

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт экологии и географии  
Кафедра географии

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ Г.Ю. Ямских  
подпись инициалы, фамилия  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

05.03.02 География

05.03.02.02 Физическая география и ландшафтоведение

**Позднечетвертичные моллюски Лагерной террасы р. Енисей**

Научный  
руководитель

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

доц., канд. геогр. наук  
должность, учёная степень

Д.Е. Макаrchук  
инициалы, фамилия

Выпускник

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Н.Р. Франштут  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

И. А. Вайсброт  
инициалы, фамилия

Красноярск 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1 Малакофаунистический анализ реконструкции природной среды четвертичного периода.....	5
1.1 Периодизация и особенности четвертичного периода .....	5
1.2 Четвертичные моллюски как объект палеогеографического анализа.....	12
2 Физико-географическая характеристика Красноярской котловины .....	20
2.1 Геологическое строение и рельеф .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2.2 Климатические условия.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2.3 Гидрологические условия .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2.4 Почвенный и растительный покров .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3 Материалы и методы исследования.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4 Характеристика позднечетвертичной малакофауны Лагерной террасы .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Заключение .....	21
Список использованных источников .....	22

## ВВЕДЕНИЕ

Четвертичный период является третьим геологическим периодом кайнозоя, начинается с неогена и продолжается до наших дней. По международной стратиграфической шкале продолжительность четвертичного периода оценивается в 2,588 млн лет. Четвертичный период включает плейстоценовую и голоценовую эпохи. Палеогеографические реконструкции природной среды позднего плейстоцена и голоцена имеют важное значение для изучения динамики климатических условий и соответствующих им растительных сообществ [20].

Малакофаунистический анализ является одним из палеозоологических методов реконструкций палеосреды, который основан на изменении видового состава ископаемых моллюсков в толще отложений. Раковины ископаемых моллюсков представляют собой палеонтологический материал, обладающий рядом преимуществ и способный отразить локальные особенности развития природной среды. В настоящее время данный метод реконструкций палеогеографических условий важен для территории Красноярской котловины и Сибири в целом, так как малакофауна четвертичного периода в регионе слабо изучена [3].

Целью выпускной квалификационной работы является изучение особенностей морфологии и видового состава позднечетвертичных моллюсков Лагерной террасы реки Енисей.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

1. выявить роль малакофаунистического метода в реконструкциях природной среды четвертичного периода;
2. исследовать отложения разреза Лагерной террасы и выделить горизонты, содержащие раковины ископаемых моллюсков;
3. изучить морфологические особенности раковин ископаемых моллюсков и установить видовую принадлежность позднечетвертичной малакофауны Лагерной террасы;

4. определить особенности развития и палеогеографические условия обитания малакофауны ископаемых моллюсков на территории Лагерной террасы реки Енисей.

Объектом исследования являются раковины позднечетвертичных моллюсков Лагерной террасы р. Енисей.

Предмет исследования – морфологические особенности раковин и видовой состав позднечетвертичных моллюсков Лагерной террасы р. Енисей.

# 1 Малакофаунистический анализ реконструкции природной среды четвертичного периода

## 1.1 Периодизация и особенности четвертичного периода

Четвертичный период – третий геологический период кайнозоя, начинающийся с неогена и продолжающийся до наших дней. По международной стратиграфической шкале продолжительность четвертичного периода оценивается в 2,588 млн. лет (рисунок 1). Четвертичный период включает плейстоценовую и голоценовую эпохи.

		Эпоха (эон)	Эра (эра)	Система (период)	Отдел (эпоха)	Ярус (век)	Возраст (млн лет)	
Фанерозойская	Кайнозойская	Четвертичная			Голоцен		0.0117	
					Плейстоцен	Неоплейстоцен		0.781
						Эоплейстоцен		1.806
						Гелазский		2.58
		Неогеновая	Плиоцен	Пьяченцкий		3.600		
				Занкский		5.333		
			Миоцен	Мессинский		7.246		
				Тортонский		11.63		
				Серравальский		13.82		
				Лангский		15.97		
				Бурдигальский		20.44		
				Аквитанский		23.03		
				Олигоцен	Хаттский		27.82	
					Рюпельский		33.9	
		Палеогеновая	Эоцен	Приабонский		37.8		
				Бартонский		41.2		
				Лютетский		47.8		
				Ипрский		56.0		
				Танетский		59.2		
		Палеоцен	Зеландский		61.6			
Датский			66.0					

Рисунок 1 – Стратиграфическая шкала Кайнозоя (фрагмент Общей стратиграфической шкалы, 2019)

Во время четвертичного периода была сформирована большая часть современных форм рельефа, произошли важные события в истории Земли, такие как ледниковые эпохи, появление и развитие человечества общества. Четвертичный период также называется антропогеном (антропогеновым). Четвертичный период характеризуется отчетливыми периодическими климатическими колебаниями: похолодание, увеличение ледяных шапок в полярных районах мирового океана, многократное развитие материковых ледников в средних широтах, чередование дождливых и засушливых периодов в более низких широтах. В периоды межледниковий ледники значительно сокращались в объеме и возникали внутренние моря (Черное, Балтийское) и озера (Великие озера), менялись контуры заливов (Гудзонов) и проливов (Ла-Манш, Берингов).

Колебания климата отражались на состоянии животного мира и растительности. На суше в течение четвертичного периода доминировали млекопитающие, насекомые и покрытосеменные [3].

Антропоген — один из самых важных естественно-исторических этапов в развитии планеты. За это время в географической оболочке произошли большие изменения, которые привели к формированию современного облика Земли, климату, ландшафтам, флоре и фауне. Изменения особенно заметны в умеренных и северных широтах Северного полушария, где периодические похолодания приводили к распространению материковых ледников, тундровых пастбищных ландшафтов, ледниковой флоры и фауны. Эти явления не имели себе равных по масштабам и глубине природных метаморфоз. Четвертичный период является важным этапом развития человечества от времен его формирования как биологического вида до современности. Также в это время произошло становление и развитие человеческого общества и культуры [26].

