

На правах рукописи



Макарчук Дарья Евгеньевна

**МОЛЛЮСКИ ГОЛОЦЕНА КРАСНОЯРСКОЙ КОТЛОВИНЫ
(ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ
И ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОБИТАНИЯ)**

25.00.25 – Геоморфология и эволюционная география

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата географических наук

Томск – 2019

Работа выполнена в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Сибирский федеральный университет».

Научный руководитель: доктор географических наук, профессор
Ямских Галина Юрьевна

Официальные оппоненты:

Безрукова Елена Вячеславовна, доктор географических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геохимии им. А.П. Виноградова Сибирского отделения Российской академии наук, лаборатория геохимии окружающей среды и физико-химического моделирования, главный научный сотрудник

Хазин Леонид Борисович, кандидат геолого-минералогических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук, лаборатория микропалеонтологии, научный сотрудник

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Уфимский федеральный исследовательский центр Российской академии наук

Защита состоится 20 июня 2019 в 17 ч. 00 мин. на заседании диссертационного совета Д 212.267.15, созданного на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», по адресу: 634050, Томск, пр. Ленина, 36 (Главный корпус ТГУ, аудитория 119).

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке и на официальном 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/MakarchukDE20062019.html>

Автореферат разослан «___» апреля 2019 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
кандидат географических наук, доцент



Квасникова Зоя Николаевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы:

В контексте современного глобального изменения климата (Величко, 2012; IPCC, 2014; Кокорин, 2014) палеогеографические реконструкции природной среды голоцена имеют и фундаментальное, и прикладное значение. Среди многочисленных методов палеогеографических исследований малакофаунистический, основанный на изучении раковин ископаемых моллюсков, предоставляет незаменимую информацию об изменениях условий среды их обитания. Возможности применения метода при реконструкциях палеогеографических условий голоцена связаны с широким распространением малакофауны и хорошей сохранностью раковин в разнотипных отложениях (Ložek, 1964). Благодаря тесной зависимости условий обитания моллюсков от окружающей среды можно оценить условия увлажнения и осадконакопления, температурный режим, характер развития растительного покрова, восстановить древние ландшафты и их динамику во времени (Даниловский, 1955; Мотуз, 1969; Лаухин и др., 1999, 2015; Санько, 2000; Гожик, 2006; Осипова, 2009; Ямских, Лебедева, 2011; Ямских и др., 2019; Сычев, 2015; Alexandrowicz, 1987, 1997; 2015; Moine, 2002; White et al., 2008; Damusytė, 2009; Filippov, Riedel, 2009; Kulesza et al., 2012; Juříčková et al., 2014a, 2014b).

Изучение раковин голоценовых моллюсков юга Приенисейской Сибири как объекта палеогеографического анализа началось относительно недавно. При исследовании голоценовых отложений Минусинской котловины Г.Ю. Ямских (1995, 2006) были описаны местоположения раковин моллюсков, приуроченные к разноуровневым поймам и низким террасам долин малых рек правых и левых притоков р. Енисей. Позднее Н.В. Лебедевой в Южно-Минусинской котловине были изучены морфология и видовой состав раковин пресноводных и наземных голоценовых моллюсков и установлено их стратиграфическое положение (Лебедева, 2010, 2011; Ямских, Лебедева, 2011).

Голоценовая малакофауна на территориях Чулымо-Енисейской и Турано-Уюкской котловин изучалась О.А. Кузнецовой, Г.Ю. Ямских, Д.Е. Болкуновой (Макарчук) (Кузнецова, Ямских, 2012; Болкунова, 2012б, 2013а, 2013б, 2013в, 2013г, 2014б, 2014в; Болкунова, Ямских, 2014а, 2016в; Болкунова и др., 2015). При изучении озерных, болотных и аллювиальных отложений Красноярской котловины А.Ф. Ямских (1992, 1993) и Г.Ю. Ямских (2006) были зафиксированы места распространения раковин моллюсков. Немногочисленные сведения о видовом составе малакофауны региона и ее распространении в плейстоценовых и голоценовых отложениях чаще всего были связаны с археологическими памятниками (Лаухин и др., 1999, 2015; Санько, Акимова 2002; Санько, 2005; Стасюк и др., 2004; Sanko, 2010). Таким образом, малакофауна голоцена Красноярской котловины до настоящего времени оставалась слабо изученной.

Цель работы: оценка пространственно-временного распространения и палеогеографических условий обитания голоценовой малакофауны Красноярской котловины.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие **задачи:**

– изучить морфологические признаки раковин моллюсков и установить систематическое положение голоценовой малакофауны Красноярской котловины;

– выявить особенности распространения ископаемых моллюсков на территории котловины;

– охарактеризовать палеогеографические условия обитания голоценовой малакофауны Красноярской котловины.

Объект исследования: ископаемые моллюски пойменных отложений Красноярской котловины.

Предмет исследования: видовое разнообразие, распространение и палеогеографические условия обитания голоценовых моллюсков Красноярской котловины.

Научная новизна:

– впервые установлен видовой состав наземной и пресноводной малакофауны голоцена Красноярской котловины, сформирована коллекция раковин и составлен атлас ископаемых моллюсков изученной территории;

– впервые в голоценовых отложениях Красноярской котловины обнаружены виды, ранее известные только для позднеплейстоценового времени или для территорий за пределами юга Приенисейской Сибири;

– впервые на основании оценки экологических условий обитания моллюсков выделены виды голоценовой малакофауны Красноярской котловины, являющиеся индикаторами условий тепло- и влагообеспеченности.

Положения, выносимые на защиту:

1. Малакофауна голоцена Красноярской котловины характеризуется разнообразием, представленным 14 видами пресноводных (5 семейств, 3 отряда, два класса) и 25 видами наземных (11 семейств, 2 отряда, один класс) моллюсков.

2. Пространственно-временное распространение раковин моллюсков в пределах Красноярской котловины отличалось неоднородностью. Наиболее широко были распространены 5 видов пресноводной и наземной малакофауны (*Lymnaea peregra* (Müller, 1774), *Euconulus fulva* (Müller, 1774), *Vallonia pulchella* (Müller, 1774), *Cochlicopa lubrica* (Müller, 1774), *Succinea putris* (Linnaeus, 1758)). Три вида встречаются исключительно в позднесубатлантическое время, два вида – в раннесубатлантическое и пять видов являются характерными для атлантического времени.

3. На территории Красноярской котловины во второй половине голоцена не происходило резких изменений палеогеографических условий, способных вызвать кардинальное изменение видового состава фауны моллюсков. Колебания условий тепло- и влагообеспеченности фиксировались присутствием или исчезновением индикаторных видов моллюсков.

Фактический материал и методы исследований. В основу работы положены материалы автора из 5 разрезов пойменных голоценовых отложений долин рек притоков р. Енисей. Результаты, представленные в диссертационной работе, базируются на комплексных исследованиях, включающих детальный малакофаунистический и палинологический анализы, анализ ботанического состава отложений, радиоуглеродное датирование и статистическую обработку материала.

Личный вклад соискателя состоит в проведении полевых, лабораторных и камеральных исследований в период 2010–2018 гг., анализа и интерпретации полученных результатов. Автором установлен видовой состав голоценовой малакофауны, выделены виды-индикаторы, характеризующие изменения климата и ландшафтов, построены диаграммы с использованием программ Microsoft Office Excel и C2 (Juggins, 2007), выполнены фотографии раковин моллюсков и произведена статистическая обработка данных.

Степень достоверности результатов исследования обеспечена: большим массивом данных фактического материала и его сопоставлением с коллекциями ископаемой малакофауны канд. геол.-минерал. наук Н.В. Лебедевой (Сибирский федеральный университет), д-ра геол.-минерал. наук проф. А.Ф. Санько (Белорусский государственный университет); радиоуглеродным датированием; использованием палеоботанических данных и статистическим анализом.

Теоретическая и практическая значимость работы. Результаты работы позволяют:

- использовать коллекцию раковин и атлас голоценовых моллюсков Красноярской котловины при дальнейшем изучении малакофауны Приенисейской Сибири;
- дополнить сведения об ареалах, времени распространения изученных видов моллюсков и уточнить положение малакофауны в стратиграфической схеме голоцена Красноярской котловины;
- детализировать палеогеографические реконструкции голоцена и расширить базу имеющихся материалов для разработки прогноза изменений природной среды.

Теоретические и практические результаты диссертационного исследования были включены в отчеты по гранту РФФИ р_Сибирь_а Региональный конкурс Сибирь: инициативные (№ 15-45-04381) «Реконструкция палеогеографических условий голоцена на территории Красноярской котловины и ее горного обрамления». Материалы исследования используются в образовательном процессе ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» при изучении дисциплин «Палеогеография», «Эволюционная география» и «Палеоэкология».

Публикации по теме диссертации. По теме диссертации опубликовано 24 работы, в том числе 2 статьи в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, 20 публикаций в сборниках материалов международных, всероссийских (в том числе с международным участием) научных, научно-практических и научно-технической конференций, форума и симпозиума (из них 3 электронных сборника); получено 2 свидетельства о государственной регистрации баз данных.

