–580 см. В составе трав появляются папоротники, осоки и камыш. На этом этапе развития болота скорость прироста торфа составляет 1,5 мм/год (рис. 2, в).

На глубине 400–535 см залежь сформирована шейхцериевым или шейхцериево-сфагновым низинными торфами. Увеличение обилия сфагнов зарегистрировано на глубине 370–390 см. Чередование сфагнового и шейхцериево-сфагнового торфов наблюдается на глубине до 250 см ( $R = 25\text{--}30\%$ ). В этот период скорость прироста торфа увеличивается до 4,4 мм/год.

На глубине 100–250 см образован травяно-сфагновый низинный торф, который характеризуется наличием *Carex lasiocarpa*, *Comarum palustre*, *Typha* sp., *Menyanthes trifoliata*, *Equisetum* sp.,

*Sphagnum teres*, *S. subsecundum* и *S. obtusum*. Такой торф образовался 300–500 лет назад. Степень разложения торфа меняется незначительно ( $R = 20\text{--}25\%$ ), и скорость вертикального прироста торфа сохраняется высокой (7,3 мм/год). Травяно-сфагновый торф сохраняется на глубине 90–100 см, а затем сменяется осоково-сфагновым низинным ( $R = 15\text{--}20\%$ ), поскольку участие осок (*Carex lasiocarpa*, *C. rostrata*) увеличивается до 25%. При этом состав мохового яруса остается прежним. Этот вид торфа образовался около 300 лет назад.

В составе сфагнового низинного торфа ( $R = 10\text{--}15\%$ ) на глубине 50–70 см появляются *Oxycoccus palustris*, *Eriophorum* sp., *Sphagnum angustifolium*, *S. fallax*. На глубине 40–50 см в торфе обнаружены остатки *Sphagnum magellanicum* и, редко, *S. fuscum*. Среди трав сохраняют присутствие осоки (*C. lasiocarpa*), сабельник, вахта, хвощ. Сформированный травяно-сфагновый переходный торф имеет низкую степень разложения ( $R = 15\%$ ).

Верхние горизонты торфяной залежи (0–40 см) представлены сфагновым верховым торфом со степенью разложения 5–10%. В составе торфа высоко обилие *S. fuscum* (25–30%) и *S. magellanicum* (15–40%), присутствуют осоки, пушица, клюква. Возраст верхового торфа менее 100 лет. Верхние горизонты торфа «прирастали» со скоростью 2,7 мм/год.

Таким образом, стабильность экологических условий в процессе развития болота Быковка способствовала формированию целостной торфяной залежи, в составе которой доминируют низинные торфа. Однако наличие на дне понижения озерных отложений свидетельствует об «озерном» периоде развития депрессии. Около 3000 лет назад озеро обмелело, что может быть связано со снижением уровня грунтовых вод в регионе. Это подтверждается археологическими изысканиями в бассейне р. Упа (Столяров, 2013). Начало «болотного» периода сопровождалось поселением древесных пород (ивы) на дне понижения в условиях умеренного увлажнения. В дальнейшем выклинивающиеся грунтовые и стекающие поверхностные воды способствовали постепенному накоплению влаги в понижении. Это привело к выпадению древесных пород, доминированию трав и гипновых мхов, требовательных к трофности питающих вод.

Предварительные данные спорово-пыльцевого анализа свидетельствуют о том, что 2300–3000 лет назад болото было окружено широколиственным лесом с высоким участием липы. Следов антропогенного воздействия не обнаружено. Стекающие в понижение поверхностные воды имели невысо-



кую минерализацию, что вызвало обеднение водно-минерального питания, а также привело к постепенному увеличению обилия сфагновых мхов и образованию на глубине 6 м сфагнового низинного торфа. Таким образом, I этап развития болота характеризовался чередованием травяных, травяно-гипновых и сфагновых эвтрофных сообществ (рис. 5).

Увеличение трофности питающих вод около 1500 лет назад, что отчасти коррелирует с появлением антропогенных индикаторов в спорово-пыльцевом спектре, привело к формированию эвтрофных травяных и травяно-сфагновых ценозов с участием шейхцерии (II этап). Высокое обводнение болота в этот период способствовало его интенсивному (до 4,3 мм/год) вертикальному приросту. Такое обводнение может быть связано как с усилением поверхностного стока, так и с выклиниванием грунтовых вод. Хотя обводнение не было обильным и не привело к разрыву торфяных отложений, оно увеличило влажность торфа и образовало небольшие «водные прослойки», зарегистрированные при бурении залежи. В спорово-пыльцевой диаграмме обводнение болота отражает пик пыльцы пузырчатки.

Высокое увлажнение и трофность питающих вод сохранились и в последующие этапы развития болота, что подтверждается чередованием сфагнового и травяно-сфагнового низинных торфов. В составе торфов, помимо увеличения доли сфагновых мхов (*Sphagnum teres*, *Sphagnum* секции *Palustre*), постепенно снижается обилие *Scheuchzeria palustris* (III этап) и увеличивается участие *Carex lasiocarpa* (IV этап) (рис. 5). В таких условиях болото характеризуется интенсивным вертикальным приростом (7,3 мм/год) (рис. 2, в).

Постепенное обеднение водно-минерального питания привело к образованию на глубине 50–70 см сфагнового низинного торфа, в составе которого появляются *Oxycoccus palustris*, *Eriophorum* sp., *Sphagnum angustifolium* и *S. fallax* – виды, менее требовательные к трофности питающих вод. Это свидетельствует о частичном использовании атмосферного питания и переходе к V этапу развития. Расчеты, основанные на интенсивности прироста торфов, показали, что такая смена водно-минерального питания и формирование переходного торфа с участием *Sphagnum magellanicum*, а затем и верхового торфа со *S. fuscum* произошла менее 150 лет назад.

Таким образом, болото Быковка образовалось в начале субатлантического периода и характеризовалось интенсивным ростом, что связано с высоким обводнением понижения. Максимальная ско-

рость торфообразования имела место 370–550 лет назад. Минерализация питающих вод обусловила продолжительную эвтрофную стадию в развитии болота (I–IV этапы). В последние 200 лет вертикальный прирост болота составил 2,6 мм/год, что обеспечило переход на атмосферное питание и формирование мезоолиготрофной растительности (V этап).

### Заключение

Проведенное сравнение структуры торфяных отложений и реконструированного генезиса болот, расположенных в Приокском и Засечном болотных районах Тульской обл., свидетельствует о зависимости болотообразовательного процесса от типа подстилающих пород и гидрологического режима территорий.

Болота, сформированные в карстово-суффозионных понижениях на зандровых песках Приокского р-на, характеризуются невысокой скоростью вертикального прироста торфа. Это связано с возможностью дренажа понижения, особенно на ранних этапах развития болота, что способствует аэрации и разложению отмерших растительных остатков. Кроме того, бедность грунтовых и поверхностных вод обуславливает быстрый переход к формированию мезо- и олиготрофной растительности.

В Засечном р-не депрессии карстово-суффозионного происхождения заполняются более минерализованными выклинивающимися грунтовыми и поверхностными водами. Высокая трофность питающих вод способствовала формированию эвтрофной растительности и образованию доминирующих в торфяных залежах низинных торфов. Интенсивное увлажнение обеспечило «сохранность» отмерших растительных остатков и активный прирост торфа. В некоторых случаях обводнение приводит к отрыву торфяных отложений и формированию разорванных залежей. Часто именно наличие сплавнины обеспечивает переход к обедненному атмосферному питанию. Подобные сплавинные болота описаны в Тульской и Курской областях (Волкова, 2011; Волкова и др., 2015). На их активный рост указывал Н.С. Камышев (1967).

Начало болотообразовательного процесса в понижениях Приокского и Засечного районов относится к разным периодам голоцена. В Приокском р-не болото Клюква образовалось в бореальном периоде. В Засечном р-не выделены два пика активного заболачивания депрессий. Первый пик относится к атлантическому периоду, когда при отсутствии высокого обводнения депрессии заболачивались, минуя озерную стадию (Волкова,



2010; Zyuganova, Volkova, 2015). Вторая «волна» заболачивания карстово-суффозионных депрессий началась в субатлантический период. Именно в этот период произошло обмеление обводненных понижений (так называемых «карстовых озер»), что способствовало началу заболачивания. Приведенные примеры означают, что в Засечном районе болота в карстово-суффозионных понижениях формировались в разные периоды голоцена, однако именно экосистемы, образовавшиеся в субатлантическую фазу голоцена, характеризуются наличием олиго- и мезотрофных сообществ.

Важно, что болота Приокского и Засечного районов различаются по времени перехода к использованию атмосферного питания. Так, на болоте Клюква формирование мезотрофной растительности началось 7500 лет назад, а переход в олиготрофную стадию произошел около 1000 лет назад. На болотах Кочаки и Быковка, вследствие

Работа выполнена при поддержке проекта № 241 проектной части государственного задания в сфере научной деятельности по заданию № 5.241.2014/К. Исследования скоростей накопления торфа выполнены Е.Ю. Новенко в рамках проекта Российского научного фонда № 16-17-10045.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

#### [REFERENCES]

- Атлас растительных остатков, встречаемых в торфе (под ред. С.Н. Тюремнова). М.; Л., 1959. 230 с. [Atlas rastitel'nykh ostatkov, vstrechaemykh v torfe (pod red. S.N. Tyuremnova). М.; Л., 1959. 230 s.]
- Археологическая карта России. Тульская область. Ч. 1 (под ред. Ю.А. Краснова). М., 1999. 304 с. [Arheologicheskaya karta Rossii. Tul'skaya oblast'. Ch. 1 (pod red. Yu.A. Krasnova). М., 1999. 304 s.]
- Волкова Е.М. Редкие болота северо-востока Среднерусской возвышенности: растительность и генезис // Бот. журн. 2011. Т. 96. № 12. С. 1575–1590 [Volkova E.M. Redkie bolota severo-vostoka Srednerusskoi vozvyshennosti: rastitel'nost' i genezis // Bot. zhurn. 2011. T. 96. № 12. S. 1575–1590].
- Волкова Е.М. Заболачивание карстовых и карстово-суффозионных депрессий на территории Тульской области // Направления исследований в современном болотоведении России (под ред. Т.К. Юрковской). СПб., Тула, 2010. С. 146–163 [Volkova E.M. Zabolachivanie karstovykh i karstovo-suffozionnykh depressii na territorii Tul'skoi oblasti // Napravleniya issledovaniy v sovremennom bolotovedenii Rossii (pod red. T.K. Yurkovskoi). SPb., Tula, 2010. S. 146–163].
- Волкова Е.М., Полуянов А.В., Золотухин Н.И. О состоянии болотных экосистем Курской области // Мат-лы Межрегион. конф. «Флора и растительность Центрального черноземья-2015», посвященной 80-летию юбилею Центрально-черноземного заповедника (г. Курск, 4 апреля 2015). Курск, 2015. С. 102–109. [Volkova E.M., Poluyanov A.V., Zolotukhin N.I. O sostoyanii bolotnykh ekosistem Kurskoi oblasti // Mat-ly Mezhhregion. Konf. «Flora i rastitel'nost' Tsentral'nogo Chernozem'ya-2015», posvyashchennoi 80-letiyu yubi-
- длительной подпитки минерализованными грунтовыми водами, переход на обедненное водно-минеральное питание произошел недавно – менее 100 лет назад. Следовательно, мезо- и олиготрофный характер растительности этих болот является «молодым».
- Проведенные исследования свидетельствуют о том, что карстово-суффозионные болота, сформированные на южной границе леса в Европейской России, существенно отличаются друг от друга по генезису, что приводит к различиям в структуре торфяных отложений и характере растительности. Основная причина заключается в геолого-гидрологических условиях – подстилающих породах, влияющих на обводненность понижения, и минерализации питающих вод. Состояние окружающих ландшафтов отражается в структуре залежи, но существенного влияния на генезис болот не оказывает.
- Гребенищикова А.А. К вопросу о развитии болот в карстовых воронках Ивановской области. Советская ботаника. 1939. № 1. С. 117–120 [Grebenshchikova A.A. K voprosu o razvitiy bolot v karstovykh voronkakh Ivanovskoi oblasti. Sovetskaya botanika. 1939. № 1. S. 117–120].
- Дымов В.С., Сычев А.И., Гуркин В.В., Ваулин Л.Л., Никулин В.Я., Пристягин А.Н. Недра Тульской области. Тула, 2000. 124 с. [Dymov V.S., Sychev A.I., Gurkin V.V., Vaulin L.L., Nikulin V.Ya., Pristyagin A.N. Nedra Tul'skoi oblasti. Tula, 2000. 124 s.]
- Камышев Н.С. Водораздельные сфагновые болота Окско-Донской низменности // Бюл. МОИП. Т. 72. Отд. биол. Вып. 2. 1967. С. 66–75 [Kamyshev N.S. Vodorazdel'nye sfagnovye bolota Oksko-Donskoi nizmennosti // Byul. MOIP. T. 72. Otd. biol. Vyp. 2. 1967. S. 66–75].
- Кутенков С.А. Компьютерная программа для построения стратиграфических диаграмм состава торфа «Корпи» // Тр. КарНЦ РАН. № 6. Сер. Экологические исследования. Петрозаводск, 2013. С. 171–176 [Kutenkov S.A. Komp'yuternaya programma dlya postroeniya stratigraficheskikh diagramm sostava torfa «Korpi» // Tr. KarNTs RAN. № 6. Ser. Ekologicheskie issledovaniya. Petrozavodsk, 2013. S. 171–176].
- Новенко Е.Ю., Цыганов А.Н., Волкова Е.М., Бабешко К.В., Мазей Ю.А. Динамика ландшафтов и климата на северо-западе Среднерусской возвышенности в голоцене // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. 2014. № 6. С. 24–31 [Novenko E.Yu., Tsyganov A.N.,

- Volkova E.M., Babeshko K.V., Mazei Yu.A.* Dinamika landshaftov i klimata na severo-zapade Srednerusskoi vozvyshennosti v golotsene. Vestn. Mosk. un-ta. Ser. 5. Geografiya. 2014. № 6. S. 24–31].
- Новенко Е.Ю., Цыганов А.Н., Волкова Е.М., Бабешко К.В., Лаврентьев Н.В., Мазей Ю.А.* Изменения растительности и климата на северо-западе Среднерусской возвышенности в голоцене // Изв. РАН. Сер. географическая. 2016. № 1. С. 103–114 [*Novenko E.Yu., Tsyganov A.N., Volkova E.M., Babeshko K.V., Lavrent'ev N.V., Mazei Yu.A.* Izmeneniya rastitel'nosti i klimata na severo-zapade Srednerusskoi vozvyshennosti v golotsene // Izv. RAN. Ser. Geograficheskaya. 2016. № 1. S. 103–114].
- Носова М.Б., Волкова Е.М.* 850-летняя динамика растительности внутренней части лесного массива в пределах «Засечной черты» (зона широколиственных лесов, Тульская область) // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2014. Т. 119. Вып. 6. С. 49–56 [*Nosova M.B., Volkova E.M.* 850-letnyaya dinamika rastitel'nosti vnutrennei chasti lesnogo massiva v predelakh «Zasechnoi cherty» (zona shirokolistvennykh lesov, Tul'skaya oblast') // Byul. MOIP Otd. Biol. 2014. T. 119. Vyp. 6. S. 49–56].
- Столяров Е.В.* Культурные традиции населения бассейна Верхней Оки в эпоху раннего железного века (VI в. до н.э. – I в. н.э.). Дис. ... канд. истор. наук. М., 2013. 300 с. [*Stolyarov E.V.* Kul'turnye traditsii naseleniya basseina Verkhnei Oki v epokhu rannego zhelezного века (VI v. do n.e. – I v. n.e.). Dis. ... kand. istor. nauk. M., 2013. 300 s.].
- Хмелев К. Ф.* Торфяные болота Центрального Черноземья. Автореф. ... докт. биол. наук. Воронеж, 1975. 38 с. [*Khmelev K.F.* Torfyanye bolota Tsentral'nogo Chernozem'ya. Avtoref. ... dokt. biol. nauk. Voronezh, 1975. 38 s.].
- Чукишев А. Г.* Карст Русской равнины. М., 1978 [*Chikishev A.G.* Karst Russkoi ravniny. M., 1978].
- Novenko E., Tsyganov A., Volkova E., Babeshko K., Lavrentiev N., Payne R., Mazei Yu.* The Holocene palaeoenvironmental history of Central European Russia reconstructed from pollen, plant macrofossil and testate amoeba analyses of the Klukva peatland, Tula region // Quaternary Research. 2015. Vol. 83. P. 459–468.
- Zyuganova I., Volkova E.* Palaeoecological evidence for the middle and late Holocene lake-swamp vegetation in the Oka River basin (European Russia) // Book of Abstracts of International Geographical Union Regional Conference Geography, Culture and Society for our Future Earth. 17–21 August 2015, Moscow, Russia. P. 138.

Поступила в редакцию / Received 16.03.2016  
Принята к публикации / Accepted 31.10.2016

## THE DYNAMIC OF DEVELOPMENT OF WATERSHED MIRES ON THE SOUTHERN BOUNDARY OF FOREST VEGETATION IN EUROPEAN RUSSIA

*E.M. Volkova<sup>1</sup>, E.Yu. Novenko<sup>2</sup>, M.B. Nosova<sup>3</sup>, D.V. Zatsarinnaya<sup>4</sup>*

The article shows the results of study of development of mires in karst-hole depressions with different bedrocks and hydrological regimes. The mires on outwash sands are characterized by low rate of peat formation (0,6 mm/year) and fast changing to oligotrophic stages. Out of moraine and outwash deposits the mires stay for a long time in the eutrophic stage but big water input of the depressions provides a high (up to 7–8 mm/year) rate of peat accumulation. The stages of development of mires and dependence from the state of the surrounding landscapes were shown.