Масштабная периодичность климатических событий и тесно связанных с ними ледниковых и межледниковых эпох и гляциоэвстатической трансгрессивно-регрессивной ритмичностью океана обусловлена положением и особенностями обращения Земли вокруг Солнца — изменениями

эксцентриситета земной орбиты, представляющего собой отношение расстояния от центра эллипса орбиты до его фокуса к большой полуоси; изменениями долготы перигелия – наиболее близкой точки орбиты к Солнцу и угла наклона оси вращения Земли относительно плоскости ее орбиты. Теоретическая возможность влияния этих параметров на ритмичность земных процессов была обоснована югославским математиком М. Миланковичем (рисунок 2) и рядом других исследователей. Установленная им ритмичность этих событий составляет: изменения равноденствия положения Солнца и Земли – 21-25 тыс. лет, изменения наклона эклиптики – 41 тыс. лет и изменение эксцентриситета – 90-100 тыс. лет.

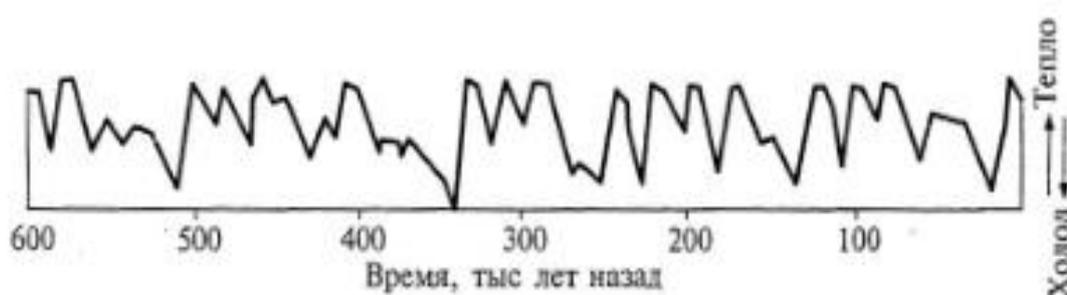


Рисунок 2 – Кривая изменений солнечной радиации, поступавшей на поверхность Земли за последние 600 тыс. лет [29]

Внутренними причинами частого возникновения этого явления являются, прежде всего, глубинные процессы земного ядра: распространение тепла за счет радиоактивного распада, проявление конвективных движений в мантии согласно распределению силы тяжести, изменению магнитного поля Земли. В настоящее время магнитное поле обращено на север, но так было не всегда. За последние 80 миллионов лет магнитное поле планеты неоднократно (более 80 раз) смещалось в противоположную сторону.

Многие исследователи отмечают значительные изменения в природе четвертичного периода: конец плиоцена – начало ледникового периода, середина и конец ледникового периода. Следовательно, естественному развитию антропогена предшествовал палеогеографический кризис – в конце

позднего плейстоцена, событие, происходившее в условиях очень быстрой и массовой реконструкции природной среды. Кризис в основном проявляется в более теплых районах Северного полушария [46].

Было проведено много исследований причин палеогеографических кризисов, но они однозначно неопределенны. На сегодняшний день остаются дискуссионными много вопросов, в том числе о том, почему мамонты исчезли или вымерли. Кризис может привести ко многим естественным процессам, таким как астрономические процессы, климатические изменения, вулканические извержения и движения земной коры. Все они объединены условиями, в которых они протекают с высокой интенсивностью, значительно опережая эти процессы в их естественном состоянии.

В конце позднего плейстоцена наиболее важные и хорошо изученные древние события произошли в больших широтах и в умеренных зонах северного полушария [14].

Последние стадии Вюрмского ледникового периода (Висконсин, Бардей, Гиллианск) соответствуют коротким промежуткам времени от 25 до 10 тысяч лет назад. Это самый маленький по продолжительности и размеру ледниковый период. В то время площадь морского оледенения вдвое превышала площадь континентального.

Массивное наступление ледников происходило около 18 тысяч лет назад. На севере Евразии располагалось множество ледниковых щитов с центрами ледников как на суше (Скандинавия, Полярный Урал, Средняя Сибирь, северо-восточные горы, Таймыр и др.), так и на островах (Исландия, Англия).

В Западной Европе 30-25 тыс. лет назад отмечался теплый интерстадиал Паудорф, а затем 20-10 тыс. лет назад произошло сильное похолодание (поздний вюрм, поздняя висла) с криотермическим и ледниковым пиком 20-15 тыс. лет назад. В конце эпохи отмечались резкие положительные и отрицательные подвижки материковых и горных ледников и изменения температурных градиентов, выделяемые как при похолодании дриаса, так и при потеплении бёллинг и аллерёд (рисунок 3).

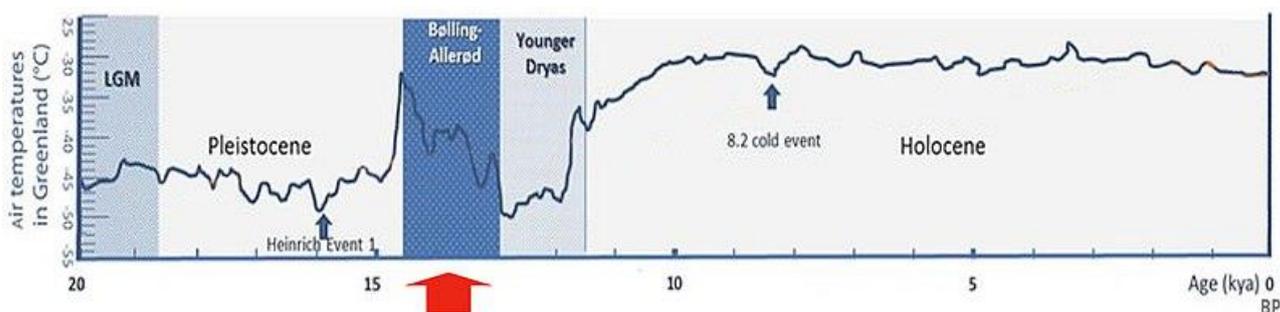


Рисунок 3 – Потепление Беллинга-Аллерёда в послеледниковый период после последнего ледникового максимума [17]

Поздневалдайские (Осташковские) ледники Русской равнины характеризовались мощным и стремительным ростом площади ледников, начавшимся около 25 тыс. лет назад. Самое главное, ледник достиг 57 градусов северной широты (от 22 000 до 20 000 лет назад). На Валдайских высотах около 17 тыс. лет назад ледник Бардай имел максимальный радиус от 1500 до 1660 км и площадь 2 655 000 км<sup>2</sup>.