Апробация и публикации результатов исследования. Основные результаты исследований обсуждались на всероссийских и международных конференциях и форумах: XV, XVI, XVII, XVIII Международных научных конференциях студентов и молодых ученых «Экология Южной Сибири и сопредельных территорий» (г. Абакан,

2011, 2012, 2013, 2014); VII Всероссийской с международным участием научно-практической конференции «География, история и геоэкология на службе науки и инновационного образования» (г. Красноярск, 2012); Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 155-летию со дня рождения К.Э. Циолковского, «Молодежь и наука» (г. Красноярск, 2012); XVII, XVIII, XIX Международных экологических студенческих конференциях «Экология России и сопредельных территорий» (г. Новосибирск, 2012, 2013, 2014), Международном молодежном научном форуме «ЛОМОНОСОВ-2013» (г. Москва, 2013), Международной научно-практической конференции LXVI Герценовские чтения, посвященной 150-летию со дня рождения В.И. Вернадского, «География: инновации в науке и образовании» (г. Санкт-Петербург, 2013), палинологической школе-конференции с международным участием «Методы палеоэкологических исследований» (г. Москва, 2014), XIII Убсунурском международном симпозиуме «Экосистемы Центральной Азии: исследование, сохранение, рациональное использование», посвященном 25-летию создания Убсунурского международного центра биосферных исследований Республики Тыва (г. Кызыл, 2016); IV Всероссийской научной конференции (с международным участием) «Динамика современных экосистем в голоцене» (г. Пущино, 2016); Всероссийской научной конференции «Пути эволюционной географии», посвященной памяти проф. А.А. Величко (г. Москва, 2016); XIII Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, посвященной 70-летию Музея геологии и землеведения КГПУ им. В.П. Астафьева, 110-летию со дня рождения Михаила Васильевича Кириллова, 110-летию Тунгусского феномена «География и геоэкология на службе науки и инновационного образования» (Красноярск, 2018), X Международной научно-практической конференции молодых ученых «Устойчивое развитие: региональные аспекты» (Республика Беларусь, г. Брест, 2018); V Международном симпозиуме «Эволюция жизни на Земле» (г. Томск, 2018).

Диссертационное исследование было выполнено при поддержке РФФИ р_Сибирь_а Региональный конкурс Сибирь: инициативные (грант № 15-45-04381) «Реконструкция палеогеографических условий голоцена на территории Красноярской котловины и ее горного обрамления» 2015–2016 гг, Некоммерческой организации «Фонд Михаила Прохорова (Благотворительный фонд культурных инициатив)» (конкурс «Академическая мобильность») 2016 г. и гранта для аспирантов Сибирского федерального университета в рамках «Программы 5-100» для прохождения научной стажировки в Белорусском государственном университете (г. Минск, 2016 г).

Структура и объем диссертационной работы. Диссертационная работа состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы (212 источников, 46 из которых на английском языке) и 3 приложений. Текст работы изложен на 237 страницах машинописного текста, содержит 82 рисунка и 48 таблиц.

Благодарности. Искреннюю признательность и глубокую благодарность автор выражает научному руководителю доктору географических наук, профессору Г.Ю. Ямских за внимание, ценные советы и помощь на всех этапах выполнения диссертационного исследования.

Автор выражает благодарность доктору геолого-минералогических наук А.Ф. Санько (Белорусский государственный университет, г. Минск) за консультации при уточнении систематического положения голоценовой фауны моллюсков; доктору исторических наук В.С. Мыглану (Лаборатория естественнонаучных методов в археологии и истории Гуманитарного института Сибирского федерального университета, г. Красноярск); старшему научному сотруднику Центра коллективного пользования Центрального сибирского ботанического сада СО РАН А.А. Красникову (г. Новосибирск) за предоставленную возможность фотографирования раковин моллюсков; старшему преподавателю кафедры экологии и природопользования Сибирского федерального университета М.А. Субботину за помощь в освоении специализированного программного обеспечения Helicon Focus Pro v 5.3.14; кандидату технических наук С.Т. Иму за консультации при статистической обработке материала; кандидату геолого-минералогических наук Н.В. Лебедевой и всем сотрудникам кафедры географии Сибирского федерального университета за ценные замечания на всем протяжении выполнения работы. За понимание и поддержку автор благодарен своей семье.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе представлен обзор истории изучения четвертичной малакофауны, рассмотрены возможности применения малакофаунистического анализа при палеогеографическом изучении природных условий голоцена, особенности интерпретации палеонтологического материала, включая анализ морфологических адаптаций раковины.

Во второй главе дана краткая физико-географическая характеристика исследуемой территории, включающая описание тектонического и геологического строения, рельефа, климатических и гидрологических условий, почвенно-растительного покрова, представлено местоположение разрезов отложений, содержащих раковины моллюсков и описание методов исследований. Район исследования расположен в границах Красноярской котловины, на стыке Восточного Саяна, Западно-Сибирской равнины и Среднесибирского плоскогорья. Кемчугское поднятие отделяет Красноярскую котловину от Ачинской, выделяемой в пределах Западно-Сибирской равнины (Буторина, 1966, Ямских, 1993; Ямских, 2006). Используя общую классификацию котловин, предложенную Н.В. Фадеевой (1996), Красноярскую котловину можно отнести к окологорному типу.

Результаты диссертационного исследования базируются на изучении палеонтологического материала, собранного автором в период полевых работ 2010-2018 гг. Из толщ 5 разрезов голоценовых пойменных отложений (торфяных, глинистых, суглинистых, песчаных и супесчаных) долин рек правых и левых притоков р. Енисей Красноярской котловины (Рисунок 1) было изучено 14259 раковин моллюсков из 197 образцов, каждый из которых имел объем 8 дм³.

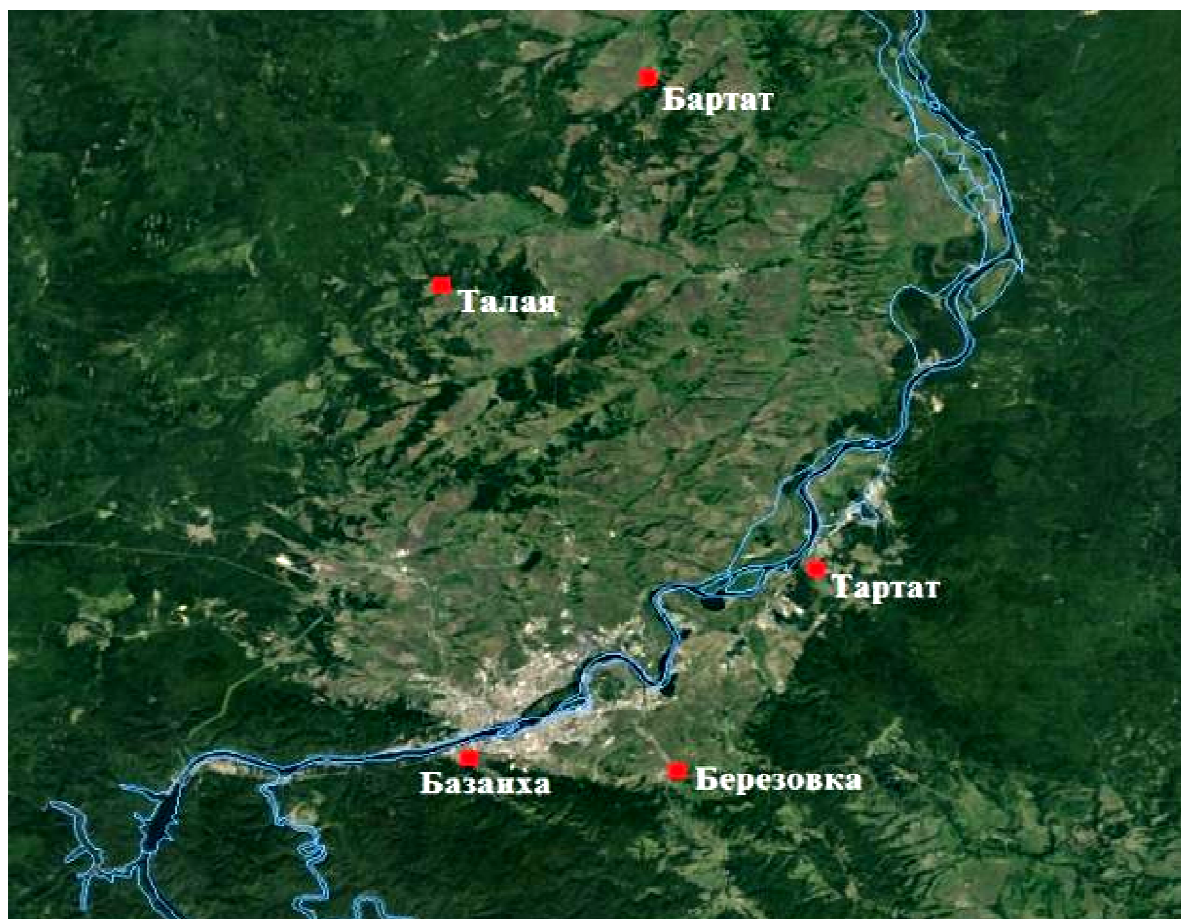


Рисунок 1 – Местоположение изученных разрезов на территории Красноярской котловины (спутниковый снимок приведен по <https://www.google.com/earth>, 2017 г.)

В работе были использованы общепринятые методики и определители ведущих исследователей: В. Hubendick (1951), В.И. Жадина (1926, 1933, 1952), И.М. Лихарева, Е.С. Раммельмейер (1952), И.В. Даниловского (1940, 1955), V. Ložek (1964; Ложек, 1969), А.А. Стеклова (1966), Я.И. Старобогатова (1970, 1988); Я.И. Старобогатова и Э.А. Стрелецкой (1967), Я.И. Старобогатова и А.А. Шилейко (1986), А.П. Стадниченко (1984, 1990), С.М. Поповой (1981), А.А. Шилейко (1984), S.W. Alexandrowicz (1987), В.М. Pokryszko (1990), А.В. Корнюшина (1996), P. Gloer (2002), М.В. Винарского (2003), Н.Д. Круглова (2005), Ю.И. Кантора и А.В. Сысоева (2005), А.Ф. Санько (2007), М.В. Vinarski, А.В. Karimov (2008), И.М. Хохуткина и др. (2003, 2006, 2009), Л.А. Невесской (2009), А. Sysoev, А. Schileyko (2009), С.И. Андреевой и др. (2010), S.W. Alexandrowicz (1988), S.W. Alexandrowicz, W.P. Alexandrowicz, (2011).