**Key words:** mire ecosystems, peat deposit, genesis.

**Acknowledgement.** The research was supported by project № 241, which is a project part of state task in the sphere of scientific activity (the task № 5.241.2014/K). The study of rates of peat accumulation was done by E. Y. Novenko in the project of Russian Scientific Fond № 16-17-10045.

<sup>1</sup> Volkova Elena Mikhailovna, Department of Biology, Tula State University (convallaria@mail.ru); <sup>2</sup> Novenko Elena Yur'evna, Department of physical geography and landscape science, geographical faculty of Moscow State University named after M. V. Lomonosov (lenanov@mail.ru); <sup>3</sup> Nosova Maria Borisovna, the Botanical Garden of Russian Academy of Science (mashanosova@mail.ru); <sup>4</sup> Zatsarinnaya Dina Vladimirovna, the Natural-historical Department of the Tula Regional Local history Museum (dvisloguzova@gmail.ru).

УДК 575.174

## ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ВИДОВ *CHONDRILLA* (ASTERACEAE) ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ ПО ДАННЫМ ISSR-МАРКИРОВАНИЯ

А.С. Кашин<sup>1</sup>, Т.А. Крицкая<sup>2</sup>, А.О. Попова<sup>3</sup>, А.С. Пархоменко<sup>4</sup>

Методом ISSR-анализа изучено генетическое разнообразие в 21 популяции 7 видов *Chondrilla* европейской части России. Кластерный анализ (UPGMA) и неукорененное дерево, построенное методом Neighbour Joining, сходно разделяют выборку на две группы: 1 – *C. ambigua* и *C. brevirostris* в виде двух устойчивых подкластеров; 2 – все остальные образцы.

**Ключевые слова:** Asteraceae, *Chondrilla*, ISSR, кластерный анализ, молекулярная систематика.

Виды рода *Chondrilla* плохо изучены, прежде всего потому, что они поздно зацветают и плохо представлены в гербариях. Неоднократно указывалось на необходимость проведения специального анализа их изменчивости (Маевский, 2006, 2014), который позволил бы снять ряд спорных вопросов по таксономической структуре рода *Chondrilla*.

Морфологический анализ распределения таксономически важных признаков между отдельными растениями видов рода *Chondrilla* сам по себе не позволяет однозначно решить проблему статуса ряда таксономических единиц рода (Кашин и др., 2016). Очевидно, что лишь комплексное использование данного метода и молекулярно-биологических методов исследования характера генетической изменчивости позволит решить проблему статуса этих таксонов и выявить причины запутанной картины изменчивости.

В отношении таксономической структуры рода *Chondrilla* до настоящего времени нет однозначного мнения. Так, *C. macrocarpa* некоторые авторы (Ильин, 1930) относят к *C. ambigua* f. *crassicola* Iljin., а сам вид *C. ambigua* Fisch. считают не самостоятельным, а лишь разновидностью *C. juncea* var. *ambigua* Fisch. (Талиев, 1928). Однако по последней системе рода виды *C. juncea* и *C. ambigua* относят к разным под родам (Леонова, 1964, 1989). В секции *Chondrilla* под рода *Chondrilla* *C. juncea*, *C. graminea* Vieb. и *C. canescens* Kat. et Kir. одни авторы рассма-

тривают как самостоятельные виды (Маевский, 1940, 2014; Леонова, 1964, 1989; Благовещенский и др., 1984; Губанов и др., 1992), другие объединяют в один вид *C. juncea* L. (Ильин, 1930; Еленевский и др., 2008а,б). Ряд авторов относят сюда и *C. latifolia* Vieb. в качестве *C. juncea* var. *latifolia* (Vieb.) Koch (Талиев, 1928; Флора..., 1936) или в качестве *C. juncea* ssp. *canescens* var. *latifolia* (Vieb.) Koch ex Fl. (Ильин, 1930). *C. glabrescent* рассматривается в качестве *C. juncea* ssp. *glabrescent* Iljin (Флора..., 1936), а *C. acantholepis* Boiss. – в качестве *C. juncea* ssp. *acantholepis* (Boiss.) Takht. (Флора..., 1961; Черепанов, 1995) и т.д.

Известно, что в роде *Chondrilla* широко распространены гапетофитный апомиксис. Чаще всего считают, что диплоидные виды рода являются половыми, а три- и тетраплоидные – апомиктичными (Поддубная-Арнольди, 1976; Bergman, 1952; van Dijk, 2003; Noyes, 2007), хотя некоторые исследователи полагают, что все без исключения виды рода являются апомиктичными (Леонова, 1964, 1989; Губанов и др., 1992). Наши исследования показали, что из семи произрастающих в европейской части России видов *C. juncea*, *C. graminea*, *C. canescens*, *C. brevirostris*, *C. acantholepis* и *C. latifolia* являются факультативно апомиктичными, видами, а *C. ambigua* – амфимиктичный вид (Кашин и др., 2015). Это однозначно указывает на то, что в пределах рода есть как факультативно апомиктичные,

<sup>1</sup> Кашин Александр Степанович – профессор кафедры генетики Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского, докт. биол. наук (kashinas2@yandex.ru); <sup>2</sup> Крицкая Татьяна Алексеевна – аспирант Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского (kritckaiata@gmail.com); <sup>3</sup> Попова Анна Олеговна – сотр. Учебно-научного центра «Ботанический сад» Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского (popova.ao@mail.ru); <sup>4</sup> Пархоменко Алена Сергеевна – сотр. Учебно-научного центра «Ботанический сад» Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского (parkhomenko\_as@mail.ru).

так и амфимиктичные виды и он представляет собой достаточно сложный агамный комплекс.

Маркеры ISSR (Inter-Simple Sequence Repeat) хорошо зарекомендовали себя при проведении многих исследований по изучению структуры и гибридизационных процессов в природных популяциях разных видов растений (Шанцер, Войлокова, 2008; Шанцер и др., 2011; Копылов-Гуськов, Крамина, 2014; Wolfe et al., 1998). Преимуществом этого метода является хорошая воспроизводимость, а также то, что для его реализации не требуется предварительных знаний о последовательности ДНК объектов. Эти и другие типы доминантных маркеров неоднократно с успехом использовались для изучения таксономического родства и разграничения видов семейства Asteraceae. Филогенетический анализ представителей *Jurinea* из Турции (Dogan et al., 2007), основанный на данных ISSR-маркирования, показал, что 13 видов рода объединяются в две группы, изменчивость которых находится на уровне 55%-го подобия, что соответствует классической морфологической классификации. При этом кластеризация происходит в соответствии с географическим происхождением видов. Высокий уровень генетического разнообразия по ISSR-маркерам был выявлен в исследовании 5 видов *Taraxacum* из Кореи (Ryu, Bae, 2012). Установлено, что изменчивость привязана не только к видовой принадлежности образцов, но зависит также от экотопа, из которого изымались образцы. В роде *Chondrilla* молекулярно-генетическими методами с помощью AFLP-маркеров исследован полиморфизм только *C. juncea* как высоко инвазионного апомиктичного вида (Gaskin et al., 2013).

Цель нашего исследования – выявление генетической дифференциации видов рода *Chondrilla* в европейской части России.

### Материалы и методы

Материалом для сбора служили лепестки, собранные с 69 растений из 21 популяции 7 видов *Chondrilla*. Установлено, что в пределах Саратовской обл. *C. juncea* и *C. graminea* произрастают повсеместно в одних и тех же местообитаниях в симпатрических популяциях и особи в них по большинству признаков образуют непрерывный спектр переходов от одной крайней формы к другой. В большинстве местообитаний этих видов исследовали случайную выборку растений, рассматривая ее как выборку из симпатрических популяций *C. juncea* / *C. graminea*. Только в местообитаниях из Базарно-Карабулакского и Хвалынского районов для анализа взяты край-

ние формы растений, близкие по совокупности морфологических признаков как к *C. juncea*, так и к *C. graminea*. Перечень изученных видов и местонахождения исследованных популяций представлены в табл. 1 и на рис. 1. Расстояние между популяциями варьировало от 33 до 1240 км. Из каждой популяции отбирали по 10 образцов.

Тотальную ДНК выделяли из лепестков, высушенных в силикагеле, используя набор реактивов и колонок NucleoSpin® Plant II («Macherey-Nagel», Germany). Концентрацию экстрагированной ДНК определяли с помощью флуориметра «Qubit» («Invitrogen», США).

Полимеразную цепную реакцию (ПЦР) проводили в амплификаторе «Mastercycler gradient» («Eppendorf», Germany), использовали 25 ISSR-праймеров (ЗАО «Синтол», Москва), которые выбирали с учетом уже имеющихся литературных данных по другим родам семейства Asteraceae (Dogan et al., 2007; Escaravage et al., 2011; Ryu, Bae, 2012). Из них для работы отобрали 15 (табл. 2). Для ПЦР применяли реактивы Ready-To-Load Master-mix 5X Mas<sup>DD</sup>TaqMIX-2025, («Диалат Лтд.», Москва).

Разделение продуктов амплификации проводили электрофоретически в 1,5%-м агарозном геле. Фрагменты ДНК визуализировали с помощью трансиллюминатора («Vilber Lourmat», Франция) и фотографировали с помощью геледокументирующей системы («Doc-print VX2», Германия).

Типирование ISSR-фрагментов представлено в виде матрицы наличия или отсутствия бэндов, закодированных как «1» или «0» соответственно. В последующем в анализе использовали только полиморфные бэнды. Итоговая матрица включала 127 маркеров и 69 образцов из 21 популяции 7 видов *Chondrilla*. Анализ полученной матрицы проводили в программе PAST ver. 3.0. (Hammer et al., 2001) кластеризацией методом невзвешенного попарно-группового среднего (UPGMA) и главных координат (PCoA) с использованием коэффициента Дайса (Nei, Li, 1979) и в программе SplitsTree 4 v. 4.14.2 (Huson, Bryant, 2006; Klopper, Huson, 2008) методом Neighbour Joining (NJ).

Анализ популяционной структуры проводили методом Байеса в программе Structure 2.2. Для предварительного выбора стартовой точки марковской цепи (burn-in) проводили 500 тыс. итераций с последующим построением марковской цепи с 1 млн итераций для гипотетического числа популяций ( $K$ ) от 1 до 15 в трехкратной повторности для каждой величины  $K$ .



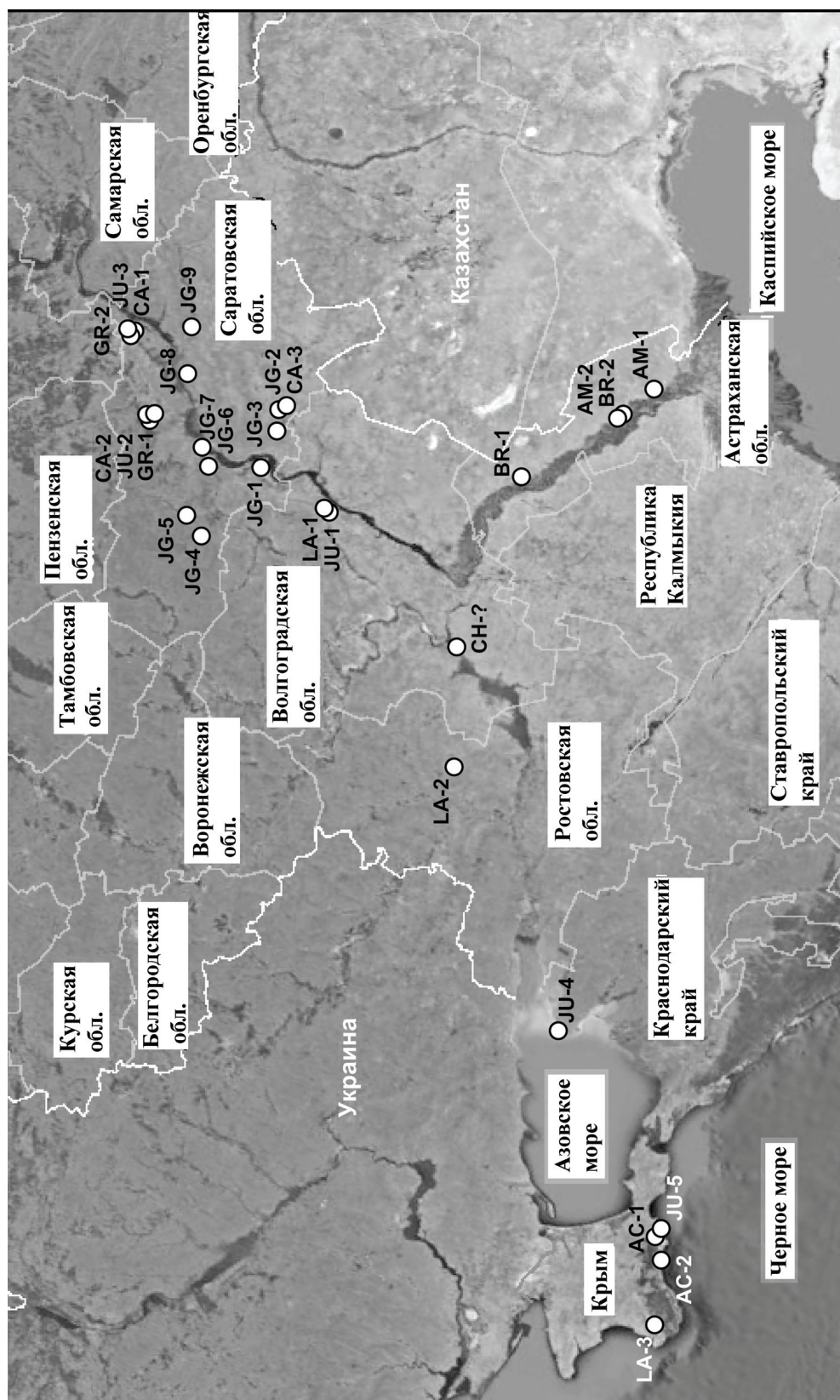


Рис. 1. Географическое положение исследованных популяций на территории Восточной Европы: AC – *C. acantholepis*, AM – *C. ambigua*, BR – *C. brevivostriis*, CA – *C. canescens*, GR – *C. graminea*, JU – *C. juncea*, JU – *C. juncea*, JG – смесь *C. juncea* и *C. graminea*, LA – *C. latifolia*, SN-? – *Chondrilla* sp. (невозможно определить видовую принадлежность по морфологическим ключам)

Оценку зависимости потока генов от географического расстояния между популяциями проводили с помощью теста Мантеля в программе Arlequin ver. 3.1.

### Результаты

В результате ISSR-анализа представителей рода *Chondrilla* выявили 143 бэнда, из них 127 (89%) были полиморфными. Размер ампликонов находился в пределах от 300 до 4000 п.н. Число бэндов, воспроизводимых одним праймером, составило от 5 до 15 (рис. 2), в среднем 8,7. У вида *C. ambigua* выявлены 14 уникальных фрагментов, не встречающихся больше ни у одного вида, 9 из них являются общими только для *C. ambigua* и *C. brevirostris*. Наиболее полиморфными оказались популяция № 1 *C. graminea* (доля полиморфизма 72%), популяции № 1 и № 2 *C. juncea* (56 и 65% соответственно) и симпатрические популяции № 2 и № 6 *C. juncea / graminea* (51 и 68% соответственно); самыми генетически бедными оказались: популяция № 4 *C. juncea*

(0%), симпатрическая популяция № 9 *C. juncea / graminea* (2%), популяция № 2 *C. ambigua* (4%), популяция № 1 *C. brevirostris* (7%) (табл. 1).

