

На правах рукописи



Масленников Павел Викторович

**ПРЕСНОВОДНЫЕ МОЛЛЮСКИ
ВОДОЕМОВ БАССЕЙНА РЕКИ ЧУЛЫМ
(СРЕДНЯЯ ОБЬ)**

03.02.04 – Зоология

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Томск – 2015

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Томский государственный педагогический университет», на кафедре общей биологии и методики обучения биологии.

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор
Долгин Владимир Николаевич

Официальные оппоненты:

Винарский Максим Викторович, доктор биологических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный педагогический университет», отдел организации и планирования научно-исследовательских работ, научный сотрудник

Козлов Олег Владимирович, доктор биологических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Курганский государственный университет», кафедра зоологии и биоэкологии, заведующий кафедрой

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Лимнологический институт Сибирского отделения Российской академии наук

Защита диссертации состоится 17 декабря 2015 г. в 14-00 ч на заседании диссертационного совета Д 212.267.09, созданного на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», по адресу: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36 (Главный корпус, 224 ауд.).

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке и на сайте федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» www.tsu.ru

Материалы по защите диссертации размещены на официальном сайте ТГУ:
<http://www.ams.tsu.ru/TSU/QualificationDep/co-searchers.nsf/newpublicationn/MaslennikovPV17122015.html>

Автореферат разослан «__» ноября 2015 г.

Ученый секретарь диссертационного совета, доктор биологических наук, профессор



Середина
Валентина Петровна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Пресноводные моллюски как один из главнейших компонентов макрозообентоса играют огромную роль в водных экосистемах. Участвуя в разнообразных трофических связях, они являются важнейшим связующим звеном в водных экосистемах. Моллюски являются основным биологическим ресурсом водоемов, выступают в качестве кормового объекта для многих групп гидробионтов и, в первую очередь, для ценных промысловых рыб-бентофагов [Иоффе, 1947; Новиков, 1971; Долгин, Иоганзен, 1975; Гундризер, 1979; Заделенов, 2000; Долгин, 2001].

Некоторые виды пресноводных моллюсков, являясь промежуточными хозяевами паразитических трематод, оказывают большое влияние на инвазию опасных заболеваний среди различных групп сельскохозяйственных животных и человека [Смирнова, 1967; Дроздов, 1969а; Затравкин, 1983; Русинек и др., 2012]. Одним из важнейших значений моллюсков в водоемах является их большая роль как биофильтраторов и биоиндикаторов [Алиев, 1975; Санина, 1975; Алимов, 1981].

Несмотря на то, что малакофауна Западной Сибири изучается уже на протяжении более 150 лет, многие регионы до настоящего времени все еще остаются слабоизученными. К одному из таких регионов относится бассейн р. Чулым, который является крупнейшим правобережным притоком р. Оби и в определенной степени, является связующим звеном между бассейнами верхнего Енисея и средней Оби.

Цель и задачи исследования. Целью исследования явилось изучение малакофауны водоемов бассейна р. Чулым.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить видовой состав малакофауны водоемов бассейна р. Чулым.
2. Исследовать биотопическое распределение моллюсков в водоемах бассейна р. Чулым.
3. Изучить количественное развитие моллюсков в разных типах водоемов бассейна р. Чулым и их значение в общем зообентосе.
4. Дать зоогеографическую характеристику малакофауны бассейна р. Чулым.

Защищаемые положения:

1. Малакофауна бассейна р. Чулым по составу видов занимает промежуточное положение между Среднеобской и Саянской малакогеографическими провинциями.
2. Современный зоогеографический состав малакофауны доказывает, что одним из путей распространения моллюсков между Европой и северной Азией являлся древний сток Пра-Чулыма.

Научная новизна работы. В результате проведенных исследований установлен наиболее полный видовой состав пресноводных моллюсков бассейна р. Чулым. Впервые для водоемов бассейна реки Чулым установлено 49 видов мол-

люсков и 35 для всего бассейна средней Оби. Впервые установлен видовой состав и распределение битиниид рода *Opisthorchophorus*, являющихся промежуточными хозяевами описторхоза. Впервые показано распределение продуктивности зообентоса и моллюсков в разных типах водоемов как кормовой базы ценных промысловых рыб, в том числе и на территории осетрово-нельмового заказника. Впервые изучена плотность поселения пресноводных моллюсков, их биотопическое распределение и показана их роль в общем зообентосе разных типов водоемов. Впервые дана зоогеографическая характеристика малакофауны бассейна р. Чулым и рассмотрены пути формирования малакофауны Сибири.

Теоретическая и практическая значимость. Полученные данные расширяют теоретические основы зоогеографии моллюсков Сибири. В практическом плане результаты исследований могут быть использованы для оценки биологической продуктивности водоемов и состояния кормовой базы ценных промысловых рыб и прогноза состояния промыслового стада рыб. Данные по распределению видов моллюсков могут быть использованы паразитологами при изучении инвазий опасных паразитарных заболеваний сельскохозяйственных животных и человека. Полученные данные могут использоваться в школах и ВУЗах при изучении экологии и зоологии.

Апробация результатов. Основные результаты исследований были представлены автором на XVII международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Наука и образование» (Томск, 2013), а также на международной научно-практической конференции «Наука и образование в XXI веке» (Тамбов, 2013), на XVIII международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Наука и образование» (Томск, 2014).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 6 работ, из которых 4 статьи в журналах, входящих в список ВАК.

Структура диссертации. Диссертация изложена на 167 страницах машинописного текста, включая 72 рисунка и 8 таблиц, состоит из введения, пяти глав, выводов и списка литературы, представленного 184 источниками, из них 41 – на иностранных языках.

Благодарности. Автор выражает глубокую благодарность научному руководителю д.б.н. проф. В.Н. Долгину за неоценимую помощь и поддержку при проведении исследований и написании диссертации. Автор глубоко признателен и благодарен д.ф.-м.н. С.С. Бондарчуку за консультации по методам статистической обработки материала, а также благодарит за ценные советы и консультации сотрудников кафедры общей биологии и методики обучения биологии к.б.н. Л.В. Лукьянцеву, к.б.н. Е.В. Кохонова, к.б.н. В.П. Перевозкина, к.б.н. И.В. Волкова. За неоценимую помощь в организации полевых работ и сборе материала автор выражает огромную благодарность А.С. Иванову (с. Тегульдэт).

Работа была выполнена при поддержке проекта (Государственное задание по теме «Биологические компоненты экосистем, их свойства, ресурсный потенциал и динамика в условиях трансформации природной среды Западной Сибири», № 6.657.2014/К).

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ МАЛАКОФАУНЫ БАССЕЙНА РЕКИ ЧУЛЫМ, МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

1.1. История изучения малакофауны бассейна р. Чулым

В разделе освещаются основные работы ряда специалистов малакологов и их вклад в освоении малакофауны бассейна р. Чулым. До наших исследований в бассейне р. Чулым насчитывалось 50 видов пресноводных моллюсков относящихся к 11 семействам: Unionidae, Sphaeriidae, Pisidiidae, Euglesidae, Valvatidae, Bithyniidae, Acroloxidae, Lymnaeidae, Physidae, Bulinidae, Planorbidae [Иогансен, Новиков, 1969; Новиков, 1971; Глазырина и др., 1980].