Определение видового состава осуществлялось на основании изучения морфологических (форма раковины и ее элементов) и морфометрических параметров. Замеры целых, сформированных раковин производились под бинокулярным микроскопом Микромед МС-2-ZOOM с точностью до 0,1 мм: высоты раковины (ВР), ширины раковины (ШР), высоты устья (ВУ), ширины устья (ШУ), высоты последнего оборота (ВПО), высоты завитка (ВЗ) (Рисунок 2) и рассчитывались коэффициенты ШР/ВР, ВЗ/ВР, ВПО/ВР, ВУ/ВР, ШУ/ВУ, характеризующие морфологические особенности раковин.

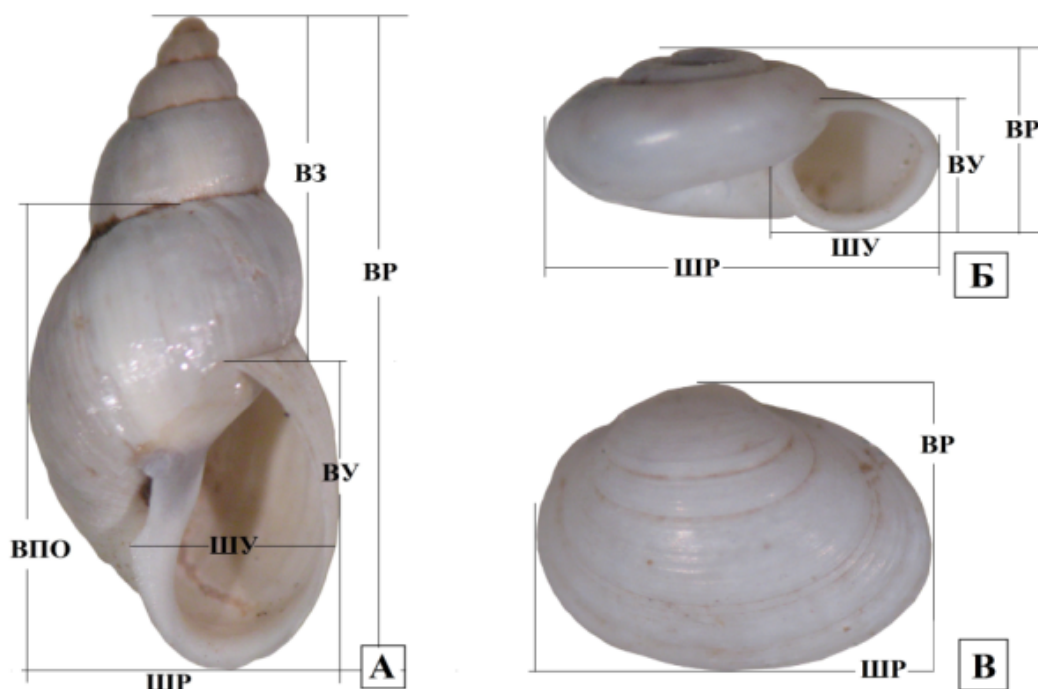


Рисунок 2 – Схема основных промеров раковин (выполнена на примере коллекционных материалов автора при несоблюденном масштабе):

(А) – спирально-винтовых, (Б) – спирально-конических и спирально-плоскостных, (В) – двустворчатых (объяснение в тексте)

Временные границы периодов и климатических фаз голоцена выделены на основе геохронологических данных, обеспеченных 31 радиоуглеродной датировкой из разрезов «Базаиха», «Бартат» «Талая», «Тартат» и опорного разреза голоцена Красноярской котловины «Пещера Еленева», и палеоботанических материалов (Гренадерова, 2005; Ямских, 2006, 2016). Радиоуглеродное датирование образцов было произведено в Институте истории материальной культуры РАН, в Российском государственном педагогическом университете им. А.И. Герцена и Институте геологии и минералогии СО РАН. Статистическая обработка материалов производилась с использованием статистического программного пакета STATISTICA v.10.0 (расчет коэффициентов вариации морфометрических признаков раковин (C_v , %) и кластерный анализ).

В третьей главе приведены описания местоположений разрезов и их строение, установлены интервалы присутствия пресноводных и наземных видов моллюсков, представлены результаты кластерного анализа, позволившие выявить группы видов, характеризующихся наиболее частой совместной встречаемостью. Мощность изученных отложений составляет 0,8–3,45 м. Наиболее представительным является разрез «Талая», расположенный на пойме правого берега одноименной реки и содержащий наибольшее количество раковин моллюсков (6587) преимущественно наземных видов в интервалах глубин 1,2–0,4 м и 0,07–0 м (Рисунок 3).

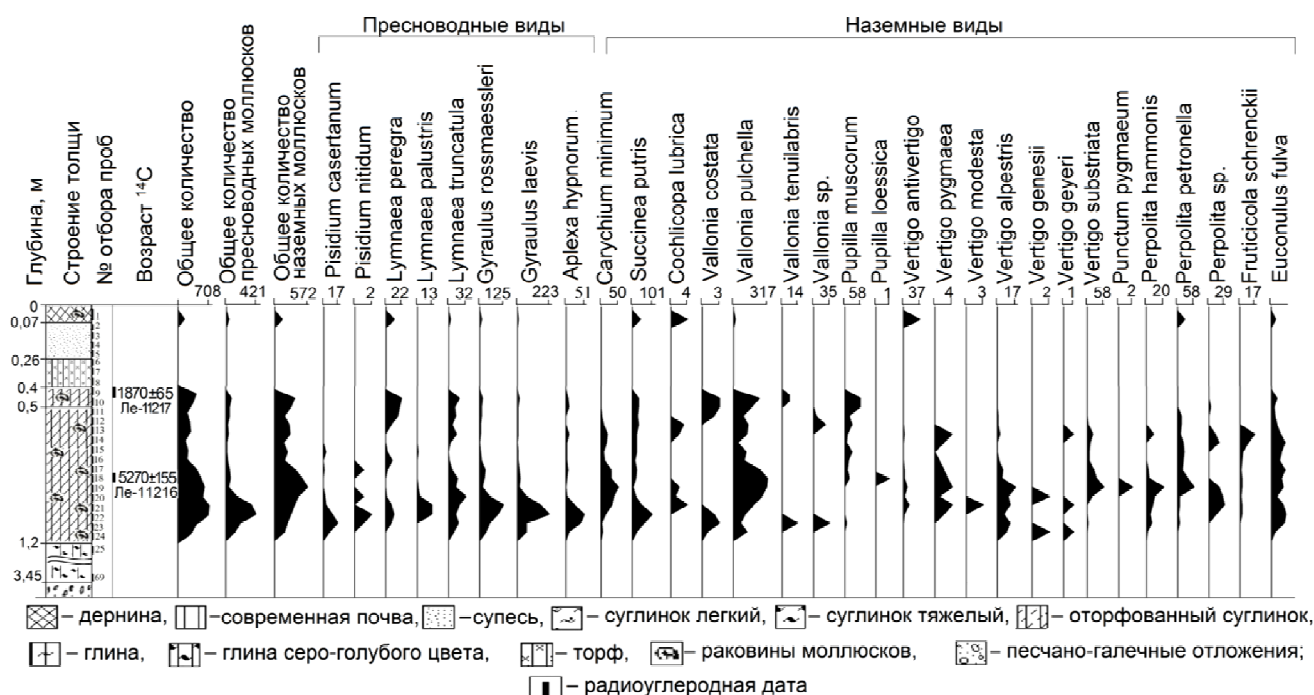


Рисунок 3 – Малакофауна отложений разреза «Талая»

По результатам кластерного анализа было выделено 4 группы видов моллюсков из отложений разреза «Базаиха» (Рисунок 4А), 2 группы разреза «Тартат» и 4 группы разреза «Бартат» при значении коэффициента корреляции Пирсона (r -Пирсона) 0,2; 5 групп разреза «Березовка» при r -Пирсона 0,4; 4 группы разреза «Талая» при значении r -Пирсона 0,3 (Рисунок 4Б).

