

**ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПЕРВОЙ НАДПОЙМЕННОЙ ТЕРРАСЫ
р. ХОЙТО-АГА (ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ КРАЙ)
В РАЙОНЕ АРХЕОЛОГИЧЕСКОГО ПАМЯТНИКА
ВЕРХНЕГО ПАЛЕОЛИТА САХЮРТА–1**

© 2021 г. Ю. В. Рыжов^{1,2,*}, П. В. Мороз^{3,**}, М. В. Смирнов^{1,2,***}

¹ Институт земной коры СО РАН, Иркутск, Россия

² Иркутский государственный университет, Иркутск, Россия

³ Забайкальский государственный университет, Чита, Россия

*E-mail: ryzhov Yuriy@yandex.ru

**E-mail: frostius.81@mail.ru

***E-mail: smv.38@mail.ru

Поступила в редакцию 29.04.2020 г.

После доработки 02.12.2020 г.

Принята к публикации 09.04.2021 г.

В низовьях долины р. Хойто-Ага (Забайкальский край) изучены строение и состав отложений первой надпойменной террасы р. Хойто-Ага высотой 8–10 м в археологическом раскопе. Получены абсолютные датировки аллювия террас и погребенных почв. Проведено сравнение данных, полученных авторами по р. Хойто-Ага, с результатами других исследований низких речных террас в Забайкалье. Выявлены этапы формирования отложений террасы во второй половине позднего неоплейстоцена и в голоцене. Отложения покровного генетического комплекса (2 м) включают пролювий конуса выноса пади Хобдори, эоловые и эолово-делювиальные пески и супеси, почвы. Они формировались в течение сартанского криохрона и голоцена (МИС 2–1). Черноземная почва в кровле раскопа формируется по археологическим данным в течение последних ~4.5 тыс. кал. л. Ниже вскрыт раннесартанский (МИС 2) педокомплекс из двух гумусовых горизонтов почв возрастом ~23.4–21.3 тыс. кал. л. н. Почвы формировались в этапы потепления, увлажнения и снижения темпов экзогенных процессов. Завершение накопления аллювия и образование уступа террасы датируются ~30–29 тыс. кал. л. н.). Речные отложения – переслаивающиеся мелкозернистые и разнозернистые пески с дресвой, щебнем, гравием разделены позднекаргинской (МИС 3) погребенной почвой (0.15–0.25 м) возрастом ~32.5–31.7 тыс. кал. л. н. На археологическом памятнике Сахюрта–1 выявлено пять культурных горизонтов с общим количеством находок 494 экз. С современной почвой связаны культурные горизонты 1 и 2. Коллекция артефактов соответствует археологическим памятникам позднего неолита – бронзового века для территории Забайкалья (4.5–2 тыс. кал. л. н.). Культурный горизонт 3 соответствует раннесартанскому (МИС 2) педокомплексу (23.4–21.3). Культурный горизонт 4 коррелируется с кровлей аллювия террасы (31.7–30), культурный горизонт 5 связан с аллювиальной погребенной почвой, датируемой ~32.5–31.7 тыс. кал. л. н.

Ключевые слова: покровные и аллювиальные отложения, культурный горизонт, погребенная почва, радиоуглеродное датирование

DOI: 10.31857/S0435428121030111

ВВЕДЕНИЕ

Изучение отложений речных долин, выявление этапов осадконакопления – актуальная задача для исследователей многих районов Прибайкалья и Забайкалья. Существуют различные точки зрения о высотах террас, возрасте аллювия и осадков покровного комплекса [1–7]. Наиболее детально исследованы отложения речных террас в Усть-Мензинском геоархеологическом районе [3, 7]. Древние поселения связаны с долинными

ландшафтами Байкальского региона, благоприятными для проживания и хозяйственной деятельности древнего человека. Палеолитические сообщества нуждались в качественном сырье для изготовления каменных орудий. В районе с. Сахюрта (“сахюрт” (бур.) – кремень) располагаются два мезозойских палеовулкана: Пунцук и Дунда-Ага. Дунда-Ага – известное с XIX века месторождение кремня, халцедона и яшмы. Как самостоятельный сырьевой район, в котором протекает

р. Хойто-Ага и находится вулканическое озеро Чаган-Нур, эта местность была привлекательной для посещения человеческими коллективами в древности.

РАЙОН И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Стоянка Сахюрта-1 ($51^{\circ}03'22.5''$ с.ш., $114^{\circ}13'19.9''$ в.д.) расположена на правом берегу на поверхности и уступе первой надпойменной террасы р. Хойто-Ага в 6.5 км западнее слияния рек Хойто-Ага и Урда-Ага, в 23 км к ЗЮЗ от центральной части пос. Агинское (рис. 1). Высота стоянки над меженным урезом воды 8–10 м. Аллювий террасы перекрыт делювиально-пролювиальными отложениями конуса выноса пади Хобдори и эолово-делювиальными отложениями мощностью 2 м. Высота уступа террасы не превышает 3–4 м. Толща осадков террасы расчленена промоинами, глубиной до 1.2 м выраженными в рельефе или заполненными пролювиальными отложениями. Делювиально-пролювиальные осадки представлены разнозернистыми песками с дресвой и щебнем. В раскопе 2017 г. 4×5 м, глубиной до 3.52 м вскрыты отложения террасы. Наиболее представительные и глубокие разрезы северо-западной и северо-восточной стенок. На рис. 2 представлены обобщенные разрезы этих двух стенок раскопа.

При проведении полевых исследований основное внимание уделялось детальному стратиграфическому описанию отложений покровного и аллювиального генетических комплексов. Отобраны пробы на гранулометрический анализ, абсолютный возраст. Радиоуглеродное датирование образцов выполнено в Санкт-Петербургском государственном университете по углероду гуминовых кислот погребенных почв. Календарный возраст образцов рассчитан с использованием программы CALIB radiocarbon calibration program 8.1.0 (калибровочная кривая intcal20.14c) [8].

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И РЕЛЬЕФ

Район исследования сложен верхнепалеозойскими, мезозойскими и кайнозойскими горными породами. Древнейшие (девонские) отложения усть-борзинской (D_{2-3ub}) и чаган-норской (D_{3cn}) свит представлены песчаниками, сланцами кварц-серицитовыми, кварц-альбит-серицитовыми, альбит-эпидот-хлоритовыми, песчаниками, сланцами кварц-серицитовыми, кварц-альбит-серицитовыми, альбит-эпидот-хлоритовыми [9]. На правобережье р. Хойто-Ага широко распространены позднепермские-раннетриасовые отложения агинской свиты (P_2-T_1ag): аркозовые и полимиктовые песчаники и алевролиты, кремнисто-глинистые сланцы, яшмоиды, туфопесчаники и туфоалевро-

литы, реже гравелиты, конгломераты, осадочные брекчии [9].

Среди раннемеловых пород тургинской свиты (K_1tr) преобладают базальты, андезит-базальты, туфы, туффиты, туфопесчаники и туфоалевриты. В целом эффузивы тургинской свиты принадлежат к трахибазальттриолитовой формации, а осадочные породы – к озерным и аллювиальным в сочетании с пролювиальными в бортах впадин. Эффузивы слагают древние вулканические постройки, кремнистые осадки жерловой фации которых являлись источником высококачественного кремня для изготовления палеолитических орудий. Четвертичные осадки встречаются в долинах рек Хойто-Ага, Урда-Ага, Ага. Позднеолейстоценовые (Q_3) речные, делювиально-пролювиальные, эолово-делювиальные отложения слагают низкие (1–2) надпойменные террасы и подгорные шлейфы. Они представлены песками с гравием или галькой, супесями, суглинками мощностью до 40 м. Голоценовые (Q_4) речные, делювиальные, эоловые, пролювиальные осадки мощностью до 10 м распространены в долинах постоянных и временных водотоков, подгорных шлейфах.

Агинское межгорное понижение [10] расположено между хребтами: Могойтуйским (на севере), Хангилайским (на юге), Агинским (на западе) и Борщовочным (на востоке). Верхний ярус рельефа образуют низко- и среднегорные денудационно-тектонические глыбовые хребты с высотами 800–1100 м. Нижний ярус рельефа – Агинская аккумулятивная равнина (абс. высоты 500–800 м), созданная новейшими опусканиями и сложенная неоген-четвертичными осадками. Границы равнины и долины р. Аги, включая сюда террасы последней, совпадают.

