

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. Н.Л. ДОБРЕЦОВА
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ГИН СО РАН)

УДК 551.77:551.4:569.3 (571.5)

Рег. № НИОКТР АААА-А21-121011390004-6

Инв. № 3



Директор ГИН СО РАН

Д.Г.М.Н.

А.А. Цыганков

2023 г.

Протокол № 12 от «21» декабря 2023 г.

ОТЧЕТ
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

Эволюция природной среды, климата, биоты
Байкальского региона и Монголии в кайнозой
(промежуточный, 3 этап)

Номер проекта в ИС управления НИР
FWSG-2021-0003 (рег. № 1021062110709-4-1.5.3)

Приоритетное направление 1.5.10.1. Палеогеография и эволюция природной среды

Руководитель НИР,
д.б.н.

М.А. Ербаева

Улан-Удэ 2023

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель НИР

г.н.с., д.б.н.,



Ербаева М.А.

(введение, разделы 1, 2,
заключение)

Исполнители:

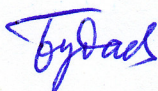
зав. лаб., к.б.н.,



Хензыхенова Ф.И.

(разделы 1, 3, 4)

с.н.с., к.г.-м.н.,



Будаев Р.Ц.

(раздел 5)

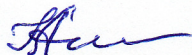
с.н.с., к.б.н.,



Щепина Н.А.

(раздел 4)

н.с., к.г.н.,



Алексеева Н.В.

(раздел 2)

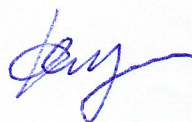
м.н.с.



Намзалова О.Д.-Ц.

(раздел 1, 4)

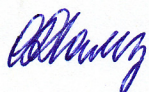
инженер 1 кат., к.б.н.,



Намзалова Б.Д.-Ц.

(раздел 6)

нормоконтроль



Намзалова О.Д.-Ц.

РЕФЕРАТ

Отчет 18 с., 5 рис., 11 источн., 1 прил.

ПРИРОДНАЯ СРЕДА, КЛИМАТ, НАЗЕМНАЯ БИОТА, МЕЛКИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ, АМФИБИИ, КОНТИНЕНТАЛЬНЫЕ И РЕЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ, МОРЕНЫ, БАЙКАЛЬСКИЙ РЕГИОН, МОНГОЛИЯ, ПОЗДНИЙ КАЙНОЗОЙ

Цель работы – реконструкция природно-климатических условий и динамики биоценозов, выявление эволюционного развития биоты позднего кайнозоя Байкальского региона и Монголии, установление основных рубежей перестройки экосистем; изучение строения речных террас и морен.

Методы исследования – традиционные и ряд современных методов (литологический, геохимический, палеонтологический, морфометрический, палеомагнитный анализы и др.). Полученные результаты: на местонахождении Улан-Жалга выявлено значительное таксономическое разнообразие мелких млекопитающих. Они относятся к 6 фаунам и фаунистическим комплексам известным в регионе, что позволило проследить эволюционное развитие реперных групп мелких млекопитающих от 2 млн. л.н. (миллион лет назад) до голоцена и выявить корреляцию фаун плейстоцена Забайкалья с таковыми Северной Монголии и Северного Китая. Прослежена корреляция размера и веса пищух рода *Sinolagomys* Долины Озер, Монголия с изменениями климата в переходный олигоцен-миоценовый период.

Состав фауны палеолитической стоянки Туяна свидетельствует о существовании мозаичного ландшафта и субаридных условий в Тункинской долине Забайкалья.

На основе новых данных по фауне разреза Эдэрмэг уточнён геологический возраст осадков и выявлены условия существования сообщества мелких млекопитающих. В период каргинского межледникового существовали сухие и луговые степи, а в сартанское время доминировали аридные полынные степи.

Подтверждено существование четырёхкратного оледенения высокогорных хребтов на севере Байкальской горной области.

Обобщение сведений по палеорастительности плиоцен-плейстоцена и совокупный анализ фауны млекопитающих позволил проследить динамику природно-климатических условий Западного Забайкалья в позднем кайнозое.

На основе комплексного подхода дана реконструкция палеосреды и климатических условий позднего кайнозоя, что явится полезным при экологических исследованиях, для восстановления среды обитания древнего человека, при составлении прогнозов изменения климата и природной среды в будущем.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.....	7
Раздел 1.....	7
Раздел 2	10
Раздел 3	11
Раздел 4	11
Раздел 5	13
Раздел 6	13
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	15
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	17
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	18

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем отчете о НИР приводятся следующие термины с соответствующими определениями [по 1]:

Голоцен –	период от 11,7 тысяч лет тому назад до современности
Плейстоцен –	период от 2.58 млн. лет до 11,7 тысяч лет назад
Плиоцен –	период от 5.33 млн. лет до 2.58 млн. лет назад
Миоцен –	период от 23.03 млн. лет до 5.33 млн. лет назад
Олигоцен –	период 33.89 млн. лет назад до 23.03 млн. лет назад
МИС –	морские кислородные изотопные стадии

ВВЕДЕНИЕ

Представленный отчет является промежуточным в реализации проекта, приводятся результаты работ за третий этап проекта по теме «Эволюция природной среды, климата, биоты Байкальского региона и Монголии в кайнозое».