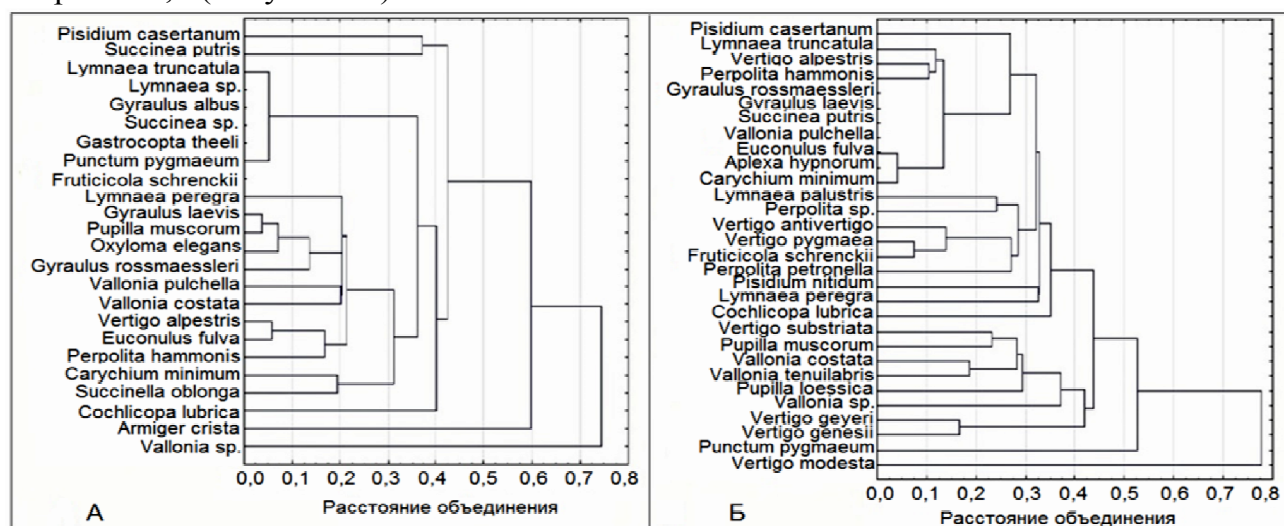


Рисунок 4 – Дендрограмма совместной встречаемости видов голоценовых моллюсков в отложениях разреза «Базаиха» (А) и «Талая» (Б) (метод одиночной связи)

На основании изучения пойменных отложений установлен видовой состав малакофауны, включающий 14 видов пресноводных моллюсков и 25 видов наземных (Таблица 1, Рисунок 5 и Рисунок 6). Результаты представлены в Приложениях А и Б диссертационной работы, где дано описание видов (название и систематическая принадлежность, синонимика, характеристика морфологии раковин, линейные размеры, коэффициенты параметров и вариации, условия обитания, общее распространение вида, местонахождение и возраст в Красноярской котловине).

Таблица 1 – Систематика голоценовых моллюсков Красноярской котловины

Пресноводные моллюски	Наземные моллюски
Класс GASTROPODA	
Подкласс Prosobranchia Отряд Ectobranchia I. Семейство Valvatidae Gray, 1840 Род <i>Valvata</i> Müller, 1774 1. <i>Valvata cristata</i> Müller, 1774 Подкласс Pulmonata Отряд Basommatophora II. Семейство Lymnaeidae Rafinesque, 1815 Род <i>Lymnaea</i> Lamark, 1799 2. <i>Lymnaea palustris</i> (Müller, 1774) 3. <i>Lymnaea peregra</i> (Müller, 1774) 4. <i>Lymnaea truncatula</i> (Müller, 1774) III. Семейство Planorbidae Rafinesque, 1815 Род <i>Anisus</i> Studer, 1820 5. <i>Anisus (B.) contortus</i> (Linnaeus, 1758) 6. <i>Anisus leucostoma</i> (Millet, 1813) Род <i>Gyraulus</i> Charpentier, 1837 7. <i>Gyraulus laevis</i> (Alder, 1838) 8. <i>Gyraulus rossmaessleri</i> (Auerswald, 1851) 9. <i>Gyraulus albus</i> (Müller, 1774) Род <i>Armiger</i> Hartmann, 1843 10. <i>Armiger crista</i> (Linnaeus, 1758) Род <i>Hippeutis</i> Charpentier, 1837 11. <i>Hippeutis complanatus</i> (Linnaeus, 1758) IV. Семейство Physidae Fitzinger, 1833 Род <i>Aplexa</i> Fleming, 1820 12. <i>Aplexa hypnorum</i> (Linnaeus, 1758) Класс BIVALVIA Подкласс Eulamellibranchia Отряд Veneroida V. Семейство Sphaeriidae Род <i>Pisidium</i> Pfeiffer, 1821 13. <i>Pisidium casertanum</i> (Poli, 1791) 14. <i>Pisidium nitidum</i> Jenyns, 1832	Подкласс Pulmonata Отряд Stylommatophora I. Семейство Cochlicopidae Hesse, 1922 Род <i>Cochlicopa</i> Ferussac, 1821 1. <i>Cochlicopa lubrica</i> (Müller, 1774) II. Семейство Succineidae Beck, 1837 Подсемейство Succineinae Beck, 1837 Род <i>Succinea</i> Draparnaud, 1801 2. <i>Succinea putris</i> (Linnaeus, 1758) Род <i>Succinella</i> Mabilie, 1870 3. <i>Succinella oblonga</i> (Draparnaud, 1801) Подсемейство Oxylominae Schileyko et Likharev, 1986 Род <i>Oxyloma</i> Westerlund, 1885 4. <i>Oxyloma elegans</i> (Risso, 1826) III. Семейство Valloniidae Morse, 1864 Род <i>Vallonia</i> Risso, 1826 5. <i>Vallonia pulchella</i> (Müller, 1774) 6. <i>Vallonia costata</i> (Müller, 1774) 7. <i>Vallonia tenuilabris</i> (Braun, 1843) IV. Семейство Truncatellinidae Steenberg, 1925 Род <i>Columella</i> Westerlund, 1878 8. <i>Columella columella</i> (G. Martens, 1830) V. Семейство Pupillidae Turton, 1831 Род <i>Pupilla</i> Turton, 1831 9. <i>Pupilla sterrii</i> (Voith in Furnrohr, 1840) 10. <i>Pupilla muscorum</i> (Linnaeus, 1758) 11. <i>Pupilla loessica</i> Ložek, 1954 VI. Семейство Punctidae Morse, 1864 Род <i>Puncium</i> Morse, 1864 12. <i>Punctum pygmaeum</i> (Draparnaud, 1801) VII. Семейство Euconulidae Baker, 1928 Род <i>Euconulus</i> Reinhardt, 1883 13. <i>Euconulus fulva</i> (Müller, 1774) VIII. Семейство Zonitidae Morch, 1864 Род <i>Perpolita</i> Baker, 1928 14. <i>Perpolita hammonis</i> (Strom, 1765) 15. <i>Perpolita petronella</i> (L. Pfeiffer, 1853) IX. Семейство Vertiginidae Pilsbry, 1918 Подсемейство Gastrocoptinae Pilsbry, 1918 Род <i>Gastrocopta</i> Wollaston, 1878 16. <i>Gastrocopta theeli</i> (Westerlund, 1877) Подсемейство Vertigininae Fitzinger, 1833 Род <i>Vertigo</i> Müller, 1774 17. <i>Vertigo substriata</i> (Jeffreys, 1830) 18. <i>Vertigo geyeri</i> Lindholm, 1925 19. <i>Vertigo antivertigo</i> (Draparnaud, 1801) 20. <i>Vertigo pygmaea</i> (Draparnaud, 1801) 21. <i>Vertigo alpestris</i> Alder, 1838 22. <i>Vertigo genesii</i> (Gredler, 1856) 23. <i>Vertigo modesta</i> (Say, 1824) X. Семейство Bradybaenidae Pilsbry, 1939 Род <i>Fruticicola</i> Held, 1837 24. <i>Fruticicola schrenckii</i> (Middendorff, 1851) Отряд Basommatophora XI. Семейство Carychiidae Jeffreys, 1830 Род <i>Carychium</i> Müller, 1774 25. <i>Carychium minimum</i> Müller, 1774



Рисунок 5 – Раковины пресноводных голоценовых моллюсков. Условные обозначения в Таблице 1 – номер раковины соответствует порядковому номеру вида в таблице (фото автора, 2017 г)



Рисунок 6 – Раковины наземных голоценовых моллюсков. Условные обозначения в Таблице 1 – номер раковины соответствует порядковому номеру вида в таблице (фото автора, 2017 г.)

По результатам исследования установлено, что раковины ископаемых моллюсков в голоценовых отложениях Красноярской котловины встречаются с атлантического времени (Рисунок 7). Отсутствие малакофауны в отложениях суббореального времени разрезов «Базаиха», «Бартат», «Березовка», «Тартат» и малая мощность осадков разреза «Талая» (около 0,25 м в интервале отложений, датированных 5270 ± 155 BP (Ле-11216), и 1870 ± 65 BP, (Ле-11217), могут являться следствием размывов отложений в результате катастрофических паводков и половодий 3500–4000 л.н. (Ямских, 1992). Раннесубатлантическое время характеризуется стабилизацией гидрологического режима рек (1760–2250 л.н.), что проявилось в увеличении количества обнаруженных раковин моллюсков, особенно наземных видов, разрезов «Талая» (интервал глубин от 0,5 до 0,4 м), «Базаиха» (0,8–0,35 м) и начале формирования малакофауны в отложениях разреза «Тартат» (с глубины 0,24 м). В конце ранне- и начале среднесубатлантического времени (1500–1700 л.н. по А.Ф. Ямских, 1992) наблюдалось повышение уровня воды в реках, что объясняет отсутствие раковин моллюсков в толще изученных отложений разрезов «Талая» (интервал глубин от 0,4 до 0,07 м) и «Базаиха» (0,3–0,15 м).