Долина р. Хойто-Ага в районе памятника трапещевидная, шириной 1–3 км (рис. 3). Русло реки извилистое шириной 10–15 м и глубиной до 1.5 м. Русловой аллювий представлен песчано-щебнисто-галечными отложениями с мелкими валунами и глыбами. В районе стоянки река мандрирует и разбивается на протоки. Пойма двухсторонняя шириной до 2 км, ровная или слабо-волнистая, сложена щебнисто-галечными отложениями с песчаным заполнителем. Выделяются низкая 1–1.5 и высокая 2–2.5 м поймы. В районе стоянки Сахюрта-1 долина сильно расширяется, уменьшается уклон реки, и во время высоких редких паводков на поверхности поймы и в русле отлагаются щебень и галька. В среднем течении реки (в 20 км восточнее стоянки Сахюрта-1) в разрезе высокой поймы выделяются две пачки отложений. Нижняя сложена мелкозернистыми песками с мелкой и крупной галькой (русовая фация аллювия) возрастом более 3.4 тыс. лет. н. [11]. Выше (пойменная фация аллювия) наблюда-

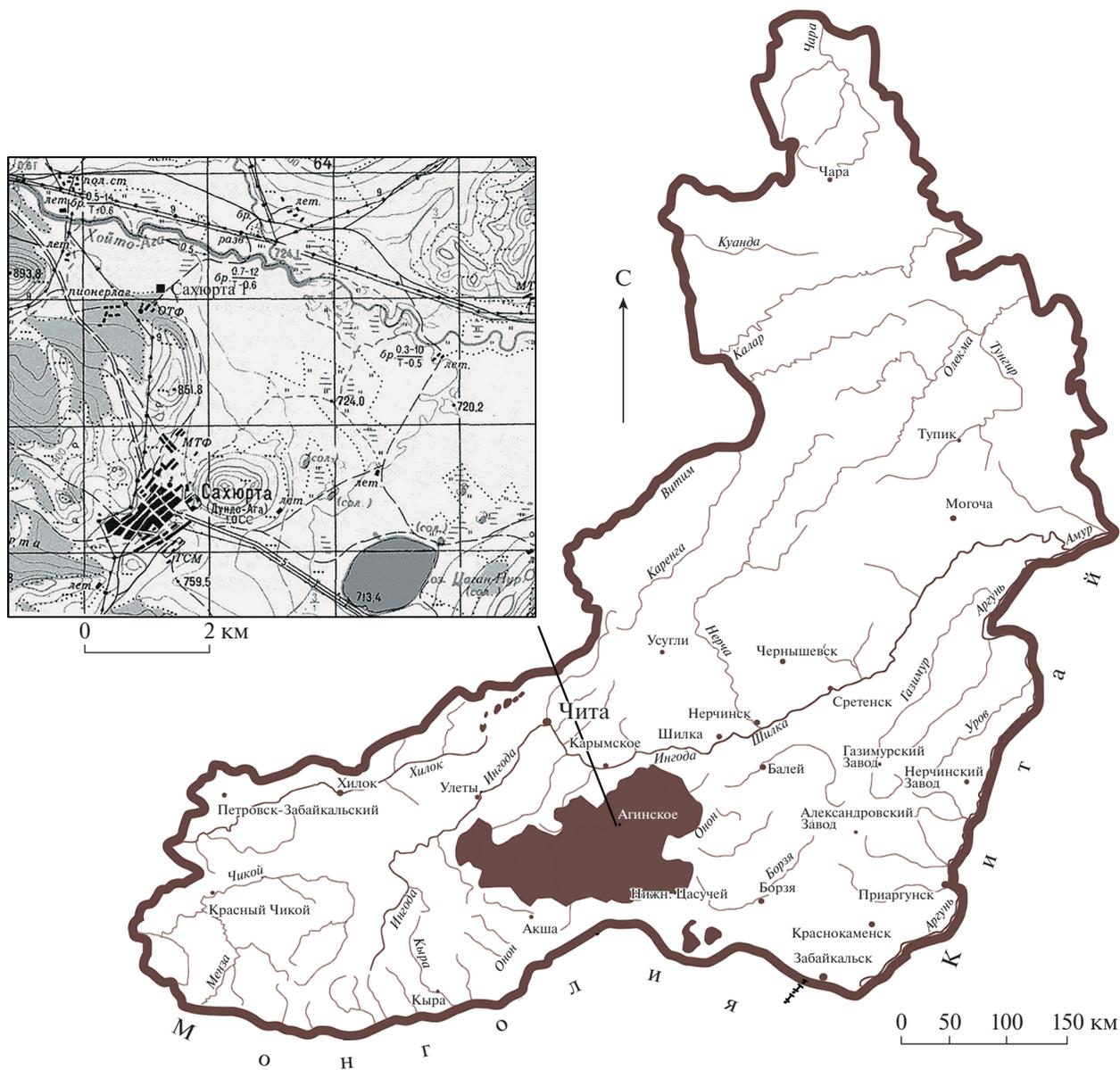


Рис. 1. Местоположение верхнепалеолитической стоянки Сахюрта–1.

ется чередование мелкозернистых песков и гумусированных песков и суглинков. Погребенные почвы формировались 3.4–2.1, 1.3–0.9 и 0.6–0.2 тыс. кал. л. н. и отражают этапы снижения высоты паводков. Выше расположена первая надпойменная терраса высотой 8–10 м. Уступ террасы высотой до 4 м или выражен в рельефе, или сглажен делювиально-пролювиальными отложениями. Местами прослеживается вторая надпойменная терраса высотой 12–14 м.

РЕЗУЛЬТАТЫ. СТРАТИГРАФИЯ, ЛИТОЛОГИЯ И ГЕОХРОНОЛОГИЯ ТЕРРАСЫ

Для детального стратиграфического исследования террасы в 2017 г. был заложен раскоп 4×5 м

глубиной до 3.52 м. В раскопе представлены преимущественно эолово-делювиальные и делювиально-пролювиальные отложения конуса выноса пади Ходбори, перекрывающие аллювий первой надпойменной террасы р. Хойто-Ага.

Современная лугово-черноземная почва состоит из темно-коричневых гумусированных супесей позднего голоцена. Ниже в раскопе залегают пролювиальные разнозернистые пески с включением дресвы мощностью до 0.9 м, вероятно раннего и среднего голоцена (~11.7–4.5 тыс. кал. л. н.). Они перекрывают эолово-делювиальные мелкозернистые пылеватые желтовато-серые пески с редким включением дресвы мощностью до 1 м. Местами эти осадки полностью замещены пролювиальными