Впервые четвертичные отложения были выделены в самостоятельную группу в середине 18 века. В 1760 итальянский учёный Дж. Ардуино разделил все горные породы на 4 группы, самые молодые из которых назвал «четвёртым подразделением гор». В 1825 французский учёный Ж. Денуайе предложил выделить послетретичные отложения в особую четвертичную систему. В 1830 Ч. Лайель ввёл термин «новейшие» отложения, а в 1832 предложил термин "плейстоцен" для обозначения всех отложений моложе плиоценовых. В 1846 швейцарский геолог Э. Форбс использовал термин «плейстоцен» для обозначения отложений только ледникового времени, исключая современные. В дальнейшем термин «плейстоцен» закрепился в понимании Форбса, а для послеледниковых (или современных) отложений П. Жерве ввёл термин «голоцен». В 1922 А. П. Павлов предложил заменить название «четвертичного периода» названием «антропоген», или «антропогеновый период» в связи с тем, что главным событием в этом периоде было появление и становление человека.

В 1963 оба названия «четвертичный» и «антропогенный» были признаны в СССР как равнозначные.

В 1963 решением МСК в принятом в СССР объёме четвертичной системы выделены 4 основных подразделения: нижне-, средне-, верхнечетвертичные и современные. По таксономическому рангу они ниже яруса и зоны, поскольку вся четвертичная система по своему объёму соответствует одной зоне *Globorotalia truncatulinoides*. В 1959 В.А. Зубаков и И.И. Краснов предложили стратиграфическую классификацию подразделений четвертичной системы, с некоторыми изменениями принятую в 1973. Ниже зоны выделены: раздел, звено, ступень, или климатолитический стадийный уровень, или наслои. В региональных стратиграфических схемах в качестве основных подразделений выделяются горизонты, обычно отвечающие ступеням общей шкалы. Интервал 1,65-0,8 млн. лет, пока включаемый в СССР в состав плиоцена, выделяется в качестве самостоятельного раздела – эоплейстоцена.

В Западной Европе этот интервал относят к нижнему плейстоцену, а отложения, выделяемые в СССР в качестве нижнего и среднего звена, считают среднеплейстоценовыми. В эоплейстоцене в межрегиональной схеме (1986) ступени (горизонты) не выделены, хотя во многих региональных схемах они существуют.

Существенное отличие четвертичной системы от остальных систем фанерозоя обусловило использование определённых методов исследования и специфику комплекса разрабатываемых проблем.

Очертания суши и моря за четвертичный период претерпели не столь большие изменения, поэтому на современной суше господствуют континентальные отложения, на которых строится детальная стратиграфия четвертичной системы. Наиболее характерной чертой четвертичного периода являются резкие изменения климата, приводившие к периодическому развитию материковых оледенений и к чередованию аридных и плювиальных эпох. Большинство учёных к 30-м гг. 20 века стояло на позиции полигляциализма и ритмичности климатических колебаний, проявившихся в чередовании

ледниковый и межледниковый; связь этих колебаний с астрономической теорией колебаний климата находит всё большее количество сторонников.

Изменения климата приводили к существенной перестройке природных географических зон. В моря Западной и Южной Европы проникли северные виды моллюсков. Вымерло большинство неогеновых форм млекопитающих и достигли расцвета новые типично четвертичные группы, такие, как слоны, настоящие быки, однопалые лошади, некорнезубые полёвки и др. В некоторых из этих групп на протяжении четвертичного периода происходило вымирание одних форм и появление других, что дало возможность выделить ряд последовательно сменяющихся фаунистических комплексов.

Оледенения оставляли после себя морены, флювигляциальные и озёрно-ледниковые отложения. В период максимального распространения ледников их общая площадь примерно втрое превышала современную. Льдами покрывались обширные площади океанов, а область развития многолетнемёрзлых пород простиралась до Южной Франции. Наиболее суров был климат в связи с большей аридизацией во время позднеплейстоценовых оледенений, хотя площади, занятые льдами, были меньшими. В прилежащих к оледенению областях возникла широкая перигляциальная зона со своеобразным ландшафтом, сочетавшим тундры и степи. Лесная зона оттеснялась к югу, суживалась, а местами вовсе исчезала. В перигляциальной зоне формировались лёссы и лёссовидные породы; обитала холодолюбивая фауна: мамонты, шерстистые носороги (в настоящее время вымерли), овцебыки, северные олени, песцы, лемминги, полярные куропатки (в то время распространившиеся до предгорий Крыма и Северного Кавказа), а также степные и лесостепные группы — лошади, сайга, бизоны, большерогие олени. Во время межледниковий восстанавливалась близкая к современной зональность; климат становился иногда теплее современного [13].

