



УДК 551.79(571.53)

Природная обстановка палеолитического местонахождения Верхняя Буреть в позднечетвертичное время: геологические и палеокриогенные особенности строения обнажения Верхнее*

Е. А. Слагода

Институт криосферы Земли СО РАН

Е. Б. Ощепкова

Иркутский государственный университет

О. Л. Опокина

Институт криосферы Земли СО РАН

Г. И. Медведев

*Иркутский государственный университет
Институт археологии и этнографии СО РАН*

Аннотация. Рассмотрены проблемы стратиграфии геoarхеологического местонахождения Буреть, известного под именем «палеолитическая стоянка Буреть на Ангаре». Дано описание многослойного строения древнего конуса выноса и отмечены несколько уровней распределения или залегания палеотехнологических (археологических) седиментов. Приведены уникальные сведения о возрасте ископаемой культуры.

Ключевые слова: Байкальская Сибирь, четвертичные отложения, седиментация, геологический разрез, стратиграфия, палеопочва, палеокриогенные образования, радиоуглеродная дата, геoarхеологическое местонахождение, артефакт.

Введение

Четвертичные отложения, вмещающие археологические объекты, отличаются большим разнообразием и изменчивостью в зависимости от геолого-геоморфологической обстановки их формирования и неотектонического раз-

* Работа выполнена при финансовой поддержке интеграционного проекта СО РАН № 71 «Эволюция природных процессов, человека и его культуры в позднем кайнозое Сибири и их влияние на стабильность эко- и геосистем». Блок 5. Криогенные процессы и явления в геологических летописях позднего кайнозоя – показатель истории криолитозоны в Западной и Восточной Сибири; партнерского проекта СО РАН и ДВО РАН № 20 «Сопоставление эволюции природной среды Сибири и Дальнего Востока по основным временным срезам позднего кайнозоя».

вития региона и, наконец, выбора места обитания палеолюдьми. Разрезы четвертичных отложений содержат палеогеографическую информацию о климатических и динамических процессах в ландшафтах прошлого в виде генетических типов отложений, горизонтов палеопочв, ярусов криогенных образований, растительных и костных остатков, которые позволяют реконструировать палеоэкологические обстановки мест обитания древнего человека [Проблемы палеомагнитного датирования ..., 2001; Воробьева, Медведев, 1985; Логачев, Ломоносова, Климанова, 1964].

Геоархеологические местонахождения на территории Байкальской Сибири нередко являются многослойными. В таких образованиях археологические объекты часто перемещены с мест первичного залегания, а различные по литотехнологиям каменные артефакты объединены в один горизонт за счет наложенных природных процессов [Проблемы палеомагнитного датирования ..., 2001; Воробьева, Медведев, 1985; Медведев, 2001, Роговской, 2008]. В задачи геолого-геоморфологических, педологических, криолитологических исследований, сопровождающих археологические работы, входит:

- определение пространственного размещения археологического материала в стратифицированном разрезе с учетом перерывов, несогласий и размыва отложений;
- оценка первичности залегания или переотложенности объектов;
- установка геоморфологической приуроченности местонахождения;
- выявление соотношений каменного материала с генетическими типами отложений, горизонтами палеопочв и палеокриогенными образованиями.

Изменчивость природных обстановок четвертичного времени в районах местонахождений каменного материала устанавливается на основе корреляций с хорошо изученными и датированными разными методами реперными объектами. Основой для стратификации и сопоставления разрезов четвертичных толщ в Южном Приангарье служат маркирующие горизонты, роль которых выполняют голоценовые, каргинские, казанцевские почвы и палеокриогенные образования. К палеокриогенным образованиям относят жильные структуры, первично-грунтовые жилы и псевдоморфозы, криогенные оползни, следы солифлюкции и криогенной трансформации вещественного состава [Проблемы палеомагнитного датирования ..., 2001; Воробьева, Медведев, 1985; Мальтинский геоархеологический полигон ..., 2007].

Материалы и исследования

В 2001 г. в составе геоархеологической комплексной экспедиции НИЦ «Байкальский регион» Иркутского государственного университета было изучено обнажение Высокое, расположенное на правом борту долины р. Ангары (Братское водохранилище), между дер. Верхняя Буреть и падью Сухая напротив островов Конный, Макарова, в 12 км ниже устья р. Белой. Высокий правый, эродированный прибоем водохранилища берег ориентирован в широтном направлении, выработан в поднятом уступе Лено-Ангарского плато с высотными отметками поверхности 538–560 м. Уступ расчленен правыми притоками, оврагами, падами на отдельные возвышенности – «Приангарские

горы», вошедшие в практику археологических исследований под собственными названиями. Данный район известен многими находками палеолитических каменных артефактов, изделий из кости копытных млекопитающих и бивней мамонта. Современное обнажение документирует размыв тыловой части – «периферии» – знаменитого позднепалеолитического местонахождения Буреть [Окладников, 1940; Medvedev, 1998]. Настоящий объект был обнаружен и осмотрен Г. А. Воробьевой и Г. И. Медведевым в 1981 г. на левом низком берегу Братского водохранилища, образованном опущенным блоком Лено-Ангарского плато; в 7–15 км южнее и юго-восточнее расположены Усть-Бельский, Бельский, Мальтинский геoarхеологические районы.