1.2. Материал и методика исследований

За период исследований с 2011 по 2014 гг. были изучены разнотипные водоемы бассейна р. Чулым: пойменные озера, придаточные водоемы рек и русло р. Чулым с его правыми и левыми притоками (рис. 1).

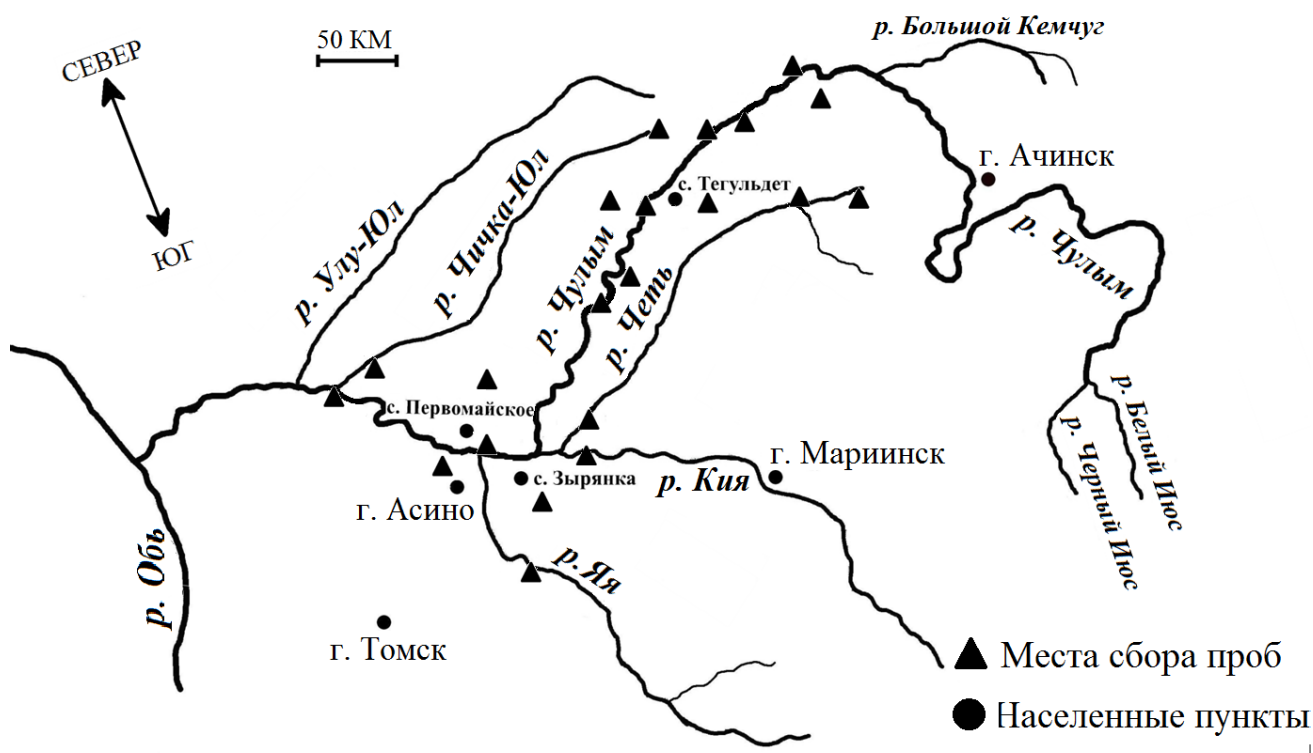


Рис. 1. Район полевых исследований бассейна р. Чулым за 2011–2014 гг.

В результате исследований было собрано 307 проб зообентоса, из них 106 качественных и 201 количественных проб и обработано более 6 тысяч экземпляров моллюсков.

Сбор материала производился различными способами и орудиями лова. Количественные пробы макрозообентоса брались дночерпателем Петерсена с площадью захвата $1/40 \text{ м}^2$ и драгой с шириной режущей части 0,25 м. Для сборов ка-

чественных проб использовали драгу и скребок с шириной режущей части 0,15 м. Кроме того сбор моллюсков производился вручную с поверхности прибрежно-водной растительности, с различных предметов, находящихся в водоеме, а также по берегам водоемов. Собранный материал тщательно промывался, раскладывался по пробиркам и фиксировался 95% спиртом [Залозный, Воробьев, 2006].

При определении моллюсков использовали бинокулярный микроскоп МБС-10 в комбинации с модернизированным рисовальным аппаратом. Для промеров раковин использовался окулярмикрометр. При построении графических изображений раковин моллюсков применяли программное обеспечение «CorelDRAW X4». Для взвешивания макрозообентоса и моллюсков использовали лабораторные весы «SUNG III-150-0,005».

Определение пресноводных моллюсков проводилось компараторным методом [Логвиненко, Старобогатов, 1971]. Также измерялись конхологические параметры раковин.

При видовой идентификации моллюсков использовали определители [Жадин, 1952; Корнюшин, 1996; Старобогатов и др., 2004; Круглов, 2005; Андреева и др., 2010] и работы [Prozorgova, Starobogatov, 1996; Новиков, 1971; Кривашеина и др., 1973; Черемнов, 1972; Гундризер, 1979; Kruglov, Starobogatov, 1985, 1993a, 1993b; Долгин, 1974, 2001; Цалолихина, 2002; Винарский, 2003, 2014; Лазуткина, 2004; Межжерин и др., 2005, 2008; Каримов, 2005].

Также при определении пресноводных моллюсков проводилось сравнение с коллекционным материалом моллюсков В.Н. Долгина, Е.А. Лазуткиной, Е.А. Новикова, хранящимся на кафедре ОБиМОБ ТГПУ.

Статистическая обработка результатов исследований осуществлялась средствами Microsoft Office Excel. Предварительно был проведен отбор грубых погрешностей. При тестировании выборок на соответствие закону нормального распределения установлен положительный результат. Проверка выборок на однородность проведена с помощью критерия Фишера. Для сравнения выборок использовался t-критерий Стьюдента. Расчеты проводились по доверительному уровню $\alpha = 0,05$ [Бондарчук и др., 2009].

Для установления степени сходства изучаемых малакофаунистических комплексов рассчитывался индекс общности Чекановского-Серенсена [Песенко, 1982].

$$S = \frac{2C}{A + B}$$

A – общее число видов в первом сравниваемом регионе;

B – общее число видов во втором сравниваемом регионе;

C – число общих видов в регионах A и B.

Глава 2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БАССЕЙНА РЕКИ ЧУЛЫМ

В главе приводится физико-географическая характеристика бассейна р. Чулым, климатические условия, растительность, строение ландшафта. Дается описание гидрохимического и гидрологического режима разных типов водоемов (реки, придаточные водоемы рек, пойменные озера) района исследований.