Цель исследований по проекту – Реконструкция природной среды и климата, выявление эволюционного развития биоты позднего кайнозоя Байкальского региона и прилежащих территорий Монголии, установление основных рубежей перестройки экосистем.

Задачи, поставленные на 2023 г.:

Продолжение комплексных геологических и палеофаунистических исследований на местонахождениях Западного Забайкалья, сбор нового палеонтологического материала. Изучение сообщества наземных позвоночных региона, анализ таксономического разнообразия мелких млекопитающих и сопоставление их с таковыми прилежащих территорий. Выявление состава амфибий и моллюсков, морфологических изменений в эволюционном ряду отдельных групп грызунов и зайцеобразных в связи с изменениями природно-климатических условий. Изучение взаимоотношения осадочных толщ холодных эпох плейстоцена, уточнение времени седиментогенеза на основе методов абсолютного датирования. Реконструкция природной среды и климатических условий прошлого на основе комплексного анализа.

Ожидаемые результаты: Получение новых данных по геологии, фауне мелких млекопитающих, амфибий и моллюсков изучаемого региона. Будет выявлено таксономическое разнообразие мелких млекопитающих для отдельных временных отрезков позднего кайнозоя, сопоставление их с таковыми известных в регионе и прилежащих территорий, определены рубежи перестройки биоты и дана их корреляция с глобальными событиями. Получение новых данных о строении террасовых комплексов Северного Прибайкалья позволит определить характер и закономерности формирования осадочных толщ. На основе комплексного подхода будет дана реконструкция палеосреды и климатических условий позднего кайнозоя, что явится полезным при экологических исследованиях, для восстановления среды обитания древнего человека, при составлении прогнозов изменения климата и природной среды в будущем.

При выполнении научно-исследовательских работ и подготовке отчета руководствовались государственными стандартами: ГОСТ 17.1.3.06-82; ГОСТ 17.4.4.02-84; ГОСТ 17.4.3.04-85; ГОСТ 7.32 -2001, ГОСТ 7.32 -2017.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1 Получены новые данные по фауне и литологии слагающих толщ нового опорного разреза Улан-Жалга. Комплексные геолого-палеонтологические исследования, проведенные совместно с коллективом российских ученых из ГИН СО РАН, ИЗК СО РАН, ГИН РАН, ИГМ СО РАН и ВНИИОкеангеология, позволили выявить временной интервал осадконакопления и проследить динамику формирования сообщества мелких млекопитающих