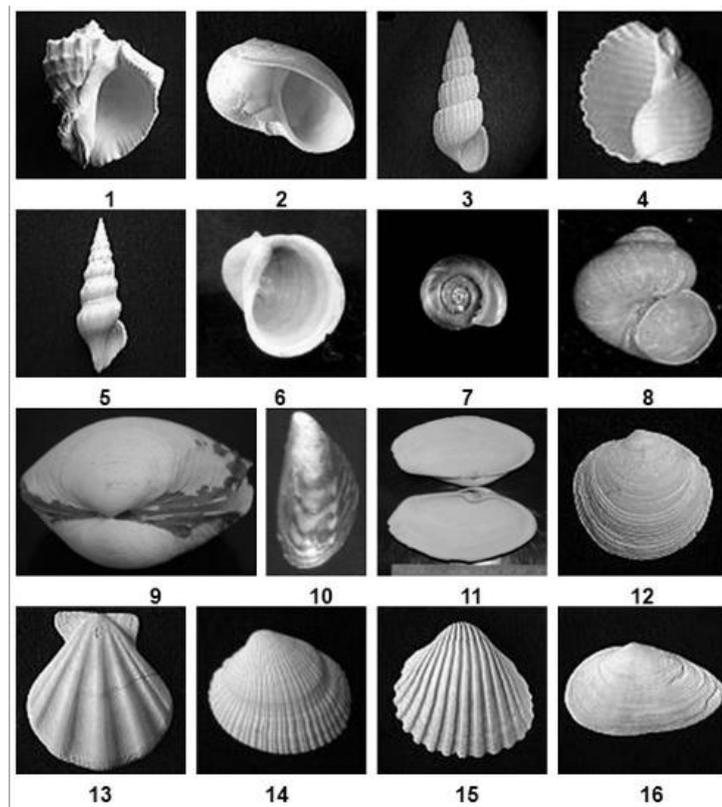
Во время ледниковый уровень моря понижался иногда до 100 м и более по отношению к современному и на месте морских проливов возникали сухопутные «мосты», по которым происходила миграция наземных фаун. В

межледниковья уровень моря вновь приближался к современному. Местами, как, например, на северо-востоке Европейской части СССР и на севере Западно-Сибирской равнины, уровень моря и во время оледенений был выше современного, что может быть связано с гляциоизостатическим погружением этих районов.

## **1.2 Четвертичные моллюски как объект палеогеографического анализа**

Малакофаунистический метод является одним из самых популярных методов реконструкции и древних событий. В исследованиях раковины моллюсков представляет собой информативную группу древних организмов, обнаруженных почти во всех литолого-генетических отложениях. Моллюски особенно многочисленны в развитых морских образованиях и в наземных отложениях внутриконтинентальных водоемов.

Моллюски (*Molluska*) – один из наиболее богатых видами типов, большинство из которых хорошо сохранились в ископаемых условиях благодаря своей известковой раковине (рисунок 4). Среди множества категорий палеогеографических реконструкций плейстоцена *Gastropoda* (брюхоногие) и *Bivalvia* (двустворчатые) [2].



1-8 – классы *Gastropoda*; 9-16 – классы *Bivalvia*

Рисунок 4 – Типы *Mollusca* [18]

Гастроподы (*gaster* – желудок, *podos* – нога) – наиболее многочисленный (до 85000 современных и 15000 ископаемых видов) среди всех моллюсков и единственный класс, имеющий своих представителей, как в водной среде, так и на суше. У гастропод хорошо обособлена голова, туловище и нога, приспособленная для передвижения. Тело брюхоногих асимметричное; как правило, заключено в известковую спирально-коническую раковину, к которой прикрепляется двумя или одним мускулом. Тело втягивается полностью в полость раковины и закрывается подошвой ноги или крышечкой, расположенной на ноге; однако у ряда форм раковина отсутствует. Брюхоногие моллюски возникли в раннекембрийскую эпоху на тепловодных морских мелководьях с жестким грунтом. Распространены повсеместно, кроме зон сплошного оледенения и равнинных пустынь. Обитают в океанах, морях, солоноватых и пресных водах, на суше, от высокогорных альпийских лугов до очень больших глубин океана, как при низких (в Арктике и у берегов

Антарктиды), так и при высоких (горячие источники) температурах. Занимают самые разнообразные экологические ниши. Большинство водных брюхоногих моллюсков — обитатели дна [12].

Бивальвии (*bi* – два, *valva* – створка) – морские, солоноватоводные или пресноводные, малоподвижные или неподвижные моллюски бентоса, тело которых заключено в раковину, состоящую из двух равных или неравных створок, соединенных на спинной стороне лигаментом, служащим для их открывания, и одним или двумя мускулами-аддукторами – для закрывания. Для прочного соединения створок вдоль смычного края может быть развит замок. Голова у них отсутствует, развиты нога и пластинчатые жабры. Двустворчатые разнообразны по образу жизни. Одни зарываются в мягкий донный грунт, другие прикрепляются к твердому субстрату так называемыми биссусными нитями или цементом, третьи свободно перемещаются по дну. Внешняя форма раковины отражает черты приспособления моллюсков к различным биотопам. Поверхность раковины может быть гладкой, с линиями нарастания или скульптурированной (радиальные или концентрические ребра, складки, кили, разнообразные бугорки, шипы и различной формы выросты). Двустворки известны с кембрия, начиная с ордовика эта группа уже многочисленна и разнообразна; но настоящий расцвет испытывает с позднего палеозоя. По разным оценкам, насчитывается от 7,5 до 10 тысяч современных и около 20 тысяч ископаемых видов [15].

Малакофаунистическому анализу для целей палеогеографических реконструкций подвергаются местонахождения ископаемых раковин, находящиеся в осадочных образованиях, вскрытых естественными обнажениями или скважинами. Образование каждого местонахождения начинается с гибели моллюсков [19]. Одни организмы погибают естественной смертью, другие от различных неблагоприятных причин – резкого изменения температуры или солености, заморозов, связанных с недостатком кислорода, и т.д. При гибели моллюски либо остаются на месте, либо переносятся на различные расстояния и в каких-то местах накапливаются. Скопления остатков

погибших организмов образуют танатоценозы (греч. *thanatos* – смерть). В танатоценоз попадают животные из различных биоценозов. Так, к скоплениям остатков бентосных морских организмов могут добавляться погибшие представители планктона, вынесенные реками остатки наземных организмов и др. Второй стадией образования местонахождения является захоронение, при котором остатки погибших организмов покрываются осадком. Скопления органических остатков, погребенные в осадке, образуют тафоценоз (греч. *taphos* – могила). Тафоценозы становятся членами минеральных ассоциаций осадочных пород литосферы и в качестве таковых подчиняются всем закономерностям процессов, происходящих в литосфере. Завершающим этапом образования местонахождения является превращение рыхлых осадков в горные породы (литификация), сопровождающееся превращением органических остатков в окаменелости (фоссилизация). Предпосылкой для успешной научной обработки палеонтологического материала служат послойные тщательные сборы фауны из изучаемых разрезов, точная их привязка к слоям, изучение пространственного изменения состава фауны по отдельным горизонтам и подробное описание всех особенностей найденных в местонахождении органических остатков.