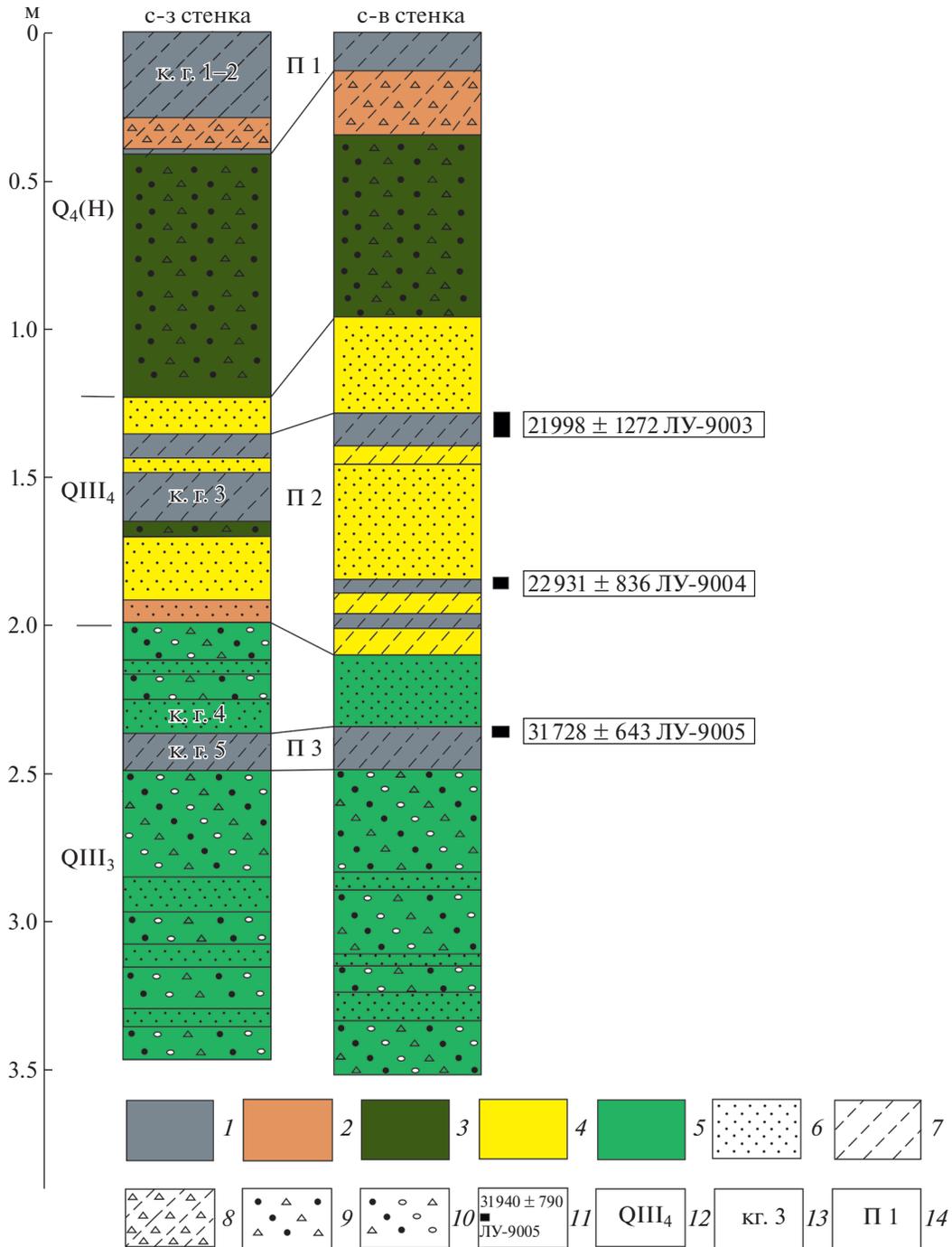


Рис. 2. Разрезы отложений стенок раскопа верхнепалеолитической стоянки Сахурта-1 на первой надпойменной террасе р. Хойто-Ага.

1 – почвы; генезис отложений: 2 – делювиальный, 3 – пролювиальный, 4 – эоловый и эолово-делювиальный, 5 – аллювиальный; механический состав отложений террасы: 6 – песок мелкозернистый, 7 – супесь, 8 – супесь с редким включением дресвы, 9 – с включением дресвы и щебня, 10 – с дресвой и гравием; 11 – интервал отбора пробы на ¹⁴C, лабораторный номер и календарный возраст образца; 12 – возраст отложений террасы: Q₄ (H) – голоценовый (МИС 1), QIII₄ – сартанский (МИС 2), QIII₃ – каргинский (МИС 3); 13 – к.г. (культурный горизонт); 14 – П (почва).

ми разнозернистыми песками с дресвой и щебнем, или в их подошве выделяется слой пылеватого песка с дресвой. Возраст эоловых осадков, вероятно, сартанский (~21.3–11.7 тыс. кал. л. н.).

Под ними прослеживается вторая пачка отложений, представленная одним или двумя гумусовыми горизонтами, разделенными средне- и мелкозернистыми песками с редким включением

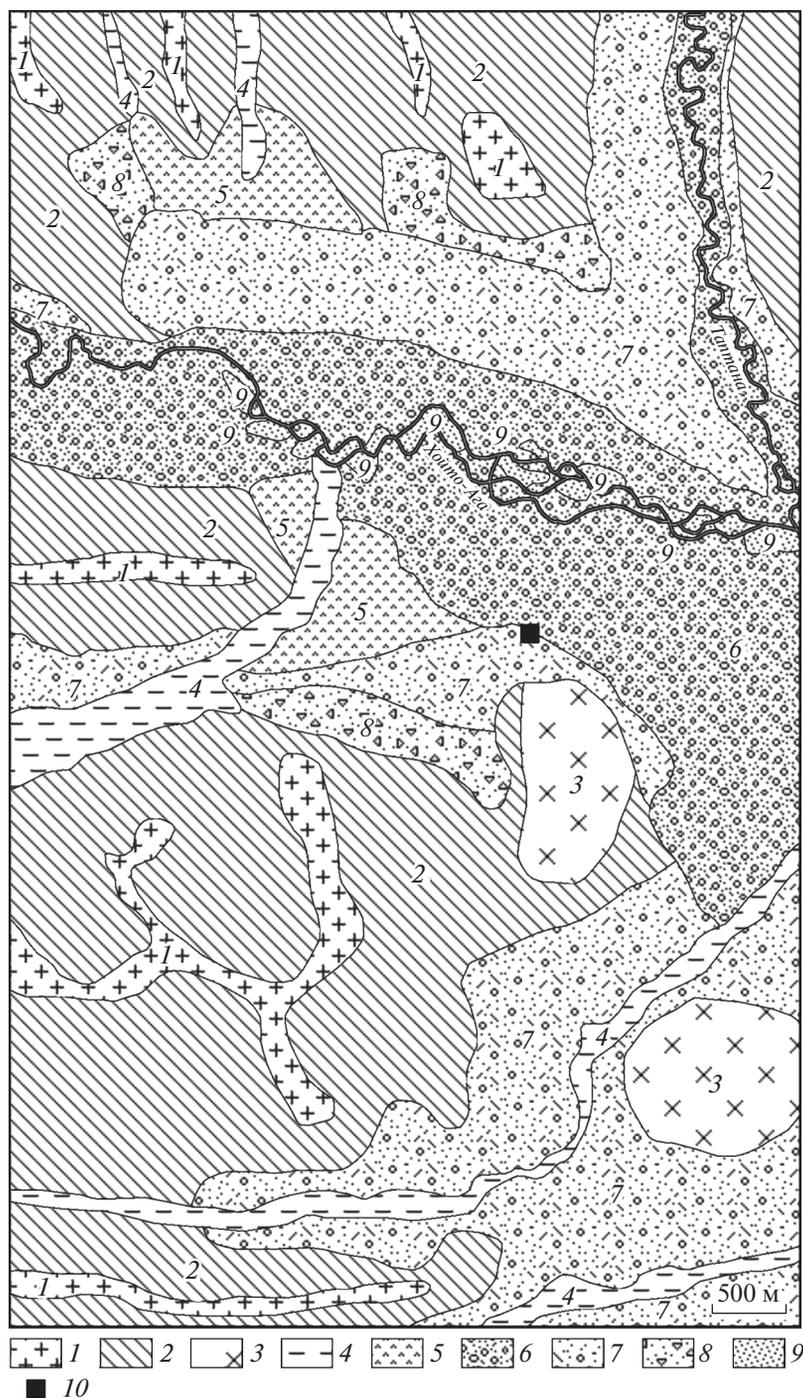


Рис. 3. Типы рельефа в районе верхнепалеолитической стоянки Сахурта-1.

Типы рельефа: 1 – денудационный (плоских и холмистых водоразделов), 2 – эрозивно-денудационный (склонов долин), 3 – структурно-денудационный (конусов древних палеовулканов); *эрозивно-аккумулятивный:* 4 – долины временных водотоков, 5 – конусы выноса; *аккумулятивный:* 6 – пойма (1–4 м), 7 – первая надпойменная терраса (8–10 м), 8 – вторая надпойменная терраса (12–14 м); 9 – побочны; 10 – археологический памятник Сахурта-1.

дресвы. Мощность почвы (почв) – 60–90 см. Погребенные супесчаные гумусовые горизонты имеют желтовато-коричневый цвет, волнистую границу, сильно деформированы криогенными и частично зоогенными (рытье нор, ходов) процес-

сами. Для почв характерны слоистость, включения частиц крупнозернистого песка и дресвы, слабая выраженность иллювиального горизонта, криотурбации. Для кровли верхнего и нижнего гумусовых горизонтов получены две радиоугле-

родные датировки 18250 ± 1080 (ЛУ–9003) и 18900 ± 740 (ЛУ–9004) лет. Календарный возраст, рассчитанный по [8], составляет соответственно 21998 ± 1272 и 22931 ± 836 кал. л. н. Время формирования верхней погребенной почвы – ~ 22.3 – 21.3 тыс. кал. л. н., нижней – ~ 23.4 – 22.9 тыс. кал. л. н. Они формировались в условиях холодного семаридного климата после максимума последнего оледенения (ПЛМ) в криоаридных условиях в периоды кратковременных потеплений и увлажнения климата, когда снижались скорости осадконакопления. Полученные данные позволили выделить раннесартанский этап почвообразования в Восточном Забайкалье. Почвы подстилаются пролювиальными средне- и разнотернистыми песками с дресвой и щебнем, разделенные прослоями эолово-делювиальных мелкозернистых и пылеватых песков с дресвой суммарной мощностью 20–35 см. Сохранилась только верхняя часть осадков. Отложения датируются ~ 30 – 23.4 тыс. кал. л. н.