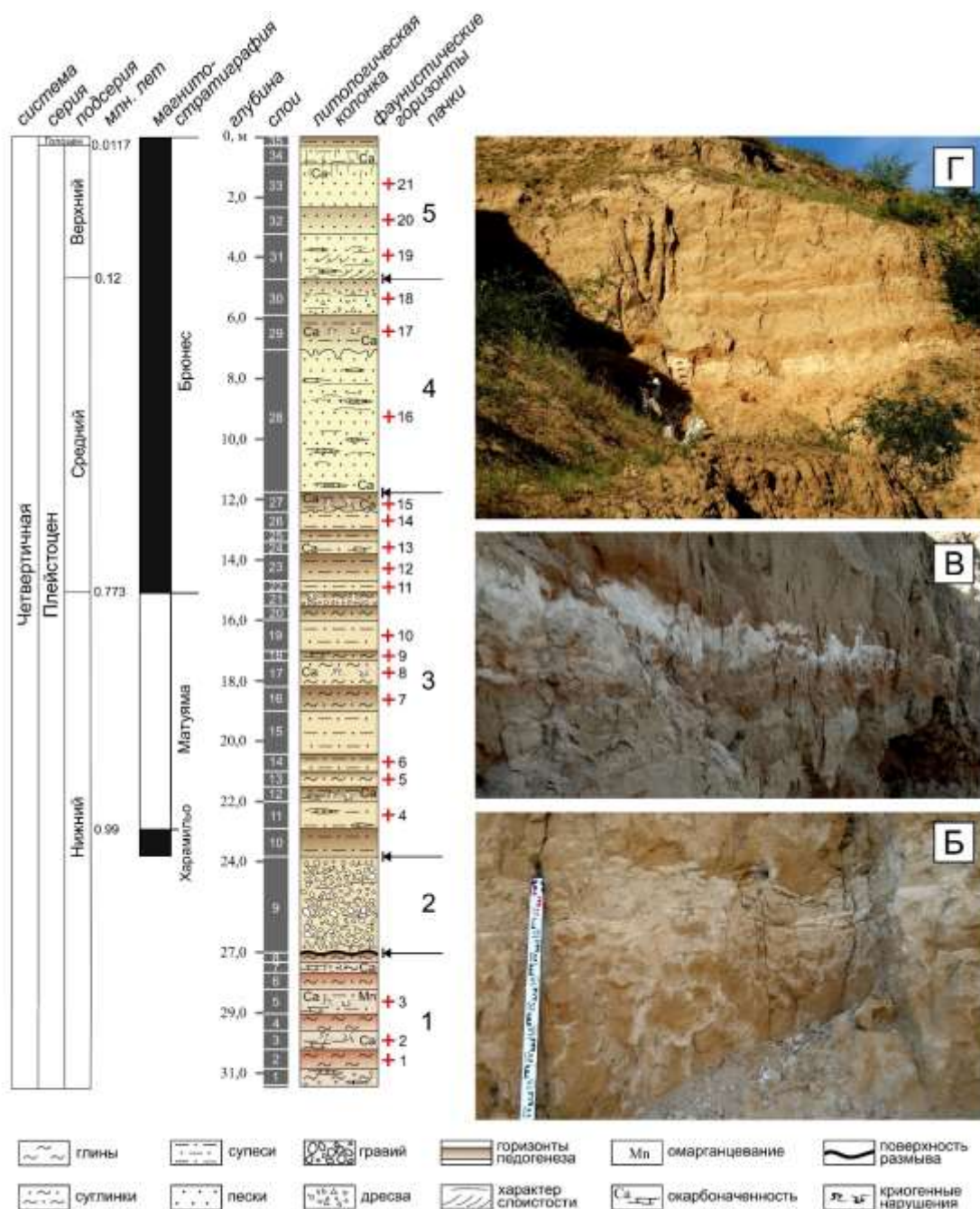


Рисунок 1 – Литолого-стратиграфическое строение разреза Улан-Жалга (слева); Г – вид осадков средней части разреза, сложенной лессовидными супесями и суглинками с погребенными почвенными горизонтами; Б - характер криогенных нарушений слоя 29, верхний плейстоцен и слоя 17 (В) нижний плейстоцен (фото авторов)

В разрезе вскрывается 35 последовательных горизонтов (рисунок 1). Прослежено чередование континентальных осадков и 18 погребенных почв, включающих 21 фаунистический горизонт. Слагаемые осадки составляют 5 пачек, объединённых в две толщи: нижнюю (слои 1 – 27, пачки 1-3) и верхнюю (слои 28 – 35, пачки 4-5), что отражает 2 крупных этапа осадконакопления. Формирование нижней толщи происходило в тепло- и влагообеспеченных условиях, сопровождавшихся активным педогенезом, а верхней в холодных и сухих условиях с повышенной динамикой эоловых процессов. На глубине 15 м фиксируется граница хронов Матуяма и Брюнес (0.773 млн. л.н. – миллионов лет назад), на глубине 23 м граница субхрона Харамильо (0.990 млн. л.н.).

Прослежено последовательное эволюционное развитие фауны мелких млекопитающих от раннего плейстоцена до голоцена включительно. Наиболее ранняя фауна представлена додогольской, формирование которой происходило в эпоху второй волны похолодания раннего плейстоцена на уровне 1.75 – 1.45 млн. л.н. [2, 3]. Предшествующая фауна итанцинского комплекса, осадки которой в данном разрезе отсутствуют, отражала начало раннего плейстоцена в регионе похолоданием климата на рубеже полярности Гаусс-Матуяма (2.58 млн. л.н.) [4, 5]. В составе додогольской фауны встречены *Borsodia laguriformes*, *Allophaiomys Deucalion* (рисунок 2), *Ochotona bazarovi*, *Episiphneus youngi*, *Spermophilus*, сохранилось незначительное количество корнезубых полевок рода *Mimomys* и др. Видовой состав фауны свидетельствует о существовании холодных и аридных климатических условий. Судя по составу фауны и количественному соотношению видов мелких млекопитающих в регионе доминировали разнообразные степи где обитали пищуховые и полевки родов *Allophaiomys* и *Borsodia*. Травянистые луга были заселены сусликами, цокором и хомяками. По берегам рек возможно росли редкие леса с кустарниковыми зарослями. За додогольской фауной следует кудунская фауна, для которой характерно присутствие прогрессивной формы *Allophaiomys pliocaenicus*, пищухи *Ochotona tologoica*, полевок родов *Lagurodon*, *Prolagurus* (рисунок 3). Финальный этап раннего плейстоцена характеризуется Засухинской фауной. В составе фауны мелких млекопитающих сокращается разнообразие полевок, полностью исчезают роды *Borsodia*, *Allophaiomys*, *Lagurodon*, *Prolagurus*, *Mimomys*, но появились и продолжают существовать новые роды *Terricola* и *Microtus* и процветают роды *Eolagurus* и *Lasiopodomys*, появились пищухи *Ochotona zasukhini*, населявшие разнотравные степи с преобладанием ксерофитов.

Осадки среднего плейстоцена включают фауну толгойского комплекса и иволгинскую фауну. В составе фауны доминируют центрально-азиатские таксоны: *Ochotona gureevi*, *Spermophilus gromovi*, *Marmota nekipelovi*, *Cricetulus barabensis*, *Dipus* sp.,

Allactaga transbaicalica, *Ellobius tancrei*, *Meriones unguiculatus*, *Eolagurus simplicidens*, *Myospalax wongi*, *Lasiopodomys brandti* и др. В сообществе мелких млекопитающих характерно обилие желтой пеструшки, тушканчиков, появились слепушонка и песчанка, что свидетельствует об увеличении площади пустынных ландшафтов при широком распространении полупустынных участков и сухих степей. Климат был умеренно холодным и сухим аридным, природные условия напоминали таковые юга современной Монголии.