Малакофауны морские, солоновато водные, пресноводные и наземные в их использовании для палеогеографических реконструкций имеют различия. Определяется это их биологическими особенностями, разными темпами их эволюционного развития (наиболее интенсивное видообразование отмечается у солоновато водных моллюсков, наименьшее – у морской фауны) и различной реакцией на изменения экологической обстановки [15].

Пресноводная фауна представлена двумя классами моллюсков – брюхоногими и двустворчатыми. Обитают в различных водоемах: стоячих и проточных, холодных и теплых, мелких и глубоких. В стоячих бассейнах обитают лимнофилы, предпочитающие медленно текущие и крупные стоячие водоемы и стагнофилы – прудов, луж и болот (легочные моллюски из семейства *Lymnaeidae*, *Planorbidae*, роды *Bithynia*, *Valvata*, большинство видов

*Sphaerium, Pisidium*). Малакофауна озер прямо связана с их типологией (эвтрофный, олиготрофный, дистрофный типы). То же отмечается и для фауны прудов. В лужах обитают моллюски, приспособленные к их высыханию. Из болот моллюски предпочитают луговые осоковые, в сфагновых же болотах с кислой средой малакофауна отсутствует. В быстротекущих водных системах господствуют реофилы, имеющие приспособления для существования в этой обстановке. На распространение малакофауны существенное влияние оказывает и характер грунта, интенсивность освещения, температура. Из химических факторов наиболее существенны растворенный в воде кислород, углекислота, гуминовые кислоты, окись кальция и магния [26].

Плейстоценовая пресноводная малакофауна относительно молодая - образовавшаяся в позднем кайнозое. Из 87 видов моллюсков, обитающих в пресноводных водоемах Русской равнины, один вид *Planorbis planorbis* появился в олигоцене, четыре вида этого семейства – в миоцене, 45 видов – в плиоцене, 35 – в начале четвертичного периода. Относительная молодость современной пресноводной фауны, а также особенности распространения и обитания позволяют использовать ее для палеогеографических реконструкций [29].

Анализ пресноводных моллюсков применяется для диагностики палеогеографических явлений и их качественной и количественной оценки. В частности, реконструируются существование пресноводного бассейна, его тип (река, озеро, болото и т.д.), границы, восстанавливается палеогидрологическая обстановка территории, гидрологические и климатические характеристики бассейнов, экологическая обстановка обитания фауны, относительный возраст событий. Так как большая часть плейстоценовых пресноводных моллюсков живут и в наше время, при реконструкции экологическая интерпретация фауны малакофауны основывается на сравнении с современными видами [4].

Наземная малакофауна, заселявшая сушу от лесов и лугов до пустынь и горных вершин, представлена классом *Gastropoda* (брюхоногие). Большая ее часть относится к подклассу легочных моллюсков (*Pulmonata*), охватывающего

свыше сорока семейств. Их отличительной чертой является приспособление к наземному существованию: легочный тип дыхания, когда жабры утрачиваются, а свод мантийной полости функционирует как легкое; развитие органов обоняния. По способу питания среди наземных моллюсков различаются растительноядные, всеядные и хищные виды [27].

Раковина наземных гастропод обычно спирально закручена и разнообразна по форме – от дисковидной (*Discus solaris*) до кубаревидной (*Helix pomatia*), башневидной или удлинненно-веретеновидной (*Clausilia laminata*). У некоторых форм (*Daudebardia*) раковина редуцируется и приобретает вид уплощенного колпачка, иногда раковина полностью исчезает. В зависимости от условий обитания раковина видоизменяется: у видов, живущих во влажной среде, она слабо кальцинирована, тонкая и прозрачная, у моллюсков, обитающих в сухом климате, имеет толстые стенки, богата углекислым кальцием и обладает способностью отражать солнечные лучи. У скальных видов раковина часто несет на поверхности ребрышки, придающие ей прочность.

Меньшая часть наземной малакофауны представлена переднежаберными моллюсками (подкласс *Prosobranchia*), обычно распространенными в условиях влажного климата. Для этих моллюсков характерно наличие крышечки, запирающей отверстие раковины, чего нет у легочных моллюсков [12].

Ископаемые наземные моллюски представляют собой благоприятный материал для реконструкции палеогеографических событий. Это обусловлено несколькими обстоятельствами: разнообразной средой обитания, сохранностью в разных типах отложений и значительным соответствием танатоценозов биоценозам.

Обычно наземные моллюски строго приурочены к определенной среде, и большинство биотопов имеет характерные сообщества. Особенно значительные различия существуют между фаунами леса и незалесенных пространств, однако, конкретные определения по сообществам моллюсков растительных сообществ и биотопов затруднительны, поскольку для большинства видов

фауны невозможно выявить прямую зависимость от конкретных древесных и кустарниковых растений и травянистого покрова. Можно охарактеризовать отдельные лесные биотопы в общем плане – лес на суглинках, влажный лес, светлая роща и т.п. [28].

Анализ наземных моллюсков позволяет диагностировать определенные явления и дать им оценку: континентальное развитие данной территории, существование на ней определенных биотопов, температурный и влажностный режим, динамику осадконакопления, наличие отдельных геоморфологических форм и продолжительность их существования.