Нижняя пачка отложений сложена аллювием МИС 3. В кровле пачки отмечается чередование слоев среднетернистых с включением дресвы, гравия и мелкозернистых песков мощностью до 20 см. Время их формирования ~ 31.7 – 30 тыс. кал. л. н. Мелкозернистые пески слоистые, ожелезненные и оглеены. Под ними во всех стенках раскопа прослеживается аллювиальная погребенная почва. Она состоит из верхнего маломощного (2–4 см) темно-коричневого до черного прослоя оторфованных гумусированных супесей, подстилаемых коричневыми гумусированными супесями с редким включением дресвы. Суммарная мощность почвы 15–25 см. Радиоуглеродный возраст кровли почвы – 27660 ± 760 (ЛУ–9005) л. н. (31728 ± 643 кал. л. н.). Учитывая большую мощность почвы, время ее формирования оценивается ~ 32.5 – 31.7 тыс. кал. л. н. Почвы подстилаются толщей аллювиальных песков, в которой ожелезненные и оглеенные мелкозернистые пески чередуются с разнотернистыми с включением дресвы и гравия. В СЗ и СВ стенках раскопа (рис. 2) на глубинах 245–345 см выявлена протока, заполненная мелкозернистыми и разнотернистыми песками с дресвой, гравием. Всего раскопом вскрыто семь слоев отложений суммарной мощностью 1 м. Их возраст >32.5 тыс. кал. л. Мелкозернистые пески соответствуют фазам снижения высоты паводков, пески с дресвой и гравием – этапам увеличения расходов воды, формированию временных плотин и их прорывов [12].

В целом в разрезах отчетливо выделяются три пачки. Верхняя пачка (11.7–0 тыс. кал. л. н.) включает современную почву позднеголоценового (<4.5 тыс. кал. л. н.) возраста, делювиально-пролювиальные пески с дресвой, щебнем и отдельными глыбами отложений раннего-среднего голоцена (~ 11.7 – 4.5 тыс. кал. л. н.) и/или эолово-

делювиальные мелкозернистые пылеватые пески – второй половины сартанского криохрона (~ 21.4 – 11.7 тыс. кал. л. н.). Средняя пачка сложена двумя горизонтами ископаемых почв возрастом ~ 23.4 – 21.3 тыс. кал. л. н., эолово-делювиальными и делювиально-пролювиальными отложениями возрастом ~ 30 – 21.4 тыс. кал. л. н. Третья пачка представлена речными отложениями, разделенными погребенной почвой. Возраст ее гумусового горизонта ~ 32.5 – 31.7 тыс. кал. л. н. Ниже залегают аллювиальные отложения возрастом >32.5 тыс. кал. л. н.

В табл. 1 представлены результаты гранулометрического анализа. В целом выделяются два типа генетических комплексов осадков (покровный и аллювиальный). В покровных отложениях выявляются следующие генетические типы: почвы, эолово-делювиальные пески и супеси и делювиально-пролювиальные разнотернистые пески с дресвой и щебнем. В аллювиальных осадках – почва, мелкозернистый и разнотернистый песчаный аллювий с дресвой и гравием. Голоценовая и раннесартанская почвы (рис. 2, табл. 1) характеризуются повышенным содержанием пылеватых и глинистых (<0.05 мм) частиц (3.9–7.9%) и тонкозернистых песков (0.05–0.1 мм). Доля первых 3.9–7.9%, вторых – 12.8–16.7%. В аллювиальной почве пылеватые и глинистые частицы составляют 4–6.7%, тонкозернистые пески – 15.2–37.6%. Во всех образцах преобладают фракции средне- (0.25–0.5 мм) – 11.9–42% и мелкозернистых (0.1–0.25 мм) – 26.2–60.6% песков. Содержание средней и крупной дресвы и гравия (> 5 мм) в делювиально-пролювиальных осадках (2.6–13.9%) выше, чем в почвах в эолово-делювиальных песках и супесях (0.1–2%).

ЭТАПЫ И УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ И ЗАСЕЛЕНИЯ ПАМЯТНИКА

На археологическом памятнике Сахюрта–1 выявлено пять культурных горизонтов (к.г.) с общим количеством 494 экземпляров артефактов. Первый и второй культурные горизонты связаны с голоценовой почвой мощностью до 40 см и по орудийному набору датируются поздним неолитом – бронзовым веком. В к.г. 2 найдено 46 экземпляров артефактов, а в к.г. 3 – 211. Это основной культуросодержащий уровень Сахюрты–1, связанный с раннесартанским педокомплексом. Культурный горизонт 4 приурочен к кровле аллювия террасы, включающей прослой и линзы бурых железистых оглиненных песков и оглеенных сизоватых супесей, залегающих выше аллювиальной почвы и насчитывает 61 экземпляр артефактов. Культурный горизонт 5 представлен 26 экземплярами артефактов и приурочен к позднекаргинской (МИС 3) погребенной почве.

Таблица 1. Гранулометрический состав отложений первой надпойменной террасы р. Хойто-Ага

ГК	Пачка отложений	Тип отложений	Содержание фракций (мм, %)							
			>5	2–5	1–2	0.5–1.0	0.25–0.5	0.1–0.25	0.05–0.1	<0.05
Покров- ный	1	soil	0.6–1	2.1–3.2	3–4.8	3.9–7.4	23.4–30.5	33.7–42.5	12.8–16.7	6.6–7.9
		v-d	1.4–2	3–5.5	3.8–3.9	6.3–7.2	30.5–33.4	33.7–34	8.9–14.4	5.9–6.2
		d-p	2.8–13.9	2.5–10.3	1.8–4.3	3.6–7.8	26.9–42.2	27.9–46.8	3.4–10.5	0.3–6.1
	2	soil	0.8–1.6	1.9–3.2	2.5–3.4	4.4–4.5	23.2–27.5	45.2–45.3	13.5–15.2	3.9–4.1
		v-d	0.3–0.4	0.2–3.7	0.9–3	5.1–6.9	22.1–29	43.1–54.8	13–14.5	1.5–3.6
		d-p	2.6–4.1	2.6–6.4	3.3–4.7	5.2–6.5	29–33.5	37.9–40.3	8.3–8.7	3–4
Аллюви- альный	3	soil	0	0.1–0.2	0.4–1.6	1.3–5.4	16.7–22.2	27.2–60.6	15.2–37.6	4–6.7
		all 1	0–1.2	0–2.5	0.1–2.1	1–3.3	11.9–30.7	54.7–65.3	6.5–21.3	1.9–3.3
		all 2	2.5–17	1.5–11.8	1.7–9.3	2.9–11.2	26.2–39.9	26.2–48.4	2.2–10	1.7–3.5

Примечание. ГК – генетический комплекс отложений; *генетические типы отложений:* soil – почва, v-d – эолово-делювиальные, d-p – делювиально-пролювиальные, all 1 – мелкозернистый аллювий, all 2 – разнотернистый аллювий с дресвой и гравием.

В отложениях первой надпойменной террасы р. Хойто-Ага (позднепалеолитический археологический памятник Сахюрта–1) выявляются восемь этапов осадконакопления и почвообразования:

1. Аккумуляция аллювиальных слоистых мелко-, тонкозернистых ожелезненных и оглеенных песков и разнотернистых песков с включением дресвы, гравия, щебня видимой мощностью 1 м. Всего насчитывается шесть слоев возрастом >32.5 тыс. кал. л. н. Присутствие горизонтов ожелезнения, оглеения свидетельствует, с одной стороны, о формировании осадков в достаточно влажном и относительно теплом климате [13, с. 64], с другой, о неглубоком залегании многолетнемерзлых пород. Мелкозернистый аллювий накапливался в периоды низких паводков, разнотернистый песок с дресвой и гравием – при высоких расходах вод, как это наблюдается на пойме р. Хойто-Ага в настоящее время.

2. Формирование аллювиальной луговой (гумусированной супеси с редким включением дресвы и гравия) погребенной почвы. В кровле почвы фиксируется прослой (мощностью 2–4 см) темно-коричневый (до черной) оторфованной супеси. Ниже залегают коричневые супеси с редким включением дресвы и гравия. Суммарная мощность почвы 15–25 см. Материнской породой для нее служат разнотернистые пески с дресвой, гравием и щебнем. Время формирования почвы (~32.5–31.7 тыс. кал. л. н.). Почве соответствует к.г. 5.