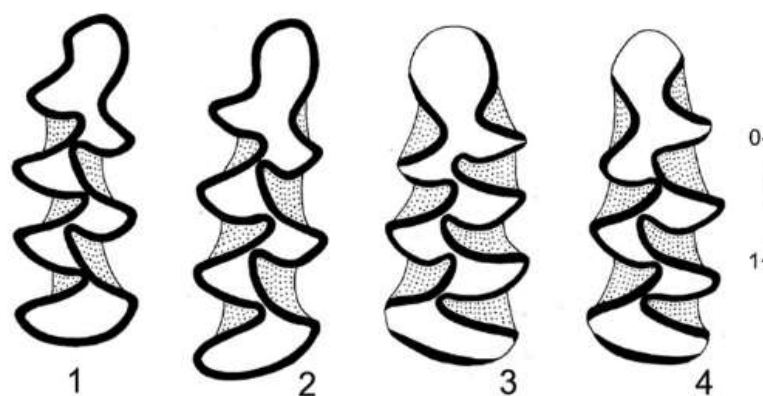


Рисунок 2 – *Allophaiomys deucalion* Kretzoi

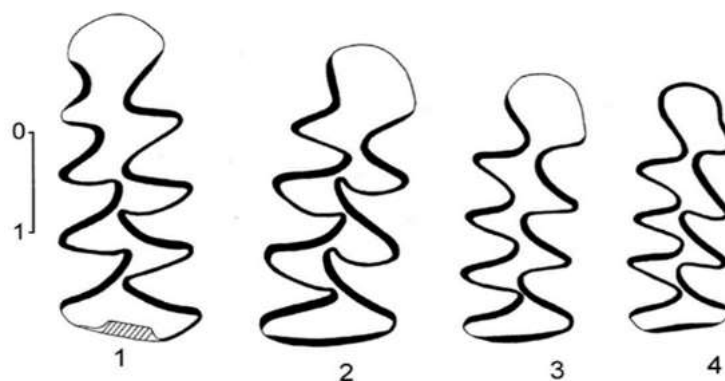


Рисунок 3 – *Lagurodon arankae* Kretzoi (1) и *Prolagurus pannonicus* Kormos (2 – 4)

Для позднего плейстоцена были характерны холодные аридные условия, о чем свидетельствуют разнообразные обитатели перигляциальных ландшафтов: наиболее многочисленными были пищуха *Ochotona daurica*, полевка Брандта *Lasiopodomys brandti*, восточная полевка *Alexandromys fortis* и узкочерепная *Stenocranius gregalis*. Отмечается обилие остатков наземных беличьих – сусликов *Urocitellus undulatus* и сурков *Marmota*

sibirica. Ареал этих видов в позднем плейстоцене охватывал обширную территорию Западного и Восточного Забайкалья.

Разрез Улан-Жалга представлен отложениями всех основных подразделений плейстоцена за исключением начального этапа раннего плейстоцена, включавшего фауну итанцинского комплекса. По полноте и детальности климато-стратиграфической записи и последовательности фаун он сходен с известным опорным разрезом Тологой [6] и свидетельствует о сходных темпах и условиях осадконакопления и о существовании сходных природно-климатических условий и биоценозов.

Щетников А.А., Казанский А.Ю., **Ербаева М.А.**, Матасова Г.Г., Иванова В.В., Филинов И.А., **Хензыхенова Ф.И.**, **Намзалова О.Д.-Ц.**, Нечаев И.О. Строение и условия формирования верхнекайнозойских отложений опорного разреза Улан-Жалга, Западное Забайкалье // *Стратиграфия. Геологическая корреляция*. – 2023. – Т. 31. №6 – С.113-139. DOI: 10.31857/S0869592X2306011X, EDN: OFUQNH

Солотчина Э.П., **Ербаева М.А.**, Щетников А.А., Кузьмин М.И., Солотчин П.А., Жданова А.Н. Минералогия континентальных отложений опорного разреза Улан-Жалга (Западное Забайкалье): отклик на климатические обстановки четвертичного периода // *ДАН РАН* – 2023. – Т. 512. – №2. – С.225-232. DOI: 10.31857/S2686739723601096, EDN: FOHYWC.

2 Впервые с использованием методики «allometric multiple regression models» проведены исследования динамики размеров и массы тела пищуховых рода *Sinolagomys* из ряда местонахождений Долины Озер, Монголия таких как Дель, Хотулии Тээг, Хух Тээг, Лоо, Лууны Яс, Тацин Гол, Тоглорхой и Унхэльцэг

Осадки этих местонахождений относятся к переходному периоду от олигоцена к миоцену, времени похолодания в период 27-22 млн. л.н. В составе рода установлено 4 вида, различающихся размерами. Наиболее крупный из них *Sinolagomys major*, другие - *S. kansuensis* и *S. badamae* крупнее, чем *S. ulungurensis*. Выявлено, что в период этого холодного интервала наблюдалось увеличение массы тела у *Sinolagomys major* и *S. kansuensis* в связи с глобальным похолоданием климата, что возможно согласуется с правилом Бергмана. В будущем планируется изучить влияние климата на рост и вес для других таксонов зайцеобразных Долины озер для понимания трендов эволюции лагоморф.