Глава 3. ОБЗОР ВИДОВ ПРЕСНОВОДНЫХ МОЛЛЮСКОВ БАССЕЙНА РЕКИ ЧУЛЫМ

В результате проведенных исследований в бассейне р. Чулым установлено обитание 99 видов моллюсков относящихся к 11 семействам: Unionidae – 3 вида, Sphaeriidae – 13, Pisidiidae – 2, Euglesidae – 26, Valvatidae – 9, Bithyniidae – 8, Acroloxidae – 2, Lymnaeidae – 18, Physidae – 3, Bulinidae – 1, Planorbidae – 14. Из всего малакофаунистического состава для исследуемого района 49 видов указываются впервые и 35 из них – для всего бассейна средней Оби. Виды, впервые установленные для бассейна р. Чулым, отмечаются одной звездочкой (*), а для бассейна средней Оби – двумя (**). Для каждого вида указывается, автор первоописавший его и впервые отметивший в районе исследования. Приводится описание и изображение строения раковины моллюска, географическое распространение вида, места нахождения в районе исследования, экологическая характеристика и значение. В качестве примера приводится описание вида *Pisidium amnicum*.

Семейство Pisidiidae

Род *Pisidium*

Pisidium amnicum (Mueller, 1774)

Tellina amnica Mueller, 1774; *Pisidium amnicum* (Mueller, 1774); Иоганзен, Новиков, 1969.

Морфология. Раковина удлиненно-овальной формы, исчерченная тонкими концентрическими линиями, рогового цвета. Макушка слабо выступает над спинным краем. Кардинальный зуб правой створки изогнут под тупым углом, задний конец которого расширяется и разветвляется на две короткие ветви. На левой створке кардинальные зубы изогнуты, не параллельны друг другу (рис. 2).

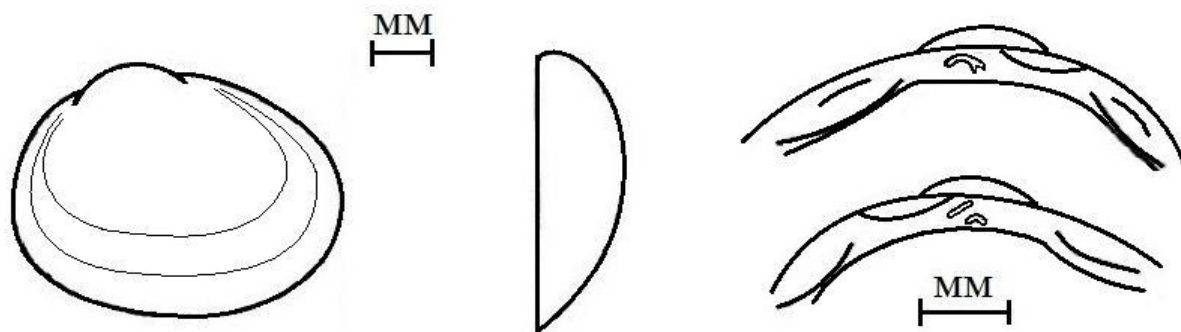


Рис. 2. Внешнее и внутреннее строение раковины *P. amnicum*

Распространение. Вид распространен в Европе, по всей Сибири, на восток до бассейна Амура. В исследуемом районе вид отмечен повсеместно в водоемах бассейна р. Чулым, его правых и левых притоках (рис. 3).

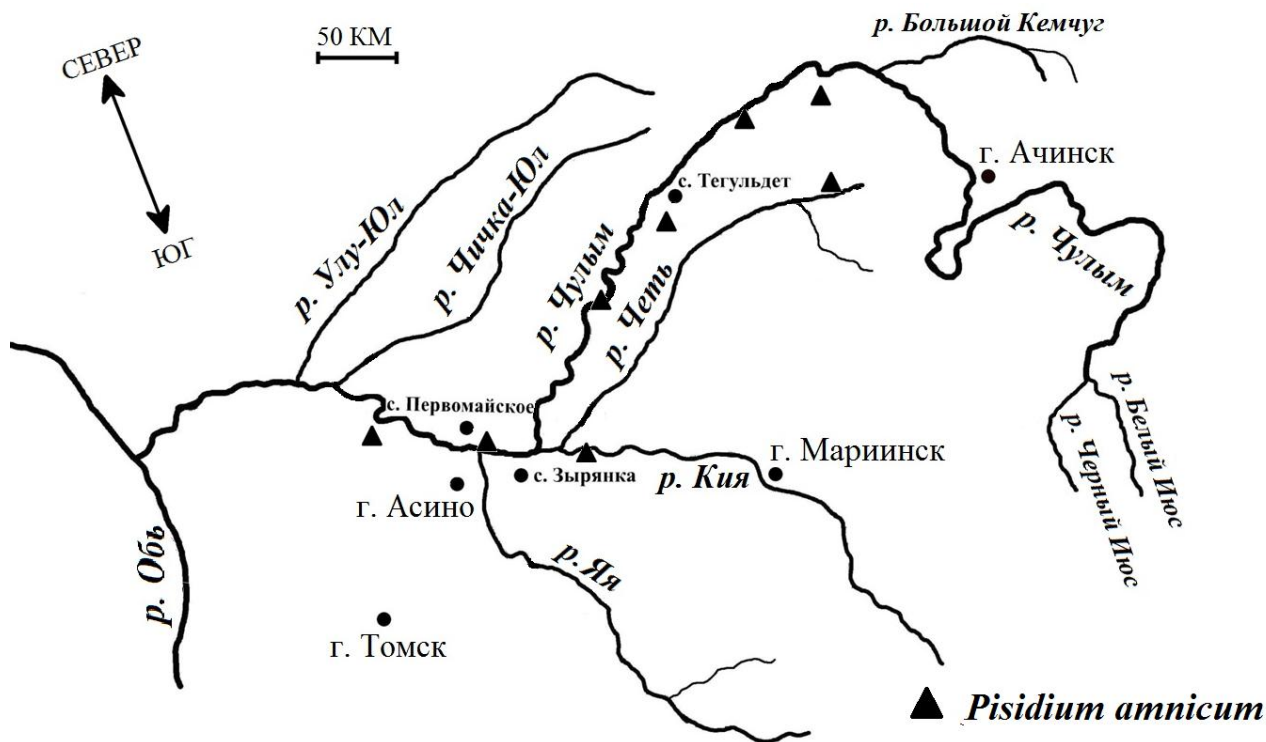


Рис. 3. Распространение *P. amnicum* в бассейне р. Чулым

Экология. Вид обитает в пойменных озерах, в реках и придаточных водоемах рек на песчаных грунтах. Встречается на сильном течении. Численность достигает 290 экз./м². Реопсаммобионт.

Значение. Является пищевым компонентом осетра, стерляди, молоди нельмы, язя и других бентофагов [Долгин и др., 1976; Гундризер, 1979; Долгин, 2009].

Глава 4. ПРЕСНОВОДНЫЕ МОЛЛЮСКИ В ЗООБЕНТОСЕ ВОДОЕМОВ БАСЕЙНА РЕКИ ЧУЛЫМ

По биолого-продукционной типологии водоемы бассейна р. Чулым разделяются на три основных типа: речные водоемы (РВ) (реки), придаточные водоемы рек (ПВ) (протоки, затоны, заливы, курьи), пойменные озера (ПО) (постоянные и полупостоянные озера, временные водоемы и болотные озера) Каждый тип водоемов характеризуется определенным количественным развитием макрозообентоса и моллюсков [Иоганзен, Новиков, 1971; Гундризер и др., 1976].

Речные водоемы бассейна р. Чулым характеризуются слабым количественным развитием как общего макрозообентоса, так и моллюсков [Масленников и др., 2013; Масленников, Долгин, 2014].