3. Накопление слоистых аллювиальных мелкозернистых ожелезненных и оглеенных песков с пятнами и линзами марганцевых включениями. Мощность песков до 25 см (возраст ~31.7–30 тыс. кал. л. н.). Пески перекрывают нижнюю погребенную почву, криотурбированы. Вероятно, их формирование про-

исходило в заключительную фазу МИС 3 в условиях прогрессирующего похолодания климата. Кровле аллювиальных песков соответствует к.г. 4.

4. Аккумуляция на террасе разнотернистых пролювиальных песков с дресвой и щебнем. Мощность отложений 20–35 см. Пески залегают с размывом на кровле аллювиальных отложений. Перерыв в осадконакоплении связан с размывом осадков при смещении русла р. Хойто-Ага и/или врезанием реки. Вскрывается только кровля пролювиальных песков конуса выноса пади Хобдори. Отложения имеют волнистое залегание, криотурбированы. Возраст осадков ~30–23.4 тыс. кал. л. н.

5. Формирование раннесартанского педокомплекса из двух ископаемых почв, разделенных слоем песков мелкозернистых с включением дресвы. Наиболее представительный разрез почв отмечается по северо-восточной стенке (к реке). Здесь две почвы, каждая мощностью 20–25 см, разделены 40–45 см слоем отложений. Гумусовые горизонты представлены желтовато-коричневыми супесями с редким включением дресвы. Почвы содержат карбонаты, криотурбированы и разделены эолово-делювиальными мелкозернистыми песками с буроватым оттенком и включением дресвы. Возраст почв ~23.4–21.3 тыс. кал. л. н. Педокомплексу соответствует к.г. 3.

6. Аккумуляция эоловых и эолово-делювиальных мелко- и тонкозернистых пылеватых песков и супесей с редким включением дресвы. Мощность отложений до 90 см. Время их формирования – вторая половина сартанского криохрона (~21.3–11.7 тыс. кал. л. н.).

7. Образование эрозионных врезов на поверхности террасы и их заполнение. В эоловых и эолово-делювиальных песках и супесях вскрыта погребенная промоина шириной 0.5–0.8 м, глубиной 0.5 м, заполненная гумусированными

песками с включением дресвы и щебня. Промойна перекрыта современной почвой. Время врезания и заполнения промоин вероятно ранний–средний голоцен (~11.7–4.5 тыс. кал. л. н.).

8. Формирование современной черноземной почвы мощностью до 40 см (средний и поздний голоцен) возрастом ~4.5–0 тыс. кал. л. н. Почве соответствуют к.г. 1 и 2.

ДИСКУССИЯ. ВОЗРАСТ АЛЛЮВИЯ И ОТЛОЖЕНИЙ НИЗКИХ ТЕРРАС ЗАБАЙКАЛЬЯ

Граница аллювия и отложений покровного генетического комплекса в разрез осадков первой террасы р. Хойто-Ага резкая и связана с размывом и перерывом в осадконакоплении и совпадает с границей стадий МИС 3 и 2 (30–29 тыс. кал. л. н.). Речные отложения террасы залегают в нижней части стенок раскопа и представлены чередованием мелко- и тонкозернистых ожелезненных и оглеенных песков с разнозернистыми песками с включением дресвы, гравия, щебня и погребенной почвой возрастом >30 тыс. кал. л. н. Разделяющая аллювиальные отложения погребенная почва формировалась ~32.5–31.7 тыс. кал. л. н. и соответствует заключительной фазе липовоселовского потепления [14] или гренландскому интерстадиалу GI 5.2, датируемому 32500–32040 кал. л. н. [15]. Почва соотносится с верхнеискимитской в Западной Сибири, куртакской в Средней Сибири [16], верхнеосинской в Прибайкалье [17], брянской на Русской равнине [18].

В подошве отложений покровного комплекса террасы вскрыт раннесартанский педокомплекс, состоящий из двух гумусовых горизонтов почв с абс. датами 18250 ± 1080 (ЛУ–9003) и 18900 ± 740 (ЛУ–9004) ^{14}C л. н. Время формирования педокомплекса ~23.4–21.3 тыс. кал. л. н. Близкая по возрасту радиоуглеродная датировка 19430 ± 1290 (ЛУ–7200) получена нами ранее по гуминовым кислотам из погребенной почвы на четвертой (высота 20–22 м) террасе р. Чикой в Усть-Мензинском геоархеологическом районе [19]. Ее календарный возраст составляет 23556 ± 1484 л. Почва представлена гумусированным темно-коричневыми супесями. Слаборазвитые почвы ранне-среднесартанского времени (21–16 ^{14}C л. н., 25–19 тыс. кал. л. н.) известны в Прибайкалье [16]. В центре Восточно-Европейской равнины выявлена и датирована по ^{14}C 17850 ± 650 (ИГАН–3817) и 18800 ± 1200 (ГИН–4025) погребенная почва (пушинская) мощностью до 0.5 м [20]. Эти даты соответствуют диапазону 22.5–21.4 тыс. кал. л. н., а время формирования почвы ~23.9–20.55 тыс. кал. л. н. Следовательно, после последнего ледникового максимума (ПЛМ) в пе-

риоды снижения темпов экзогенных процессов активизировались процессы почвообразования.

В детальных глобальных летописях ледников Гренландии и Антарктики после 23.4 тыс. кал. л. н. отмечается рост среднегодовых температур на $1-2^\circ$ [21]. и величин изотопа кислорода ($\delta^{18}\text{O}$) с -45 до -39% [15, 22], снижение концентрации Ca^{2+} , пыли [15, 23, 24]. Формировались раннесартанские почвы (МИС 2) археологического памятника Сахюрта–1, согласно детальной стратиграфической летописи совпадает с интерстадиалами GI 2.1 и GI 2.2 [15]. Потепления датируются 23.34–23.22 и 23.02–22.9 тыс. кал. л. н. [15]. Между ними выявлено кратковременное похолодание (GS 2.2 возрастом 23.22–23.02 тыс. кал. л. н.). В Байкальском регионе ПЛМ [25] датирован 24.6–22.9 тыс. кал. л. н. Согласно [26], ПЛМ совпадает с гренландским стадиалом GS 3 возрастом 27540–23340 кал. л. н.

Для Забайкалья и других районов Сибири остается проблемным вопрос о высотах террас и возрасте их аллювия и к.г. [2–7, 27]. Этот вопрос требует отдельного детального рассмотрения и не входит в задачи данной статьи. Важно четко определить и датировать возраст контактного горизонта осадков аллювиального и покровного генетических комплексов. Нередко переход поймы в террасу сопровождается врезанием реки, размывом отложений, перерывом в осадконакоплении. Существуют и большие противоречия в датировании органогенных осадков пойм и террас и археологической периодизацией [3, 28].

По высоте и по возрасту аллювиальных отложений первая терраса р. Хойто-Ага (8–10 м) соответствует второй террасе (8–17 м) по схеме В.В. Карасева [4], первой террасе (до 15 м) [6]. Возраст их аллювия определяется второй половиной верхнего неоплейстоцена (Q_{III}^{3-4}). Наши данные подтверждают эти представления. В бассейне р. Хойто-Ага более низких террас не прослеживается [9]. Аллювий в разрезе террасы р. Хойто-Ага с размывом перекрыт пролювиальными осадками конуса выноса. Вероятно, что размывы могли быть кровля аллювия и подошва пролювия при горизонтальном смещении русла реки и ее врезании в самом начале сартанского криохрона (МИС 2). Возможно, вследствие новейших опусканий Агинской равнины [9] первая надпойменная терраса является погребенной под пойменными аллювием и представляет собой единый высотный уровень, что наблюдается в Забайкалье [7] и в других районах [29]. В то же время в Забайкалье часто наблюдается более детальная “раскладка” пойменных и террасовых комплексов [2–4]. Кроме того, высотные отметки террас и их строение могут сильно различаться во впадинах, перемычках между ними, в горных районах [3].