Кластерный анализ (UPGMA) показал, что 7 видов *Chondrilla* составляют два основных кластера. Первый кластер включает виды *C. ambigua* и *C. brevirostris*, сходные между собой на уровне около 0,9, и имеет поддержку 99%; образцы этих двух видов не обладают внутривидовой изменчивостью и идентичны друг другу. Второй кластер включает все остальные образцы, сходные на уровне около 0,42, и имеет поддержку 51%. Во втором основном кластере можно выделить пять кластеров второго порядка: первый кластер на уровне сходства около 0,85 объединил с высокой бутстреп-поддержкой (85%) один образец *C. graminea* популяции № 1 и образец *C. juncea* популяции № 5; второй кластер объединил на уровне сходства около 0,9 один образец *C. graminea* популяции № 1, образец из симпатрической популяции *C. juncea / graminea* № 6 и все образцы *C. juncea* популяции № 4;

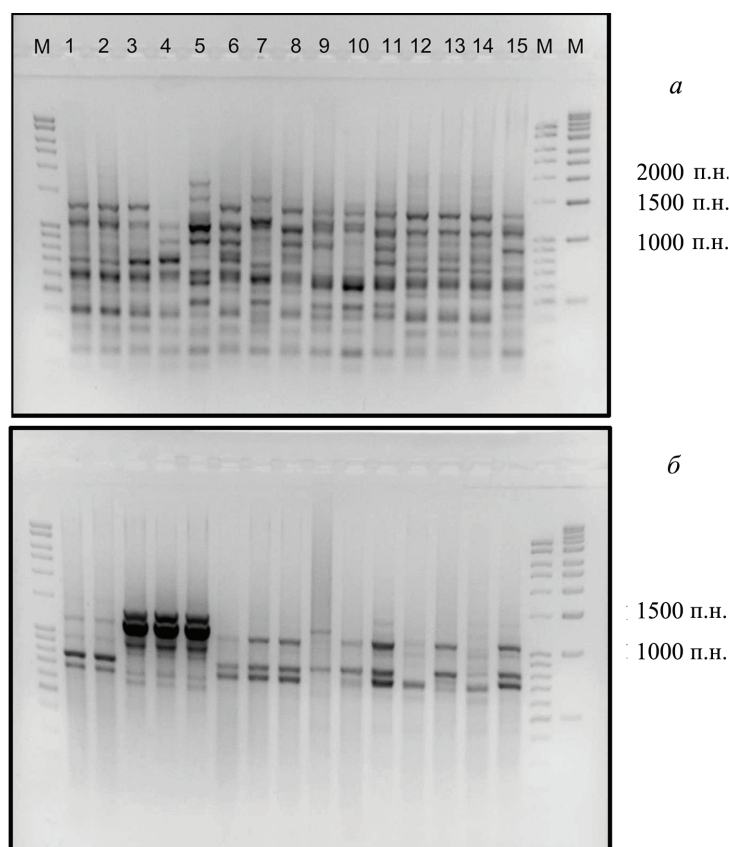


Рис. 2. Репрезентативные агарозные гели (1,5%) с визуализированными продуктами амплификации с праймером: а – ISSR 5 (максимальное число бэндов); М – маркер молекулярного веса: (1–3) – *C. graminea*-2; (4–6) – *C. graminea*-1; (7–9) – *C. juncea*-2; (10–11) – *C. canescens*; (12–14, 15) – смесь *C. juncea* и *C. graminea*-9, -8; б – ISSR 18 (минимальное число бэндов); М – маркер молекулярного веса: (1–2) – смесь *C. juncea* и *C. graminea*-8; (3–5) – *C. ambigua*-1; (6–8) – *C. juncea*-3; (9–11) – *C. juncea*-1; (12–14, 15) – смесь *C. juncea* и *C. graminea*-3, -2

Т а б л и ц а 1

Перечень образцов 7 видов *Chondrilla*, использованных в исследовании

Таксон	Локалитет	N	№р	№р/N
<i>C. ambigua</i>	1 – Астраханская обл., Красноярский р-н, окрестности с. Досанг	78	10	0,30
	2 – Астраханская обл., Харабалинский р-н, окрестности с. Вольное	72	3	0,04
<i>C. acantholepis</i>	1 – Крым, окрестности г. Феодосия	76	–	–
	2 – Крым, окрестности г. Коктебель	65	–	–
<i>C. brevirostris</i>	1 – Астраханская обл., Ахтубинский р-н, окрестности с. Болхуны	69	5	0,07
	2 – Астраханская обл., Харабалинский р-н, окрестности с. Вольное	71	22	0,31
<i>C. canescens</i>	1 – Саратовская обл., Хвалынский р-н, гора Беленькая	76	33	0,43
	2 – Саратовская обл., Базарно-Карабулакский р-н, окрестности с. Алексеевка	76	19	0,25
	3 – Саратовская обл., Краснокутский р-н, окрестности с. Дьяковка	69	–	–
<i>C. graminea</i>	1 – Саратовская обл., Базарно-Карабулакский р-н, окрестности с. Алексеевка	68	49	0,72
	2 – Саратовская обл., Хвалынский р-н., гора Беленькая	85	17	0,20
<i>C. juncea</i>	1 – Волгоградская обл., окрестности г. Камышин	80	45	0,56
	2 – Саратовская обл., Базарно-Карабулакский р-н, окрестности с. Алексеевка	79	51	0,65
	3 – Саратовская обл., Хвалынский р-н, гора Беленькая	77	11	0,14
	4 – Краснодарский край, Ейский р-н, окрестности ст. Должанская	70	0	0,00
	5 – Крым, окрестности г. Феодосия	67	16	0,24
<i>C. juncea</i> и <i>C. graminea</i>	1 – Саратовская обл., Красноармейский р-н, окрестности с. Садовое	75	12	0,16
	2 – Саратовская обл., Краснокутский р-н, окрестности с. Дьяковка	83	42	0,51
	3 – Саратовская обл., Ровенский р-н, окрестности с. Луговское	80	31	0,39
	4 – Саратовская обл., Калининский р-н, окрестности г. Калининск	81	22	0,27
	5 – Саратовская обл., Аткарский р-н, окрестности с. Приречное	82	0	0,00
	6 – Саратовская обл., Саратовский р-н, окрестности с. Поповка	80	54	0,68
	7 – Саратовская обл., Саратовский р-н, Ботанический сад СГУ	85	–	–
	8 – Саратовская обл., Марксовский р-н, окрестности с. Волково	86	10	0,12
	9 – Саратовская обл., Балаковский р-н, окрестности с. Кормежка	80	2	0,02



Окончание табл. 1

Таксон	Локалитет	N	Np	Np/N
<i>C. latifolia</i>	1 – Волгоградская обл., Камышинский р-н, окрестности г. Камышин	77	10	0,13
	2 – Ростовская обл., Тагинский р-н, окрестности хутора Верхний Кольцов	77	–	–
	3 – Крым, Балаклава, южный берег	60	–	–
<i>Chondrilla</i> sp.	Волгоградская обл., Калачевский р-н, Калач-на-Дону	68	–	–

Обозначения: N – общее число ISSR-маркеров, полученных для образцов из локальной популяции; Np – число полиморфных ISSR-маркеров; Np/N – доля полиморфных ISSR-маркеров; Прочерки означают, что в исследовании использовали один образец из популяции.

Таблица 2

**ISSR праймеры, амплифицирующие информативные фрагменты ДНК 7 видов *Chondrilla***

Название праймера	Последовательность 5'-3'	Число полиморфных бэндов	Источник
ISSR 3	(AG) <sub>9</sub> C	5	Dogan et al., 2007
ISSR 4	(AC) <sub>9</sub> G	6	Dogan et al., 2007
ISSR 5	(AC) <sub>8</sub> CG	15	Dogan et al., 2007
ISSR 18	(ACTG) <sub>5</sub>	7	Dogan et al., 2007
«Aster»	(TG) <sub>8</sub> RC	15	Escaravage et al., 2011
UBC 807	(AG) <sub>8</sub> T	7	Ryu and Bae, 2012
UBC 809	(AG) <sub>8</sub> G	5	Ryu and Bae, 2012
UBC 810	(GA) <sub>8</sub> T	6	Ryu and Bae, 2012
UBC 811	(GA) <sub>8</sub> C	7	Ryu and Bae, 2012
UBC 813	(CT) <sub>8</sub> T	7	Ryu and Bae, 2012
UBC 820	(GT) <sub>8</sub> C	8	Ryu and Bae, 2012
UBC 834	(AG) <sub>8</sub> YT	9	Ryu and Bae, 2012
UBC 835	(AG) <sub>8</sub> YC	11	Ryu and Bae, 2012
UBC 836	(AG) <sub>8</sub> YA	7	Ryu and Bae, 2012
UBC 841	(GA) <sub>8</sub> YC	15	Ryu and Bae, 2012

Примечание: R = A, G; Y = C, T.

третий кластер на уровне сходства около 0,85 объединил образцы популяций *C. acantholepis* № 1 и № 2, *C. latifolia* № 2 (бутстреп 58%), а также (с крайне низкой бутстреп-поддержкой) образец популяции *C. juncea* № 5 и образец из симпатрической популяции *C. juncea / graminea* № 6. В четвертый кластер вошли часть образцов популяций *C. juncea* № 1 и № 2, *C. canescens* № 1–3 и все образцы симпатрических популяций *C. juncea / C. graminea* № 1–8, кроме популяции № 6, из которой в этот кластер попал только один образец. Пятый кластер на уровне

сходства около 0,86 объединил по одному образцу из популяций *C. graminea* № 1 и *C. canescens* № 1, все образцы *C. graminea* № 2, *C. juncea* № 3, *C. latifolia* № 1 и № 3, большинство образцов *C. juncea* № 1 и № 2 и все образцы симпатрической популяции *C. juncea / graminea* № 9. Некоторые особи или группы особей получали большую бутстреп-поддержку в пределах одной популяции, чем популяции между собой (рис. 3).

Неукорененное дерево, построенное методом NJ, имеет в основном сходную топологию с результатами кластерного анализа (рис. 4). Наиболее



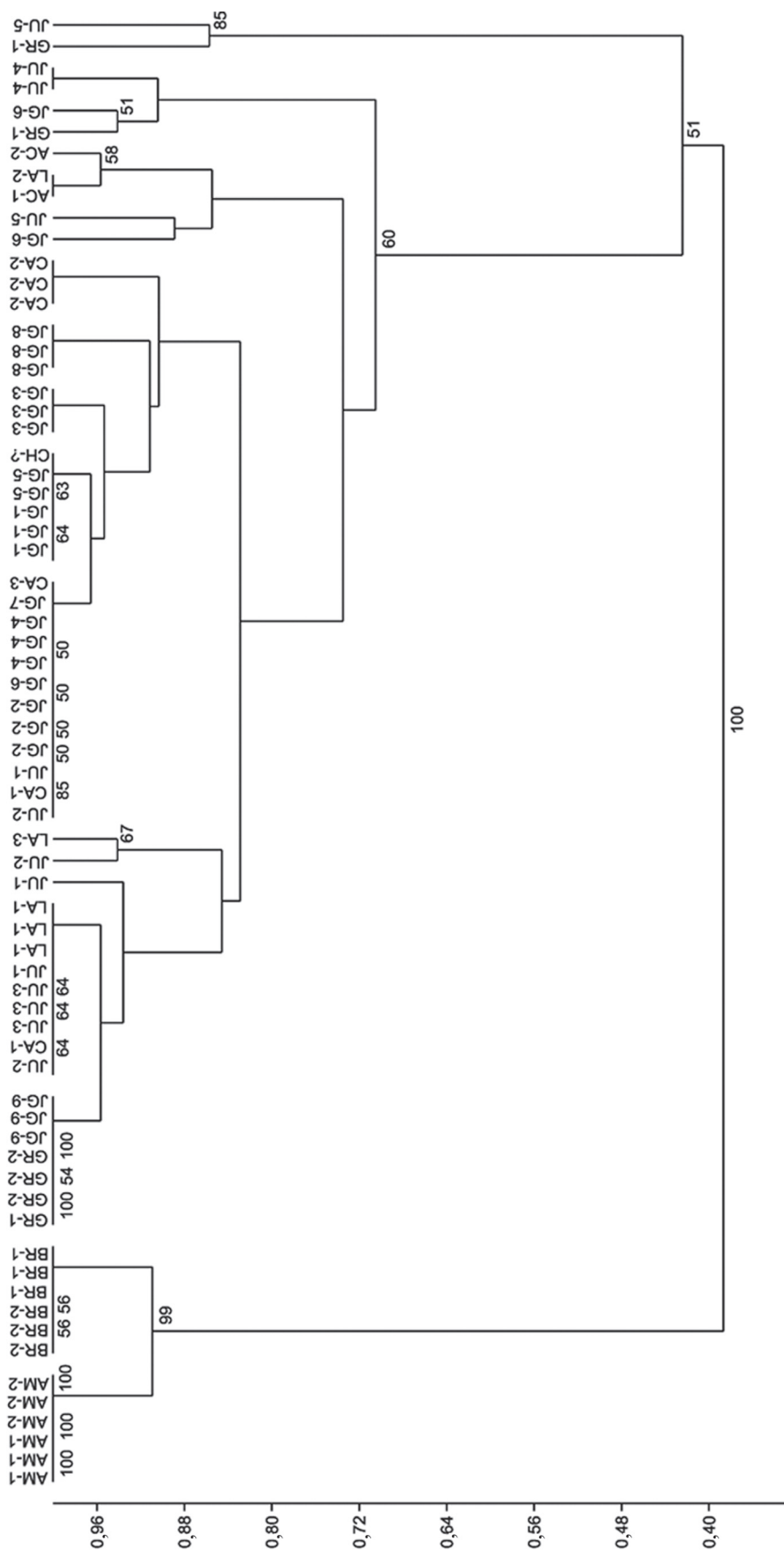


Рис. 3. UPGMA-дендрограмма, построенная на основе ISSR-данных для 7 видов *Chondrilla* с использованием коэффициента Дайса: AC – *C. acantholepis*, AM – *C. ambigua*, BR – *C. brevirostris*, CA – *C. canescens*, GR – *C. graminea*, JU – *C. juncea*, JG – смесь *C. juncea* и *C. graminea*, LA – *C. latifolia*

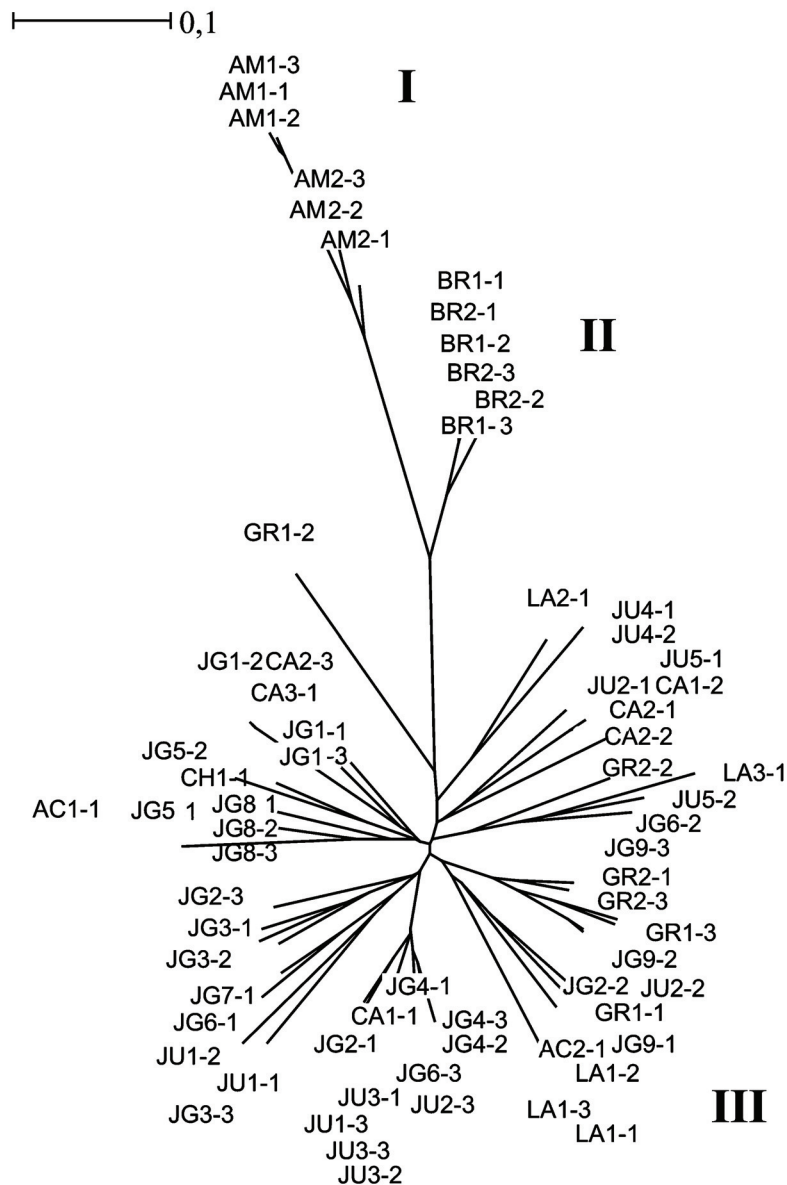


Рис. 4. Результат кластеризации Neighbour Joining 69 образцов 7 видов *Chondrilla* в программе Splits Tree4. Обозначения те же, что на рис. 3. Кластеры включают образцы: I – *C. ambigua*, II – *C. brevirostris*, III – *C. acantholepis*, *C. canescens*, *C. graminea*, *C. juncea*, *C. latifolia*

удален от остальных кластер, образованный популяциями *C. ambigua* (кластер I). *C. brevirostris* образовали самостоятельный кластер (кластер II), расположенный между *C. ambigua* и большим кластером, включающим все остальные виды (кластер III). Однако *C. ambigua* и *C. brevirostris* не так близки друг другу, как на UPGMA-дендрограмме. Кроме того, между отдельными образцами из их популяций найдены небольшие различия, которые не проявились в результате кластерного анализа.