Наименьшее количественное развитие зообентоса, в том числе и моллюсков, отмечается в русле р. Чулым и его крупных притоках с очень быстрым течением и галечным дном. Численность зообентоса на таких участках рек колеблется

от 15 до 170 экз./м², составляя в среднем 67 экз./м², а его биомасса – от 0,05 до 1,7 г/м², в среднем – 0,75 г/м². Моллюски в таких биотопах практически не встречаются.

На участках рек с песчаным грунтом дна и замедленным течением максимальная численность зообентоса достигает 310 экз./ м², а его биомасса – 2,1 г/м². Численность моллюсков в таких биотопах также увеличивается и достигает 100 экз./м², а их биомасса – 0,8 г/м².

Наибольшей численности и биомассы зообентос и моллюски достигают в биотопах малых рек на участках с замедленным течением и илистым и песчано-илистым грунтом дна, с хорошо развитой высшей водной и прибрежно-водной растительностью. Численность зообентоса здесь колеблется от 120 до 550 экз./м² и в среднем составляет 352 экз./м², а биомасса – от 0,8 до 11,8 г/м², в среднем – 6,5 г/м². В таких биотопах в общем зообентосе значительно возрастает роль моллюсков, численность которых колеблется от 20 до 220 экз./м², в среднем составляет 97 экз./м² (27,6%), а биомасса – от 0,4 до 10 г/м², в среднем составляя 5,1 г/м² (78,5%). Доминирующими видами здесь являются *Musculium johanseni*, *Amesoda transversalis*, *A. asiatica*, *Pisidium inflatum*, *Cincinna aliena*.

Количественное развитие макрозообентоса и моллюсков в речных водоемах бассейна р. Чулым на разных участках реки не одинаково. Наименьшее количественное развитие установлено на участках верхнего течения р. Чулым, а максимальное на участках нижнего течения (табл. 1).

Таблица 1

Количественное развитие и роль моллюсков в зообентосе речных водоемов бассейна р. Чулым

(приведены средние значения и среднеквадратическое отклонение)

Участок бассейна	Кол-во проб	Зообентос		Моллюски			
		экз./м ²	г/м ²	экз./м ²	%	г/м ²	%
Верхнее течение	19	173 ± 105	4,2 ± 2,6	43 ± 34	24,9 ± 12,5	2,3 ± 1,5	63,9 ± 16,1
Среднее течение	21	269 ± 139	6,4 ± 3,6	72 ± 48	26,8 ± 13,3	4,1 ± 2,2	64,0 ± 12,8
Нижнее течение	21	271 ± 131	6,7 ± 3,7	85 ± 48	31,3 ± 13,3	4,3 ± 2,1	65,2 ± 12,7

Полученные данные по количественному развитию моллюсков на участках нижнего течения р. Чулым подтверждают результаты исследования Е.А. Новикова (1971) устьевой части р. Чулым.

В придаточных водоемах рек количественное развитие макрозообентоса и моллюсков, по сравнению с речными водоемами, значительно увеличивается. Наименьшее обилие макрозообентоса отмечено в крупных протоках, где значительное течение и песчаный грунт дна [Масленников и др., 2014]. Численность зообентоса здесь колеблется от 50 до 190 экз./м², составляя в среднем 120 экз./м²,

а его биомасса – от 0,8 до 5,3 г/м², в среднем – 2,7 г/м². Численность моллюсков в таких биотопах колеблется от 28 до 110 экз./м², составляя в среднем 57 экз./м² (47,5%), а их биомасса – от 0,5 до 4,2 г/м², в среднем – 1,5 г/м² (55,6%). Из моллюсков здесь встречаются преимущественно *Colletopterum ponderosum*, *Pisidium amnicum*, *Cincinna confusa*.

Обилие макрозообентоса и моллюсков увеличивается в курьях и некрупных протоках с очень слабым течением и песчано-заиленным грунтом дна. Численность зообентоса здесь колеблется от 160 до 360 экз./м², составляя в среднем 225 экз./м², биомасса – от 2,6 до 9,5 г/м², в среднем 5 г/м². Численность моллюсков в таких биотопах колеблется от 50 до 160 экз./м², составляя в среднем 100 экз./м² (44,4%), а биомасса – от 0,7 до 7,6 г/м², а в среднем 3,5 г/м² (70%). Преобладающими видами моллюсков являются *Tetragonocyclus milium*, *Henslowiana henslowana*, *Roseana globularis*, *Cincinna aliena*.

Наибольшее количественное развитие макрозообентоса и моллюсков в придаточных водоемах рек установлено в биотопах с илистым дном, хорошо развитой водной растительностью. Численность зообентоса здесь составляет в среднем 467 экз./м², а его биомасса – 13,9 г/м². Обилие моллюсков в таких биотопах также возрастает и составляет в среднем 225 экз./м² (48,2%), а их биомасса – 10,9 г/м² (78,4%). Из моллюсков преобладают *Sphaerium corneum*, *S. westerlundi*, *Cyclocalyx cor*, *Cincinna aliena*.

В придаточных водоемах рек количественное развитие макрозообентоса и моллюсков на разных участках бассейна р. Чулым колеблется в незначительных пределах (табл. 2).

Таблица 2

Количественное развитие и роль моллюсков в зообентосе придаточных водоемов рек бассейна р. Чулым

(приведены средние значения и среднеквадратическое отклонение)

Участок бассейна	Кол-во проб	Зообентос		Моллюски			
		экз./м ²	г/м ²	экз./м ²	%	г/м ²	%
Верхнее течение	18	355 ± 134	10,4 ± 4,6	171 ± 66	48,3 ± 11,4	7,2 ± 3,7	69,2 ± 14,6
Среднее течение	23	321 ± 116	8,7 ± 3,7	165 ± 62	51,4 ± 15,1	6,9 ± 3,5	79,3 ± 14,9
Нижнее течение	22	357 ± 139	11,3 ± 5,0	179 ± 71	51,1 ± 15,5	7,6 ± 4,2	67,3 ± 16,3

В пойменных озерах отмечается наибольшее количественное развитие как макрозообентоса, так и пресноводных моллюсков [Масленников и др., 2013]. Максимального развития зообентос и моллюски достигают в биотопах с илистым грунтом дна и хорошо развитой водной и прибрежно-водной растительностью. Численность зообентоса здесь колеблется от 540 до 1660 экз./м², а его биомасса – от 21,5 до 46,5 г/м². Численность моллюсков в таких биотопах колеблется от 260

до 710 экз./м², биомасса – от 16,6 до 39,2 г/м². Доминирующими видами являются *Sphaerium corneum*, *Cincinna frigida*, *C. sibirica*, *C. aliena*, *Opisthorchophorus troscheli*, *O. valvatooides*, *Anisus vortex*, *A. johanseni*, *A. contortus*.

Количественное развитие макрозообентоса в пойменных озерах снижается на песчано-илистых грунтах, где максимальная численность достигает 1250 экз./м², а наибольшая биомасса – 26,4 г/м². Снижается здесь и обилие моллюсков, наибольшая численность которых составляет 390 экз./м², а максимальная биомасса – 19,6 г/м². Преобладающими видами являются *Henslowiana henslowana*, *Roseana globularis*, *Roseana borealis*, *Cincinna aliena* *C. confusa*.