Анализ наземных моллюсков используется для корреляции палеогеографических событий как соседних, так и удаленных территорий, а также событий на континенте и шельфе. Поскольку среди наземных фаун нет руководящих видов для отдельных стратиграфических горизонтов, постольку при корреляции плейстоценовых событий применяется палеоэкологический метод. Он основывается на качественном своеобразии природной среды в определенный отрезок геологического времени, находящем четкое отражение в малакокомплексах, на смене комплексов во времени, имеющей определенные закономерности; принципиальной близости общей направленности в изменении фаун [14, 23].

Для наземных моллюсков требуется детальное знание экологических требований отдельных видов и умение использовать их при анализе палеогеографических событий плейстоцена. Например, большинству степных элементов требуется теплое лето и жаркиесолнечные местообитания, они способны переносить и суровые зимы и резкие колебания температур, несмотря на то, что в настоящее время их принято считать теплолюбивыми видами. Это неверно с точки зрения палеогеографии плейстоцена, поскольку они обычно существовали в ледниковые эпохи [32].

В то же время многие лесные виды надо рассматривать как ведущие для теплых эпох, хотя они и не требуют теплого лета, но, однако, и не переносят

продолжительных морозных зим и резких колебаний температуры, что сделало невозможным их существование в ледниковые эпохи.

Возможности использования малакофауны для диагностики и корреляции палеогеографических событий заложены в широком временном и пространственном распространении моллюсков, различиях последовательно сменяющихся по разрезу комплексов и тесной экологической зависимости от условий обитания.

Малая продолжительность геологического периода плейстоцена благоприятствует реконструкции палеогеографической обстановки по фауне моллюсков, поскольку делает возможным достаточно полное использование метода аналогии (актуализма) [21, 23].

Множественное распространение моллюсков в разнообразных биотопах, позволяет использовать их при анализе существования океанов, озер и речных бассейнов, характера их развития, наличие проливов и порогов. Помимо этого существует возможность определения климата и установления эпох почвообразования.

По фауне моллюсков возможно проведение ближних и дальних палеогеографических корреляций, основанных на однотипности малакологических комплексов и последовательности их расположения в разрезе. Сопоставление соседних районов моря и суши осуществляется посредством анализа родственных групп моллюсков в смежных по простиранию комплексах [34, 43].

Основные ограничения использования моллюсков для целей палеогеографических реконструкций и корреляции связаны с трудностями выявления руководящих видов с ограниченным временным интервалом существования и широким диапазоном развития; слабой систематической и экологической изученностью некоторых групп фауны; случаями затруднения в использовании метода актуализма и дуалистического объяснения палеоэкологической обстановки существования малакофауны.

**Глава 2 изъята полностью**

**Глава 3 изъята полностью**

**Глава 4 изъята полностью**

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Возможности использования малакофауны для палеогеографических реконструкций заложены в широком временном и пространственном распространении моллюсков, различиях последовательно сменяющихся по разрезу комплексов и тесной экологической зависимости от условий обитания.

На основании изучения отложений разреза Лагерная терраса установлено, что раковины ископаемых моллюсков обнаружены в горизонтах облессованных супесей при максимальной концентрации 56-105 см от основания разреза.

Всего было обнаружено 188 наземных ископаемых моллюсков и 16 пресноводных. Видовой состав пресноводных моллюсков представлен 4 видами: *Succinea oblonga* (Draparnaud, 1801), *Vallonia tenuilabris* (Braun, 1843), *Perpolita petronella* (Pfeiffer, 1853), *Pupilla alpicola* (Charpentier, 1837), которые принадлежат двум родам, двум семействам, одному отряду и классу. Наземная фауна представлена 4 видами моллюсков: *Lymnaea peregra* (Muller, 1774), *Gyraulus laevis* (Alder, 1838), *Gyraulus rossmaessleri* (Auerswald, 1851), *Lymnaea truncatula* (O.F. Müller, 1774), принадлежащими 4 родам, 4 семействам, одному отряду и классу.

На основании изменения видового состава малакофауны и экологической приуроченности пресноводных и наземных моллюсков было установлено, что на территории заложения разреза был влажный биотоп, находился стоячий водоем или слабодвижущийся водный поток, возможно временно-пересыхающий. Палеогеографические условия обитания малакофауны, вероятно, соответствовали климату и ландшафтам современной тундровой или лесотундровой природной зоне.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алисов, Б. П. Климат СССР : учебное пособие / Б. П. Алисов. – Москва: Изд-во Московского университета, 1956. – 547 с.
2. Андреева, С. И. Определитель пресноводных брюхоногих моллюсков (Mollusca: Gastropoda) Западной Сибири. Ч. 1. Gastropoda: Pulmonata. Вып. 1. Семейства Acroloxidae и Lymnaeidae / С. И. Андреева, Н. И. Андреев, М. В. Винарский. – Омск, 2010. – 200 с.
3. Астахов, В. И. Начала четвертичной геологии : учебное пособие / В. И. Астахов ; Санкт-Петербургский государственный университет. – Санкт-Петербург : Изд-во Санкт-Петербургского университета, 2008. – 224 с. – ISBN 978-5-288-04602-5.
4. Белов, А. В. Растительный покров / А. В. Белов // КАТЭК Серия карт. – Москва : Госгеодезия СССР, 1991. – С. 25.
5. 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 : Изд-во Тувинского государственного университета, 2019. – С.154–156.
6. Винарский, М. В. Очерк истории изучения пресноводной малакофауны Сибири (конец XVIII – середина XX вв.) / М. В. Винарский // Ruthenica. – 2010. – № 1. – С 45–67.
7. Винарский, М. В. Прудовики (Mollusca, Gastropoda, Lymnaeidae) Западной Сибири: систематика, зоогеография, формирование фауны : специальность 03.00.08 "Зоология" : диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Винарский Максим Викторович ; Томский государственный университет. – Томск, 2003. – 197 с.

8. Горшков, С. П. Геологический возраст и палеогеографические особенности формирования террас среднего течения р. Енисей / С. П. Горшков // Доклады Академии наук СССР. – Т. 137, № 5. – С. 1181–1184.