Анализ методом Байеса в программе Structure показал, что с ростом величины  $K$  от 1 до 10

среднее значение логарифма функции вероятности ( $\ln P(D)$ ) резко возрастает, затем при увеличении  $K$  от 10 до 12 выходит на плато, а при дальнейшем увеличении значений  $K$  резко снижается (рис. 5). Таким образом, определить однозначно точку перегиба кривой или ее максимум, а соответственно, и наиболее вероятную величину  $K$  не представляется возможным. Анализ величин  $\ln P(D)$  для значений  $K$  в интервале от 10 до 12 показывает, что образцы *C. ambigua* и *C. brevirostris* объединяются программой в один кластер с апостериорной вероятностью отнесения большин-

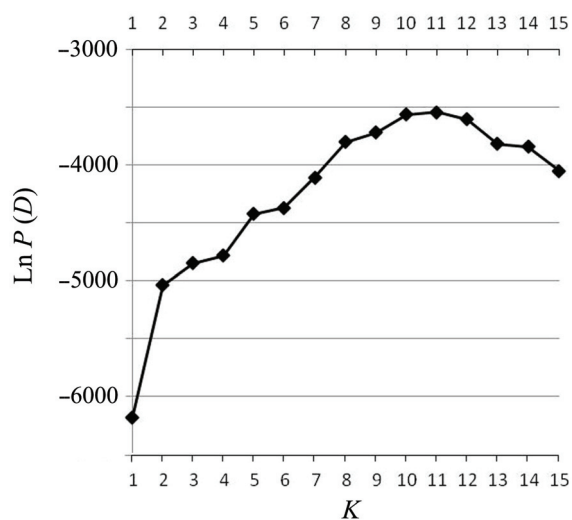


Рис. 5. Значения логарифма апостериорной вероятности ( $\ln P(D)$ ) для априорно заданных значений параметра  $K$  (число групп) при анализе состава ISSR маркеров выборки образцов 7 видов *Chondrilla* в программе Structure 2.2

ства образцов к этому кластеру выше 0,95. В самостоятельные кластеры выделяются также образцы симпатрических популяций № 1 и № 8 *C. juncea/graminea* (0,99 и 0,98 соответственно), два образца популяции № 1 *C. latifolia* (0,95) и образцы популяции № 4 *C. juncea* (0,98). Все остальные кластеры оказываются генетически смешанными, как правило, образованными образцами, относящимися к разным популяциям и с преимущественно низкими значениями апостериорной вероятности отнесения отдельных образцов к тому или иному кластеру. В целом, результаты анализа в программе Structure дублируют результаты кластерного анализа.

Тест Мантеля позволил выявить достоверную положительную корреляцию между матрицей попарных значений  $F_{ST}$  (индекс фиксации между популяциями в группе) и матрицей попарных географических расстояний между популяциями ( $r = 0,319$ ;  $p < 0,001$ ).

### Обсуждение

Полученные результаты показали возможность различения генетических групп у представителей рода *Chondrilla* с помощью ISSR-маркеров. Число информативных бэндов (127 для 69 образцов 7 видов), полученных в работе, сопоставимо с данными по *Jurinea*, *Taraxacum*, *Aster* (Dogan et al., 2007; Escaravage et al., 2011; Ryu, Bae, 2012) и не уступает методу AFLP, с помощью которого ранее типировался вид *C. juncea* (Gaskin et al., 2013), для которого у 2206 особей с пяти континентов Земного шара был получен 121 полиморфный AFLP-маркер.

Как уже упоминалось ранее, виды *C. juncea*, *C. graminea*, *C. canescens*, *C. brevirostris*, *C. acantholepis* и *C. latifolia* являются факультативно апомиктичными, а *C. ambigua* – амфимиктичным (Кашин и др., 2015). Вероятно, именно со способностью воспроизводиться путем апомиксиса связан тот факт, что некоторые особи или группы особей апомиктичного таксона больше различались на внутривидовом уровне, чем на межвидовом. Частые акты отдаленной гибридизации с последующим клоновым характером воспроизводства гибридных комбинаций путем апомиксиса могли привести к подобному рода последствиям. Значительную вариабельность по числу полиморфных фрагментов в пределах одного таксона также можно объяснить этими причинами. Факт обнаружения девяти уникальных фрагментов, общих для *C. ambigua* и *C. brevirostris* при почти полном отсутствии таковых для *C. ambigua* и других представителей секции *Chondrilla* может указывать на то, что из всех исследованных видов данной секции именно *C. brevirostris* имеет большую таксономическую и эволюционную близость с *C. ambigua*. Однако, учитывая, что популяции именно *C. ambigua* и *C. brevirostris* контактируют друг с другом, между ними может иметь место и поток генов, связанный с гибридизацией. Результаты теста Мантеля однозначно указывают на наличие современного потока генов между изученными популяциями и ограничение этого потока географическим расстоянием между ними.

Сходство результатов, полученных при использовании трех различных методов математического анализа, свидетельствует о надежности полученных результатов. Семь исследованных таксонов *Chondrilla* разделились на три устойчивые группы: 1 – *C. ambigua*, 2 – *C. brevirostris*, 3 – *C. acantholepis*, *C. canescens*, *C. graminea*, *C. juncea* и *C. latifolia*. Они согласуются с результатами анализа морфологической изменчивости, проведенного по совокупности таксономически значимых признаков у тех же растений и в тех же популяциях всех 7 видов рода, изученных в данной работе (Кашин и др., 2016).

Таким образом, не вызывает сомнений видовая самостоятельность *C. ambigua*, и менее вероятна видовая самостоятельность *C. brevirostris*. Полученные результаты позволяют предположить, что *C. acantholepis*, *C. canescens*, *C. graminea*, *C. juncea* и *C. latifolia* не являются самостоятельными видами и, скорее всего, представляют собой экотипы или экологические расы, связанные между собой в местах

совместного произрастания многочисленными актами гибридизации с последующим воспроизводством путем амфи- или апомиксиса. Наши данные поддерживают мнение ряда авторов (Талиев, 1928; Ильин, 1930; Флора..., 1936; Черепанов, 1995; Еленевский, 2008а, б) о видовой несамостоятельности этих таксонов. *C. juncea*, *C. graminea*, *C. acantholepis*, *C. latifolia* и *C. canescens* следует считать синонимами с

приоритетным названием *C. juncea*. Результаты исследования не поддерживают мнение других авторов (Маевский, 1940, 2014; Леонова, 1964, 1989; Благовещенский и др., 1984; Губанов и др., 1992) о видовой самостоятельности перечисленных видов. Окончательный статус этих таксонов требует дополнительного уточнения с использованием секвенирования пластидной и ядерной ДНК большего числа видовобразцов.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 15-04-04087).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

## [REFERENCES]

- Благовещенский В.В., Пчелкин Ю.А., Раков Н.С., и др. Определитель растений Среднего Поволжья. Л., 1984. 392 с. [Blagoveshchenskii V.V., Pchelkin Yu.A., Rakov N.S., et al. Opredelitel' rastenii Srednego Povolzh'ya. L., 1984. 392 s.]
- Губанов И.А., Кисилева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Определитель сосудистых растений. М., 1992. 400 с. [Gubanov I.A., Kisileva K.V., Novikov V.S., Tikhomirov V.N. Opredelitel' sosudistykh rastenii. M., 1992. 400 s.]
- Еленевский А.Г., Буланый Ю.И., Радыгина В.И. Конспект флоры Саратовской области. Саратов, 2008а. 232 с. [Elenevskii A.G., Bulanyi Yu.I., Radygina V.I. Konspekt flory Saratovskoi oblasti. Saratov, 2008a. 232 s.]
- Еленевский А.Г., Буланый Ю.И., Радыгина В.И. Определитель сосудистых растений Саратовской области. Саратов, 2008б. 248 с. [Elenevskii A.G., Bulanyi Yu.I., Radygina V.I. Opredelitel' sosudistykh rastenii Saratovskoi oblasti. Saratov, 2008b. 248 s.]
- Ильин М.М. *Chondrilla* L. // Бюл. отдел. каучуконос. 1930. № 3. С. 1–61 [Il'in M.M. *Chondrilla* L. // Byul. otdel. kauchukon. 1930. № 3. S. 1–61].
- Кашин А.С., Попова А.О., Угольникова Е.В., и др. Некоторые параметры системы семенного размножения в популяциях видов *Chondrilla* L. Нижнего Поволжья // Бот. журн. 2015. Т. 100. № 8. С. 828–840 [Kashin A.S., Popova A.O., Ugol'nikova E.V., et al. Nekotorye parametry sistemy semennogo razmnozheniya v populyatsiyakh vidov *Chondrilla* L. Nizhnego Povolzh'ya // Bot. zhurn. 2015. T. 100. № 8. S. 828–840].
- Кашин А.С., Петрова Н.А., Попова А.О., Шилова И.В., Полякова Ю.А. Морфологическая изменчивость в популяциях видов *Chondrilla* L. европейской части России // Изв. Саратовского ун-та. Новая серия. Сер. Химия. Биология. Экология. 2016. Т. 16. Вып. 1. С. 80–90 [Kashin A.S., Petrova N.A., Popova A.O., Shilova I.V., Polyakova Yu.A. Morfologicheskaya izmenchivost' v populyatsiyakh vidov *Chondrilla* L. evropeiskoi chasti Rossii // Izv. Saratovskogo un-ta. Novaya seriya. Ser. Khimiya. Biologiya. Ekologiya. 2016. T. 16. Vyp. 1. S. 80–90].
- Копылов-Гуськов Ю.О., Крамина Т.Е. Изучение *Stipa ucrainica* и *Stipa zalesskii* (Poaceae) из Ростовской области с использованием морфологического и ISSR-анализов // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2014. Т. 119. № 5. С. 46–53 [Kopylov-Gus'kov Yu.O., Kramina T.E. Izuchenie *Stipa ucrainica* i *Stipa zalesskii* (Poaceae) iz Rostovskoi oblasti s ispol'zovaniem morfologicheskogo i ISSR-analizov // Byul. MOIP. Otd. biol. 2014. T. 119. № 5. S. 46–53].
- Леонова Т.Г. Род. Хондрилла – *Chondrilla* L. // Флора СССР. М.; Л., 1964. С. 560–586 [Leonova T.G. Rod. Khondrilla – *Chondrilla* L. // Flora SSSR. M.; L., 1964. S. 560–586].
- Леонова Т.Г. Хондрилла – *Chondrilla* L. // Флора Европейской части СССР. Т. 8. Л., 1989. С. 57–61 [Leonova T.G. Khondrilla – *Chondrilla* L. // Flora Evropeiskoi chasti SSSR. T. 8. L., 1989. S. 57–61].
- Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. М., 2006. 600 с. [Maevskii P.F. Flora srednei polosu evropeiskoi chasti Rossii. M., 2006. 600 s.]
- Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. М., 2014. 635 с. [Maevskii P.F. Flora srednei polosu evropeiskoi chasti Rossii. M., 2014. 635 s.]
- Маевский П.Ф. Флора средней полосы Европейской части СССР. М.; Л., 1940. 824 с. [Maevskii P.F. Flora srednei polosu Evropeiskoi chasti SSSR. M.; L., 1940. 824 s.]
- Поддубная-Арнольди В.А. Цитоэмбриология покрытосеменных растений. М., 1976. 507 с. [Poddubnaya-Arnol'di V.A. Tsitoembriologiya pokrytosemennykh rastenii. M., 1976. 507 s.]
- Талиев В.И. Определитель высших растений Европейской части СССР. М.; Л., 1928. 630 с. [Taliev V.I. Opredelitel' vysshikh rastenii Evropeiskoi chasti SSSR. M.; L., 1928. 630 s.]
- Флора Азербайджана. Т. 8. Баку, 1961. 676 с. [Flora Azerbaidzhana. T. 8. Baku, 1961. 676 s.]
- Флора Юго-Востока Европейской части СССР. Вып. VI (Pirulaceae–Compositae) / Б.К. Шишкин. М.; Л., 1936. 484 с. [Flora Yugo-Vostoka Evropeiskoi chasti SSSR. Vyp. VI (Pirulaceae–Compositae) / B.K. Shishkin. M.; L., 1936. 484 s.]
- Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995. 992 с. [Cherepanov S.K. Sosudistye rasteniya Rossii i sopredel'nykh gosudarstv (v predelakh byvshogo SSSR). SPb., 1995. 992 s.]
- Шанцер И.А., Вагина А.В., Остапко В.М. Критическое исследование шиповников (*Rosa* L.) заповедника Хомутовская степь // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2011.



- T. 116. № 3. С. 38–48. [Shanzer I.A., Vagina A.V., Ostapko V.M. Kritischeskoe issledovanie shipovnikov (*Rosa L.*) zapovednika «Khomutovskaya step'» // Byul. MOIP. Otd. biol. 2011. T. 116. № 3. S. 38–48].
- Шанцер И.А., Войлокова В.Н. Сколько видов, родственных *Rosa majalis*, растет в европейской части России? // Бот. журн. 2008. Т. 93. № 11. С. 1690–1704 [Shanzer I.A., Voilokova V.N. Skol'ko vidov, rodstvennykh *Rosa majalis*, rastet v evropeiskoi chasti Rossii? // Bot. zhurn. 2008. T. 93. № 11. S. 1690–1704].
- Bergman B. *Chondrilla chondrilloides*, a new sexual *Chondrilla* species // Hereditas. 1952. Vol. 38. N. 3. P. 367–369.
- Dijk van P.J. Ecological and evolutionary opportunities of apomixis: insights from *Taraxacum* and *Chondrilla* // Phil. R. Soc. Lond. B. 2003. Vol. 358. P. 1113–1121.
- Dogan B., Duran A., Hakki E.E. Phylogenetic analysis of *Jurinea* (Asteraceae) species from Turkey based on ISSR amplification // Ann. Bot. Fennici. 2007. Vol. 44. P. 353–358.
- Escaravage N., Cambecèdes J., Largier G, Pornon, A. Conservation genetics of the rare Pyreneo-Cantabrian endemic *Aster pyrenaeus* (Asteraceae) // AoB PLANTS. 2011. doi:10.1093/aobpla/plr029.
- Gaskin J.F., Schwarzländer M., Kinter C. L., Smith J.F., Novak S.J. Propagule pressure, genetic structure, and geographic origins of *Chondrilla juncea* (Asteraceae): an apomictic invader on three continents // Amer. J. Bot. 2013. Vol. 100. N 9. P. 1871–1882.
- Hammer O., Harper D.A.T., Ryan P.D. PAST: Palaeontological Statistics software package for education and data analysis // Palaeontologia Electronica. 2001. Vol. 4. N 1. 9 p.
- Huson D.H., Bryant D. Application of Phylogenetic Networks in Evolutionary Studies // Mol. Biol. Evol. 2006. Vol. 23. N 2. P. 254–267.
- Klopper T.H., Huson D.H. Drawing explicit phylogenetic networks and their integration into SplitsTree // BMC Evol. Biol. 2008. Vol. 8. P. 22.
- Nei M., Li W. Mathematical model for studying genetic variation in terms of restriction endonucleases // Proc Nat Acad Sci USA. 1979. Vol. 76. P. 5269–5273.
- Noyes R.D. Apomixis in the Asteraceae: Diamonds in the Rough // Functional plant science and biotechnology. 2007. Vol. 1. N 2. P. 207–222.
- Ryu J., Bae C.-H. Genetic diversity and relationship analysis of genus *Taraxacum* accessions collected in Korea // Korean J. Plant Res. 2012. Vol. 25. N 3. P. 329–338.
- Wolfe A.D., Xiang Q.-Y., Kephart S.R. Assessing hybridization in natural populations of *Penstemon* (Scrophulariaceae) using hypervariable inter-simple sequence repeat (ISSR) bands // Mol. Ecol. 1998. Vol. 7. N 9. P. 1107–1125.

Поступила в редакцию / Received 24.12.2015  
Принята к публикации / Accepted 01.11.2016

## ISSR ANALYSIS OF GENETIC DIVERSITY OF *CHONDRILLA* SPECIES (ASTERACEAE) IN EUROPEAN PART OF RUSSIA

A.S. Kashin<sup>1</sup>, T.A. Kritskaya<sup>2</sup>, A.O. Popova<sup>3</sup>, A.S. Parkhomenko<sup>4</sup>

The genetic diversity of twenty-one populations of *Chondrilla* from European part of Russia was analysed using the inter-sequence simple repeat markers (ISSR). The cluster analysis (UPGMA) and the unrooted tree built using the neighbour joining method yielded similar results, according to which the samples were subdivided into two major groups: the first group comprising *C. ambigua* and *C. brevirostis* forming private subclusters, and the second group comprising all the other samples.

**Key words:** Asteraceae, *Chondrilla*, ISSR, cluster analysis, molecular systematics.

**Acknowledgement.** The work was supported by the grant from the Russian Foundation for Basic Research (project 14-04-00264a).

<sup>1</sup> Kashin Alexandr Stepanovitch, Department of genetics Saratov state University (kashinas2@yandex.ru); <sup>2</sup> Kritskaya Tatyana Alekseevna, Saratov State University (kritckaiata@gmail.com); <sup>3</sup> Popova Anna Olegovna, Botanical Garden, Saratov state University (popova.ao@mail.ru); <sup>4</sup> Parkhomenko Alena Sergeevna, Botanical Garden, Saratov state University (parkhomenko\_as@mail.ru).

УДК 574.58

## СОВРЕМЕННЫЙ ВИДОВОЙ СОСТАВ И СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ ГИДРОБИОНТОВ ОЗЕРА КЕНОН (ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ КРАЙ)

Е.Ю. Афонина<sup>1</sup>, Н.А. Ташлыкова<sup>2</sup>, Б.Б. Базарова<sup>3</sup>

Представлены сведения по видовому составу и структуре сообществ фитопланктона, высшей водной растительности и зоопланктона оз. Кенон по результатам исследований 2010–2015 гг. Биоразнообразие гидробионтов озера слагалось из 110 разновидностей и форм водорослей, 28 видов водных растений и 52 вида планктонных беспозвоночных. Согласно эколого-географической характеристике, в составе водорослей и беспозвоночных планктона преобладали широко распространенные, планктонные, пресноводные виды. Среди гидрофитов наиболее развиты сообщества гелофитов и гидатофитов.

**Ключевые слова:** фитопланктон, высшая водная растительность, зоопланктон, озеро Кенон.

Водные объекты – важная составляющая современной городской среды. Они выполняют разнообразные хозяйственные функции, а также имеют большое природоохранное, эстетическое и рекреационное значение. Примером городского водоема служит оз. Кенон, расположенное в черте краевого центра (г. Чита, Забайкальский край). Водосборный бассейн озера расположен в междуречье р. Ингода и левого притока р. Чита. Площадь водосбора 227 км<sup>2</sup>, площадь зеркала 16,2 км<sup>2</sup> при длине 5,7 км и средней ширине 2,8 км. При глубине до 6,8 м (средняя 4,4 м) среднесуточный объем пресной воды достигает 86 млн м<sup>3</sup>.