Moncunill-Sole, B., **Erbajeva, M.** Daxner-Hoeck, G. Exploring the size evolutionary dynamics of *Sinolagomys* (Lagomorpha) during Oligo-Miocene transition (OMT) // *Abstracts of the report of XXXVIII Jornadas de la Sociedad Espanola de Paleontologia* (Valencia, 4 al 6 Octubre de 2023). – *Libro de Resumenes*. - 2023. – PP.173.

3 Таксономическое разнообразие сообщества мелких млекопитающих и эволюционный уровень отдельных реперных форм свидетельствует о мозаичных ландшафтах Тункинской долины в MIS 3. На южном склоне и в основании горной долины преобладали аридные степи, на северных склонах были распространены горные степи, а в долинах рек луговые степи и травянистые луга (рисунок 4). Климат был умеренно холодным и сухим

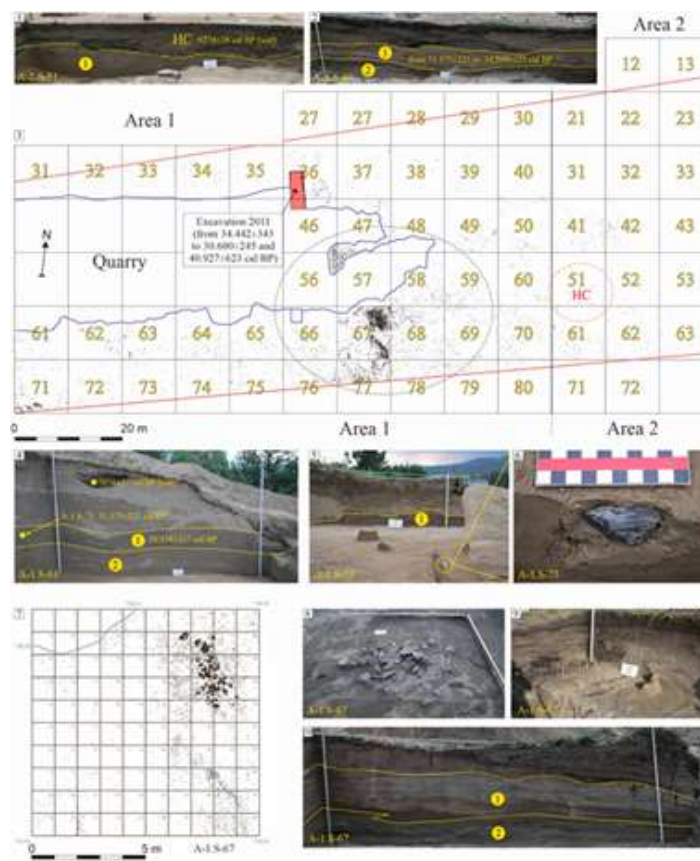


Рисунок 4 - Стоянка Туяна. 1, 2, 4, 5, 10 – геологические разрезы (вид с востока); 3 – генеральный план; 5, 6 – латеральное килевидное ядро in situ в верхнеосинской (позднекаргинской) почве (см. также рис. 2, 8); 7, 8 – каменная постройка в секторе 67; 9 – находки in situ в секторе 67 (А – участок, S – сектор, НС – голоценовый комплекс, номера горизонтов показаны кружками: 1 – комплекс EUR, 2 – нижний комплекс)

Berdnikov, I.M., Berdnikova, N.E., Lipnina, E.A., Zolotarev, D.P., Shegutov, I.S., Shchetnikov, A.A., Bezrukova, E.V., Matasova, G.G., Kazansky, A.Yu., Ivanova, V.V., Danukalova, G.A., Filinov, I.A., Khenzykhenova, F.I., Osipova, E.M., Rogovskoi, E.O., Vorobyeva, G.A. Reply to the comment on “Upper Paleolithic site Tuyana – A multi-proxy record of sedimentation and environmental history during the late Pleistocene and the Holocene in the Tunka rift valley, Baikal region [Quat. Int. 534 (2019) 138–157]” // Quaternary International. – 2023. – Vol. 658. – PP.84-96. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2023.04.006>

4 Получены новые данные по фауне и геологии разреза Эдэрмэг, расположенного в Кижингинской впадине. В береговом уступе обнажается толща аллювиальных песков мощностью 5 м с уходящим под урез воды базальным

горизонтом валунных галечников, перекрываемая чехлом эолово-делювиальных образований, включающих погребенные почвы (рисунок 5)

Фаунистический материал, представленный остатками земноводных и мелких млекопитающих был собран в каргинских (MIS 3) и сартанских (MIS 2) отложениях позднего плейстоцена. Видовой состав и экологическая приуроченность мелких млекопитающих и жабы этого местонахождения свидетельствует о том, что во время каргинского межледникового в долине р. Кижинга существовали сухостепные ландшафты и разнотравные луговые участки с мелководными озерами, климат был аридным, но более мягким, чем в сартанский временной интервал. О более суровом климате сартанского времени в районе исследований свидетельствует мощная окарбоначенность слоя 2.