Радиоуглеродный возраст отложений второй террасы р. Ингоды (9–12 м) (археологический памятник Сухотино 4) датируется в диапазоне 20–11 тыс. кал. л. н. [30] или ~25–13 тыс. кал. л. н. Отложения к.г. 1–3 (0–2.2 м) были отнесены к покровным образованиям [31]. Для к.г. 3 получены две противоречивые даты по кости 11900 ± 130 (СОАН-841) и углю 26110 ± 200 (СОАН-1138) [31, 32]. Авторы монографии [32] отдали предпочтение второй дате. Но она противоречит радиоуглеродным датировкам аллювия к.г. 6–8 [31, 33, с. 14]. Нами из к.г. 3 (глубина 2–2.1 м) по углям получена радиоуглеродная датировка 14940 ± 690 (ЛУ-8604) (18120 ± 815 кал. л. н.). Для к.г. 6 на глубинах 300–315 см (средняя часть перигляциального аллювия) получена радиоуглеродная датировка 15820 ± 300 л. н. (ЛЕ-3652) [31, 33, с. 14] или 19150 ± 310 кал. л. н. Кровля аллювия залегает на глубине 2.5 м [31, 33, с. 14] и имеет возраст старше ~18.4 тыс. кал. л. н. Сартанский (МИС 2) возраст имеет кровля аллювия второй террасы р. Мензы высотой 8–10 м (Усть-Менза–2) и Чикоя высотой 9 м (Студеное–2) [7].

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, проект № 17-29-05064 офи_м (датирование отложений), гранта Забайкальского госуниверситета № 292-ГР (полевые исследования).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Базаров Д.–Д.Б. Четвертичные отложения и основные этапы развития рельефа Селенгинского среднегорья. Улан-Удэ: Бурятское кн. изд-во, 1968. 156 с.
2. Геология и культура древних поселений Западного Забайкалья / Базаров Д.–Д. Б., Константинов М.В., Иметхенов А.Б., Базарова Л.Д., Савинова В.В. Новосибирск: Наука, 1982. 164 с.
3. Константинов М.В. Каменный век восточного региона Байкальской Азии. Улан-Удэ: Изд. Читинск. пединститута, 1994. 179 с.
4. Карасев В.В. Кайнозой Забайкалья. Чита: Экспресс-издательство, 2002. 128 с.
5. Коломиец В.Л. Седиментогенез плейстоценового аквального комплекса и условия формирования нерудного сырья суходольных впадин Байкальской рифтовой зоны. Автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. Иркутск: ИЗК СО РАН, 2010. 18 с.
6. Еникеев Ф.И. Речные террасы амурского округа стока (Юго-Восточное Забайкалье) // Фундаментальные проблемы квартера, итоги изучения и основные направления дальнейших исследований / Мат-лы IX Всерос. совещ. по изуч. четвертичного периода. Иркутск: Ин-т географии СО РАН, 2015. С. 147–149.
7. Константинов М.В., Екимова Л.В., Верецагин С.Б. Таежный Чикой на рубеже камня и бронзы. Чита: ЗабГУ, 2016. 261 с.
8. Stuiver M., Reimer P.J., and Reimer R.W. 2020. CALIB 8.2 [WWW program] at <http://calib.org>, accessed 2020-10-14
9. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Лист М–50 – Борзя. Объяснительная записка. СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2010. 553 с.
10. Малая энциклопедия Забайкалья: природное наследие / Гл. ред. Р.Ф. Гениатулин. Новосибирск: Наука, 2009. 698 с.
11. Базарова В.Б., Лящевская М.С., Орлова Л.А. Палеоклиматические события позднего голоцена в пойменных отложениях малых рек Юго-Восточного Забайкалья // География и природные ресурсы. 2014. № 2. С. 115–123.
12. Ямских А.Ф. Осадконакопление и террасообразование в речных долинах Южной Сибири. Красноярск: КГПИ, 1993. 226 с.
13. Малолетко А.М. Методы палеогеографических исследований. Курс лекций. Томск: ТГУ, 2010. 100 с.
14. Кинд Н.В. Геохронология позднего антропогена по изотопным данным. М.: Наука, 1974. 255 с.
15. Rasmussen O., Bigler M., Blockley S.P., Blunier T., Buchardt S.L., Clausen H.B., Cvijanovic I., Dahl-Jensen D., Johnsen S.J., Fischer H., Gkinis V., Guillevic M., Hoek W.Z., Lowe J.J., Pedro J.B., Popp T., Seierstad I.K., Steffensen J.P., Svensson A.M., Vallelonga P., Vinther B.M., Walker M.J.C., Wheatley J.J., and Winstrup M. A stratigraphic framework for abrupt climatic changes during the Last Glacial period based on three synchronized Greenland ice-core records: refining and extending the INTIMATE event stratigraphy // Quaternary Science Reviews. 2014. Vol. 106. P. 14–28.
16. Зыкина В.С., Зыкин В.С. Лессово-почвенная последовательность и эволюция природной среды и климата Западной Сибири в плейстоцене. Новосибирск: ГЕО, 2012. 477 с.
17. Воробьева Г.А. Почва как летопись природных событий Прибайкалья: проблемы эволюции и классификации почв. Иркутск: Изд. ИГУ, 2010. 205 с.
18. Сычева С.А. Брянская палеопочва на Среднерусской возвышенности: ¹⁴C возраст, длительность и история развития // Бюл. комис. по изуч. четвертич. периода. 2015. № 74. С. 53–68.
19. Рыжов Ю.В., Кобылкин Д.В., Голубцов В.А., Константинов М.В., Викулова Н.О., Филатов Е.А. Этапы формирования отложений покровного комплекса высоких террас реки Чикой (Усть-Мензинский георхеологический район) в позднем плейстоцене и голоцене // Евразия в кайнозое. Стратиграфия, палеоэкология, культуры. 2015. Вып. 4. С. 170–182.
20. Гугалинская Л.А., Алифанов В.М., Овчинников А.Ю. Педостратиграфия поздневалдайских покровных лессовидных суглинков в качестве почвообразующих пород голоценовых почв в центре Восточно-Европейской равнины // Бюл. комис. по изуч. четвертич. периода. 2015. № 74. С. 105–110.

21. Jouzel J., Stievenard M., Johnsen S.J., Landais A., Masson-Delmotte V., Sveinbjornsdottir A., Vimeux F., von Grafenstein U., and White J.W.C. The GRIP deuterium-excess record // *Quaternary Science Reviews*. 2007. Vol. 26. No. (1–2). P. 1–17.
22. Andersen K.K., Svensson A., Johnsen S.J., Rasmussen S.O., Bigler M., Rothlisberger R., Ruth U., Siggaard-Andersen M.-L., Steffensen J.P., Dahl-Jensen D., Vinther B.M., and Clausen H.B. The Greenland Ice Core Chronology 2005, 15–42 ka. Part 1: constructing the time scale // *Quaternary Science Reviews*. 2006. Vol. 25. P. 3246–3257.
23. Ruth U., Bigler M., Rothlisberger R., Siggaard-Andersen M.L., Kipfstuhl S., Goto-Azuma K., Hansson M.E., Johnsen S.J., Lu H.Y., and Steffensen J.P. Ice core evidence for a very tight link between North Atlantic and East Asian glacial climate // *Geophysical Research Letters*. 2007. Vol. 34 (3). L03706.
24. Lambert F., Bigler M., Steffensen J.P., Hutterli M., and Fischer H. Centennial mineral dust variability in high-resolution ice core data from Dome C, Antarctica // *Climate of the Past*. 2012. Vol. 8. P. 609–623.
25. Kostrova S.S., Meyer H., Chaplign B., Tarasov P.E., and Bezrukova E.V. The last glacial maximum and late glacial environmental and climate dynamics in the Baikal region inferred from an oxygen isotope record of lacustrine diatom silica // *Quaternary International*. 2014. Vol. 348. P. 25–36.
26. Hughes P.D. and Gibbard P.L. A stratigraphical basis for the Last Glacial Maximum (LGM) // *Quaternary International*. 2014. Vol. 383. P. 174–185.
27. Цейтлин С.М. Геология палеолита Северной Азии. М.: Наука, 1979. 288 с.
28. Константинов М.В., Васильев С.Г., Филатов Е.А., Викулова Н.О., Маслодудо С.В. Древняя история Забайкальского края в свете новых археологических открытий // *Изв. лаборатории древних технологий*. 2018. Т. 14. № 1. С. 9–19.
29. Васильев С.А., Поляков А.В., Амзараков П.Б., Рыжов Ю.В., Корнева Т.В., Сапелко Т.В., Барышников Г.Ф., Бурова Н.Д., Гиля Е.Ю., Ямских Г.Ю. Палеолитический человек в предгорьях Саян: стоянка Ирба 2 близ Курагино. Раздел 1.6 // *Прошлое человечества в трудах петербургских археологов на рубеже тысячелетий (К 100-летию создания российской академической археологии)*. СПб: Петербургское Востоковедение, 2019. С. 83–102.
30. Кириллов И.И., Кириллов О.И. Сухотино // *Малая энциклопедия Забайкалья. Археология*. Новосибирск: Наука, 2011. С. 280–282.
31. Черенщиков О.Ю. Нижний комплекс многослойного поселения Сухотино-4 и его место в верхнем палеолите Северной Азии. Дис. ... канд. ист. наук. Чита: Забайкальский гос. пед. ин-т им. Н.Г. Чернышевского, 1998. 215 с.
32. Окладников А.П., Кириллов И.И. Юго-Восточное Забайкалье в эпоху камня и ранней бронзы. Новосибирск: Наука, 1980. 176 с.
33. Константинов М.В., Константинов А.В., Екимова Л.В., Разгильдеева И.И. Усть-Менза // *Малая энциклопедия Забайкалья. Археология*. Новосибирск: Наука, 2011. С. 302–306.
34. Константинов М.В., Константинов А.В., Екимова Л.В., Разгильдеева И.И. Студеное // *Малая энциклопедия Забайкалья. Археология*. Новосибирск: Наука, 2011. С. 277–280.