С 1967 г. озеро эксплуатируется в качестве водоема-охладителя Читинской ТЭЦ-1. К озеру примыкают селитебные и промышленные зоны города, транспортные коммуникации, сельскохозяйственные земли. Озеро окружено автомобильными дорогами. Вдоль его южного берега проходит транссибирская железнодорожная магистраль. Озеро испытывает значительную антропогенную нагрузку, поэтому необходимо обеспечивать постоянный экологический контроль по оценке состояния компонентов экосистемы. Комплексные гидробиологические исследования оз. Кенон проводились в 1969–1971 гг. (Термический режим..., 1972) и 1985–1988 гг. (Экология..., 1998). Настоящая работа посвящена характеристике видового состава и структуры сообществ

водной растительности и планктонных водорослей и беспозвоночных оз. Кенон по результатам исследований 2010–2015 гг.

### Материал и методы

Гидробиологические исследования оз. Кенон проводили на 5 станциях (рис. 1): 1 – устье р. Кадалинка (глубина 2,0–3,0 м, сток с водосборной площади); 2 – ТЭЦ (3,5–4,0 м, сброс подогретых вод); 3 – центр (4,5–5,0 м, фоновая зона); 4 – камвольно-суконный комбинат (2,0–3,0 м, городская инфраструктура, рекреационная зона); 5 – нефтебаза (3,5–4,0 м, промышленная зона).

Исследования гидрофитов проводили методом маршрутной съемки, охватывающей весь периметр, а также по профилям, проходящим через центральную часть озера. При описании растительности использовали шкалу обилия Друда. Для изучения водорослей планктона отбирали пробы объемом 0,5 л послойно при помощи батометра Паталаса (Кузьмин, 1975; Садчиков, 2003). Пробы зоопланктона собирали тотально сетью Джели с диаметром входного отверстия 25 см (конус из капронового сита диаметром ячеек 0,064 мм). Обработку полевого материала проводили по стандартным гидробиологическим методам (Киселев, 1969; Кожова и др., 1978; Катанская, 1981; Методические рекомендации..., 1982).

Для оценки структуры и разнообразия планктонных сообществ применяли индексы (Мэгар-

<sup>1</sup> Афонина Екатерина Юрьевна – науч. сотр. Института природных ресурсов, экологии и криологии Сибирского отделения РАН, канд. биол. наук (kataf@mail.ru); <sup>2</sup> Ташлыкова Наталья Александровна – науч. сотр. Института природных ресурсов, экологии и криологии Сибирского отделения РАН, канд. биол. наук (nattash2005@yandex.ru); <sup>3</sup> Базарова Бальжит Батоевна – ст. науч. сотр. Института природных ресурсов, экологии и криологии Сибирского отделения РАН, канд. биол. наук (balgit@yandex.ru).



Рис. 1. Картограмма расположения станций отбора проб

ран, 1992): видового разнообразия Шеннона–Уивера по доле видов в суммарной численности (1), доминирования Симпсона (2) и выравненности Пиелу (3).

$$H = -\sum_{i=1}^k P_i \cdot \log_2 P_i, \quad (1)$$

где  $P_i = (N_i/N)$ ,  $P_i$  – доля особей  $i$ -го вида,  $N_i$  и  $N$  – численность  $i$ -го вида и суммарная численность.

$$D_s = \sum (n_i(n_i - 1)/N(N - 1)), \quad (2)$$

где  $n_i$  – число особей  $i$ -го вида.

$$e = H/\ln S, \quad (3)$$

где  $H$  – индекс Шеннона–Уивера.

В целях выявления структурообразующих видов зоопланктона рассматривали функцию рангового распределения относительного обилия видов (Федоров, Гильманов, 1980):

$$O = n_i/N \times 100. \quad (4)$$

Значение отдельных видов в формировании сообщества оценивали по его встречаемости  $pF$  (отношение числа проб, в которых найден вид к общему числу проб) (Кожова, 1970). При  $pF > 50\%$  вид определяется как константный, при  $pF = 20\text{--}50\%$  – как второстепенный, при  $pF < 20\%$  – как случайный.

Порядок доминирования рассчитывали по формуле:

$$D_i = DF/pF \times 100, \quad (5)$$

где  $DF$  – частота доминирования (отношение числа проб, в котором вид доминировал к общему числу проб).

### Результаты и их обсуждение

В составе водорослей планктона обнаружены 110 разновидностей и форм, относящихся к 6 отделам (табл. 1). В составе фитопланктона на долю зеленых водорослей приходится 43% от всех обнаруженных видов. Второе место по разнообразию принадлежит планктонным диатомовым (39%). Синезеленые водоросли занимают третье место (немногим более 7%). Остальные группы водорослей включают не более 5 видов. Отметим, что в составе водорослей планктона на протяжении всего периода исследований встречались преимущественно одиночные мелкоклеточные виды. Их размеры не превышали 20 мкм. Это большинство хлорококковых водорослей (5–15 мкм). Среди колониальных видов были выявлены лишь *Asterionella formosa*, *Snowella lacustris*, *Scenedesmus quadricauda*, виды рода *Gloeocapsa* и *Gloeocapsopsis*. К крупноклеточным видам можно отнести *Ceratium hirundinella* (150–200 мкм).

Т а б л и ц а 1

**Видовой состав и встречаемость водорослей оз. Кенон (2010–2015 гг.)**

Таксон	Встречаемость, %						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	среднее
Cyanobacteria (Cyanoprokaryota)							
<i>Gloeocapsopsis magma</i> (Brébisson) Komárek & Anagnostidis ex Komárek 1993	0	15,4	2,3	0	100	0	23,5
<i>Gloeocapsa</i> sp.	0	0	0	0	18,2	6,9	5
<i>Snowella lacustris</i> (Chodat) Komárek & Hindák 1988	84,2	40,4	14	13,6	100	13,8	53,2
<i>Dolichospermum spiroides</i> (Klebhan) Wacklin, L. Hoffmann & Komárek 2009	10,5	0	0	0	9,1	0	3,9
<i>Oscillatoria limosa</i> C. Agardh ex Gomont 1892	0	0	2,3	0	0	0	0,5
<i>O. planctonica</i> Woloszynska 1931	0	0	7,0	0	0	0	1,4
<i>Jaaginema geminatum</i> (Schwabe ex Gomont) Anagnostidis & Komárek 1988	10,5	0	11,6	4,5	0	0	5,3
<i>Merismopedia glauca</i> (Ehrenberg) Kützing 1845	0	0	7	0	0	0	1,4
<i>M. tenuissima</i> Lemmermann 1898	0	0	4,7	0	0	0	0,9
<i>M. punctata</i> Meyen 1839	0	0	4,7	0	0	0	0,9
Chrysophyta							
<i>Chrysococcus rufescens</i> Klebs 1892	5,3	0	14,0	4,5	9,1	13,8	9,3
<i>C. biporus</i> Skuja 1939	0	0	7	0	9,1	0	3,2
<i>Dinobryon sertularia</i> Ehrenberg 1834	10,5	0	0	0	0	0	2,1
<i>D. divergens</i> O.E. Imhof 1887	36,8	0	0	0	0	0	7,4
<i>Pseudokephyrion conicum</i> Schiller 1929	0	0	4,7	0	0	6,9	2,3
Bacillariophyta							
<i>Handmannia comta</i> (Ehrenberg) Kociolek & Khursevich 2012	52,6	82,7	46,5	0	90,9	48,3	64,2
<i>Melosira varians</i> C. Agardh 1948	5,3	1,9	4,7	0	0	0	2,4
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen 1979	0	0	2,3	0	0	0	0,5
<i>A.</i> sp.	10,5	0	2,3	0	9,1	0	4,4
<i>Fragilaria crotonensis</i> Kitton 1869	0	3,8	9,3	0	0	10,3	4,7
<i>F. capucina</i> Desmazières 1830	0	0	2,3	0	0	0	0,5
<i>Synedra acus</i> subsp. <i>radians</i> (Kützing) Skabichevskii 1957	36,8	13,5	25,6	27,3	0	17,2	24,1
<i>Tabularia fasciculata</i> (C. Agardh) D.M. Williams & Round 1986	0	15,4	0	0	9,1	10,3	7
<i>Asterionella formosa</i> Hassall 1850	47,4	26,9	72,1	40,9	63,6	13,8	52,9
<i>Meridion circulare</i> (Greville) C. Agardh 1831	0	3,8	4,7	4,5	0	10,3	4,7
<i>Hannaea arcus</i> (Ehrenberg) R.M. Patrick in R.M. Patrick & L.R. Freese 1961	0	1,9	0	0	0	0	0,4



Продолжение табл. 1

Таксон	Встречаемость, %						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	среднее
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère in Jahn <i>et al.</i> 2001	5,3	13,5	7	13,6	0	6,9	9,2
<i>Diatoma vulgare</i> Bory 1824	10,5	0	4,7	9,1	0	6,9	6,2
<i>D. elongata</i> (Lyngbye) C. Agardh 1824	15,8	0	0	0	0	0	3,2
<i>D. tenuis</i> C. Agardh	0	0	2,3	0	0	0	0,5
<i>Hippodonta hungarica</i> (Grunow) Lange-Bertalot, Metzeltin & Witkowski 1996	0	0	2,3	0	0	0	0,5
<i>Navicula</i> sp.1	0	3,8	11,6	0	18,2	24,1	11,6
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst 1954	5,3	1,9	2,3	4,5	0	10,3	4,9
<i>Pinnularia</i> sp.	0	3,8	0	0	0	0	0,8
<i>Neidium</i> sp.	5,3	0	0	0	0	0	1,1
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg 1838	47,4	63,5	2,3	9,1	63,6	0	37,2
<i>C. placentula</i> var. <i>lineata</i> (Ehrenberg) P. Cleve 1885	0	0	11,6	13,6	63,6	44,8	26,7
<i>C. pediculus</i> Ehrenberg 1838	0	0	11,6	0	0	0	2,3
<i>Achnanthes lanceolata</i> (Brébisson ex Kützing) Grunow in Van Heurck 1880	15,8	0	11,6	0	0	0	5,5
<i>Eunotia praerupta</i> Ehrenberg 1843	0	0	4,7	0	0	0	0,9
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C. Agardh) Lange-Bertalot 1980	15,8	1,9	9,3	0	0	0	5,4
<i>Cymbella affinis</i> Kützing 1844	10,5	0,0	11,6	0	0	0	4,4
<i>C.</i> sp.1	5,3	15,4	4,7	4,5	0	6,9	7,3
<i>C.</i> sp.2	5,3	0	0	0	0	0	1,1
<i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing 1844	5,3	32,7	0	13,6	0	6,9	11,7
<i>A. libyca</i> Ehrenberg 1841	0	0	11,6	0	0	0	2,3
<i>A.</i> sp.	21,1	1,9	4,7	0	9,1	0	7,3
<i>Didymosphenia geminata</i> (Lyngbye) Mart. Schmidt in A. Schmidt 1899	10,5	25,0	2,3	0	0	0	7,6
<i>Gomphonema coronatum</i> Ehrenberg 1841	0	0	7,0	0	0	0	1,4
<i>G. olivaceum</i> var. <i>minutissima</i> f. Hustedt 1930	15,8	0	9,3	0	0	6,9	6,4
<i>G. constrictum</i> var. <i>capitatum</i> (Ehrenberg) Grunow	0	0	2,3	0	0	0	0,5
<i>Epithemia sorex</i> Kützing 1844	21,1	51,9	14	0	9,1	13,8	22,0
<i>Nitzschia graciliformis</i> Lange-Bertalot et Simonsen emend. Genkal et Popovskaya 1978	21,1	0	9,3	0	0	0	6,1
<i>N. vermicularis</i> (Kützing) Hantzsch in Rabenhorst 1860	5,3	0	0	0	0	0	1,1
<i>N. sigmoidea</i> (Nitzsch) W. Smith 1853	0	0	2,3	0	0	6,9	1,8
<i>N. gracilis</i> var. <i>minor</i> Skabitsch.	52,6	0	4,7	0	0	0	11,5

Продолжение табл. 1

Таксон	Встречаемость, %						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	среднее
<i>N. sp.</i>	21,1	26,9	0	0	0	6,9	11,0
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) Otto Müller 1895	0	0	7	0	0	0	1,4
<i>Surirella capronii</i> Brébisson & Kitton in Kitton 1869	5,3	1,9	0	0	0	3,4	2,1
<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W.Smith 1851	5,3	0	2,3	0	0	0	1,5
<i>Tabellaria fenestrata</i> (Lyngbye) Kützing 1844	0	0	2,3	0	0	0	0,5
<i>Tabularia fasciculata</i> (C. Agardh) D.M. Williams & Round 1986	0	0	4,7	0	0	0	0,9
Dinophyta							
<i>Peridinium sp.</i>	63,2	59,6	32,6	36,4	0	55,2	49,4
<i>Ceratium hirundinella</i> (O.F.Müller) Dujardin 1841	36,8	23,1	25,6	4,5	63,6	31	36,9
Cryptophyta							
<i>Chroomonas acuta</i> Utermöhl 1925	0	0	2,3	0	0	0	0,5
<i>Cryptomonas marssonii</i> Skuja 1948	0	0	2,3	0	0	0	0,5
<i>C. obovata</i> Skuja 1948	0	0	2,3	0	0	0	0,5
Chlorophyta (Chlorococcales)							
<i>Pediastrum duplex</i> Meyen 1829	10,5	0	0	0	0	0	2,1
<i>Pseudopediastrum boryanum</i> (Turpin) E. Hegewald in Buchheim <i>et al.</i> 2005	15,8	25,0	16,3	13,6	9,1	10,3	18,0
<i>Stauridium tetras</i> (Ehrenberg) E. Hegewald in Buchheim <i>et al.</i> 2005	0	0	7	9,1	0	0	3,2
<i>Tetraëdron minimum</i> (A.Braun) Hansgirg 1888	89,5	80,8	55,8	13,6	81,8	51,7	74,6
<i>Chlorotetraëdron incus</i> (Teiling) Komárek & Kováčik 1985	0	0	4,7	18,2	0	0	4,6
<i>Lagerheimia genevensis</i> (Chodat) Chodat 1895	26,3	25	7	0	54,5	20,7	26,7
<i>L. longiseta</i> (Lemmermann) Printz 1914	5,3	1,9	0	0	0	0	1,4
<i>L. subsalsa</i> Lemmermann 1898	5,3	0	0	0	0	0	1,1
<i>L. ciliata</i> (Lagerheim) Chodat 1895	10,5	3,8	0	0	0	0	2,9
<i>L. wratislaviensis</i> Schröder 1897	10,5	0	4,7	0	0	0	3,0
<i>Oocystis parva</i> West & G.S. West 1898	0	3,8	0	0	0	0	0,8
<i>O. marssonii</i> Lemmermann 1898	31,6	1,9	9,3	0	45,5	0	17,7
<i>O. submarina</i> Lagerheim 1886	36,8	7,7	0	0	100	0	28,9
<i>O. solitaria</i> Wittrock in Wittrock & Nordstedt 1879	0	36,5	2,3	0	0	6,9	9,2
<i>Nephrochlamys sp.</i>	5,3	0	0	0	0	0	1,1
<i>Monoraphidium komarkovae</i> Nygaard 1979	21,1	0	0	0	0	10,3	6,3
<i>M. tortile</i> (West & G.S. West) Komárková-Legnerová 1969	0	3,8	0	0	0	0	0,8

Окончание табл. 1

Таксон		Встречаемость, %						среднее
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	
<i>M. arcuatum</i> (Korshikov) Hindák 1970		0	0	2,3	0	0	0	0,5
<i>M. minutum</i> (Nägeli) Komárková-Legnerová 1969		31,6	0	25,6	0	0	17,2	14,9
<i>M. contortum</i> (Thuret) Komárková-Legnerová in Fott 1969		0	0	4,7	0	0	0	0,9
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i> Corda 1838		0	3,8	2,3	0	0	0	1,2
<i>Coelastrum microporum</i> Nägeli in A. Braun 1855		10,5	5,8	0	0	0	0	3,3
<i>C. pseudomicroporum</i> Korshikov 1953		5,3	0	0	0	0	0	1,1
<i>Tetrastrum komarekii</i> Hindák 1977		0	17,3	2,3	0	9,1	6,9	7,1
<i>Acutodesmus acutiformis</i> (Schröder) Tsarenko & D.M. John 2011		10,5	0	9,3	0	0	0	4
<i>Scenedesmus obtusus</i> Meyen 1829		36,8	9,6	0	0	0	10,3	11,4
<i>S. obtusus</i> f. <i>disciformis</i> (Chodat) Compère 1977		42,1	11,5	0	0	0	0	10,7
<i>S. arcuatus</i> (Lemmermann) Lemmermann 1899		31,6	0	0	0	54,5	0	17,2
<i>S. quadricauda</i> Chodat 1926		52,6	25	55,8	0	36,4	10,3	36
<i>Desmodesmus bicaudatus</i> (Dedusenko) P.M. Tsarenko 2000		5,3	9,6	0	0	0	0	3
<i>D. microspina</i> (Chodat) Tsarenko 2000		10,5	0	0	0	0	0	2,1
Chlorophyta (Volvocales)								
<i>Chlamydomonas globosa</i> J.W. Snow 1903		15,8	19,2	11,6	0	0	20,7	13,5
<i>C. incerta</i> Pascher 1927		5,3	0	0	0	0	0	1,1
Chlorophyta (Ulotrichales)								
<i>Koliella planctonica</i> Hindák		10,5	0	0	0	0	0	2,1
<i>Elakatothrix genevensis</i> (Reverdin) Hindák 1962		0	11,5	9,3	9,1	0	20,7	10,1
Chlorophyta (Desmidiiales)								
<i>Closterium leibleinii</i> Kützing ex Ralfs 1848		0	1,9	0	0	9,1	0	2,2
C. sp.		36,8	0	2,3	4,5	0	0,0	8,7
<i>Cosmarium</i> sp.		0	1,9	2,3	0	0	3,4	1,5
<i>Staurastrum</i> sp.		31,6	30,8	27,9	13,6	45,5	13,8	32,6
Число видов, разновидностей и форм водорослей	Цyanobacteria (Cyanoprokaryota)	3	2	8	2	4	2	
	Chrysophyta	3	0	2	1	2	2	
	Bacillariophyta	28	21	40	11	9	18	
	Dinophyta	2	2	2	2	1	2	
	Cryptophyta	0	0	3	0	0	0	
	Chlorophyta	27	22	20	7	10	13	
	Всего	63	47	75	23	26	37	

Эколого-географический анализ по общепринятым характерным показателям (местообитанию, распространению, галобности, по отношению к рН) позволил выявить преобладание планктонных и планктонно-бентосных форм водорослей (84%). Доля бентосных водорослей составляла 16%, а доля видов, приуроченных к стоячим водам, и индифферентов по отношению к подвижности водных масс и обогащенности их кислородом – 45%. Интересно, что на долю реофильных видов приходилось 55%, что обусловлено их попаданием из рек Кадалинка и Ингода.