На разных участках бассейна р. Чулым от верховья к устью, количественное развитие макрозообентоса и моллюсков в пойменных озерах изменяется незначительно (табл. 3).

Таблица 3

Количественное развитие и роль моллюсков в зообентосе пойменных озер бассейна р. Чулым

(приведены средние значения и среднеквадратическое отклонение)

Участок бассейна	Кол-во проб	Зообентос		Моллюски			
		экз./м ²	г/м ²	экз./м ²	%	г/м ²	%
Верхнее течение	21	876 ± 252	23,0 ± 6,4	405 ± 134	46,3 ± 14,7	17,4 ± 7,7	75,7 ± 12,6
Среднее течение	29	1016 ± 249	24,1 ± 6,8	417 ± 118	41,1 ± 13,8	18,3 ± 7,1	75,9 ± 11,2
Нижнее течение	27	992 ± 289	26,0 ± 8,7	428 ± 122	43,1 ± 21,3	20,2 ± 8,3	77,7 ± 12,8

Достоверно значимые различия по количественному развитию как макрозообентоса, так и моллюсков на разных участках бассейна р. Чулым установлены только в реках. Так, на участках верхнего течения р. Чулым средняя численность моллюсков в реках составляет 43 экз./м², а на участках нижнего течения – 85 экз./м², увеличивается от верховий к устью на 49,4%. Биомасса моллюсков на участках верхнего течения составляет в среднем 2,3 г/м², а в нижнем – 4,3 г/м² (увеличивается на 46,5%). Средняя численность макрозообентоса на участках верхнего течения р. Чулым составляет 173 экз./м², а в нижнем течения – 271 экз./м², (увеличивается на 36,2%), а средняя биомасса на участках верхнего течения составляет 4,2 г/м², а в нижнем – 6,7 г/м² (увеличивается на 37,3%) (см. табл. 1, 3).

В целом в бассейне р. Чулым наибольшая численность и биомасса, как зообентоса, так и моллюсков отмечена в пойменных озерах, а наименьшая – в речных водоемах (табл. 4). Моллюски, являясь одной из важнейших групп в общем зообентосе, в разных типах водоемов играют большую роль, составляя по численности от 27,7 до 50,3% от общего зообентоса, а по биомассе 64,4–76,4% соответственно (рис. 4, 5).

Таблица 4

Количественное развитие зообентоса и моллюсков в разнотипных водоемах бассейна р. Чулым

(приведены средние значения и среднеквадратическое отклонение)

Водоемы	Кол-во проб	Зообентос		Моллюски			
		экз./м ²	г/м ²	экз./м ²	%	г/м ²	%
Речные водоемы	61	240 ± 137	5,8 ± 3,5	67 ± 48	27,7 ± 13,3	3,6 ± 2,1	64,4 ± 14,0
Придаточные водоемы рек	63	343 ± 131	10,1 ± 4,6	172 ± 67	50,3 ± 14,2	7,3 ± 3,8	71,9 ± 16,1
Пойменные озера	77	968 ± 270	24,5 ± 7,5	418 ± 124	43,5 ± 16,9	18,7 ± 7,8	76,4 ± 12,3

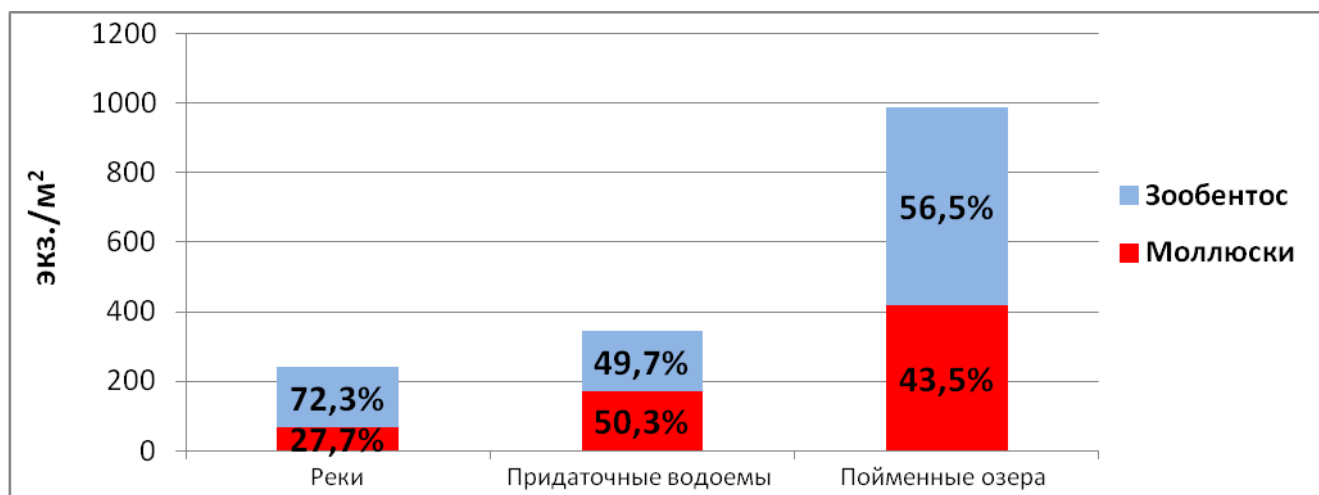


Рис. 4. Доля моллюсков в общей численности зообентоса в разных типах водоемов

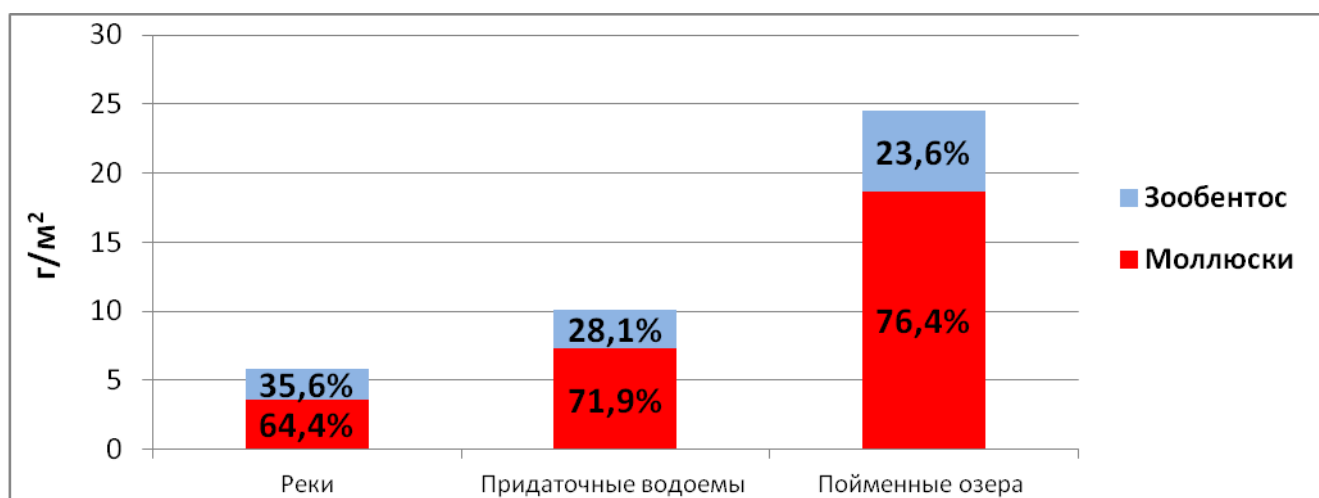


Рис. 5. Доля моллюсков в общей биомассе зообентоса в разных типах водоемов

Глава 5. ЭКОЛОГО-ЗООГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАЛАКОФАУНЫ БАССЕЙНА РЕКИ ЧУЛЫ

5.1. Экологическая характеристика моллюсков

Каждый тип водоемов (реки, придаточные водоемы рек, пойменные озера) является крупным и специфичным биотопом с характерными экологическими особенностями и определенным видовым составом пресноводных моллюсков, обитающих в этом биотопе.