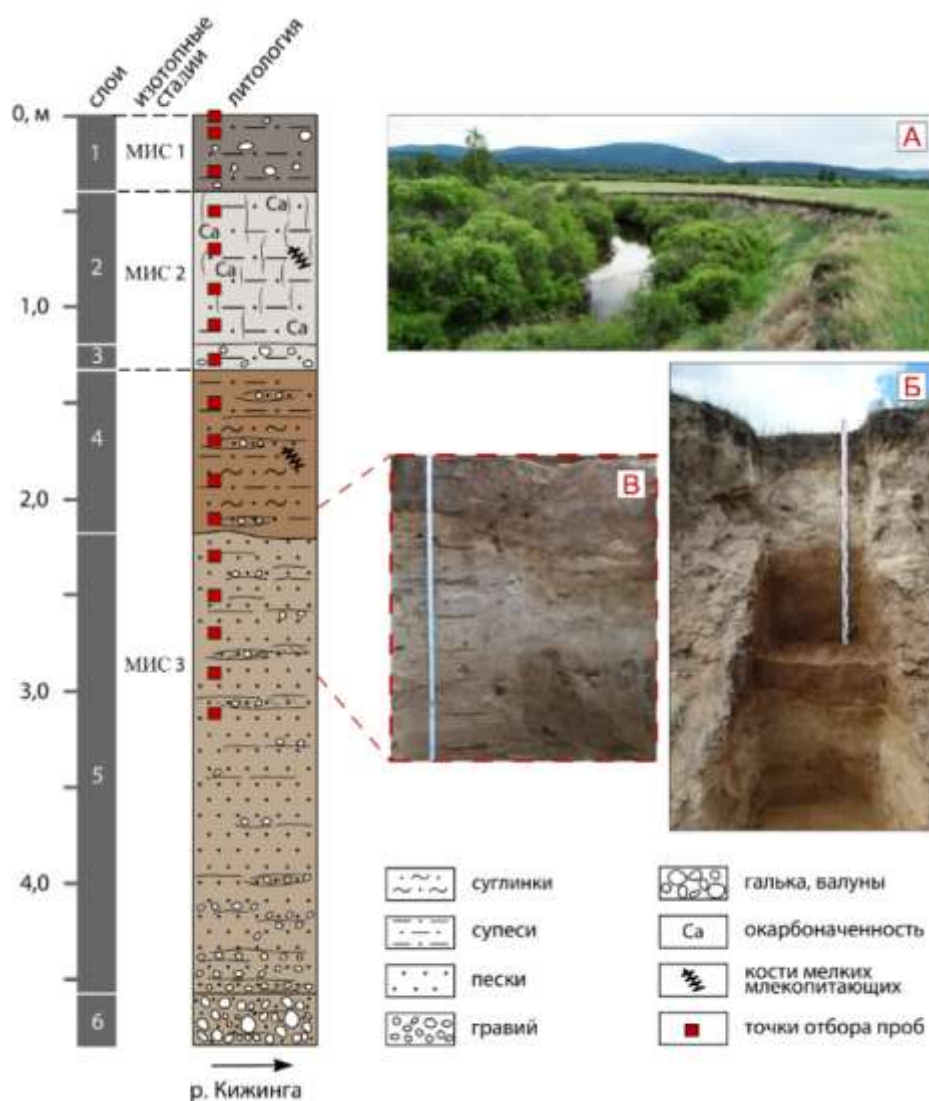


Рисунок 5 – Сводная литолого-стратиграфическая колонка со схемой опробования разреза Эдэрмэг (слева), общий вид местонахождения с северо-востока (А) и главной расчистки с северо-запада (Б), в т.ч. отдельно ее средней части с контактом субэразальных и аллювиальных образований (В). Фото авторов

Хензыхенова Ф.И., Щетников А.А., Филинов И.А., Намзалова О.Д.-Ц., Щепина Н.А. Фауна и геология нового позднелайстоценового местонахождения Эдэрмэг (Западное Забайкалье) // Материалы VI Международной научной конференции, посвященной 50-летию Геологического института им. Н.Л. Добрецова СО РАН, 300-летию Российской академии наук, 100-летию Республики Бурятия и 10-летию науки и технологий (13-17 марта 2023 г., г. Улан-Удэ). Улан-Удэ: БГУ. – 2023. - С.556-559.

5 Получены новые данные о плейстоценовых оледенениях высокогорных хребтов Северного Прибайкалья. Геологический возраст изученных террасовых комплексов и морен были датированы по костным остаткам крупных млекопитающих. Установлено четырёхкратное оледенение Байкальского и Баргузинского хребтов в плейстоцене:

- первое среднелайстоценовое оледенение, произошедшее в первой половине самаровского времени, было полупокровного (сетчатого) типа, что сопоставляется со стадией МИС 8 морских кислородных изотопных стадий. Оно было наиболее масштабным. Следы оледенений прослежены на смежных высокогорных хребтах Северного Прибайкалья, Станового и Байкало-Патомского нагорий;

- второе оледенение произошло во второй половине среднего плейстоцена (тазовское время), оно было горно-долинным, сопоставляется с МИС 6;

- третье оледенение также горно-долинного типа (Кормужихантская морена) произошло в подстадию 5d раннезырянского времени, сопоставляется со стадией МИС 4;

- четвертое оледенение было карового типа, следы его прослеживаются на северной оконечности Баргузинского хребта и сопоставляется оно со стадией МИС 2.