По отношению к солености вод в планктоне преобладали водоросли олигогалобы: индифференты-олигогалобы составляли 87%, галофилы-олигогалобы – 89%, галлофобы-олигогалобы – 4%. По отношению к активной реакции среды в фитопланктоне значительна доля индифферентов (44%) и алкалофилов (44%). Значение алкалобионтов невелико – 12%. Ацидофилы и ацидобионты отсутствовали.

По географической принадлежности основу фитопланктона составляли космополиты (87%). На долю голарктического географического царства приходилось около 10%. Арктоальпийские организмы составляли 3%.

В течение 2010–2015 гг. максимальную численность фитопланктона регистрировали в августе 2011 г. на ст. Центр (1023,4 млн кл./м<sup>3</sup>), биомасса фитопланктона в августе 2010 г. на ст. Центр составляла 2937,4 г/м<sup>3</sup>. Минимальные количественные показатели приходились на подледный период 2013 г. (0,4 млн кл./м<sup>3</sup> и 0,2 мг/м<sup>3</sup>) (рис. 2). Значения численности у зеленых водорослей изменялись от 20 до 400 млн кл./м<sup>3</sup>, у диатомей – от 10 до 350 млн кл./м<sup>3</sup>, у синезеленых – от 10 до 100 млн кл./м<sup>3</sup>, у золотистых – от 20 до 50 млн кл./м<sup>3</sup>, у динофитовых – от 1 до 30 млн кл./м<sup>3</sup>.

Лидирующее положение среди зеленых занимают мелкие хлорокковые водоросли. К массовым видам (более 50% от общей численности) можно отнести *Tetraëdron minimum*, *Tetrastrum komarekii*, *Scenedesmus quadricauda*, виды родов *Oocystis* и *Chlamydomonas*. Часто отмечались *Scenedesmus obtusus*, *S. arcuatus*, *Pseudopediastrum boryanum*, *Lagerheimia genevensis*. Среди диатомовых водорослей (доминирующей группы на протяжении большей части года) к массовым видам можно отнести *Asterionella formosa*, *Handmania comta*, *Synedra acus* subsp. *radians*, *Cocconeis placentula*. Среди синезеленых, встречающихся преимущественно в летний период, преобладают *Snowella*

*lacustris*, *Gloeocapsopsis magma*, *Gloeocapsa* sp. Золотистые водоросли вегетируют преимущественно в подледный период с наибольшим обилием *Chrysococcus rufescens*. У динофитовых водорослей в летний период развиваются *Peridinium* sp. и *Ceratium hirundinella*.

Индекс разнообразия Шеннона–Уивера изменялся от 0,7–1,6 бит (КСК и устье р. Кадалинка) до 2–3,2 бит (Нефтебаза).

Во флоре оз. Кенон зарегистрированы 28 видов растений из 18 семейств и 22 родов: *Marchantia polymorpha* L., *Chara tomentosa* L., *Ch. fisheri* Mig., *Ch. aspera* Milld., *Nitella flexilis* var. *fryeri* Cg. Et., *Equisetum palustre* Ehrh., *Potamogeton perfoliatus* L., *P. crispus* L., *P. pectinatus* L., *Potamogeton* sp., *Zannichelia* sp., *Sagittaria natans* Pallas, *Butomus umbellatus* L., *Elodea canadensis* Michx., *Bectmannia* sp., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Scolochoa festucacae* (Wild.) Link, *Scirpus tabernaemontani* C.C. Gmel., *Bolboschoenus planiculmis* (Fr. Schidt) Egor, *Eleocharis acicularis* (L.) Roem. et Schult, *E. palustris* (L.) R. Br., *Lemna trisulca* L., *L. minor* L. *Juncus bufonius* L., *Ceratophyllum demersum* L., *Batrachium circinatum* (Sibth.) Spach., *Hippuris vulgaris* L., *Myriophyllum sibiricum* Kom. Впервые для озера обнаружены печеночник *M. polymorpha*, произрастающий под пологом зарослей *Ph. australis* и *Zannichelia* sp., отмеченная на мелководье западного побережья.

Среди гидрофитов широко распространены сообщества гелофитов и гидатофитов, а нейстофиты практически не встречаются. Гелофиты *Ph. australis* и *Sc. tabernaemontani* произрастают вдоль западного и северного побережий озера. На южном берегу они формировали куртины разной плотности (рис. 3).

По разнообразию и площади зарастания преобладают сообщества погруженной растительности. На северо-западном участке оз. Кенон произрастают сообщества *M. sibiricum* с сильными обрастаниями нитчатых водорослей. На илистых грунтах присутствуют сообщества *P. crispus*, *M. sibiricum*, на которых формируются скопления *Cladophora fracta*. Встречались также группировки *B. circinatum* и *Potamogeton* sp. На участках с песчаными грунтами (глубина 0,5–2,0 м) отмечены плотные сообщества *Ch. fragilis*, которые по мере нарастания глубины (до 3,5–4,0 м) сменяются на группировки *N. flexilis*. В 2010–2012 гг. на западном побережье произрастали плотные сообщества *E. canadensis*, которые с 2013 г. стали постепенно исчезать, и к 2015 г. чистые сообщества элодеи не наблюдались. На юго-западном участке озера (глубины 0,1–



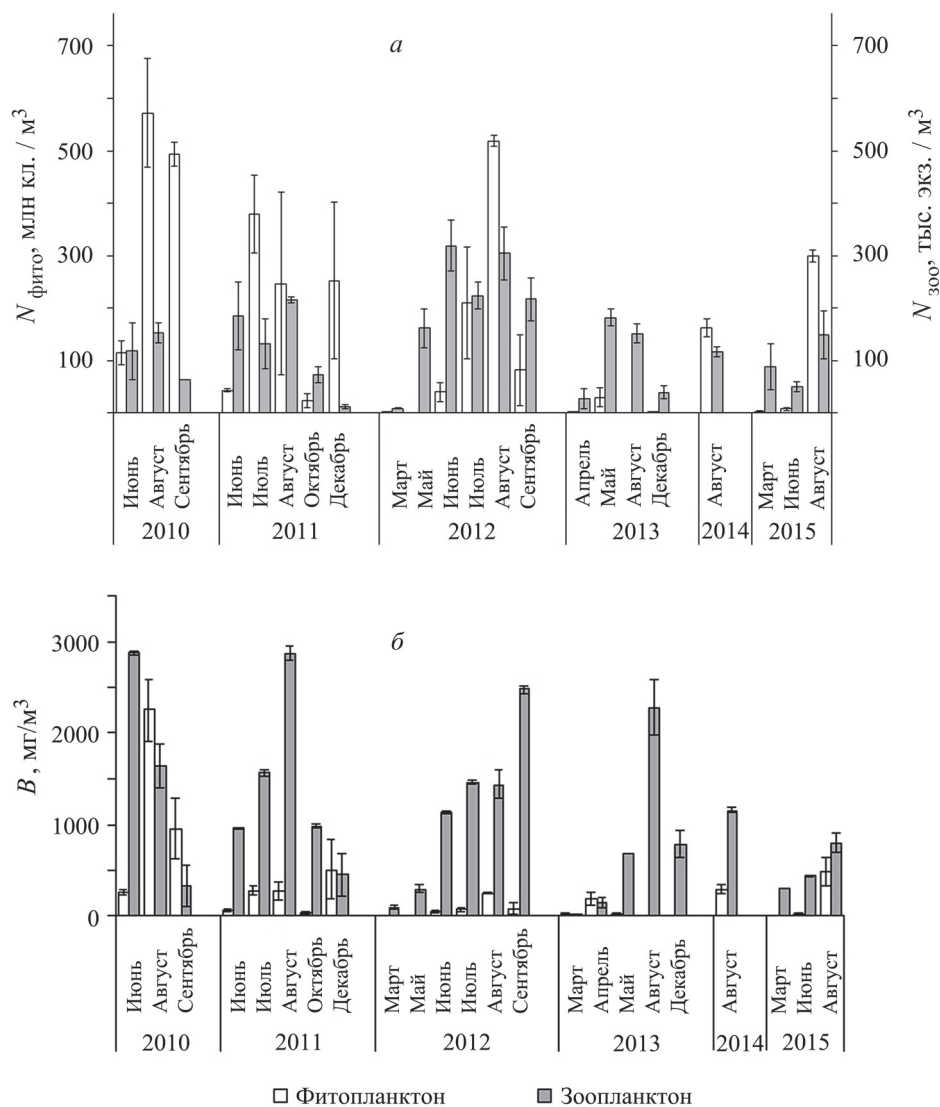


Рис. 2. Изменение численности и биомассы фито- и зоопланктона оз. Кенон в 2010–2015 гг.

2,5 м) сплошным ковром произрастает *Ch. tomentosa*. На глубинах 0,5–1,0 м встречаются пятна *S. natans*, *P. crispus*, далее по глубине – сообщества *M. sibiricum* и *P. vaginatus*. В 2010–2014 гг. отмечались очень плотные заросли *E. canadensis*, а в августе 2015 г. элодея встречалась только в качестве сопутствующего вида. *Potamogeton* sp., широко расселившийся в последний год исследования, формировал плотные монодоминантные сообщества на глубине от трех и более метров и занимал западный и центральный сектора озера. В центральной части озера формировались сообщества *Potamogeton* sp. + *M. sibiricum* + *E. canadensis*.

Восточное и южное побережья с песчаными грунтами были заняты зарослями харовых водорослей. Сообщество последних являлось в озере доминирующим и произрастало от уреза воды до глубины 4,0 м.

Современный видовой состав зоопланктона оз. Кенон включает 56 видов из 10 отрядов, 21 семейства, 48 родов (табл. 2). Из них к Rotifera относятся 23 вида (41% от общего числа), к Cladocera – 20 (36%), к Copepoda – 13 (23%). В планктоне также встречаются представители отрядов Bdelloidea и Harpacticoida. Общее число видов изменялось от 32 до 43.

Разнообразие экологических условий обитания зоопланктона определили гетерогенный характер фауны. В зоогеографическом отношении таксономический состав фауны планктона представлен преимущественно видами с широким ареалом, где равными частями отмечены космополиты и голаркты (по 39%), к палеарктам относятся 22%. По биотопической приуроченности преобладают эврибионтные виды (43%), вдвое меньше планктонных (22%) и литоральных (20%) форм, доля бентических и фитофильных состав-

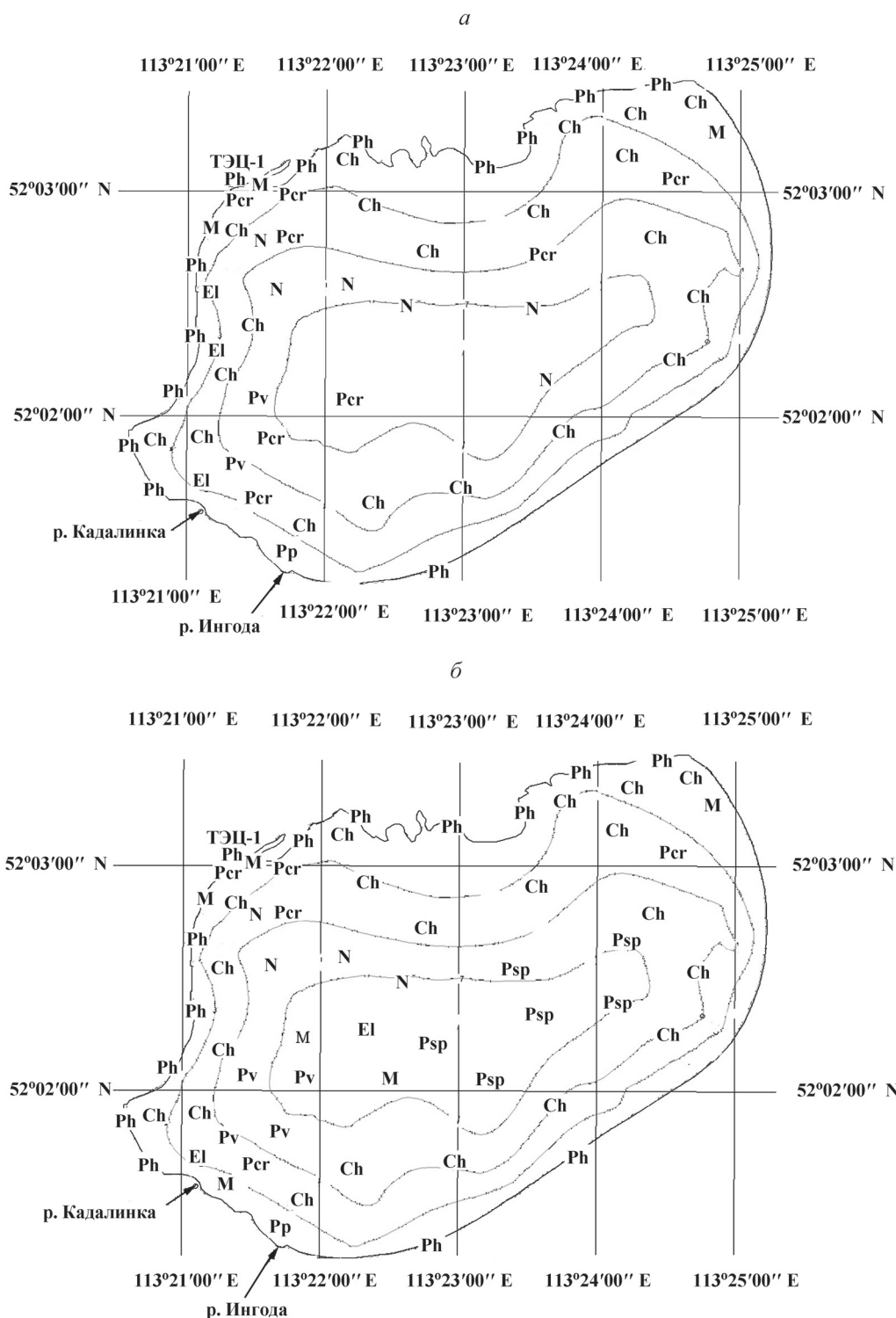


Рис. 3. Картограмма зарастания оз. Кенон в 2010–2014 гг. (а) и 2015 г. (б).  
 Условные обозначения: Ph – *Ph. australis*; Ch – *Characeae*; N – *Nitella*; Pcr – *P. crispus*; Pp – *P. perfoliatus*;  
 Pv – *P. vaginatus*; Psp – *Potamogeton* sp.; M – *M. sibiricum*; El – *E. canadensis*

ляет 11 и 4% соответственно. В трофической структуре зоопланктона доминируют фильтраторы (47%) и собиратели (38%), на долю хищников приходится 15%. По способу передвижения преобладают факультативные и истинные планктеры

(48 и 46%). Виды, ведущие прикрепленный образ жизни, составляют 6%.