9. Горшков, С. П. Четвертичные отложения и история развития рельефа Приенисейской Сибири / С. П. Горшков. – Москва : Изд-во Академии наук СССР, 1962. – 150 с.

10. Горшков, С. П. Проблема сопоставления плейстоценовых отложений внеледниковой зоны Приенисейской Сибири с отложениями в ледниковой зоне / С. П. Горшков // Четвертичные оледенения Средней Сибири. – 1986. – С. 45–101.

11. Гренадерова, А. В. Динамика болот Красноярской и Минусинской лесостепей : специальность 25.00.23 "Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата географических наук / Анна Валентиновна Гренадерова ; Алтайский государственный университет. – Барнаул, 2005. – 22 с.

12. Даниловский, И. В. Материалы к изучению ископаемых наземных и пресноводных моллюсков Западной Сибири / И. В. Даниловский // Известия Всесоюзного географического общества. – 1940. – № 6. – С.751–763.

13. Динамика ландшафтных компонентов и внутренних морских бассейнов Северной Евразии за последние 130 000 лет : атлас-монография «Развитие ландшафтов и климата Северной Евразии. Поздний плейстоцен – голоцен – элементы прогноза» / Под общей редакцией А. А. Величко. – Москва : ГЕОС, 2002. – 231 с.

14. Долгин, В. Н. Пресноводные моллюски севера Западной Сибири : специальность 03.00.08 "Зоология" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Долгин Владимир Николаевич ; Томский государственный университет. – Томск, 1974. – 39 с.

15. Долгин, В. Н. Пресноводные моллюски Субарктики и Арктики Сибири: Фауна, экология, зоогеография : специальность 03.00.08 "Зоология" :

диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук / Владимир Николаевич Долгин ; Томский государственный педагогический университет. – Томск, 2001. – 425 с.

16. Долгин, В. Н. К изучению пресноводных моллюсков Сибири / В. Н. Долгин // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2009. – № 11 (89) – С. 174–180.

17. Евсева, Н. С. Палеогеография конца позднего плейстоцена голоцена (корреляция событий) : учебное пособие / Н. С. Евсева, Т. Н. Жилина. – Томск : Изд-во научно-технической литературы, 2010. – 177 с. – ISBN 978-5-89503-438-5.

18. Евсева, Н. С. Методы палеогеографических исследований : учебное пособие / Н. С. Евсева, А. В. Шпанский. – Томск : Изд-во Томского университета, 2013. – 230 с. – ISBN 978-5-7511-2146-4.

19. Жадин, В. И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР : определитель / В. И. Жадин. – Москва : Изд-во Академии наук СССР, 1952. – 376 с.

20. Жадин, В. И. Наши пресноводные моллюски : определитель / В. И. Жадин. – Муром : Окская биологическая станция, 1926. – 131 с.

21. Жадин, В. И. Пресноводные моллюски СССР / В. И. Жадин ; Всесоюзный научно-исследовательский институт озерного и речного хозяйства. – Ленинград : Ленснабтехиздат, 1933. – 232 с.

22. Зубаков, В. А. Глобальные климатические события плейстоцена / В. А. Зубаков. – Ленинград : Гидрометеиздат, 1986. – 286 с.

23. Зубаков, В. А. Палеоклиматы позднего кайнозоя / В. А. Зубаков, И. И. Борзенкова. Ленинград : Гидрометеиздат, 1983. – 216 с.

24. Иванова, Е. Н. Классификация почв СССР / Е. Н. Иванова ; Академия наук СССР, Всесоюзное общество почвоведов. – Москва : Наука, 1976. – 227 с.

25. Изменение климата и ландшафтов за последние 65 миллионов лет : монография / Под общей редакцией А. А. Величко. – Москва : ГЕОС, 1999. – 260 с. – ISBN 5-89118-083-9.

26. Иоганзен, Б. Г. К изучению пресноводных моллюсков бассейна Верхнего Енисея / Б. Г. Иоганзен, А. Д. Черемнов // Вопросы малакологии Сибири : материалы межвузовской научно-методической конференции по изучению пресноводных моллюсков Сибири / Томский государственный университет. – Томск, 1969. – С.60–63.
27. Кириллов, М. В. Природа Красноярск и его окрестностей / М. В. Кириллов. – Красноярск : Книжное изд-во, 1988. – 147 с.
28. Климат Красноярск / под редакцией Ц. А. Швер, А. С.Герасимова. – Ленинград : Гидрометеоздат, 1982. – 231 с.
29. Кокорин, А. О. Изменение климата: обзор Пятого оценочного доклада МГЭИК / А. О. Кокорин. – Москва : Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2014. – 80 с.
30. Кузнецов, А. П. О роли двустворчатых моллюсков в составе морского донного населения, их пищевых адаптациях и трофической структуре / А. П. Кузнецов // Структура, пути формирования и распространение донной фауны океана. – Москва : Наука, 1984. – С. 47–59.
31. Кузнецова, О. А. Малакофауна позднего голоцена Чулымо-Енисейской котловины / О. А. Кузнецова, Г. Ю. Ямских // Вестник Хакасского государственного университета им. Н. Ф. Катанова. – 2012. – № 1. – С. 142–146.
32. Лихарев, И. М. Наземные моллюски фауны СССР / И. М. Лихарев, Е. С. Раммельмейер. – Ленинград : Изд-во АН СССР, 1952. – 510 с.
33. Ложек, В. Голоцен / В. Ложек. – Москва : Наука, 1969. – 232 с.
34. Ложек, В. Значение моллюсков для изучения континентального голоцена / В. Ложек // Голоцен. – Москва : Наука, 1969. – С. 58–76.
35. Мельничук, И. В. Наземные моллюски плейстоцена, их стратиграфическое значение / И. В. Мельничук // Четвертичный период: методы исследования, стратиграфия и экология : тезисы VII Всесоюзного совещания по изучению четвертичного периода. – Таллин, 1990. – С. 179–180.
36. Методы палеогеографических реконструкций : методическое пособие / Блюм Н. С., Болиховская Н. С., Большаков В. А. [и др.] ; под редакцией П. А.