В бассейне р. Чулым видовое распределение пресноводных моллюсков по разным типам водоемов весьма неравномерное. Наименьшее количество видов отмечено в речных водоемах, где встречен 31 вид, в придаточных водоемах рек – 76 вид, наибольшее видовое разнообразие установлено в пойменных озерах, где отмечено обитание 93 видов моллюсков.

В крупных биотопах выделяется ряд более узкоспецифичных биотопов с характерными только для них определенными экологическими условиями (заросли водных и прибрежно-водных растений, песчаные, илисто-песчаные, илистые и другие типы грунтов и др.) [Долгин, 1969, 1988; Долгин, 2003; Долгин и др., 1973а, 1973в, 1979а; Carlsson, 2001]. По привязанности к этим местам обитания среди пресноводных моллюсков выделяются уже более узкие экологические группы [Старобогатов, Стрелецкая, 1967; Старобогатов, 1970, 1986; Круглов, Старобогатов, 1989].

Одним из основных условий, влияющих на формирование экологических групп моллюсков, является наличие или отсутствие течения. По отношению к этому фактору выделяются две группы моллюсков: реобионты – обитатели проточных водоемов и стагнобионты – обитатели стоячих вод. В этих группах в зависимости от привязанности моллюсков к грунтам водоемов выделяют: пелобионтов – обитателей илистых грунтов и псаммобионтов – обитателей песчаных грунтов. Группа стагнобионтов в свою очередь подразделяется на более узкие экологические группы: лимнобионты – обитатели пойменных и плакорных озер, тельматобионты – обитатели полупостоянных, временных и пересыхающих водоемов, фитобионты – живущие на растительности моллюски. Кроме этих групп, привязанных к определенным экологическим условиям, выделяют группу эврибионтов – моллюски способные адаптироваться к различным экологическим условиям [Новиков, 1971; Иоганзен, Новиков, 1971; Гундризер, 1979; Долгин, 2001].

В водоемах бассейна р. Чулым пресноводные моллюски представлены 9 экологическими группами. Реопелобионты представлены 8 видами (8% от всего малакофаунистического состава), реопсаммобионты – 4 видами (4%), стагнопелобионты – 16 видами (16%), стагнопсаммопелобионты – 12 (12%), стагнофитобионты – 19 (20%), лимнопелобионты – 9 (9%), лимнофитобионты – 13 (13%), тельматобионты – 14 (14%), эврибионты – 4 (4%) (рис. 6).

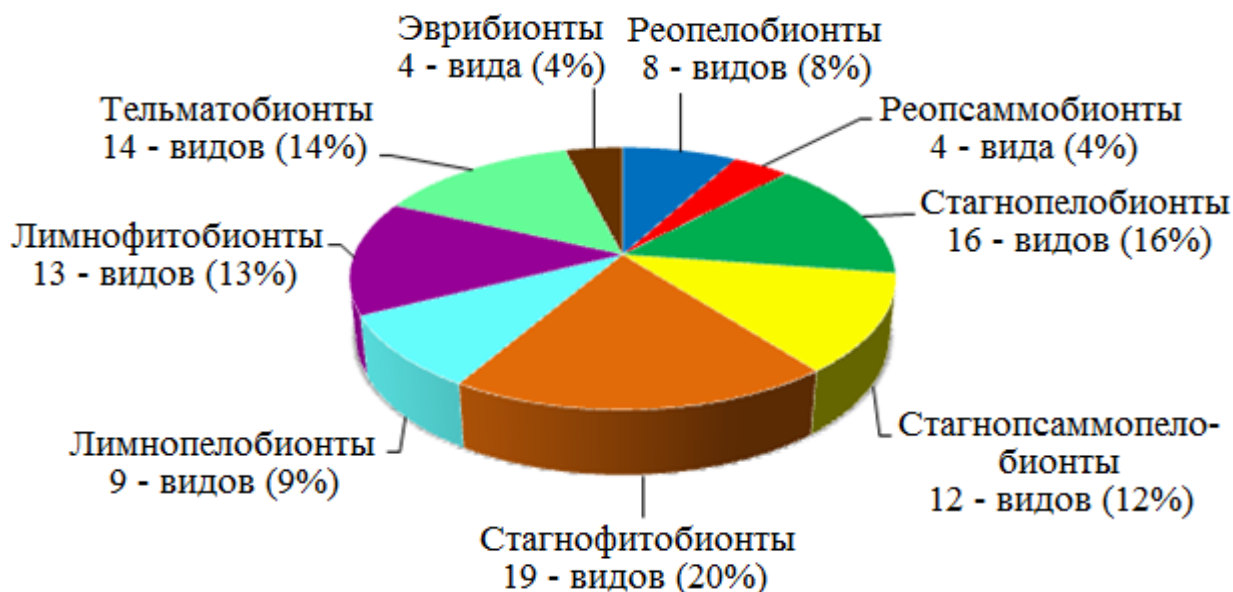


Рис. 6. Экологические группы пресноводных моллюсков бассейна р. Чулым

Группа реобионтов в бассейне р. Чулым представлена 12 видами: *Colletopterum anatinum*, *C. piscinale*, *Rivicoliana rivicola*, *Pisidium inflatum*, *P. amnicum*, *Musculium johanseni*, *M. creplini*, *Amesoda falsinucleus*, *A. transversalis*, *A. asiatica*, *Paramusculium inflatum*, *Henslowiana supina*. К реопсаммобионтам относятся 4 вида *C. anatinum*, *C. piscinale*, *Rivicoliana rivicola*, *P. amnicum*, остальные 8 видов относятся к группе реопеллобионтов.

Экологическая группа стагнобионтов включает в себя 83 вида моллюсков, из которых стагнопеллобионтов – 16 видов, стагнопсаммопеллобионтов – 12 видов, стагнофитобионтов – 19, лимнобионтов – 22, тельматобионтов – 14. Группу стагнопеллобионтов представляют: *Nucleocyclus radiata*, *Sphaerium corneum*, *S. westerlundi*, *S. levinodis*, *Tetragonocyclus tetragona*, *H. polonica*, *H. suecica*, *Cyclocalyx cor*, *Pseudeupera mucronata*, *P. rotundatrigona*, *P. subtruncata*, *Cingulipisidium depressinitidum*, *C. nitidum*, *Cincinna klinensis*, *C. depressa*, *Acroloxus baicalensis*.

К группе стагнопсаммопеллобионтов относятся: *Colletopterum ponderosum*, *Lacustrina dilatata*, *T. baudoniana*, *T. milium*, *H. henslowana*, *P. pulchella*, *Euglesa ponderosa*, *E. casertana*, *Roseana borealis*, *R. globularis*, *C. obtusalis*, *C. scholtzi*.

