

СЕКЦИЯ ДРУГИЕ РЕГИОНЫ

doi: 10.24412/2687-1092-2024-11-696-700



НОВЫЕ ДАННЫЕ О ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ И ПОЗДНЕПЛЕЙСТОЦЕНОВОМ ОЛЕДЕНЕНИИ ВЕРХОВЬЕВ РЕКИ УДА, ВОСТОЧНЫЙ САЯН

✉ Антонов О.М.¹, Софронов А.П.²

¹ООО "Геоспектр", Санкт-Петербург, Россия

²Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, Иркутск, Россия

✉ antonov-work@mail.ru

Приведены актуальные данные полевых исследований 2024 г. верхней части бассейна р. Уда в западной части Тофаларии – историко-географической области Восточного Саяна. Описаны краевые образования трех стадий позднеплейстоценового оледенения, в разной степени выраженные в рельефе долины р. Уда и ее притоков – рек Хатага, Чело-Монго, Верх. и Сред. Хонда, Тер-Яга и др. Ледниковые, водно-ледниковые отложения и образуемые ими формы рельефа максимальной стадии последнего башхемского оледенения хребтов Хонда-Джуглымский, Зубчатый и Удинский отмечены на абсолютных высотах не ниже 1500 м. Отчетливые свидетельства последней стадии башхемского горно-долинного оледенения сохранились в верхних частях троговых долин на отметках выше 1900 м, при этом ледники не образовывали единого сетчатого оледенения хребтов. Судя по наличию водораздельных торфяников и радиоуглеродной датировке одного из них на Мурхойском перевале Хонда-Джуглымского хребта, к началу второй половине голоцена ледники сохранялись лишь в карах главных хребтов на высотах более 2200 м. Эпизоды похолоданий голоцена, включая "малый ледниковый период" не приводили к возрождению горно-долинного оледенения.

Ключевые слова: *оледенение, плейстоцен, водораздельный торфяник, Восточный Саян, Тофалария*

Четвертичные образования и ледниковые события в центральной части Восточного Саяна, включая хребты Удинский, Зубчатый, Хонда-Джуглымский, по сей день недостаточно изучены. Актуальные публикации посвящены, в основном, инвентаризации ледников по материалам космических съёмок [Осипов и др., 2017]. По сравнению с восточной частью Восточного Саяна (хребты Мунку-Сардык, Тункинские Белки, бассейны рек Ока и Белый Иркут) по территории Тофаларии практически отсутствуют работы, посвященные истории оледенений, а развитие последнего из них рассматривается в контексте его взаимосвязи с соседними более изученными районами.

Время максимальной стадии последнего оледенения Восточного Саяна определяется Е.В. Максимовым в 13 000—14 000 лет назад на основании исследования морен в долинах рр. Иркут, Белый Иркут, Жохой, Ока и по имевшимся на момент исследований радиоуглеродным датировкам. Абсолютная высота подножий краевых морен максимальной стадии (стадия 1) составляет 1650 м (р. Ока) и 1570 м (р. Ихе – Ухгунь) [Максимов, 1973].

Летом 2024 г. признаки трех стадий последнего плейстоценового оледенения установлены в верхней части бассейна р. Уда на в центре Восточного Саяна в ходе комплексной экспедиции по подготовке материалов, обосновывающих создание особо охраняемой природной территории регионального значения Иркутской области. Рельеф территории высокогорный, местами альпинотипный с максимальными отметками до 2881 м (пик Триангуляторов). Современная снеговая линия находится на высотах около 2300 м. Урез р. Уда на обследованной территории изменяется от 1782 м на выходе из оз. Верхнее до 1300 м в устье р. Эгега. На данном участке долины р. Уда протяженностью более 70 км

от оз. Верхнее до устья р. Эгега отмечено широкое развитие плейстоценовых отложений различного генезиса.

Долина Уды имеет характерный вид трога, в различной степени переработанного оледенением. Наиболее мощный комплекс водно-ледниковых отложений, представленных преимущественно крупными галечниками, наблюдается в 24,5 км от истока Уды, чуть выше по течению от устья р. Верхняя Хонда. Здесь характер течения реки Уды и продольный профиль долины заметно меняются. Если выше по течению долина имеет облик «свежего» трога, где русло реки распластано по его днищу, то при впадении Верхней Хонды русло резко врзается на 8-15 м в толщу метаморфических пород протерозоя, образует прижимы и пороги. Ширина долины по кровле водно-ледниковых отложений сужается с 2,0 км до 1,3 км. Абсолютные отметки подошвы комплекса плейстоценовых отложений составляют 1520-1550 м, а кровля находится на высотах около 1700 м, где отчетливо трассируется по поверхности водно-ледниковой террасы по обоим бортам долины Уды выше устья р. Верхняя Хонда (рис. 1). По всем геоморфологическим признакам отложения верхней террасы сформировались в бассейне, существовавшем перед фронтом мощного горно-долинного ледника. При постепенном отступании его края и падении уровня приледникового бассейна в процессе эрозионного врезания Уды образовалась лестница более молодых террас, нижние две из которых, судя по плоской поверхности, имеют уже аллювиальный генезис. Донная морена оледенения погребена под мощной толщей водно-ледниковых и аллювиальных отложений.