Согласно частоте встречаемости, к константным видам зоопланктона можно отнести (в порядке убывания *pF*): *B. longirostris*,

Т а б л и ц а 2

## Видовой состав и встречаемость зоопланктона оз. Кенон (2010–2015 гг.)

Таксон	Встречаемость, %					
	2010	2011	2012	2013	2015	среднее
Rotifera						
<i>Notommata</i> sp.	6,7	4,3	6,5	0	0	3,5
<i>Trichocerca multigrinis</i> (Kellicott, 1897)*	0	0	0	5,9	0	1,2
<i>Synchaeta oblonga</i> Ehrenberg, 1831	26,7	30,4	23,9	35,3	40	31,3
<i>S. stylata</i> Wierzejski, 1893	0	0	28,3	58,8	33,3	24,1
<i>Polyarthra remata</i> Skorikov, 1896	46,7	52,2	60,9	58,8	33,3	43,7
<i>Ascomorpha ecaudis</i> Perty, 1850	0	0	4,3	0	6,7	2,2
<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse, 1850	100	82,6	69,6	64,7	46,7	72,7
<i>Lecane luna</i> (Müller, 1776)	0	8,7	6,5	0	6,7	4,4
<i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg, 1832	0	4,3	6,5	23,5	6,7	8,2
<i>E. lyra</i> Hudson, 1886	0	0	0	0	6,7	1,3
<i>E. meneta</i> Myers, 1930*	0	0	4,3	0	0	0,9
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)	33,3	26,1	32,6	64,7	33,3	38,0
<i>K. quadrata</i> (Müller, 1786)	73,3	73,9	67,4	82,4	100	79,4
<i>Kellicottia longispina</i> (Kellicott, 1879)	13,3	4,3	0	0	0	3,5
<i>Notholca acuminata</i> (Ehrenberg, 1832)	0	0	6,5	17,6	6,7	6,2
<i>Trichotria tetractis</i> (Ehrenberg, 1830)	0	0	4,3	11,8	0	3,2
<i>T. pocillum</i> (Müller, 1776)	0	13	0	0	0	2,6
<i>Mytilina ventralis</i> (Ehrenberg, 1832)*	0	4,3	2,2	0	0	1,3
<i>Conochilus unicornis</i> Rousselet, 1892	40	56,5	23,9	29,4	26,7	35,3
<i>Testudinella patina</i> (Hermann, 1783)	33,3	21,7	10,9	17,6	26,7	22,1
<i>Pompholyx complanata</i> Gosse, 1851	0	30,4	15,2	5,9	20	14,3
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg, 1834)	0	17,4	32,6	23,5	20	18,7
<i>Hexarthra mira</i> (Hudson, 1871)	33,3	17,4	15,2	41,2	40	29,4
Cladocera						
<i>Sida crystallina</i> (Müller, 1776)	46,7	43,5	28,3	23,5	20	32,4
<i>Diaphanasoma brachyurum</i> (Lievins, 1848)	40	17,4	6,5	0	26,7	18,1
<i>Simocephalus vetulus</i> (Müller, 1776)	0	26,1	17,4	11,8	33,3	17,7
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (Müller, 1785)	80	82,6	50	52,9	33,3	59,8
<i>C. pulchella</i> Sars, 1862	13,3	8,7	0	0	0	4,4
<i>Scapholeberis mucronata</i> (Müller, 1776)	0	0	0	5,9	0	1,2

Окончание табл. 1

Таксон	Встречаемость, %					
	2010	2011	2012	2013	2015	среднее
<i>Eurycercus lamellatus</i> (Müller, 1785)	6,7	26,1	2,2	0	33,3	13,7
<i>Pleuroxus truncatus</i> (Müller, 1785)	0	0	2,2	5,9	0	1,6
<i>Chydorus sphaericus</i> (Müller, 1785)	40	26,1	21,7	17,6	53,3	31,8
<i>Graptoleberis testudinaria</i> (Fischer, 1851)	20	17,4	8,7	0	0	9,2
<i>Coronatella rectangula</i> Sars, 1862	20	4,3	2,2	0	0	5,3
<i>Alona quadrangularis</i> (Müller, 1785)	13,3	0	10,9	11,8	0	7,2
<i>Acroperus harpae</i> (Baird, 1834)	13,3	26,1	21,7	17,6	33,3	22,4
<i>Disparalona rostrata</i> (Koch, 1841)	0	8,7	2,2	0	0	2,2
<i>Monospilus dispar</i> Sars, 1857	0	0	2,2	0	0	0,4
<i>Bosmina longirostris</i> (Müller, 1785)	100	100	89,1	100	100	97,8
<i>Polyphemus pediculus</i> (Linnaeus, 1761)	6,7	0	0	0	0	1,3
<i>Leptodora kindtii</i> (Focke, 1844)	6,7	0	2,2	0	0	1,8
Copepoda						
<i>Neurodiaptomus incongruens</i> (Poppe 1888)	80	100	100	88,2	100	93,6
<i>Acantodiaptomus denticornis</i> (Wierzejski, 1887)*	0	0	0	0	6,7	1,3
<i>Macrocyclus albidus</i> (Jurine, 1820)	53,3	47,8	17,4	23,5	46,7	37,7
<i>Eucyclops serrulatus</i> (Fischer, 1851)	40	47,8	28,3	41,2	46,7	40,8
<i>E. denticulatus</i> (Graeter, 1903)	0	0	0	0	6,7	1,3
<i>E. macruroides</i> (Lilljeborg, 1901)	0	0	0	5,9	0	1,2
<i>Paracyclops fimbriatus</i> (Fischer, 1853)	6,7	0	6,5	0	0	2,6
<i>Ectocyclops phaleratus</i> (Koch, 1838)*	0	4,3	0	0	0	0,9
<i>Megacyclops viridis</i> (Jurine, 1820)*	0	8,7	13	0	6,7	5,7
<i>Diacyclops bicuspidatus</i> (Claus, 1857)	0	8,7	0	0	0	1,7
<i>Cyclops vicinus</i> Uljanin, 1875	60	56,5	50	52,9	66,7	57,2
<i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus, 1857)	33,3	56,5	41,3	11,8	40	36,6
<i>Thermocyclops crassus</i> (Fischer, 1853)	73,3	73,9	45,7	52,9	40	57,2
Число видов	Rotifera	10	16	19	15	16
	Cladocera	15	14	16	10	9
	Copepoda	7	9	8	7	9
	Всего	32	39	43	32	34

\* Виды, отмеченные впервые.



*N. incongruens*, *D. galeata*, *K. quadrata*, *A. priodonta*, *C. quadrangula*, *T. crassus*, *C. vicinus*. К второстепенным видам относятся *P. remata*, *E. serrulatus*, *K. cochlearis*, *M. albidus*, *M. leuckarti*, *C. unicornis*, *S. crystallina*, *Ch. sphaericus*, *S. oblonga*, *H. mira*, *S. stylata*, *A. harpae*, *T. patina*. Остальные виды можно считать случайными. Постоянные обитатели планктона – *B. longirostris* и *N. incongruens* (табл. 2)

В течение исследуемого периода наибольшие значения численности и биомассы зоопланктов (437,0 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 5225,46 мг/м<sup>3</sup>) отмечались летом 2012 г. в промышленном и рекреационном участках озера, наименьшие (2,0 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 9,7 мг/м<sup>3</sup>) – в подледный период (рис. 2).

Состав доминирующих видов зоопланктона оз. Кенон в межгодовом аспекте достаточно стабилен. Основу весеннего зоопланктона определяли ротаторный комплекс, состоящий преимущественно из *F. longiseta*, *P. remata*, *S. stylata*, *K. quadrata*, *K. cochlearis*, *C. unicornis*, и молодь веслоногих ракообразных (*N. incongruens*, *C. vicinus*). Летом преобладали мелкие формы рачков (*C. quadrangula*, *B. longirostris*, *T. crassus*). Осенью чаще встречались такие виды, как *S. oblonga*, *D. galeata*, *B. longirostris*. В период ледостава в планктоне доминировали *K. quadrata*, *B. longirostris*, *N. incongruens*.

При нижней границе доминирования не менее 5% выявлены 19 структурообразующих видов. Из этого числа таксонов на основе учета частоты доминирования выделены две группы. В первую вошли виды, определяющие фон ценоза, т.е. занимающие в те или иные периоды первое место по численности (в порядке убывания *DF*): *B. longirostris*, *C. quadrangula*, *T. crassus*, *N. incongruens*, *K. quadrata*, *C. vicinus*, *K. cochlearis*, *C. unicornis*, *P. remata*, *S. oblonga*, *F. longiseta*, *S. stylata*; вторую группу составили (кроме вышеупомянутых *H. mira*, *A. priodonta*, *D. galeata*, *G. testudinaria*, *M. albidus*, *E. denticulatus* и *M. leuckarti*) виды-субдоминанты, входящие когда-либо в руководящий комплекс. Порядок доминирования как результат комбинирования частоты встречаемости и частоты доминирования дает представление о роли видов в сообществах, а также позволяет выявить наиболее благоприятные условия для существования вида (Кожова, 1970). Таким образом, наибольшей значимостью в зоопланктоценозе оз. Кенон обладали виды-индикаторы эвтрофных водоемов – *C. quadrangula*, *B. longirostris* и *T. crassus*.

Изменения индексов Шеннона–Уивера (от 2,48 до 2,03 бит/экз), Симпсона (от 0,32 до 0,22) и Пиелу (от 0,71 до 0,59) в течение исследуемого периода свидетельствуют об уменьшении разнообразия зоопланктона и увеличении степени доминирования одного вида.

### Выводы

Современный качественный состав гидробионтов оз. Кенон включает 110 разновидностей и форм водорослей, 28 видов высшей водной растительности и 56 видов беспозвоночных планктона. Основу фитопланктонного сообщества в разные сезоны года формировали зеленые (*Tetraëdron minimum*, *Tetrastrum komarekii*, *Scenedesmus quadricauda*, виды родов *Oocystis* и *Chlamydomonas*), диатомовые (*Asterionella formosa*, *Handmania comta*, *Synedra acus* subsp. *radians*, *Cocconeis placentula*), синезеленые (*Snowella lacustris*, *Gloeocapsopsis magma*, *G. sp.*), золотистые (*Chrysococcus rufescens*), динофитовые (*Peridinium sp.*, *Ceratium hirundinella*). Среди водных растений наиболее плотные скопления зарослей на обширных площадях образуются Characeae, *E. canadensis*, *M. sibiricum*, *Potamogeton crispus*, *P. australis*, *Potamogeton sp.* Основу весеннего зоопланктона определяли коловратки *F. longiseta*, *P. remata*, *S. stylata*, *K. quadrata*, *K. cochlearis*, *C. unicornis* и ювенильные стадии копепоид *N. incongruens* и *C. vicinus*. В летний период в сообществе преобладали мелкие ракообразные (*C. quadrangula*, *B. longirostris* и *T. crassus*), осенью лидирующее положение занимали *S. oblonga*, *D. galeata* и *B. longirostris*. Во время ледостава доминантами являлись *K. quadrata*, *B. longirostris* и *N. incongruens*.

Для планктонных организмов наименьшие количественные показатели отмечены в подледный период (0,4 тыс. кл./л и 0,2 мг/м<sup>3</sup> для фитопланктона; 2,0 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 9,7 мг/м<sup>3</sup> для зоопланктона), наибольшие – в период максимального прогрева водных масс (1023,4 тыс. кл./л и 2937,4 г/м<sup>3</sup> для фитопланктона; 437,0 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 5225,46 мг/м<sup>3</sup> для зоопланктона). В период с 2010 по 2015 г. отмечено уменьшение видового разнообразия планктоценоза и увеличение степени доминирования одного вида.

Авторы выражают благодарность сотрудникам лаборатории водных экосистем ИПРЭК СО РАН за помощь при отборе гидробиологических проб, а также канд. биол. наук А.П. Куклину за предоставление картосхемы отбора проб.

Работа выполнена в рамках государственного задания по проекту IX.137.1.1.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

## [REFERENCES]

- Катанская В.М.* Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения. Л., 1981. 187 с. [*Katanskaya V.M.* Vysshaya vodnaya rastitel'nost' kontinental'nykh vodoemov SSSR. Metody izucheniya. L., 1981. 187 s.].
- Киселев И.А.* Планктон морей и континентальных водоемов. Л., 1969. Т. 1. 658 с. [*Kiselev I.A.* Plankton morei i kontinental'nykh vodoemov. L., 1969. T. 1. 658 s.].
- Кожова О.М.* Формирование фитопланктона Братского водохранилища // Формирование природных условий и жизни Братского водохранилища. М., 1970. С. 26–160 [*Kozhova O.M.* Formirovanie fitoplanktona Bratskogo vodokhranilishcha // Formirovanie prirodnykh uslovii i zhizni Bratskogo vodokhranilishcha. M., 1970. S. 26–160].
- Кожова О.М., Мельник Н.Г.* Инструкции по обработке проб планктона счетным методом. Иркутск: ИГУ, 1978. 52 с. [*Kozhova O.M., Mel'nik N.G.* Instruksii po obrabotke prob planktona schetnym metodom. Irkutsk: IGU, 1978. 52 s.].
- Кузьмин Г.В.* Фитопланктон. Видовой состав и обилие // Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. М., 1975. С. 73–90 [*Kuz'min G.V.* Fitoplankton. Vidovoi sostav i obilie // Metodika izucheniya biogeotsenozov vnutrennikh vodoemov. M., 1975. S. 73–90].
- Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях. Л., 1982. 28 с. [*Metodicheskie rekomendatsii po sboru i obrabotke materialov pri gidrobiologicheskikh issledovaniyakh.* L., 1982. 28 s.].
- Мэгарран Э.* Экологическое разнообразие и его измерение. М., 1992. 198 с. [*Megarran E.* Ekologicheskoe raznoobrazie i ego izmerenie. M., 1992. 198 s.].
- Садчиков А.П.* Методы изучения пресноводного фитопланктона. М., 2003. 159 с. [*Sadchikov A.P.* Metody izucheniya presnovodnogo fitoplanktona. M., 2003. 159 s.].
- Термический режим и биология озера Кенон (водоохлаждителя Читинской ГРЭС) // Записки Заб. фил. геогр. об-ва СССР. Вып. 62 (отв. ред. А.Н. Сизиков, Б.А. Шишкин). Чита, 1972. 83 с. [*Termicheskiy rezhim i biologiya ozera Kenon (vodoema-okhladitelya Chitinskoi GRES)* // Zapiski Zab. fil. geogr. obshch-va SSSR. Vyp. 62. (otv. red. A.N. Sizikov, B.A. Shishkin). Chita, 1972. 83 s.].
- Федоров В.Д., Гильманов Т.Г.* Экология. М., 1980. 464 с. [*Fedorov V.D., Gil'manov T.G.* Ekologiya. M., 1980. 464 s.].
- Экология городского водоема. Новосибирск, 1998. 260 с. [*Ekologiya gorodskogo vodoema.* Novosibirsk, 1998. 260 s.].

Поступила в редакцию / Received 04.12.2015  
Принята к публикации / Accepted 01.11.2016

**MODERN SPECIES COMPOSITION AND STRUCTURE  
OF HYDROBIONT COMMUNITIES IN THE KENON LAKE  
(ZABAİKALSKY KRAI)**

*E.Yu. Afonina<sup>1</sup>, N.A. Tashlykova<sup>2</sup>, B.B. Bazarova<sup>3</sup>*

Information on the species diversity and structure of phytoplankton, aquatic plants and zooplankton communities in the Kenon Lake during 2010–2015 is presented. The lake biodiversity is composed from 110 phytoplankton species and forms, 28 aquatic plants species and 56 zooplankton species. Widespread and freshwater species prevail in the composition of plankton algae and invertebrates according to the ecological and geographical characteristics. The helophyte and hydadohyte communities well develop among hydrophytes in the lake.

**Key words:** phytoplankton, aquatic plants, zooplankton, Kenon Lake.

**Acknowledgement.** This work was performed within project no. IX.137.1.1. of FNI SB RAS.

<sup>1</sup> Afonina Ekaterina Yurevna, Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology of the Siberian Branch of the RAS (kataf@mail.ru); <sup>2</sup> Tashlykova Natalya Aleksandrovna, Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology of the Siberian Branch of the RAS (nattash2005@yandex.ru); <sup>3</sup> Bazarova Balzhit Batoyevna, Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology of the Siberian Branch of the RAS (balgit@yandex.ru).

ПОТЕРИ НАУКИ  
LOSSES OF SCIENCE

ГОЛУБЕВ ВИТАЛИЙ НИКОЛАЕВИЧ  
(19.12.1926 – 6.03.2016)



В 2016 г. ботаническая наука понесла большую утрату, 6 марта ушел из жизни доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники Украины, участник боевых действий и инвалид Великой Отечественной войны 1941–1945 гг., почетный академик Крымской академии наук, почетный гражданин г. Ялта, член Союза писателей Крыма Виталий Николаевич Голубев – известный ученый, оставивший заметный след не только в науке, но и в интеллектуально-художественной жизни Крыма.

В.Н. Голубев родился 19 декабря 1926 г. в дер. Костяново Угличского района Ярославской области в семье офицера русской армии, участника Первой мировой войны. Его детство прошло в старинных русских городах – Угличе, Юрьеве-Польском, Лосино-Петровске под Москвой. После окончания 9-го класса средней школы в 1943 г. Виталий Николаевич был призван в ряды Советской Армии, где прослужил до 1950 г. на Дальнем Востоке, участвовал в боевых действиях в Манчжурии. После окончания войны, продолжая служить в Армии, закончил экстерном 10-й класс средней школы в г. Гродеково и поступил на заочное отделение естественного факультета Благовещенского педагогического института. К этому времени у него уже сформировался глубокий интерес к изучению жизни растений.

После демобилизации в 1950 г. он перевелся на заочное отделение Московского областного педагогического института, который закончил с отличием в 1951 г., получив рекомендацию в очную аспирантуру на кафедру геоботаники к профессору Михаилу Васильевичу Культиасову. В конце лета 1951 г. научный руководитель направил своего аспиранта в первую экспедицию в Западный Тянь-Шань и Таласский Алатау. Задание по сбору семян и луковиц горных растений для создания экспозиции «Средняя Азия» в Главном ботаническом саду АН СССР в Москве было успешно выполнено. С этого времени начался новый этап в жизни В.Н. Голубева – открылся путь в науку. Его увлекает проблема жизненных форм растений как приспособительных типов многопланового характера. В 1954 г. Виталий Николаевич закончил аспирантуру, защитив диссертацию на тему «Растения Московской природной флоры с запасающими органами побегового происхождения», за что ему была присвоена степень кандидата биологических наук. Необходимо отметить, что описания всех особенностей развития растений были иллюстрированы авторскими рисунками, выполненными тушью.