Группа стагнофитобионтов представлена: *C. sibirica*, *C. frigida*, *Bithynia curta*, *B. tentaculata*, *Boreoelona sibirica*, *B. contortrix*, *Acroloxus lacustris*, *Lymnaea stagnalis*, *L. fragilis*, *L. auricularia*, *L. tumida*, *L. napasica*, *L. zazurnensis*, *Physa adversa*, *Segmentina distinguenda*, *S. clessini*, *Anisus johanseni*, *A. vortex*, *A. contortus*.

В свою очередь лимнобионты представлены двумя экологическими группами моллюсков: пеллобионты – 9 видов, фитобионты – 13 видов.

К группе лимнопеллобионтов относятся: *Parasphaerium rectidens*, *P. nitidum*, *Pulchelleuglesa acuticostata*, *Cyclocalyx lapponicus*, *C. hinzi*, *C. johanseni*, *Hiberneuglesa hibernica*, *Cincinna piscinalis*, *C. brevicula*.

Группа лимнофитобионтов представлена: *Lymnaea ovata*, *L. torquila*, *L. jacutica*, *L. dolgini*, *Physa fontinalis*, *Polypylis sibirica*, *Anisus leucostoma*, *A. stroemi*, *A. draparnaldi*, *A. acronicus*, *A. albus*, *A. sibiricus*, *Armiger crista*.

В состав группы тельматобионтов входят виды: *Cincinna pulchella*, *Opisthorchophorus troscheli*, *O. abacumovae*, *O. hispanicus*, *O. valvatoides*, *L. terebra terebra*, *L. archangelica*, *L. sibirica*, *L. atra zebrella*, *L. palustris*, *L. lagotis*, *L. peregra*, *Aplexa hypnorum*, *Planorbis planorbis*.

Группа эврибионтов представлена 4 видами: *C. confusa*, *C. aliena*, *L. truncatula*, *Planorbarius corneus*.

Наряду с вышеперечисленными экологическими условиями (типы грунтов, развитая водная и прибрежно-водная растительность и др.) большое влияние на малакофаунистический комплекс пойменных озер оказывает химический состав воды (рН среды) [Новиков, 1971; Okland, 1990; Кухарская, 2011; Масленников, 2014; Масленников, Долгин, 2014].

Наиболее богатый видовой состав пресноводных моллюсков отмечается в озерах низкого уровня залегания, где насчитывается 93 вида моллюсков. Преобладающей группой являются брюхоногие моллюски, которые представлены 54 видами, что составляет (58%), двустворчатые представлены 39 видами (42%). Доминирующими видами являются *Amesoda transversalis*, *A. asiatica*, *Sphaerium corneum*, *Pisidium amnicum*, *Henslowiana henslowana*, *Roseana borealis*, *R. globularis*, *Cyclocalyx scholtzi*, *Cincinna sibirica*, *C. frigida*, *C. confusa*, *C. aliena*, *Opisthorchophorus troscheli*, *O. valvatoides*, *Lymnaea terebra terebra*, *L. zazurnensis*, *Planorbis planorbis*, *Anisus johanseni*, *A. vortex*, *A. contortus*.

В озерах высокого уровня залегания обнаружено 47 видов пресноводных моллюсков, среди которых доминирующей группой являются двустворчатые моллюски, которые представлены 25 видами (53%), а брюхоногие – 22 видами (47%). Преобладающими видами являются *Musculium johanseni*, *Amesoda transversalis*, *Sphaerium corneum*, *Pisidium amnicum*, *Roseana borealis*, *R. globularis*, *Cyclocalyx obtusalis*, *Cincinna sibirica*, *Opisthorchophorus troscheli*, *Anisus johanseni*, *A. vortex*, *A. contortus*.

Наименьшее видовое разнообразие пресноводных моллюсков установлено в болотных озерах, где обнаружено обитание только двух видов – *Bithynia tentaculata* и *Armiger crista* [Масленников, Долгин, 2014].

Такое неравномерное распределение видового состава моллюсков объясняется резким изменением условий обитания и реакцией рН. Озера низкого уровня залегания каждый год в период половодья заливаются полыми водами, рН которых колеблется в пределах 7,0–8,0. В связи с этим в пойменных озерах низкого уровня залегания рН среды практически всегда нейтральная [Новиков, 1971; Кухарская, 2011].

Озера высокого уровня залегания заливаются полыми водами только в годы очень высоких паводков, поэтому рН среды здесь большую часть времени слабокислая. А в годы, когда происходит затопление полыми водами рН водной среды переходит от слабокислой (рН 5,5–6,5) до нейтральной (рН 7,0–8,0) [Глазырина и др., 1980; Кухарская, 2011].

Болотные озера обладают повышенным содержанием гуминовых кислот, в связи с чем реакция среды в этих озерах кислая рН (4,0–6,0). Такая кислотность водной среды разрушает известковую раковину моллюсков, что приводит к их гибели.

Рассматривая биотопическое распределение моллюсков, следует отметить, что видовой состав экологических групп меняется как в разных типах водоемов, так и в биотопах одного типа.

5.2. Зоогеографическая характеристика моллюсков

Фаунистический комплекс пресноводных моллюсков бассейна р. Чулым имеет смешанный состав и представлен 9 зоогеографическими группами. Европейско-сибирская группа представлена 25 видами (26% от всего зоогеографического состава), европейско-западносибирская – 23 (23%), европейско-среднесибирская – 17 (17%), сибирская – 12 (12%), западно-сибирская – 6 (6%), западно-среднесибирская – 5 (5%), евразийская – 7 (7%), палеарктическая – 3 (3%), сибирско-американская – 1 видом (1%) (рис.7).