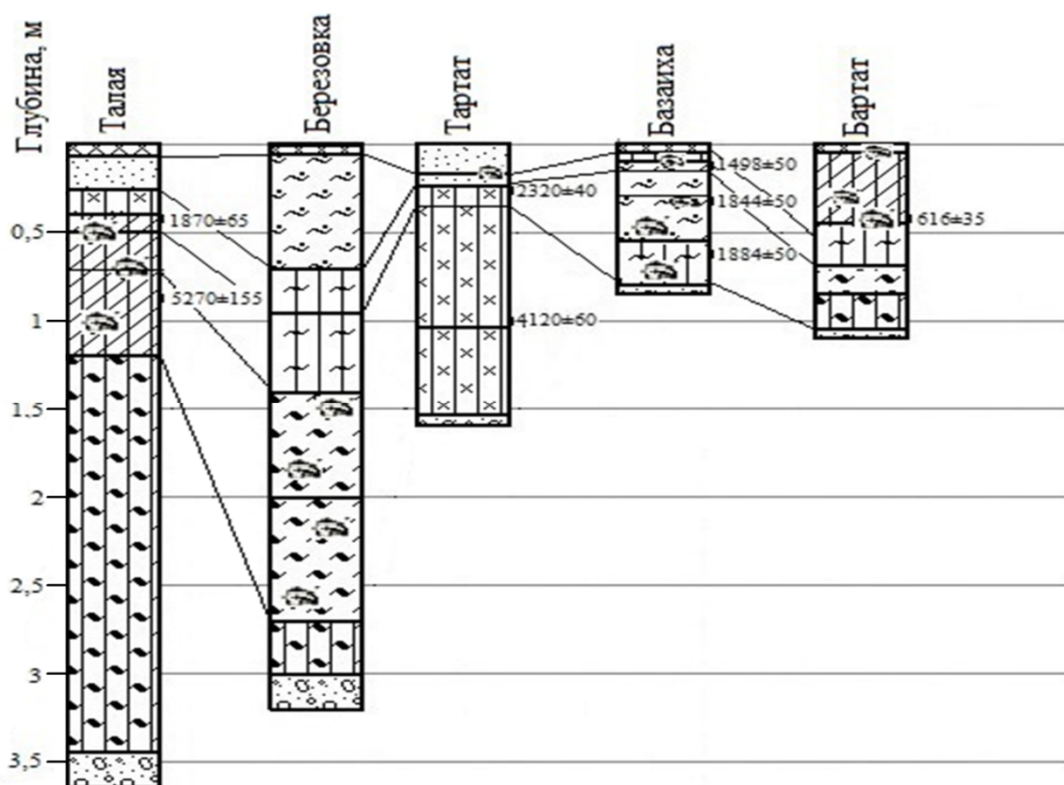


Рисунок 7 – Схема распространения малакофауны голоцена Красноярской котловины (по автору). Условные обозначения см. на Рисунке 3.

Появление малакофауны, отмеченное в отложениях разреза «Бартат», обусловлено стабилизацией гидрологического режима около 0,6 т.л.н. (по А.Ф. Ямских, 1992).

В четвертой главе рассмотрены схемы периодизации голоцена Блитта-Сернандера, М.И. Нейштадта (1965), Н.А. Хотинского (1977), Н.В. Кинд (1974), В.С. Волковой (2002), Г.Ю. Ямских (1995), проанализировано пространственное, временное распространение фауны (Таблица 2) и палеогеографические условия обитания.

Таблица 2 – Распространение и количественное соотношение пресноводных и наземных голоценовых моллюсков Красноярской котловины

Виды пресноводных моллюсков	База- иха	Тар- тат	Бере- зовка	Бар- тат	Та- лая	Всего, экз.	SA3	SA2	SA1	SB	AT
<i>Pisidium nitidum</i>					5	5					
<i>Pisidium casertanum</i>	1		34	42	43	120					
<i>Valvata cristata</i>				15		15					
<i>Lymnaea truncatula</i>	4		20	41	205	270					
<i>Lymnaea palustris</i>			277	60	30	367					
<i>Lymnaea peregra</i>	48	1	138	225	117	529					
<i>Lymnaea sp.</i>	5		391			396					
<i>Anisus leucostoma</i>			1099	114		1213					
<i>Anisus (B.) contortus</i>				51		51					
<i>Gyraulus albus</i>	1					1					
<i>Gyraulus laevis</i>	3	2	1261	479	677	2422					
<i>Gyraulus rossmaessleri</i>	15	1	137	50	499	702					
<i>Armiger crista</i>	1			109		110					
<i>Hippeutis complanatus</i>				1		1					
<i>Aplexa hypnorum</i>			63		163	226					
Всего раковин	78	4	3420	1187	1739	6428					
Виды наземных моллюсков											
<i>Carychium minimum</i>	4			71	263	338					
<i>Succinea putris</i>	9	9	266	283	537	1104					
<i>Succinella oblonga</i>	7		4			11					
<i>Oxyloma elegans</i>	1		1			2					
<i>Succinea sp.</i>	2					2					
<i>Cochlicopa lubrica</i>	8	12	50	3	16	89					
<i>Vallonia costata</i>	44		290	18	14	366					
<i>Vallonia pulchella</i>	104	13	512	484	2715	3828					
<i>Vallonia tenuilabris</i>			176	5	28	209					
<i>Vallonia sp.</i>	3				67	70					
<i>Pupilla muscorum</i>	14		39	43	248	344					
<i>Pupilla sterrii</i>			1			1					
<i>Pupilla loessica</i>			1		1	2					
<i>Pupilla sp.</i>			82			82					
<i>Gastrocopta theeli</i>	1					1					
<i>Vertigo antivertigo</i>		1	69	58	74	202					
<i>Vertigo modesta</i>			20	10	3	33					
<i>Vertigo alpestris</i>	2				82	84					
<i>Vertigo pygmaea</i>			66	13	23	102					
<i>Vertigo substriata</i>					172	172					
<i>Vertigo genesii</i>					4	4					
<i>Vertigo geyeri</i>					3	3					
<i>Vertigo sp.</i>		1	2	3		6					
<i>Columella columella</i>			1			1					
<i>Punctum pygmaeum</i>	2	3			2	7					
<i>Perpolita hammonis</i>	26		88		60	174					
<i>Perpolita petronella</i>			1	14	248	263					
<i>Perpolita sp.</i>		2	8		119	129					
<i>Fruticicola schrenckii</i>	1		2		41	44					
<i>Euconulus fulva</i>	3	1	22	4	128	158					
Всего раковин	231	42	1701	1009	4848	7831					

Примечание – Жирным шрифтом выделены виды моллюсков, характеризующиеся наиболее широким распространением

На основе анализа материалов исследователей современной и ископаемой малакофауны (Ložek 2000, 2001; Pokryszko, 2003; Alexandrowicz, Wyzga, 1992; Alexandrowicz, 2004; Meng et al., 2009; Hoffmann et al., 2011; Schenkova et al., 2012, 2015; Horsák et al., 2015; Лаухин и др., 2015; Пустовалова, 2015; Санько, Акимова, 2002; Сычев и др., 2015; Удалой, 2004; Шарый-Оол, 2016) были обобщены условия обитания голоценовых моллюсков Красноярской котловины. Согласно критериям их классификации (Ložek, 1964, 2000; Piechocki, 1979; Alexandrowicz, 1997; Санько, 2000), были выделены 12 экологических групп. Анализ последовательной смены выявленных ассоциаций (Рисунок 8) и данных, полученных ранее палеоботаническими методами (Ямских, 2016), позволили определить условия обитания фауны моллюсков во второй половине голоцена (Приложение А).

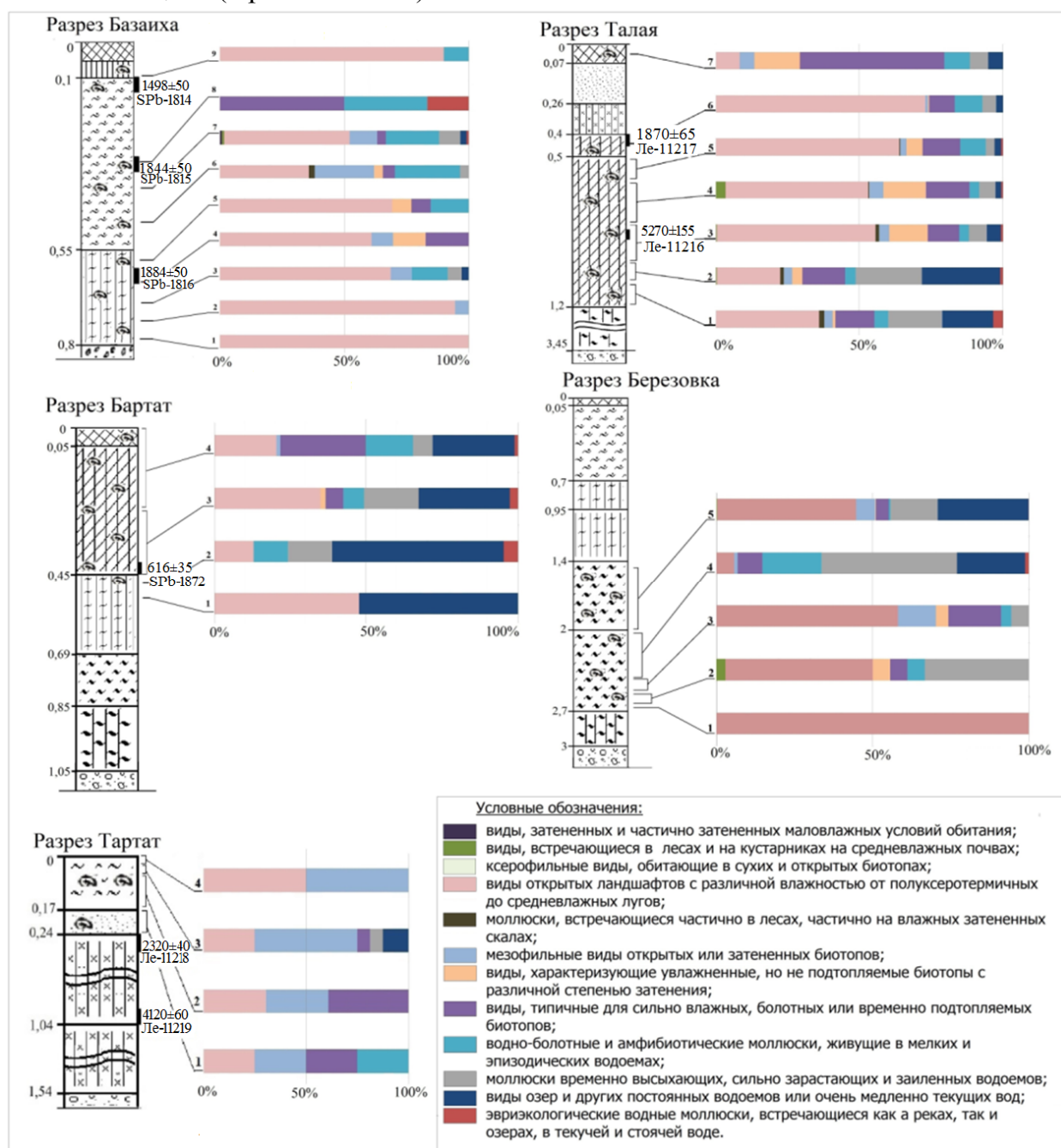


Рисунок 8 – Процентное соотношение экологических групп в малакофаунистических ассоциациях