Одну из своих первых научных работ по ботанике «К онтогенезу седмичника (*Trientalis europaea* L.) и о некоторых закономерностях развития корневищ травянистых растений» В.Н. Голубев опубликовал в Бюллетене МОИП еще в 1956 г. (Отд. биол. Т. 61. Вып. 1. С. 73–76). В последующем он активно участвовал в работе Московского общества испытателей природы, в Бюллетене которого опубликовал 28 работ.

Последующие десять лет были посвящены изучению онтогенеза и морфологии надземных и подземных вегетативных органов трав и их корневых систем в травяных сообществах европейской части России. Анализ и обобщение многообразных познаний в морфогенезе травянистых антофитов получают логическое завершение в двух монографиях – «Основы биоморфологии травянистых растений центральной лесостепи (1962, 511 с.) и «Эколого-биологические особенности травянистых растений и растительных сообществ лесостепи» (1965, 287 с.). Эти две книги были представлены в Ботанический институт АН СССР (г. Ленинград) на соискание ученой степени доктора биологических наук, которая была присуждена В.Н. Голубеву Высшей аттестационной комиссией СССР в январе 1966 г. Наиболее значительными были выводы о закономерностях взаимоотношений леса и степи, о самобытном характере луговых степей, обоснованы и реализованы принципы классификации и эволюции биоморфологических структур растений и индивидуальных признаков корневых систем и побеговых органов. Уникальными являются зарисовки корневых систем всех ви-



дов лесостепного комплекса Центрально-черноземного заповедника под Курском (их более 1,5 тыс.). Так создавалась оригинальная линейная классификация жизненных форм растений в целях фитоценологии, положенная в основу дальнейших исследований В.Н. Голубева и его учеников.

После окончания аспирантуры Виталий Николаевич работал старшим преподавателем в Смоленском (1954–1956 гг.) и Омском (1956–1957 гг.) педагогических институтах, младшим научным сотрудником Главного ботанического сада АН СССР в Москве (1958–1959 гг.), зам. директора по научной работе Центрально-черноземного государственного заповедника под Курском (1959–1962 гг.), заведующим лабораторией геоботаники Восточно-Сибирского биологического института СО АН СССР в Иркутске (1962–1964 гг.).

С сентября 1964 г. В.Н. Голубев начал работу в должности старшего научного сотрудника отдела флоры и растительности Никитского ботанического сада в Крыму. Его творческие устремления были направлены на изучение растительности яйл Главной гряды Крымских гор. На Никитской яйле он создал геоботанический стационар, где с группой сотрудников решал актуальные проблемы по сохранению естественной растительности, играющей водоохранную, противозерозионную, почвозащитную и климатообразующую роль на Южном берегу Крыма. Исследования на яйле выполнялись в рамках «Международной биологической программы». Проведенные исследования позволили обнаружить разностороннее отрицательное влияние искусственного лесонасаждения на яйлах, вызывающего разрушение почвенного покрова и его эрозию, а также уничтожение редких уникальных фитоценозов и эндемичных видов растений. Материалы исследований на яйле опубликованы в многочисленных статьях и обобщающей монографии «Динамика растительности крымской яйлы (эколого-фитоценологические основы мелиорации)» (1991).

Когда был открыт Симферопольский университет им. М.В. Фрунзе (ныне Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского), В.Н. Голубев организовал там кафедру ботаники и заведовал ею с 1971 по 1975 г. В 1973 г. ему было присвоено звание профессора. В 1975 г. Виталий Николаевич возвратился в Никитский ботанический сад, где возглавил отдел флоры и растительности. В этой должности В.Н. Голубев осуществлял

руководство флористическими и геоботаническими исследованиями. Лично и в соавторстве с аспирантами он пишет монографические работы по эколого-биологической структуре растительности крымской яйлы, предгорной лесостепи Крыма, южного макросклона Главной гряды Крымских гор, Аюдага, Карадага, Керченского полуострова, Арабатской стрелки. В основе этих исследований лежала самобытная концепция жизненных форм растений и линейная классификация. В.Н. Голубев сформулировал новые положения филоморфогенеза биоморф, установил конкретные механизмы трансформации структур как в редуционном ряду (от деревьев к травам), так и в направлении их грандизации.

На протяжении всего периода работы в Крыму В.Н. Голубев занимался флористическими исследованиями. В 1996 г. вышло второе издание «Биологической флоры Крыма», включающее на то время самую полную сводку – 2775 видов.

За 48 лет научно-исследовательской деятельности В.Н. Голубевым опубликованы 376 научных работ, получены 2 авторских свидетельства на изобретения. Под его руководством 14 аспирантов защитили диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Кроме того, он был председателем Ялтинского отделения Украинского ботанического общества, заместителем председателя Специализированного ученого совета по защите докторских диссертаций, входил в состав многих советов АН СССР по проблемам биогеоценологии, рационального использования и охраны растительного мира.

Ярко выраженное творческое начало Виталия Николаевича, эмоциональность его натуры, необыкновенная трудоспособность, начитанность, искренняя преданная любовь к природе, поэзии, живописи, архитектуре обусловили широту его научных и художественных интересов. Им опубликованы 60 искусствоведческих очерков по живописи и 38 литературно-художественных произведений, в которых автор с любовью пишет о красоте уникальной природы Крыма и необходимости ее сохранения. В связи со 150-летием Ялты (11 декабря 1987 г.) В.Н. Голубев подарил городу для постоянного экспонирования в Алушкинском дворце-музее большое личное собрание отечественной живописи XX в., представленное полотнами выдающихся художников России.

*Голубева И.В.<sup>1</sup>, Крайнюк Е.С.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Голубева Ирина Владимировна, канд. биол. наук; <sup>2</sup> Крайнюк Екатерина Степановна – вед. науч. сотр. ФГБУН «Никитский ботанический сад, Национальный научный центр РАН», канд. биол. наук (krainuk54@mail.ru).



**Biological series**  
**Volume 122. Part 1**  
**2017**

C O N T E N T S

<i>Biserov M.F., Osipov S.V., Medvedeva E.A.</i> Habitats and Number of Siberian Grouse <i>Falciennis falcipennis</i> (Hartlaub, 1855) in Bureya Nature Reserve . . . . .	3
<i>Soldatov M.S., Rumiantsev V.Yu., Khitrov D.A., Golubinsky A.A.</i> Salmon Fish in European Russia at the Turn of the XVIII–XIX Centuries Based on the Evidence of the General Land-Surveying . . . . .	13
<i>Toskina I.N.</i> New Species of Wood-Borers of the Genus <i>Tricorynus</i> Waterhouse, 1849 from Paraguay (Coleoptera: Ptinidae: Mesocoelopodinae) . . . . .	26
<i>Toskina I.N.</i> New Species of Borer-Beetles from Paraguay (Coleoptera: Ptinidae) . . . . .	37
<i>Volkova E.M., Novenko E.Yu., Nosova M.B., Zatsarinnaya D.V.</i> The Dynamic of Development of Watershed Mires on the Southern Boundary of Forest Vegetation in European Russia . . . . .	47
<i>Kashin A.S., Kritskaya T.A., Popova A.O., Parkhomenko A.S.</i> ISSR Analysis of Genetic Diversity of <i>Chondrilla</i> Species (Asteraceae) in European Part of Russia . . . . .	60
<i>Afonina E.Yu., Tashlykova N.A., Bazarova B.B.</i> Modern Species Composition and Structure of Hydrobiont Communities in the Kenon Lake (Zabaikalsky Krai) . . . . .	71
<i>Losses of science</i>	
<i>Golubev Vitaly Nikolaevich</i> . . . . .	84

**ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА  
«БЮЛЛЕТЕНЬ МОСКОВСКОГО ОБЩЕСТВА ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ.  
ОТДЕЛ БИОЛОГИЧЕСКИЙ»**

Журнал «Бюллетень МОИП. Отдел биологический» публикует статьи по зоологии, ботанике, общим вопросам охраны природы и истории биологии, а также рецензии на новые биологические публикации, заметки о научных событиях в разделе «Хроника», биографические материалы в разделах «Юбилеи» и «Потери науки». К публикации принимаются преимущественно материалы членов Московского общества испытателей природы. Никаких специальных направлений, актов экспертизы, отзывов и рекомендаций к рукописям статей не требуется.

Статьи проходят обязательное рецензирование. Решение о публикации принимается редакционной коллегией после рецензирования, с учетом научной значимости и актуальности представленных материалов.

Рукописи по зоологии следует направлять Свиридову Андрею Валентиновичу по электронной почте на адрес: [sviridov@zmmu.msu.ru](mailto:sviridov@zmmu.msu.ru).

Рукописи по ботанике следует направлять Ниловой Майе Владимировне по электронной почте на адрес: [moir\\_secretary@mail.ru](mailto:moir_secretary@mail.ru). Печатный вариант рукописи отправлять не нужно.

Контактные телефоны: (495)939-27-21 (Нилова, ботаника); (495)629-48-73 (Свиридов, зоология). Редакция оставляет за собой право не рассматривать рукописи, превышающие установленный объем или оформленные не по правилам.

**Правила оформления рукописи**

1. Рукописи, включая список литературы, таблицы, иллюстрации и резюме, не должны превышать 15 страниц для сообщений, 22 страницы для статей обобщающего характера и излагающих существенные научные данные, 5 страниц для рецензий и хроникальных заметок. В работе обязательно должен быть указан УДК. Подписи к рисункам, список литературы и резюме следует начинать с отдельных страниц. Страницы должны быть пронумерованы. В научной номенклатуре и при таксономических процедурах необходимо строго следовать последнему изданию Международного кодекса зоологической или ботанической номенклатуры. Это относится и к приведению авторов названий таксонов, употреблению при этом скобок, использованию сокращений типа «sp. n.» и т.д. В заголовке работы следует указать на таксономическую принадлежность объекта(ов) исследования. Например: (Aves, Sylviidae). Латинские названия родового и более низкого ранга следует давать курсивом, более высокого ранга — прямым шрифтом. Названия синтаксонов всех рангов следует выделять курсивом. Фамилии авторов названий таксонов и синтаксонов, а также слова, указывающие на ранг названий («*subsp.*», «*subgen.*» и т.п.) даются прямым шрифтом. Названия вновь описываемых таксонов, а также новые имена, возникающие при комбинациях и переименованиях, выделяются полужирным шрифтом.

2. При оформлении рукописи применяется двойной межстрочный интервал, шрифт Times New Roman, кегль 12, выравнивание по обоим краям. Размер полей страницы – обычный (2 см сверху-снизу, 3 см – слева, 1,5 см – справа). Все страницы, включая список литературы и подписи к рисункам, должны иметь сплошную нумерацию в нижнем правом углу. Файл подается в формате MS Word с расширением .doc, docx или .rtf.

4. В ссылках на литературу в тексте работы приводится фамилия автора с инициалами и год публикации в круглых скобках, например: «как сообщает А.А. Иванова (1981)». Если автор публикации в тексте не указывается, ссылка должна иметь следующий вид: «ранее сообщалось (Иванова, 1981), что...». Если авторов литературного источника три и более, ссылка дается на первую фамилию: «(Иванова и др., 1982)». Ссылки на публикации одного и того же автора, относящиеся к одному году, обозначаются буквенными индексами: «(Матвеев, 1990а, 1990б, 1991)». В списке литературы работы не нумеруются. Каждая работа должна занимать отдельный абзац. Кроме фамилии и инициалов автора(ов) (перечисляются все авторы), года издания и точного названия работы, в списке литературы обязательно нужно указать место издания (если это книга), название журнала или сборника, его том, номер, страницы (если это статья). Для книг указывается общее число страниц. Примеры оформления библиографической записи в списке литературы:

*Бобров Е.Г.* Лесообразующие хвойные СССР. Л., 1978. 189 с.

Конспект флоры Рязанской Мещеры / Под ред. В.Н.Тихомирова. М., 1975. 328 с. [или С. 15–25, 10–123].

*Нечаева Т.И.* Конспект флоры заповедника Кедровая Падь // Флора и растительность заповедника Кедровая падь. Владивосток, 1972. С. 43—88 (Тр. Биол.-почв. ин-та Дальневост. центра АН СССР. Нов. сер. Т. 8. Вып. 3).

*Юдин К.А.* Птицы // Животный мир СССР. Т. 4. М.; Л., 1953. С. 127–203.

*Толмачев А.И.* Материалы для флоры европейских арктических островов // Журнал Русского ботанического общества. 1931. Т. 16. Вып. 5–6. С. 459–472.

*Randolph L.F., Mitra J.* Karyotypes of *Iris pumila* and related species // Am. J. of Botany. 1959. Vol. 46. N 2. P. 93–103.

Кроме обычного списка литературы необходим транслитерированный список литературы (References). Приводится отдельным списком, с учетом всех позиций основного списка литературы. Русскоязычные работы указываются в латинской транслитерации; при наличии переводной версии можно указать ее библиографическое описание вместо транслитерированного. Библиографические описания прочих источников приводятся на языке оригинала. Работы в списке приводятся по алфавиту. Для составления списка рекомендуется использование программы транслитерации на сайте <http://translit.net/ru/?account=bsi>

5. Иллюстрации представляются отдельными файлами с расширением .tiff (.tif) или .jpg с разрешением 300 (для фотоиллюстраций), 600 (для графических рисунков). Иллюстрации не должны превышать размера 17×26 см. В статье не должно быть более трех плат иллюстраций (включая и рисунки, и фотографии). Цветные иллюстрации не принимаются.

6. Название работы, фамилии и инициалы авторов, резюме, ключевые слова, ссылки на источники финансирования даются на английском и русском языках. Редакция не будет возражать против пространного резюме (до 1,5 страниц), если оно будет написано на хорошем научном английском языке. Для рецензий и заметок следует привести только перевод заглавия и английское написание фамилий авторов.

7. В рукописи должны быть указаны для всех авторов: фамилия, имя, отчество, место работы, должность, звание, ученая степень, служебный адрес (с почтовым индексом), номер служебного телефона, адрес электронной почты и номер факса (если Вы располагаете этими средствами связи).

8. Материалы по флористике, содержащие только сообщения о находках растений в тех или иных регионах, публикуются в виде заметок в разделе «Флористические находки». Заметки должны быть представлены куратору в электронном и распечатанном виде. Электронная версия в форматах \*.doc или \*.rtf, полностью идентичная распечаткам, отправляется по электронной почте прикрепленным файлом на адрес [allium@hotmail.ru](mailto:allium@hotmail.ru) или предоставляется на дискете или CD-диске. Два экземпляра распечаток отправляются почтой по адресу: 119992, Москва, Ленинские горы, МГУ, биологический факультет, Гербарий, Серегину Алексею Петровичу или предоставляются в Гербарий МГУ лично (ком. 401 биолого-почвенного корпуса). Для растений, собранных в Европе, следует указывать точные географические координаты. В качестве образца для оформления подобных заметок следует использовать публикации в вып. 3 или 6 за 2006 г. «Флористические заметки» выходят в свет два раза в год в третьем и шестом выпусках каждого тома. Комплектование третьего номера куратором заканчивается 1 декабря, шестого – 15 апреля. Во «Флористических заметках» публикуются оригинальные данные, основанные на достоверных гербарных материалах. Представленные данные о находках в виде цитирования гербарных этикеток не должны дублироваться авторами в других периодических изданиях, сборниках статей, тезисах и материалах конференций. Ответственность за отбор материала для публикации полностью лежит на авторе. Изложение находок в заметке должно быть по возможности кратким. Не допускаются обширная вводная часть, излишне длинное обсуждение находок и перегруженный список литературы. Роды располагаются по системе Энглера, виды внутри родов – по алфавиту. Предоставляемая рукопись должна быть тщательно проверена и не содержать сомнительных данных. Оформление рукописей должно максимально соответствовать опубликованным «Флористическим заметкам» в последнем номере журнала. Размер одной заметки не должен превышать 27 500 знаков (включая пробелы). Таблицы, карты, рисунки не допускаются. Большие по объему рукописи или рукописи, содержащие нетекстовые материалы, могут быть приняты в журнал «Бюллетень МОИП. Отдел биологический» в качестве статьи на общих основаниях. Редакция оставляет за собой право сокращения текста заметки или отклонения рукописи целиком. В редакторе MS WORD любой версии рукопись должна быть набрана шрифтом Times New Roman (12 пунктов) через два интервала и оформлена таким же образом, как в последних опубликованных выпусках «Флористических заметок». Это касается объема вступительной части, порядка следования данных при цитировании этикеток, обсуждения важности находок, благодарностей, правила оформления литературы (только важные источники!). Дополнительные данные (фитоценотические, диагностические, номенклатурные, систематические) публикуются в исключительных случаях, когда найденный вид является новым для какого-либо обширного региона (России в целом, европейской части, Кавказа и т.п.) или данные о нем в доступных русскоязычных источниках представляются неполными или ошибочными.

9. Рецензии на книги, вышедшие тиражом менее 100 экз., препринты, рефераты, работы, опубликованные более двух лет назад, не принимаются. Рецензии, как правило, не следует давать названия: ее заголовком служит название рецензируемой книги. Обязательно нужно приводить полные выходные данные рецензируемой работы: фамилии и инициалы всех авторов, точное название (без сокращений, каким бы длинным оно ни было), подзаголовки, место издания, название издательства, год публикации, число страниц (обязательно), тираж (желательно).