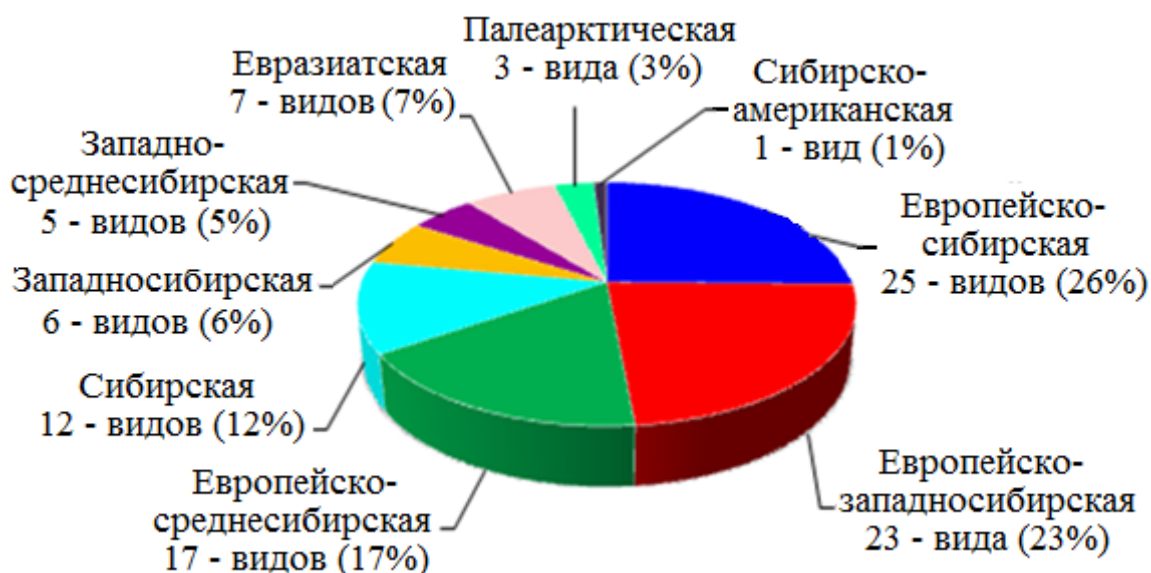


Рис. 7. Зоогеографические группы пресноводных моллюсков бассейна р. Чулым

Малакофауна бассейна р. Чулым является составной частью Среднеобской малакофаунистической провинции, общность с которой, по индексу Чекановско-Серенсена, составляет 0,75. В то же время по составу видов малакофауна бассейна р. Чулым проявляет большое сходство и с малакофауной Саянской малакофаунистической провинции (верхний Енисей), составляя по индексу Чекановско-Серенсена 0,70 [Масленников, Долгин, 2015].

Такое своеобразие видового состава малакофауны водоемов бассейна р. Чулым связано с историей формирования малакофауны Сибири. Малакофауна этой территории формировалась преимущественно под влиянием европейского малакофаунистического центра, представители которого по югу Урала распространялись в Западную Сибирь и далее, через сеть правобережных притоков Пра-

Оби, к которым относился Пра-Чулым, имевший древнюю связь с бассейном Пра-Енисея, в Восточную Сибирь. Навстречу европейским вселенцам, по тому же пути из Восточной Сибири шел поток пресноводных моллюсков из сибирских малакофаунистических центров [Hubendick, 1951; Богачев, 1961; Архипов и др., 1970; Зыкин, 1983; Иззатулаев, Старобогатов, 1985; Попова, 1987; Долгин, 1999a].

О том, что формирование малакофауны Сибири проходило именно по этому пути, подтверждает состав зоогеографических групп моллюсков в водоемах бассейна р. Чулым. Из европейского малакофаунистического центра в Сибирь происходило интенсивное проникновение моллюсков, которые в малакофауне бассейна р. Чулым составили 65 видов или 66% от общего видового состава пресноводных моллюсков. Из сибирских малакофаунистических центров в Западную Сибирь распространялся более слабый поток моллюсков. В бассейне Чулыма отмечено всего 24 сибирских вида (24%), из которых 5 видов моллюсков (*Boreoelona sibirica*, *Lymnaea jacutica*, *Acroloxus baicalensis*, *Polypylis sibirica*, *Anisus sibiricus*) встречены только в водоемах бассейна верхнего и среднего течения р. Чулым, а в устьевой части бассейна не обнаружены.

Таким образом, в бассейне р. Чулым под влиянием европейского и сибирских малакогенетических центров сформировался своеобразный малакофаунистический комплекс с переходным составом между Среднеобской и Саянской малакофаунистическими провинциями [Масленников, Долгин, 2015].

ВЫВОДЫ

1. Пресноводная малакофауна бассейна р. Чулым представлена 99 видами, из которых 49 видов впервые указываются для исследуемого района, а 35 из них – для бассейна средней Оби.

2. Видовое разнообразие и количественное развитие моллюсков зависит от типа водоема. Количество видов моллюсков увеличивается от речных водоемов к пойменным озерам. В речных водоемах моллюски представлены 31 видом, а в пойменных озерах – 93 видами. Средняя плотность поселения моллюсков в речных водоемах составляет 67 экз./м², при биомассе 3,6 г/м², а в пойменных озерах – 418 экз./м², при биомассе 18,7 г/м².

3. Пресноводные моллюски являются преобладающей группой макрозообентоса во всех типах водоемов бассейна р. Чулым, составляя по биомассе от 64,4 до 76,4%.

4. Малакофауна бассейна р. Чулым является составной частью Среднеобской малакофаунистической провинции, общность с которой, по индексу Чекановского-Серенсена, составляет 0,75. В тоже время, сходство малакофауны бассейна р. Чулым с Саянской малакофаунистической провинцией (верхний Енисей), составляет по индексу Чекановского-Серенсена 0,70.

5. Зоогеографический состав пресноводных моллюсков бассейна р. Чулым показывает один из древних путей расселения моллюсков между Европой и Сибирью. Европейско-сибирские виды в бассейне Чулыма представлены 65 видами и составляют 66% от общего видового состава пресноводных моллюсков, а си-

бирские – 24 видами (24%), из которых 5 видов (*Boreoelona sibirica*, *Lymnaea jacutica*, *Acroloxus baicalensis*, *Polypylis sibirica*, *Anisus sibiricus*) встречены только в водоемах бассейна верхнего и среднего течения р. Чулым и для Среднеобской провинции отмечаются впервые.

Список публикаций автора по теме диссертации:

Статьи в журналах, включенных в Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук:

1. Масленников П. В. Биотопическое распределение пресноводных моллюсков в водоемах бассейна реки Чулым (Томская область) [Электронный ресурс] / **П. В. Масленников**, В. Н. Долгин, А. А. Гребнев // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2. – URL: <http://www.science-education.ru/116-12578> (дата обращения: 02.09.2015). – 0,36 / 0,16 п.л.

2. Масленников П. В. Видовое разнообразие пресноводных моллюсков различных типов пойменных и болотных озер бассейна реки Чулым (Средняя Обь) [Электронный ресурс] / **П. В. Масленников**, В. Н. Долгин // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3. – URL: <http://www.science-education.ru/117-13615> (дата обращения: 02.09.2015). – 0,30 / 0,15 п.л.

3. Масленников П. В. Количественная характеристика пресноводных моллюсков бассейна реки Чулым (Средняя Обь) [Электронный ресурс] / **П. В. Масленников**, В. Н. Долгин // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5. – URL: <http://www.science-education.ru/119-14848> (дата обращения: 02.09.2015). – 0,42 / 0,30 п.л.

4. Масленников П. В. Зоогеографическая характеристика малакофауны бассейна реки Чулым (среднеобская зоогеографическая провинция) / **П. В. Масленников**, В. Н. Долгин // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2015. – Вып. 2 (155). – С. 128–132. – 0,48 / 0,33 п.л.

Статьи в прочих научных изданиях:

5. Масленников П. В. Роль моллюсков в зообентосе водоемов осетрово-нельмового заказника бассейна реки Чулым / **П. В. Масленников**, В. Н. Долгин, А. А. Гребнев // Наука и образование в XXI веке: сборник материалов Международной научно-практической конференции. Тамбов, 30.09.2013. – Тамбов, 2013. – С. 88–91. – 0,21 / 0,13 п.л.

6. Масленников П. В. Экологические особенности пресноводных моллюсков пойменных озер и низинных болот (бассейн реки Чулым) / **П. В. Масленников** // Наука и образование: сборник материалов XVIII Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Томск, 25.04.2014. – Томск, 2014. – С. 228–232. – 0,17 п.л.

Подписано в печать 15.10.2015 г.
Формат А4/2. Ризография
Печ. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ № 11-10/15
Отпечатано в ООО «Позитив-НБ»
634050 г. Томск, пр. Ленина 34а