Stages of the Khoito-Aga first river terrace development near Upper Paleolithic archaeological site Sakhyurta–1 (Transbaikal region)

Yu. V. Ryzhov^{a,b,#}, P. V. Moroz^{c,##}, and M. V. Smirnov^{a,b,###}

^a *Institute of the Earth, s Crust SB RAS, Irkutsk, Russia*

^b *Irkutsk State University, Irkutsk, Russia*

^c *Transbaikal State University, Chita, Russia*

[#] *E-mail: ryzhovyurij@yandex.ru,*

^{##} *E-mail: frostius.81@mail.ru,*

^{###} *E-mail: smv.38@mail.ru*

Investigation of the 8–10 m high river terrace structure and composition was completed at the archaeological site in the lower Khoito-Aga river. Absolute age of the terrace was estimated using radiocarbon dates of alluvium and buried soils. The results were compared with regional studies of low terraces in the Zabaikalie. The terrace deposits formation stages during the second half of Late Pleistocene and Holocene were identified. The covering genetic complex sediments (2 m) include the Hobdori draw colluvial fan deposits, aeolian, aeolian–deluvial sands and sandy loams, soils. The Chernozem soil (0.2 m) is recorded in the excavation top. According to archaeological data, it formed during the last ~4.5 kyr. At depths of 100–200 cm, an Early MIS 2 pedocomplex with two humic soil horizons (were dated ~23.4–21.3 kyr BP) was excavated. Soils formed during warm and moist climate stages when rates of exogenous processes were decreased. The completion of alluvium accumulation and terrace escarpment formation were dated ~30–29 kyr BP (MIS 3 and 2 boundary). Interlayered fine-grained and different-grained sands with grus, rubble, gravel alluvial (1.5 m) sediments separated by Late MIS 3 cultural horizons (0.15–0.25 m) with an age of ~32.5–31.7 kyr. Within archaeological site Sakhyurta–1 five cultural horizons (CH) were identified with 494 artifacts in total. The cultural horizons 1 and 2 associated with modern soil. The collection of artifacts corresponds to the archaeological sites of the Late Neolithic–Bronze age for Transbaikalia area (4.5–2 kyr BP). Cultural horizon 3 corre-

sponds to the Early MIS 2 pedocomplex (23.4–21.3). CH 4 correlates with terrace alluvium top (31.7–30). CH 5 is associated with alluvial buried soil was dated ~32.5–31.7 kyr BP.

Keywords: covering and alluvial deposits, cultural horizon, buried soil, radiocarbon dating

ACKNOWLEDGMENTS

The study was funded by the Russian Foundation of Basic Research, No. 17-29-05064 (sediment dating), grant of Transbaikal State University No. 292 – GR (field studies).

REFERENCES

1. Bazarov D.—D.B. *Chetvertichnye otlozheniya i osnovnye etapy razvitiya rel'efa Selenginskogo srednegor'ya* (Quaternary deposits and the main relief stages development of the Selenga midland). Ulan-Ude: Byryat Publ. House (Publ.), 1968. 156 p. (in Russ.)
2. Bazarov D.—D. B., Konstantinov M.V., Imetkhenov A.B., Bazarova L.D., and Savinova V.V. *Geologiya i kul'tura drevnikh poselenii Zapadnogo Zabaikal'ya* (Geology and culture of the Western Trabsbaikalia ancient settlements). S.M. Tseitlin and I.V. Aseev (Eds.). Novosibirsk: Nauka (Publ.), 1982. 164 p. (in Russ.)
3. Konstantinov M.V. *Kamennyi vek vostochnogo regiona Baikalskoi Azii* (Stone age of eastern region of Baikalia Asia). Ulan-Ude, Chita. 1994. 180 p. (in Russ.)
4. Karasev V.V. *Kainozoi Zabaikal'ya* (Ceniziic of the Transbaikalia). Chita. 2002. 128 p. (in Russ.)
5. Kolomiets V.L. *Sedimentogenez pleistotsenovogo akval'nogo kompleksa i usloviya formirovaniya nerudnogo syr'ya sukhodol'nykh vpadin Baikalskoi riftovoi zony* (Sedimentogenesis of the Pleistocene aquatic complex and conditions for the formation of nonmetallic raw materials of the Baikalia rift zone basins). PhD thesis. Irkutsk: IEC SB RAS (Publ.), 2010. 18 p. (in Russ.)
6. Enikeev F.I. *Rechnye terrasy amurskogo okruga stoka (Yugo-Vostochnoe Zabaikal'e)* (River terraces of the Amur runoff district (Southeast Transbaikalia)). *Fundamental'nye problemy kvartera, itogi izucheniya i osnovnye napravleniya dal'neishikh issledovaniy. Materialy IX Vserossiyskogo soveshchaniya po izucheniyu chetvertichnogo perioda* (Fundamental problems of the Quarter, the results of the study and the main directions of further researches. Materials of the IX All-Russian meeting on the study of the Quaternary). Irkutsk: IG SB RAS (Publ.), 2015. P. 147–149. (in Russ.)
7. Konstantinov M.V., Ekimova L.V., and Vereshchagin S.B. *Taizhnyi Chikoi na rubezhe kamnya i bronzy* (Taiga Chikoi at the frontier of stone and bronze). Chita: Transbaikal SU Publ. (Publ.), 2016. 247 p. (in Russ.)
8. Stuiver M., Reimer P.J., and Reimer R.W. 2020. CALIB 8.2 [WWW program] at <http://calib.org>, accessed 2020-10-14.
9. *Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossiiskoi federatsii. Masshtab 1:1000000 (tret'e pokolenie). List M-50 – Borzya. Ob'yasnitel'naya zapiska.* (State geological map of Russian Federation. Scale 1:1000000 (third generation). Series Aldano-Transbaikalia. Sheet M-50 – Borzya. Explanatory letter). Saint Peterburg: Cartographic factory VSEGEI (Publ.), 2012. 439 p. (in Russ.)
10. *Malaya entsiklopediya Zabaikal'ya: prirodnoe nasledie* (Small Encyclopedia of Transbaikalia: Natural Heritage). R.F. Geniatulin (Ed.). Novosibirsk: Nauka (Publ.), 2009. 698 p. (in Russ.)
11. Bazarova V.B., Lyashchevskaya M.S., and Orlova L.A. *Paleoklimaticheskie sobytiya pozdnego golotsena v poimennykh otlozheniyakh malykh rek Yugo-Vostochnogo Zabaikal'ya* (Paleoclimatic events of the Late Holocene in floodplain deposits of small rivers of Southeastern Transbaikalia). *Geography and Natural Resources*. 2014. Vol. 35. No. 2. P. 165–172. (in Russ.)
12. Yamskikh A.F. *Osadkonakoplenie i terrasobrazovanie v rechnykh dolinakh Yuzhnoi Sibiri* (Sedimentation and terrace formation in river valleys of Southern Siberia). Krasnoyarsk: KSPI (Publ.), 1993. 226 p. (in Russ.)
13. Maloletko A.M. *Metody paleogeograficheskikh issledovaniy. Kurs lektsii* (Methods of paleogeographic research / lecture course). Tomsk: TSU Publ. house (Publ.), 2010. 100 p.
14. Kind N.V. *Geokhronologiya pozdnego antropogena po izotopnym dannym* (Geochronology of the Late Anthropogen according to isotopic data). Moscow: Nauka (Publ.), 1974. 255 p. (in Russ.)
15. Rasmussen O., Bigler M., Blockley S.P., Blunier T., Buchardt S.L., Clausen H.B., Cvijanovic I., Dahl-Jensen D., Johnsen S.J., Fischer H., Gkinis V., Guillevic M., Hoek W.Z., Lowe J.J., Pedro J.B., Popp T., Seierstad I.K., Steffensen J.P., Svensson A.M., Vallengona P., Vinther B.M., Walker M.J.C., Wheatley J.J., and Winstrup M. A stratigraphic framework for abrupt climatic changes during the Last Glacial period based on three synchronized Greenland ice-core records: refining and extending the INTIMATE event stratigraphy. *Quaternary Science Reviews*. 2014. Vol. 106. P. 14–28.
16. Zykina V.S. and Zykin V.S. *Lessovo-pochvennaya posledovatel'nost' i evolyutsiya prirodnoi sredy i klimata Zapadnoi Sibiri v pleistotsene* (Loess-soil sequence and environment and climate evolution of West Siberia in Pleistocene). Novosibirsk: GEO Academic publishing house (Publ.), 2012. 477 p. (in Russ.)
17. Vorob'eva G.A. *Pochva kak letopis' prirodnykh sobytii Pribaikal'ya: problemy evolyutsii i klassifikatsii pochv* (Soil as natural events chronicle in the Baikalia region: problems of soil evolution and classification). Irkutsk: State University Press (Publ.), 2010. 205 p. (in Russ.)
18. Sycheva S.A. *Bryanskaya paleopochva na Srednerusskoi vozvyshehnosti: ¹⁴C vozrast, dlitel'nost' i istoriya razvitiya* (Bryansk paleosol on the Central Russian Upland: ¹⁴C age, duration and history of development). *Byulleten' komissii po izucheniyu chetvertichnogo perioda* (Bulletin of the Commission for the Study of the Quaternary Period). 2015. No. 74. P. 53–68. (in Russ.)
19. Ryzhov Yu.V., Kobylkin D.V., Golubtsov V.A., Konstantinov M.V., Vikulova N.O., and Filatov E.A. *Etapy formirovaniya otlozhenii pokrovnogo kompleksa vysokikh terras reki Chikoi (Ust'-Menzinskii geoarkheologicheskii raion) v pozdnem pleistotsene i golotsene* (Formation