Атлантическое время (разрезы «Березовка» и «Талая») на территории Красноярской котловины отличалось наибольшим видовым разнообразием и количественным содержанием раковин моллюсков, что свидетельствовало о благоприятных условиях обитания фауны. Изменяющиеся температурные показатели и условия увлажнения оказывали влияние на изменения видового состава моллюсков. При прохладном и переменном влажном климате раннеатлантического времени были распространены преимущественно лессовые виды *Vallonia tenuilabris*, *Pupilla muscorum*, *P. loessica* и *Columella columella*, являющиеся индикаторами холодных безлесных ландшафтов. Обнаружение в малакофаунистическом танатоценозе разреза «Талая» видов *Vertigo genesii*, *V. geyeri* совместно с моллюсками временно подтопленных территорий *Carychium minimum* и *Succinea putris* подтверждает данные, полученные в результате палинологического изучения опорного разреза «Пещера Еленева» (Ямских, 2016). В среднеатлантическое время с увеличением увлажнения и потепления происходил количественный рост малакофауны и появление теплолюбивого вида *Pupilla sterrii*, наземных гидрофильных видов *Oxyloma elegans*, *Succinea putris*, пресноводных видов *Lymnaea palustris*, *L. peregra* и *Anisus leucostoma*, обитающих во временных, хорошо прогреваемых водоемах.

Присутствие в составе танатоценоза суббореального времени (разрез «Талая») вида *Fruticicola schrenckii*, обитающего в затененных и частично затененных биотопах, указывает на распространение ландшафтов березово-сосновой лесостепи. Похолодание и некоторое уменьшение увлажнения в начале суббореального времени фиксируется через уменьшение количества раковин моллюсков пресноводных и наземных видов.

В раннесубатлантическое время в отложениях разрезов «Базаиха» и «Тартат» фауна моллюсков была представлена преимущественно мезофильными и толерантными к условиям увлажнения видами с доминированием *Perpolita hammonis* и *Vallonia pulchella*. Раннесубатлантическое время голоцена характеризовалось переменновлажными климатическими условиями, что фиксируется через периодическое появление и исчезновение пресноводных видов *Gyraulus rossmaessleri* и *Lymnaea peregra*. Среднесубатлантическое время характеризовалось относительно теплым и умеренно влажным климатом, что обусловило развитие преимущественно наземной влаголюбивой фауны: *Vallonia pulchella*, *V. costata*, *V. sp.*, *Succinea putris*, *Cochlicopa lubrica*, *Vertigo antivertigo*, *V. sp.*, *Punctum pygmaeum*, *Perpolita sp.*, *Euconulus fulva* и пресноводного вида *Lymnaea truncatula*. В позднеатлантическое время малакофауна развивалась в условиях, близких к современным.

ВЫВОДЫ

На основании проведенного исследования были сделаны следующие выводы:

1. В голоценовых отложениях Красноярской котловины фауна пресноводных моллюсков принадлежит к двум классам: Bivalvia и Gastropoda. Класс Bivalvia включает 2 вида, класс Gastropoda состоит из представителей 12 видов, относящихся к 7 родам, 4 семействам, 2 отрядам, 2 подклассам.

Наземные моллюски представлены 25 видами, принадлежащими 14 родам, 11 семействам, 2 отрядам, подклассу Pulmonata, классу Gastropoda.

2. Впервые в голоценовых отложениях юга Приенисейской Сибири отмечено присутствие видов *Vertigo substriata* (Jeffreys, 1830), *Vertigo genesii* (Gredler, 1856),

Vertigo geyeri Lindholm, 1925, *Pupilla sterrii* (Voith, 1840), *Pupilla loessica* Ložek, 1954; для вида *Gastrocopta theeli* (Westerlund, 1877) подтверждено очаговое распространение.

3. Наиболее широким пространственным и временным распространением характеризуются виды *Lymnaea peregra* (Müller, 1774), *Euconulus fulva* (Müller, 1774), *Vallonia pulchella* (Müller, 1774), *Cochlicopa lubrica* (Müller, 1774), *Succinea putris* (Linnaeus, 1758), которые встречаются в отложениях с атлантического до позднесубатлантического времени.

4. Виды *Valvata cristata* Muller, 1774, *Anisus (Bathyomphalus) contortus* (Linnaeus, 1758), *Hippeutis complanatus* (Linnaeus, 1758) встречаются на территории Красноярской котловины только в позднесубатлантическое время; *Gastrocopta theeli* (Westerlund, 1877), *Gyraulus albus* (Müller, 1774) – в раннесубатлантическое время; виды *Vertigo genesii* (Gredler, 1856), *Pupilla sterrii* (Voith in Furnrohr, 1840), *Pupilla loessica* Ložek, 1954, *Columella columella* (Martens, 1830) и *Pisidium nitidum* Jenyns, 1832 характерны только для атлантического времени.

5. В пойменных отложениях голоцена Красноярской котловины обнаружены виды моллюсков *Vallonia tenuilabris* (Braun, 1843), *Pupilla muscorum* (Linnaeus, 1758), *Pupilla loessica* Ložek, 1954 и *Columella columella* (Martens, 1830), которые являются индикаторами холодных климатических условий, и гидрофильные виды *Vertigo genesii* (Gredler, 1856), *Vertigo geyeri* Lindholm, 1925, *Carychium minimum* (Müller, 1774) и *Succinea putris* (Linnaeus, 1758) – индикаторы условий увлажнения.

6. Результаты палеомалакофаунистического анализа подтверждают выводы о палеогеографических условиях голоцена на территории Красноярской котловины, полученные по палеогидрологическим и палинологическим данным. На протяжении второй половины голоцена не установлено резкого изменения палеогеографических условий, что нашло отражение в изменении соотношения экологических групп моллюсков, присутствии или исчезновении индикаторных видов.

Публикации автора по теме диссертации

Статьи в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук:

1. Болкунова (Макарчук) Д. Е. Моллюски голоцена межгорных котловин юга Приенисейской Сибири (Красноярская, Чулымо-Енисейская, Южно-Минусинская и Турано-Уюкская котловины) / Д. Е. Болкунова (Макарчук), Г. Ю. Ямских, Н. В. Лебедева // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2015. – № 1 (61), т. 4. – С. 64–72. – 0,56 / 0,2 а.л.

2. Ямских Г. Ю. Палеогеографические условия голоцена в долине реки Иджа (Южно-Минусинская котловина) / Г. Ю. Ямских, Д. Е. Макарчук, Н. В. Лебедева, О. А. Кузнецова // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. – 2019. – Т. 29, вып. 1. – С. 137–147. – 0,69 / 0,18 а.л.

Свидетельства о государственной регистрации баз данных:

3. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2019620415 «Наземные моллюски голоцена Красноярской котловины» / Макарчук Д. Е. (RU), Ямских Г. Ю. (RU); правообладатели: Макарчук Д. Е. (RU), Ямских Г. Ю. (RU). Заявка № 2019620315; заявл. 11.03.2019, дата государственной регистрации в Реестре баз данных – 18.03.2019.

4. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2019620431 «Пресноводные моллюски голоцена Красноярской котловины» / **Макарчук Д. Е.** (RU), Ямских Г. Ю. (RU); правообладатели: Макарчук Д. Е. (RU), Ямских Г. Ю. (RU). Заявка № 2019620305; заявл. 11.03.2019, дата государственной регистрации в Реестре баз данных – 19.03.2019.

Публикации в прочих научных изданиях:

5. **Болкунова (Макарчук) Д. Е.** Видовое и морфологическое разнообразие ископаемых моллюсков средней поймы реки Базаиха / Д. Е. Болкунова (Макарчук) // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий : материалы XV Международной научной конференции студентов и молодых ученых. – Вып. 15, т. 1. – Абакан, 16–18 ноября 2011 г. – Абакан, 2011. – С. 149–150. – 0,06 п.л.

6. **Болкунова (Макарчук) Д. Е.** Морфологическое разнообразие ископаемых моллюсков классов Gastropoda и Bivalvia высокой поймы реки Березовка / Д. Е. Болкунова (Макарчук) // География, история и геоэкология на службе науки и инновационного образования : материалы всероссийской с международным участием научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню Земли и 75-летию кафедры физической географии и геоэкологии Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. Красноярск, 19–20 апреля 2012 г. – Вып. 7. – Красноярск, 2012. – С. 271–274. – 0,19 п.л.

7. **Болкунова (Макарчук) Д. Е.** Видовое и морфологическое разнообразие ископаемых моллюсков из отложений Красноярской и Минусинской котловин [Электронный ресурс] / Д. Е. Болкунова (Макарчук) // Молодежь и наука : сборник материалов VIII Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 155-летию со дня рождения К. Э. Циолковского. Красноярск, 19–27 апреля 2012 г. – Красноярск, 2012. – 4 с. – URL: <https://openrepository.ru/article?id=761227> (дата обращения: 26.03.2019). – 0,25 а.л.