Эти новые данные подтверждают предположения автора [7] и предшествующих исследователей [8, 9] о четырехкратном плейстоценовом оледенении хребтов Северного Прибайкалья и синхронности горно-долинных оледенений Станового нагорья и Западной Сибири.

Будаев Р.Ц. Плейстоценовые оледенения высокогорных хребтов Северного Прибайкалья // География и природные ресурсы. – 2023. – №2. – С.93-104. <http://dx.doi.org/10.15372/GIPR20230210>. EDN: IUXMGL

6 Были обобщены сведения о палеорастиельности плиоцен-плейстоцена Западного Забайкалья что в совокупности с данными по фауне млекопитающих позволили проследить динамику природно-климатических условий региона от 3.5 млн. л.н. до голоцена включительно

В плиоцене обширные территории Западного Забайкалья и Северной Монголии была покрыты лесостепью с доминированием широколиственных лесов. Широкое распространение получили саванноидные ландшафты где обитали антилопы, газели, гиены, носороги и др. характерные для саванн Африки. Присутствие лангура и своеобразного высококоронкового бобра позволяет предположить, что в период существования фауны удунгинского комплекса ландшафтно- климатические условия Забайкалья напоминали север субтропической зоны Южного Китая [5, 10]. В плейстоцене в связи с ухудшением климата широкое распространение получили аридные степи. Формирование современных ландшафтов и климата относится к началу голоцена, когда широкое распространение в регионе получили лесные ландшафты [11].

Намзалова Б.Д.-Ц. История палеорастительности позднего кайнозоя Западного Забайкалья и смежных территорий // Материалы VI Международной научной конференции, посвященной 50-летию Геологического института им. Н.Л. Добрецова СО РАН, 300-летию Российской академии наук, 100-летию Республики Бурятия и 10-летию науки и технологий (13-17 марта 2023 г., г. Улан-Удэ). – Улан-Удэ: БГУ. - 2023. – С.382-385.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования, проведенные по проекту в 2023 г., выполнены полностью в соответствии с поставленными задачами. Получены новые данные по геологии и фауне мелких млекопитающих, опубликованные в рецензируемых отечественных и зарубежных журналах.

В результате исследований получены следующие наиболее значимые результаты. В новом плейстоценовом разрезе Улан-Жалга вскрывается 35 последовательных горизонтов, представленных континентальными осадками, чередующимися с 18 погребенными почвами и включающих 21 фаунистический горизонт. Слагаемые осадки составляют две толщи, которые отражает 2 крупных этапа осадконакопления. Формирование нижней толщи происходило в тепло- и влагообеспеченных условиях, сопровождавшихся активным педогенезом, а верхней в холодных и сухих условиях с повышенной динамикой эоловых процессов. На глубине 15 м фиксируется граница хронов Матуяма и Брюнес (0.773 млн. л.н.) в основании фауны тологойского комплекса и на глубине 23 м выявлена граница субхрона Харамильо (0.990 млн. л.н.), что позволяет проводить корреляции осадочных толщ и фаун разреза Улан-Жалга с известными опорными разрезами региона, в частности с Тологойским. Прослежено эволюционное развитие сообщества мелких млекопитающих раннего, среднего и позднего плейстоцена представленных таксонами 6 фаун и фаунистических комплексов Западного Забайкалья, характеризующих основные этапы смены биоценозов.

Использование методики «allometric multiple regression models» позволило выявить влияние изменений климата на размеры и массы тела олигоцен-миоценовых пищуховых рода *Sinolagomys* из местонахождений Долины Озер, Монголия.

Получены новые сведения о природно-климатических условиях времени существования древнего человека в Тункинской долине Саяно-байкальской горной области.

Получены новые данные по фауне и геологии разреза Эдэрмэг, расположенного в Кижингинской впадине. Фаунистические остатки земноводных и мелких млекопитающих были найдены в каргинских (MIS 3) и сартанских (MIS 2) отложениях позднего плейстоцена. Видовой состав и экологическая приуроченность слагающих форм позволяет судить о доминировании сухостепных ландшафтов и аридном климате.

Получены новые данные о плейстоценовых оледенениях высокогорных хребтов Северного Прибайкалья в пределах Байкальского и Баргузинского хребтов. Это

подтверждает выводы и предположения автора и предшествующих исследователей о существовании четырёхкратного оледенения на севере Байкальской горной области.