Каплина, Т. А. Яниной. – Москва : Географический факультет Московского государственного университета, 2010. – 430 с. – ISBN 978-5-89575-179-4.

37. Нагорский, М. П. Материалы по геологии четвертичных отложений Центральной части Красноярского района / М. П. Нагорский // Вестник ЗСГУ. – 1937. – № 5.

38. Осипова, Е. М. Моллюски плейстоцена и голоцена Южноуральского региона : специальность 25.00.02 "Палеонтология и стратиграфия" : диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук / Осипова Евгения Михайловна ; Палеонтологический институт РАН. – Москва, 2009. – 241 с.

39. Палеогеография Европы за последние сто тысяч лет : атлас-монография / ответственный редактор И. П. Герасимов, А. А. Величко. – Москва : Наука, 1982. – 256 с.

40. Палеоклиматы и палеоландшафты внетропического пространства Северного полушария. Поздний плейстоцен – голоцен : атлас-монография / под общей редакцией А. А. Величко. – Москва, 2009. – 120 с. – ISBN 978-5-89118-436-7.

41. Покатилов, А. Г. Четвертичная геология : учебное пособие / А. Г. Покатилов. – Иркутск : Изд-во Иркутского государственного технического университета, 2005. – 199 с.

42. Природные условия Красноярского края / Академия наук СССР, Совет по изучению производительных сил ; ответственный редактор Л. В. Громов. – Москва : Изд-во Академии наук СССР, 1961. – 250 с.

43. Санько, А. Ф. Четвертичные пресноводные моллюски Беларуси и смежных регионов России, Литвы, Польши : определитель / А. Ф. Санько. – Минск: Институт геохимии и геофизики НАН Беларуси, 2007. – 156 с.

44. Статистические методы в изучении континентальных моллюсков / М. В. Винарский, С. С. Крамаренко, Е. А. Лазуткина [и др.] // Статистические методы анализа в биологии и медицине : коллективная монография. – Омск, 2012. – С. 5–94.

45. Удалой, А. В. Наземные моллюски (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata) юга западной Сибири: фауна, экология, география : специальность 03.00.08 "Зоология" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Альберт Викторович Удалой ; Томский государственный университет. – Томск, 2004. – 29 с.

46. Федоров, В. Г. К изучению изменчивости раковин болотного прудовика (Gastropoda, Lymnaeidae) / В. Г. Федоров // Альманах современной науки и образования. – 2010. – № 3-1. – С 85–89.

47. Хотинский, Н. А. Голоцен Северной Евразии : Опыт трансконтинентальной корреляции этапов развития растительности и климата / Н. А. Хотинский ; Академия наук СССР, Институт географии. – Москва : Наука, 1977. – 189 с.

48. Хохуткин, И. М. Моллюски: биоразнообразие, экология / И. М. Хохуткин, Н. Г.Ерахин, М. Е. Гребенников. – Екатеринбург : Изд-во Уральского отделения Российской Академии наук, 2003. – 239 с. – ISBN 5-7691-1265-5.

49. Хохуткин, И. М. Моллюски Урала и прилегающих территорий : [монография] / И. М. Хохуткин, М. В. Винарский, М. Е. Гребенников. – Екатеринбург : Гощицкий, 2009. – 162 с. – ISBN 978-5-98829-024-7.

50. Черемнов, А. Д. Пресноводные моллюски бассейна верхнего течения реки Енисей : специальность 03.00.00 "Биология" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Анатолий Дмитриевич Черемнов. – Томск, 1972. – 16 с.

51. Чистяков, А. А. Четвертичная геология / А. А. Чистяков, Н. В. Макарова, В. И. Макаров. – Москва : ГЕОС, 2000. – 303 с. – ISBN 5-89118-123-1.

52. Чужеродные виды моллюсков в водных экосистемах Западной Сибири / М. В. Винарский, Н. И. Андреев, С. И. Андреева [и др.] // Российский журнал биологических инвазий. – 2015. – № 2. – С. 2–19.

53. Шилейко, А. А. Фауна СССР. Моллюски. Т. 3. Вып. 3. Наземные моллюски подотряда Pupillina фауны СССР (Gastropoda, Pulmonata, Geophila) / А. А. Шилейко. – Ленинград : Наука, 1984. – 399 с.

54. Alexandrowicz, S. W. Late Glacial and Holocene evolution of the Raba river valley floor in the Vicinity of the Carpathian border, Southern Poland / S. W. Alexandrowicz, B. Wyzga // Quaternary Studies in Poland. – 1992. – № 11. – P. 17–42.

55. Ložek, V. Quartermollusken der Tschechoslowakei / V. Ložek. – Rozpr. Ustred. Ustavu Geol. 1964. – 374 p.

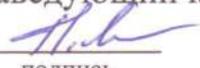
56. Ložek, V. Paleoecology of Quaternary Mollusca / V. Ložek // Sbor. geol. Věd, Antropozoikum. – 2000. – Vol. 24. – P. 35–59.

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«**СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

Институт экологии и географии  
Кафедра географии

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Г.Ю. Ямских  
подпись инициалы, фамилия  
«16» июня 2022 г.

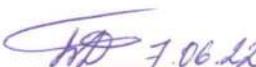
**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

05.03.02 География

05.03.02.02 Физическая география и ландшафтоведение

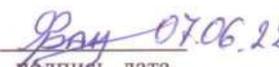
**Позднечетвертичные моллюски Лагерной террасы р. Енисей**

Научный  
руководитель

 7.06.22 доц., канд. геогр. наук  
подпись, дата должность, учёная степень

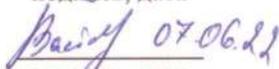
Д.Е. Макарчук  
инициалы, фамилия

Выпускник

 07.06.22  
подпись, дата

Н.Р. Франштут  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

 07.06.22  
подпись, дата

И. А. Вайсброт  
инициалы, фамилия

Красноярск 2022