8. **Болкунова (Макарчук) Д. Е.** Сравнительный анализ морфологии пресноводных моллюсков позднего голоцена низкой и высокой поймы малых рек Красноярской котловины (р. Базаиха и р. Березовка) / Д. Е. Болкунова (Макарчук) // Экология России и сопредельных территорий : материалы XVII Международной экологической студенческой конференции. Новосибирск, 26–29 октября 2012 г. – Т. 1. – Новосибирск, 2012. – С. 76–77. – 0,06 а.л.

9. **Болкунова (Макарчук) Д. Е.** Особенности морфологии доминирующих видов моллюсков позднего голоцена низкой и высокой поймы малых рек Красноярской котловины (р. Базаиха и р. Березовка) / Д. Е. Болкунова (Макарчук) // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий : материалы XVI Международной школы-конференции студентов и молодых ученых МЭСК-2012. Абакан, 21–23 ноября 2012 г. – Вып. 16, т. 1. – Абакан, 2012. – С. 131–132. – 0,06 а.л.

10. **Болкунова (Макарчук) Д. Е.** Моллюски позднего голоцена Красноярской котловины / Д. Е. Болкунова (Макарчук), Г. Ю. Ямских, Н. В. Лебедева // Вестник Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова. – 2012. – № 1. – С. 131–135. – 0,31 / 0,11 а.л.

11. **Болкунова (Макарчук) Д. Е.** Доминирующие виды ископаемых моллюсков Южно-Минусинской и Чулымо-Енисейской котловин [Электронный ресурс] / Д. Е. Болкунова (Макарчук) // Ломоносов-2013 : материалы Международного

молодежного научного форума. Москва, 08–12 апреля 2013 г. – Москва, 2013. – 2 с. – URL: http://lomonosov-msu.ru/archive/Lomonosov_2013/2103/60107_bc01.pdf (дата обращения: 26.03.2019). – 0,12 а.л.

12. **Болкунова (Макарчук) Д. Е.** Сравнительный анализ видового состава моллюсков позднего голоцена Чулымо-Енисейской и Минусинской котловин (разрез «Интикуль-2» и «Ермолаево») как индикаторов палеоэкологических условий / Д. Е. Болкунова (Макарчук) // География: инновации в науке и образовании : материалы ежегодной международной научно-практической конференции LXVI Герценовские чтения, посвященной 150-летию со дня рождения Владимира Ивановича Вернадского. Санкт-Петербург, 18–20 апреля 2013 г. – Санкт-Петербург, 2013. – С. 138–140. – 0,19 а.л.

13. **Болкунова (Макарчук) Д. Е.** Палеомалакофаунистические комплексы голоцена Минусинской и Турано-Уюкской котловин / Д. Е. Болкунова (Макарчук) // Экология России и сопредельных территорий : материалы XVIII Международной экологической студенческой конференции МЭСК-2013. Новосибирск, 25–28 октября 2013 г. – Новосибирск, 2013. – С. 92. – 0,06 а.л.

14. **Болкунова (Макарчук) Д. Е.** Видовой состав моллюсков позднего голоцена Чулымо-Енисейской и Южно-Минусинской котловин (разрезы «Интикуль-1» и «Знаменский») / Д. Е. Болкунова (Макарчук) // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий : материалы XVII Международной научной школы-конференции студентов и молодых ученых. Абакан, 13–15 ноября 2013 г. – Вып. 17, т. 1. – Абакан, 2013. – С. 122–123. – 0,06 а.л.

15. **Болкунова (Макарчук) Д. Е.** Палеогеографические условия обитания моллюсков в голоцене в долине реки Иджим / Д. Е. Болкунова (Макарчук), Г. Ю. Ямских // Методы палеоэкологических исследований : тезисы докладов палинологической школы-конференции с международным участием. Москва, 16–19 апреля 2014 г. – Москва, 2014. – С. 15–16. – 0,06 / 0,03 п.л.

16. **Болкунова (Макарчук) Д. Е.** Видовое разнообразие и морфологические особенности ископаемой малакофауны в торфяных отложениях Турано-Уюкской котловины / Д. Е. Болкунова (Макарчук) // Экология России и сопредельных территорий : материалы XIX Международной экологической студенческой конференции МЭСК-2014. Новосибирск, 24–26 октября 2014 г. – Новосибирск, 2014. – С. 133. – 0,06 п.л.

17. **Болкунова (Макарчук) Д. Е.** Морфологические особенности раковин ископаемых моллюсков Турано-Уюкской и Южно-Минусинской котловин / Д. Е. Болкунова (Макарчук) // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий : материалы XVIII Международной научной школы-конференции студентов и молодых ученых. Абакан, 26–28 ноября 2014 г. – Вып. 18, т. 1. – Абакан, 2014. – С. 130–131. – 0,06 а.л.

18. **Болкунова (Макарчук) Д. Е.** Видовой состав моллюсков среднего и позднего субатлантического времени долины р. Базаиха (Красноярская котловина) / Д. Е. Болкунова (Макарчук), Г. Ю. Ямских // Экосистемы Центральной Азии: исследование, сохранение, рациональное использование : материалы XIII Убсунурского Международного симпозиума. Кызыл, 04–07 июля 2016 г. – Кызыл, 2016. – 154–156. – 0,19 / 0,1 а.л.

19. Ямских Г. Ю. Изменение показателей палеоклиматов голоцена на территории внутриконтинентальной Тоджинской котловины [Электронный ресурс] / Г. Ю. Ямских, Н. Ю. Жаринова, О. А. Кузнецова, **Д. Е. Болкунова (Макарчук)** // Материалы

Юбилейной конференции, посвященной 115-летию Красноярского краевого отделения Русского географического общества. Красноярск, 26–30 сентября 2016 г. – Красноярск, 2016. – С. 78–82. – URL: <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/LIB2/ELIB/b26/free/i-323479695.pdf> (дата обращения: 26.03.2019). – 0,31 / 0,06 а.л.

20. **Болкунова (Макарчук) Д. Е.** Динамика малакофауны позднего голоцена Красноярской котловины / Д. Е. Болкунова (Макарчук), Г. Ю. Ямских // Динамика современных экосистем в голоцене : материалы IV Всероссийской научной конференции (с международным участием). Пушино, 17–20 октября 2016 г. – Москва, 2016. – С. 47–50. – 0,19 / 0,1 а.л.

21. **Болкунова (Макарчук) Д. Е.** Пространственно-временное распространение пресноводной голоценовой малакофауны Красноярской, Южно-Минусинской и Чулымо-Енисейской котловин / Д. Е. Болкунова (Макарчук), Г. Ю. Ямских // Пути эволюционной географии : материалы Всероссийской научной конференции, посвященной памяти профессора А. А. Величко. Москва, 23–25 ноября 2016 г. – Т. 1. – Москва, 2016. – С. 43–46. – 0,25 / 0,13 а.л.

22. Ронжин Н. А. Сравнительный анализ изменения среднегодовых температур воздуха в северной и южной лесостепи Приенисейской Сибири во второй половине XX века (на основе данных метеостанций «Красноярск – опытное поле» и «Минусинск – опытное поле») / Н. А. Ронжин, **Д. Е. Макарчук** // Устойчивое развитие: региональные аспекты : сборник материалов X Международной научно-практической конференции молодых ученых. Брест, Республика Беларусь, 25 апреля 2018 г. – Брест, 2018. – С. 82–84. – 0,19 / 0,06 а.л.

23. Ронжин Н. А. Сравнительный анализ изменения годовых сумм осадков в северной и южной лесостепи Приенисейской Сибири во второй половине XX века (на основе данных метеостанций «Красноярск – опытное поле» и «Минусинск – опытное поле») / Н. А. Ронжин, Д. Е. Макарчук, Ю. С. Граф // География и геоэкология на службе науки и инновационного образования : материалы XIII Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, посвященной 70-летию Музея геологии и землеведения КГПУ им. В.П. Астафьева, 110-летию со дня рождения Михаила Васильевича Кириллова, 110-летию Тунгусского феномена. Красноярск, 20 апреля 2018 г. – Красноярск, 2018. – Вып. 13. – С. 77–80. – 0,19 / 0,09 а.л.

24. **Макарчук Д. Е.** Новые виды наземных голоценовых моллюсков Красноярской котловины / Д. Е. Макарчук, А. Ф. Санько, Г. Ю. Ямских // Эволюция жизни на Земле : материалы V Международного симпозиума. Томск, 12–16 ноября 2018 г. – Томск, 2018. – С. 218–220. – 0,19 / 0,08 а.л.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Распространение и палеогеографические условия обитания голоценовой малакофауны на территории Красноярской котловины (составлено автором)

Таблица А.1 – Распространение и палеогеографические условия обитания голоценовой малакофауны на территории Красноярской котловины (составлено автором)