На основе обобщения сведений о палеорастительности плиоцен-плейстоцена Западного Забайкалья в совокупности с данными по фауне млекопитающих прослежена динамика природно-климатических условий региона от 3.5 млн. л.н. до голоцена включительно. В плиоцене были распространены саванноидные ландшафты с широколиственными лесами. В плейстоцене в связи с ухудшением климата широкое распространение получили аридные степи. Голоцен явился периодом становления современных ландшафтов и биоценозов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Gradstein F.M., Ogg J.G., Schmitz M.D., & Ogg J.G. The geological time scale, 2012. – Vol. 2. – P.1-1144.
2. Карабанов Е.Б., Кузьмин М.И., Прокопенко А.А. и др. Глобальные оледенения Центральной Азии в позднем кайнозое согласно осадочной записи из озера Байкал // Геохимия ландшафтов, палеоэкология человека и этногенез: Тез. Междунар. симпоз. 6-11 сентября 1999 г. – Улан-Удэ, Байкал, Россия, 1999. – С.33-36.
3. Prokopenko A.A., Karabanov E.B., Williams D.F., Kuzmin M.I., et al. The link between tectonic and Paleoclimatic events at 2.8-2.5 Ma BP in the Lake Baikal region // Quaternary International. – 2001. – Vol. 80-81. – P.37-46.
4. Williams D.F., J.Peck, E.B.Karabanov, A.A.Procopenko et al. Lake Baikal Record of Continental Climate Response to Orbital insolation during the Past 5 Million Years // Science. – 1997. - Vol. 278. – P.1114-1117.
5. Алексеева Н. В. Эволюция природной среды Западного Забайкалья в позднем кайнозое (по данным фауны мелких млекопитающих). - М.: ГЕОС, 2005. - 141 с.
6. Ivanova V.V., Erbajeva M.A., Shchetnikov A.A., Kazansky A.Yu., Matasova G.G., Alexeeva N.V., Filinov I.I. Tologoi key section: a unique archive for Pliocene-Pleistocene paleoenvironment dynamics of Transbaikalia, Baikal rift zone // Quaternary International. - 2019. - Vol. 519. P.58–73.
7. Будаев Р.Ц. Палеоуровни вод Северо-Байкальской впадины в эпохи неоплейстоценовых оледенений // География и природные ресурсы. - 2011. - №2. - С.62–69.
8. Кульчицкий А.А. Плейстоценовые оледенения Северо-Западного Прибайкалья в зоне Байкало-Амурской магистрали // Геология и геофизика. - 1985. - №2. - С.3-10.
9. Мац В.Д., Уфимцев Г.Ф., Мандельбаум М.М., Алакшин А.М., Поспеев А.В., Шимараев М.Н., Хлыстов О.М. Кайнозой Байкальской рифтовой впадины: Строение и геологическая история - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. - 252 с.
10. Калмыков Н.П., Малаева Е.М. Континентальная биота нижнего плиоцена Западного Забайкалья // Доклады Академии наук. - 1994. Т. 339. - №6. - С. 785-788.
11. Безрукова Е.В. Кривоногов С.К., Такахара Х., Летунова П.П., Шичи К., Абзаева А.А., Кулагина Н.В., Забелина Ю.С. Озеро Котокель – опорный разрез позднеледниковья и голоцена юга Восточной Сибири // Доклады РАН. - 2008. Т. 420. - №2. С. 248-253.

**Научные публикации в журналах, индексируемые в российских и
международных информационно-аналитических системах научного
цитирования**

1. **Будаев Р.Ц.** Плейстоценовые оледенения высокогорных хребтов Северного Прибайкалья // География и природные ресурсы. - 2023. - №2. - С. 93-104. <http://dx.doi.org/10.15372/GIPR20230210>. EDN: IUXMGL
2. **Ербаева М.А.** Воспоминания об Учителе (к 110-летию Игоря Михайловича Громова) // Зоологический журнал. – 2023. – Т. 102. – №5. – С.617-620. DOI: 10.31857/S0044513423050112, EDN: RITRWW
3. Солотчина Э.П., **Ербаева М.А.**, Щетников А.А., Кузьмин М.И., Солотчин П.А., Жданова А.Н. Минералогия континентальных отложений опорного разреза Улан-Жалга (Западное Забайкалье): отклик на климатические обстановки четвертичного периода // ДАН РАН – 2023. - Т. 512. - №2. С.225-232. DOI: 10.31857/S2686739723601096, EDN: FOHYWC.
4. Щетников А.А., Казанский А.Ю., **Ербаева М.А.**, Матасова Г.Г., Иванова В.В., Филинов И.А., **Хензыхенова Ф.И.**, **Намзалова О.Д.-Ц.**, Нечаев И.О. Строение и условия формирования верхнекайнозойских отложений опорного разреза Улан-Жалга, Западное Забайкалье // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2023. – Т. 31. - №6. С. 113-139. DOI: 10.31857/S0869592X2306011X, EDN: OFUQHХ /
5. Berdnikov, I.M., Berdnikova, N.E., Lipnina, E.A., Zolotarev, D.P., Shegutov, I.S., Shchetnikov, A.A., Bezrukova, E.V., Matasova, G.G., Kazansky, A.Yu., Ivanova, V.V., Danukalova, G.A., Filinov, I.A., **Khenzykhenova, F.I.**, Osipova, E.M., Rogovskoi, E.O., Vorobyeva, G.A. Reply to the comment on “Upper Paleolithic site Tuyana – A multi-proxy record of sedimentation and environmental history during the late Pleistocene and the Holocene in the Tunka rift valley, Baikal region [Quat. Int. 534 (2019) 138–157]” // Quaternary International. - 2023. – Vol. 658. – PP.84-96. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2023.04.006>