- stages of covering deposition of Chicoi river high terraces (Ust-Menza ge archaeological district) in Late Pleistocene and Holocene. Eurasia in the Cenozoic. Stratigraphy. Paleoecology. Cultures). Irkutsk: Irkutsk SU Publ. (Publ.), 2015. No. 4. P. 170–182. (in Russ.)
20. Gugalinskaya L.A., Alifanov V.M., and Ovchinnikov A.Yu. *Pedostratigrafiya pozdnevaldayskikh pokrovnykh lessovidnykh suglinkov v kachestve pochvo-obrazuyushchikh porod golotsenovykh pochv v tsentre Vostochno-Evropeyskoy ravniny* (Pedostratigraphy of Late Valdai cover loess-like loams as parent rocks of Holocene soils in the center of the East European Plain). *Byulleten' komissii po izucheniyu chetvertichnogo perioda* (Bulletin of the Commission for the Study of the Quaternary Period). 2015. No. 74. P. 105–110. (in Russ.)
 21. Jouzel J., Stievenard M., Johnsen S.J., Landais A., Masson-Delmotte V., Sveinbjornsdottir A., Vimeux F., von Grafenstein U., and White J.W.C. The GRIP deuterium-excess record. *Quaternary Science Reviews*. 2007. Vol. 26. No. (1–2). P. 1–17.
 22. Andersen K.K., Svensson A., Johnsen S.J., Rasmussen S.O., Bigler M., Rothlisberger R., Ruth U., Siggaard-Andersen M.-L., Steffensen J.P., Dahl-Jensen D., Vinther B.M., and Clausen H.B. The Greenland Ice Core Chronology 2005, 15–42 ka. Part 1: constructing the time scale. *Quaternary Science Reviews*. 2006. Vol. 25. P. 3246–3257.
 23. Ruth U., Bigler M., Rothlisberger R., Siggaard-Andersen M.L., Kipfstuhl S., Goto-Azuma K., Hansson M.E., Johnsen S.J., Lu H.Y., and Steffensen J.P. Ice core evidence for a very tight link between North Atlantic and East Asian glacial climate. *Geophysical Research Letters*. 2007. Vol. 34 (3). L03706.
 24. Lambert F., Bigler M., Steffensen J.P., Hutterli M., and Fischer H. Centennial mineral dust variability in high-resolution ice core data from Dome C, Antarctica. *Climate of the Past*. 2012. Vol. 8. P. 609–623.
 25. Kostrova S.S., Meyer H., Chaplignin B., Tarasov P.E., and Bezrukova E.V. The last glacial maximum and late glacial environmental and climate dynamics in the Baikal region inferred from an oxygen isotope record of lacustrine diatom silica. *Quaternary International*. 2014. Vol. 348. P. 25–36.
 26. Hughes P.D. and Gibbard P.L. A stratigraphical basis for the Last Glacial Maximum (LGM). *Quaternary International*. 2014. Vol. 383. P. 174–185.
 27. Tseitlin S.M. *Geologiya paleolita Severnoi Azii* (Geology of the Paleolithic of North Asia). Moscow: Nauka (Publ.), 1979. 288 p. (in Russ.)
 28. Konstantinov M.V., Vasil'ev S.G., Filatov E.A., Vikulova N.O., and Maslodudo S.V. *Drevnyaya istoriya Zabaikal'skogo kraja v svete novykh arkheologicheskikh otkrytii* (Ancient History of Transbaikalian Region in the Light of New archaeological discoveries). *Izv. laboratorii drevnikh tekhnologii* (Journal of Ancient Technology Laboratory). 2018. Vol. 14. No. 1. P. 9–19. (in Russ.)
 29. Vasil'ev S.A., Polyakov A.V., Amzarakov P.B., Ryzhov Yu.V., Korneva T.V., Sapelko T.V., Baryshnikov G.F., Burova N.D., Girya E.Yu., and Yamskikh G.Yu. *Paleoliticheskii chelovek v predgor'yakh Sayan: stoyanka Irba 2 bliz Kuragino* (Paleolithic man in the foothills of the Sayan Mountains: the Irba 2 site near Kuragino (the Krasnoyarsk region)). *Proshloe chelovechestva v trudakh peterburgskikh arkheologov na rubezhe tysyacheletii* (The Past of Humankind as seen by the Petersburg Archaeologists at the Dawn of the Millennium). Chapter 1.6. St. Petersburg: St. Petersburg Centre for Oriental Studies Publishers (Publ.), 2019. P. 83–102. (in Russ.)
 30. Kirillov I.I. and Kirillov O.I. *Sukhotino. Malaya entsiklopediya Zabaikal'ya. Arkheologiya* (Small Encyclopedia of Transbaikalia. Archeology). Novosibirsk: Nauka (Publ.), 2011. P. 280–282. (in Russ.)
 31. Cherenchikov O.Yu. *Nizhnii kompleks mnogosloinogo poseleniya Sukhotino-4 i ego mesto v verkhnem paleolite Severnoi Azii: dissertatsiya na soiskanie uchenoj stepeni kand. st. nauk* (The lower complex of the multilayer settlement Sukhotino-4 and its place in the Upper Paleolithic of North Asia. Cand. Sciences Dissertation). Chita: CSPI, 1998. 215 p. (in Russ.)
 32. Okladnikov A.P. and Kirillov I.I. *Yugo-Vostochnoe Zabaikal'e v epokhu kamnya i rannei bronzy* (Southeastern Transbaikalia in the Stone Age and early bronze). Novosibirsk. 1980. 176 p. (in Russ.)
 33. Konstantinov M.V., Konstantinov A.V., Ekimova L.V., and Razgil'deeva I.I. *Ust'-Menza. Malaya entsiklopediya Zabaikal'ya. Arkheologiya* (Small Encyclopedia of Transbaikalia. Archeology). Novosibirsk: Nauka (Publ.), 2011. P. 302–306. (in Russ.)
 34. Konstantinov M.V., Konstantinov A.V., Ekimova L.V., and Razgil'deeva I.I. *Studenoe. Malaya entsiklopediya Zabaikal'ya. Arkheologiya* (Small Encyclopedia of Transbaikalia. Archeology). Novosibirsk: Nauka (Publ.), 2011. P. 277–280. (in Russ.)