Рис. 1. Комплекс водно-ледниковых (fgl) и аллювиальных (al) террас на правом борту долины р. Уды, выше устья р. Верхняя Хонда. Фото: О.М. Антонов

Анализ комических снимков выявил аналогичный по облику рельеф в соседних долинах крупных притоков р. Уды – Чело-Монго, Тер-Яга, где мощные комплексы водно-ледниковых отложений также расположены перед участками резкого сужения долин и эрозионного врезания русел рек на абсолютных отметках 1530 – 1570 м. Ниже этих отметок отложения более древних оледенений фрагментарны и в значительной мере уничтожены активными склоновыми и эрозионными процессами. В соответствии с региональной стратиграфической шкалой комплекс водно-ледниковых отложений в районе устья р. Верхняя Хонда отнесен к аккемскому горизонту – четвертой ступени верхнего звена неоплейстоцена, соответствующей Башхемскому оледенению [Перфильев, 1992].

Выше по течению р. Уды краевые образования более поздних стадий в виде конечно-моренных гряд не выявлены вплоть до котловины оз. Верхнее, хотя чехол водно-

ледниковых отложений перекрывает всё днище долины. Троговая котловина озера Верхнее, ограничена с востока ледниковым ригелем, расположенным на абсолютных отметках 1730-1750 м. Ниже по течению ригеля р. Уда приобретает значительный уклон и порожистый характер течения (рис. 2), а один из выступов коренных пород образует водопад высотой около 2,5 м



Рис. 2. Восточная граница котловины оз. Верхнее (красный штрих) с фронтальным плащом водно-ледниковых отложений 2-й стадии. Фото БПЛА, 04.07.2024

К ригелю на склонах прислонены небольшие по площади фрагменты краевой морены, но значительно более отчетливо положение края ледника фиксируется по резкой смене донной морены, залегающей внутри котловины, плащом из водно-ледниковых галечно-гравийных отложений, формировавшихся перед фронтом ледника. Такая смена состава пород отражается и в растительном покрове: ассоциации ивы и карликовой березы озерной котловины сменяются горной ягельниковой тундрой на водно-ледниковом шлейфе (рис. 2). Восточная граница троговой котловины оз. Верхнее рассматривается как граница 2-й стадии Башхемского оледенения.

Материал, подходящий для определения абсолютного возраста ледниковых отложений 2-й стадии, в котловине оз. Верхнее не обнаружен, хотя вдоль озера выделяется эрозионно-аккумулятивная терраса высотой 2,2-2,4 м. Информацию о возрасте озера мог бы дать анализ колонок его донных осадков. Максимальная установленная в 2024 г. глубина озера Верхнее составила 15 м. На близких гипсометрических отметках с трогом оз. Верхнее находятся ближайшие к нему троговые долины правых безымянных притоков р. Уда – 1740-1820 м н.у.м. В долине р. Хатага – крупного левого притока р. Уда, ледник синхронный леднику оз. Верхнее спускался до абсолютных отметок 1750 м, а в долине ее левого притока р. Сытляр-Атар – до 1800 м. Границы ледников в этих долинах, как и в случае с верховьями Уды, определяются по резкому сужению долины и речного русла, увеличению эрозионного вреза рек, а также положению мощных толщ водно-ледниковых валунно-песчано-галечных отложений. Разрезы данного типа отложений единичны и отмечены по левому берегу р. Сытляр-Атар и его левому притоку в 0,9 км от слияния впадения в р. Хатага. Видимая мощность отложений составляет 10- 13 м.

Наконец, самые выразительные аккумулятивные формы ледникового рельефа

найжены в "висячем" трогe долины р. Средняя Хонда в 5,5 км от ее впадения в р. Уда. Днище трога, шириной около 1,2 км, сложено продольными мореными грядами, разделенными остаточными ледниковыми озерами (рис. 3). С юга трог опоясывает четко выраженная краевая гряда внешний край, которой находится на абсолютных отметках около 1930 м. Превышения гряды относительно днища трога составляют 20-30 м. Ниже гряды по течению р. Средняя Хонда глубоко врезаются с коренные породы, образуя местами ущелье. Четкая выраженность ледниковой морфоскульптуры и высотное положение краевых образований позволяют соотнести их с третьей (последней) стадией Башхемского оледенения.