Период	Эпоха	Фазы	Видовой состав малакофауны	Палеогеографические условия по палинологическим данным (Ямских, 2016)
Четвертинный	Голоцен	SA3	<i>Pisidium casertanum</i> (Poli, 1791), <i>Lymnaea peregra</i> (Müller, 1774), <i>Lymnaea palustris</i> (Müller, 1774), <i>Lymnaea truncatula</i> (Müller, 1774), <i>Anisus leucostoma</i> (Millet, 1813), <i>Gyraulus rossmaessleri</i> (Auerswald, 1851), <i>Gyraulus laevis</i> (Alder, 1838), <i>Valvata cristata</i> Müller, 1774, <i>Anisus contortus</i> (Linnaeus, 1758), <i>Hipppeutis complanatus</i> (Linnaeus, 1758), <i>Armiger crista</i> (Linnaeus, 1758), <i>Succinea putris</i> (Linnaeus, 1758), <i>Vallonia pulchella</i> (Müller, 1774), <i>Vallonia costata</i> (Müller, 1774), <i>Vertigo modesta</i> (Say, 1824), <i>Euconulus fulva</i> (Müller, 1774), <i>Cochlicopa lubrica</i> (Müller, 1774), <i>Perpolita antiverigo</i> (Draparnaud, 1801), <i>Perpolita petronella</i> (Pfeiffer, 1853), <i>Perpolita</i> sp., <i>Carychium minimum</i> Müller, 1774, <i>Vallonia tenuilabris</i> (Braun, 1843), <i>Pupilla muscorum</i> (Linnaeus, 1758), <i>Vertigo pygmaea</i> (Draparnaud, 1801), <i>Vertigo</i> sp., <i>Punctum pygmaeum</i> (Draparnaud, 1801)	Климатические условия соответствовали современному. Средние температуры июля составляли 18,8 °С, температуры января находились в пределах -18,0 °С, продолжительность безморозного периода изменялась от 96 до 113 дней при годовой сумме осадков около 395 мм, количество осадков теплого периода доходило до 210 мм.
		SA2	<i>Lymnaea truncatula</i> (Müller, 1774), <i>Lymnaea peregra</i> (Müller, 1774), <i>Succinea putris</i> (Linnaeus, 1758), <i>Cochlicopa lubrica</i> (Müller, 1774), <i>Vallonia pulchella</i> (Müller, 1774), <i>Vallonia costata</i> (Müller, 1774), <i>Vallonia</i> sp., <i>Vertigo antiverigo</i> (Draparnaud, 1801), <i>Vertigo</i> sp., <i>Euconulus fulva</i> (Müller, 1774)	Относительно теплый и умеренно влажный климат. Средние температуры июля составляли 18,0 °С, температуры января находилась в пределах от -19,0 до -19,3 °С, продолжительность безморозного периода составляла 93-118 дней. Годовая сумма осадков изменялась от 410 до 440 мм, количество осадков теплого периода доходило до 230 мм.
		SA1	<i>Pisidium casertanum</i> (Poli, 1791), <i>Lymnaea peregra</i> (Müller, 1774), <i>Lymnaea truncatula</i> (Müller, 1774), <i>Lymnaea</i> sp., <i>Gyraulus rossmaessleri</i> (Auerswald, 1851), <i>Gyraulus laevis</i> (Alder, 1838), <i>Gyraulus albus</i> (Müller, 1774), <i>Armiger crista</i> (Linnaeus, 1758), <i>Aplexa hypnorum</i> (Linnaeus, 1758), <i>Carychium minimum</i> Müller, 1774, <i>Succinea putris</i> (Linnaeus, 1758), <i>Succinea oblonga</i> (Draparnaud, 1801), <i>Oxyloma elegans</i> (Risso, 1826), <i>Succinea</i> sp., <i>Cochlicopa lubrica</i> (Müller, 1774), <i>Vallonia costata</i> (Müller, 1774), <i>Vallonia pulchella</i> (Müller, 1774), <i>Vallonia tenuilabris</i> (Al. Braun, 1843), <i>Gastrocopta theeli</i> (Westerlund, 1877) , <i>Pupilla muscorum</i> (Linnaeus, 1758), <i>Vertigo alpestris</i> Alder, 1838, <i>Perpolita</i> sp., <i>Euconulus fulva</i> (Müller, 1774), <i>Punctum pygmaeum</i> (Draparnaud, 1801), <i>Perpolita hammonis</i> (Strom, 1765), <i>Fruticola schrenckii</i> (Middendorff, 1851)	Относительно холодный и переменного-влажный климат. Средние температуры июля составляли 17,3 °С, температуры января изменялись в пределах от -22,9 до -23,0 °С, продолжительность безморозного периода изменялась от 87 до 105 дней. Годовая сумма осадков доходила до 450 мм, количество осадков теплого периода не превышало 280 мм.

Окончание таблицы А.1

Период	Эпоха	Фазы	Видовой состав малакофауны	Палеогеографические условия по палинологическим данным (Ямских, 2016)
Четвертичный	Голоцен	SB	<i>Pisidium casertanum</i> (Poli, 1791), <i>Lymanaea peregra</i> (Müller, 1774), <i>Lymanaea palustris</i> (Müller, 1774), <i>Lymanaea truncatula</i> (Müller, 1774), <i>Gyraulus rosmaessleri</i> (Auerswald, 1851), <i>Gyraulus laevis</i> (Alder, 1838), <i>Aplexa hypnorum</i> (Linnaeus, 1758), <i>Carychium minimum</i> Müller, 1774, <i>Succinea putris</i> (Linnaeus, 1758), <i>Cochlicopa lubrica</i> (Müller, 1774), <i>Vallonia pulchella</i> (Müller, 1774), <i>Vallonia</i> sp., <i>Pupilla muscorum</i> (Linnaeus, 1758), <i>Vertigo antiverigo</i> (Draparnand, 1801), <i>Vertigo pygmaea</i> (Draparnand, 1801), <i>Vertigo alpestris</i> Alder, 1838, <i>Vertigo substriata</i> (Jeffreys, 1830) , <i>Vertigo geyeri</i> Lindholm, 1925 , <i>Perpolita hammonis</i> (Strom, 1765), <i>Perpolita petronella</i> (Pfeiffer, 1853), <i>Perpolita</i> sp., <i>Fruticicola schrenckii</i> (Middendorff, 1851), <i>Euconulus fulva</i> (Müller, 1774)	Прохладный и умеренно-влажный климат. Средние температуры июля колебались от 17,2 до 17,5 °С, температуры января изменялись от -19,5 до -20,2 °С, продолжительность безморозного периода доходила до 113 дней. Годовая сумма осадков изменялась от 360 до 430 мм, количество осадков теплого периода колебалось от 250 до 280 мм.
		AT	<i>Pisidium casertanum</i> (Poli, 1791), <i>Pisidium nitidum</i> Jenyns, 1832, <i>Lymanaea peregra</i> (Müller, 1774), <i>Lymanaea palustris</i> (Müller, 1774), <i>Lymanaea truncatula</i> (Müller, 1774), <i>Lymanaea</i> sp., <i>Anisus leucostoma</i> (Millet, 1813), <i>Gyraulus rosmaessleri</i> (Auerswald, 1851), <i>Gyraulus laevis</i> (Alder, 1838), <i>Aplexa hypnorum</i> (Linnaeus, 1758), <i>Carychium minimum</i> Müller, 1774, <i>Succinea putris</i> (Linnaeus, 1758), <i>Oxyloma elegans</i> (Risso, 1826), <i>Succinella oblonga</i> (Draparnaud, 1801), <i>Cochlicopa lubrica</i> (Müller, 1774), <i>Vallonia costata</i> (Müller, 1774), <i>Vallonia pulchella</i> (Müller, 1774), <i>Vallonia tenuilabris</i> (Al. Braun, 1843), <i>Vallonia</i> sp., <i>Pupilla muscorum</i> (Linnaeus, 1758), <i>Pupilla</i> sp., <i>Pupilla loessica</i> Ložek, 1954 , <i>Pupilla sterrii</i> (Voith in Furnrohr, 1840) , <i>Vertigo antiverigo</i> (Draparnand, 1801), <i>Vertigo pygmaea</i> (Draparnaud, 1801), <i>Vertigo modesta</i> (Say, 1824), <i>Vertigo</i> sp., <i>Vertigo alpestris</i> Alder, 1838, <i>Vertigo genesii</i> (Gredler, 1856) , <i>Vertigo geyeri</i> Lindholm, 1925 , <i>Vertigo substriata</i> (Jeffreys, 1830) , <i>Columella columella</i> (Martens, 1830), <i>Punctum pygmaeum</i> (Draparnaud, 1801), <i>Perpolita hammonis</i> (Strom, 1765), <i>Perpolita petronella</i> (L. Pfeiffer, 1853), <i>Perpolita</i> sp., <i>Fruticicola schrenckii</i> (Middendorff, 1851), <i>Euconulus fulva</i> (Müller, 1774)	АТ3. Климат теплый и влажный. Средние температуры июля составляли 18,2-18,6 °С, температуры января изменялись в пределах от -19,0 до -19,5 °С, продолжительность безморозного периода доходила до 120 дней при изменении годовой суммы осадков от 478 до 517 мм, количество осадков теплого периода максимально составляло 300-340 мм. АТ2. Относительно теплый и переменно-влажный климат. Средние температуры июля изменялись от 17,7 до 18,0 °С, температуры января не превышали -20,0 °С, продолжительность безморозного периода составляла 96-118 дней при изменении годовой суммы осадков от 340 до 410 мм, количество осадков теплого периода колебалось от 250 до 290 мм. АТ1. Прохладный и переменно-влажный климат. Средние температуры июля и января изменялись соответственно от 17,4 до 17,9 °С и от -20,2 до -21,0 °С, продолжительность безморозного периода составляла 100-115 дней. Годовая сумма осадков изменялась от 300 до 475 мм, максимальное количество осадков теплого периода составляло от 287 до 320 мм.
Примечание – Жирным шрифтом выделены виды моллюсков ранее известные только для позднечетвертичного времени или для территорий за пределами юга Приенисейской Сибири				

Подписано в печать 17.04.2019. Печать плоская
Формат 60х84/16 Бумага офсетная. Усл. печ. л. 1,3
Тираж 100 экз. Заказ № 8113

Отпечатано в Библиотечно-издательском комплексе
Сибирского федерального университета
660041, Красноярск, пр. Свободный, 82а
Тел. (391) 206-26-67; <http://bik.sfu-kras.ru>
E-mail: publishing_house@sfu-kras.ru