Рис. 3. "Висячая" троговая долина в верхнем течении р. Средняя Хонда.
Фото БПЛА, вид с юго-востока

Висячий трог Средней Хонды расположен практически на тех же гипсометрических отметках, что и Мурхойский перевал Хонда-Джуглымского хребта, где на отметке 1970 м описан водораздельный торфяник видимой мощностью 1,2 м. Радиоуглеродное датирование торфяника с глубины 0,7 м на контакте с многолетнемерзлыми породами показало календарный возраст торфа 5460 ± 90 лет (LU-11588). Учитывая тот факт, что датирована не подошва торфа, начало торфообразования на водоразделе можно отнести к началу голоцена. Аналогичный водораздельный торфяник меньшей мощности обнаружен на седловине между долинами рек Средняя Хонда и Ак-Атар (2037 м). Судя по космическим снимкам высокого пространственного разрешения, нахождение таких же торфяников весьма вероятно на других седловинах и перевалах сквозных долин Хонда-Джуглымского хребта: Хатага – Казыр (1940 м), Верхняя Хонда – левый приток Сытляр-Атара (1930 м). Таким образом, в голоцене горно-долинное оледенение на Хонда-Джуглымском хребте отсутствовало, а эпохи похолодания отражались лишь в формировании каровых ледников, главным образом, в верхней части склонов Удинского и Зубчатого хребтов, где отчетливые каровые ступени фиксируются на абсолютных отметках около 1850, 2000, 2150 и 2300 м.

Итогами исследований 2024 г. верхней части бассейна р. Уда можно считать установление трех стадий последнего башхемского оледенения Хонда-Джуглымского и Удинского хребтов. Край ледника первой максимальной стадии не опускался по долине р. Уда ниже высот около 1500 м, ледники долин-притоков (Чело-Монго, Тер-Яга) не достигали магистральной Удинской долины. На второй стадии оледенение было сосредоточено только в котловине оз. Верхнее в истоках Уды и верховьях соседних троговых долин на отметках не ниже 1700 м. На третьей финальной стадии продвижение ледников ограничивалось лишь отдельными троговыми долинами на высотах более 1900 м. Максимально выразительные формы ледникового рельефа этой стадии сохранились в "висячем" трог в верхнем течении р. Средняя Хонда. К началу голоцена, судя по возрасту водораздельного торфяника Мурхойского перевала, башхемские горно-долинные ледники прекратили свое существование.

ЛИТЕРАТУРА

Максимов Е.В. Общие закономерности сокращения ледников последнего оледенения в Восточном Саяне // Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода. 1973. № 40. С. 69-77

Осипов Э.Ю., Осипова О.П., Клевцов Е.В. Инвентаризация ледников Восточного Саяна по материалам космических съёмок // Лёд и снег. 2017. Т. 57. № 4. С. 483-497. doi: 10.15356/2076-6734-2017-4-483-497

Перфильев В.В. Легенда Восточно-Саянской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200000 (Второе издание). Объяснительная записка. // Иркутский филиал ФГУ «ТФИ по Иркутской области», 1998.

NEW DATA ON QUATERNARY FORMATIONS AND LATE PLEISTOCENE GLACIATION OF THE UPPER REACHES OF THE UDA RIVER, EASTERN SAYAN

Antonov O.M.¹, Sofronov A.P.²

¹Geospectr LLC (St.Petersburg, Russia)

²V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS, Irkutsk, Russia

The results of the summer expedition in 2024 in the upper part of the Uda River basin in the western part of Tofalaria, the historical and geographical region of the Eastern Sayan, are presented. The marginal formations of three stages of the Late Pleistocene glaciation are described in the Uda River and its tributaries - the Khataga, Chelo-Mongo, Upper Honda, Middle Honda, Ter-Yaga, etc. Glacial, fluvioglacial deposits and the landscapes formed by glaciers at the maximum stage of the last Baskhem glaciation of the Honda-Dzhuglymsky, Zubchaty and Udinsky ridges are marked at altitudes not lower than 1500 m a.s.l. The last stage traces of the Baskhem mountain glaciation has been preserved in the upper parts of the troughs at elevations above 1900 m. Judging by the presence of watershed peatlands and radiocarbon dating of one of them on the Murkhoy pass of the Honda-Dzhuglim ridge, by the beginning of the second half of the Holocene, glaciers were preserved only in the cirques of the main ridges at altitudes above 2200 m. Episodes of Holocene cooling, including the "little Ice Age" did not lead to the revival of mountain valley glaciation

Keywords: *glaciation, Eastern Sayan, watershed peatland, Uda River*

REFERENCES:

Maksimov E. V. General patterns of reduction of glaciers of the last glaciation in the Eastern Sayan // Bulletin of the Commission for the Study of the Quaternary period. 1973. No. 40, 69-77. (in Russian).

Osipov E.Y., Osipova O.P., Klevtsov E.V. Inventory of glaciers in the Eastern Sayan on the basis of space surveys // Ice and Snow. 2017. Vol 57. Is. 4. P. 483-497. doi: 10.15356/2076-6734-2017-4-483-497

Perfiliev V. V. Legend of the East Sayan series of sheets of the State Geological Map of the Russian Federation scale 1:200000 (Second edition). An explanatory note. // Irkutsk branch of the Territorial Information Fund for the Irkutsk region", 1998. (in Russian).