Четвертичные отложения обнажения Высокое, по данным геологической съемки (рис. 1), залегают на размытой кровле ангарской свиты кембрия, представленной серыми плитчатыми доломитами с черными и серыми кремнистыми конкрециями [Геологическая карта..., 1961]. Плитчатость и слоистость доломитов с разной прочностью отчетливо проявляется на космических снимках в виде частых параллельных полос, ориентированных в широтном

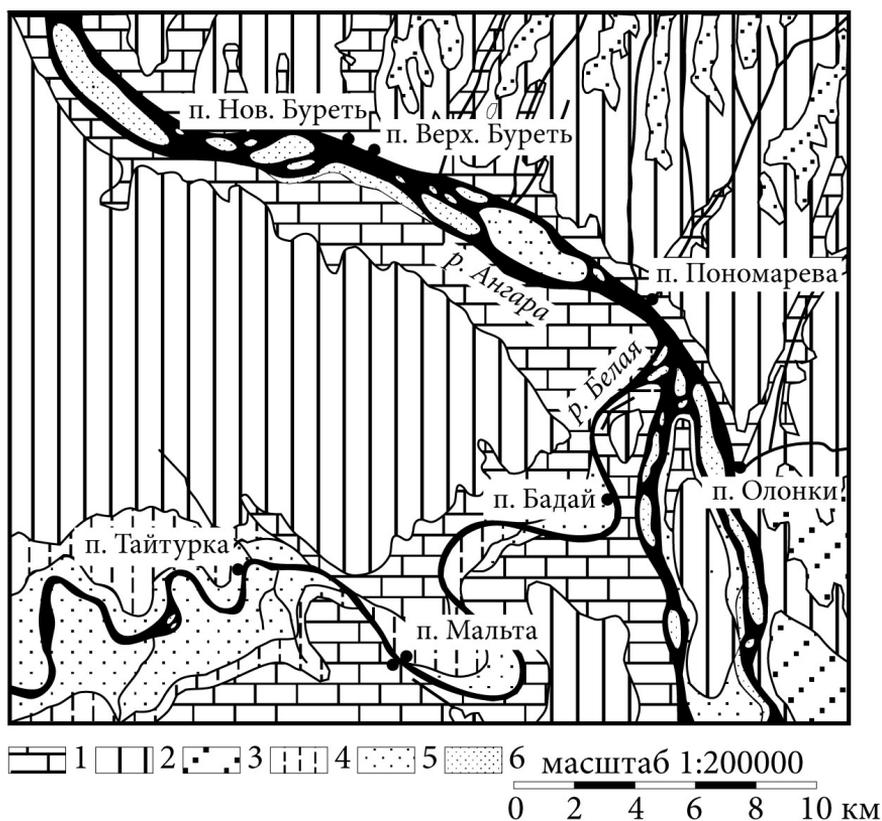


Рис. 1. Схема геологического строения междуречья рек Ангары и Белой.

Условные обозначения: 1 – доломиты, известняки ангарской свиты кембрия; 2 – песчаники, конгломераты, валунные отложения заларинской фации черемховской свиты нижней юры; 3 – песчаники, аргиллиты, алевролиты черемховской свиты нижней юры; 4 – верхнеплейстоценовые отложения; 5 – голоценовые отложения; 6 – современные осадки

направлении на ступенчатых склонах. Выше доломиты перекрыты породами черемховской свиты нижней юры, представленной песчаниками с валунами, гальками кварцитов, эффузивных и метаморфических пород, которые на космических снимках имеют однородный и пятнистый фон.

В береговом обрыве высотой 3–10 м от уровня Братского водохранилища расчистками в точках наблюдения (далее – т. н.) 1–7 вскрыта сложно построенная наклонно-волнистая с крутым падением на юг и на запад толща слоистых четвертичных отложений (рис. 2) снизу вверх:

1. Галечник с включениями щебня, плит доломитов и валунов кварцита, с нечеткой слоистостью, образованной чередованием прослоев (0,5–0,8 м) с желтовато-коричневым супесчано-суглинистым и охристым песчаным заполнителем, переходы между прослоями постепенные. Отложения несортированные, с редкими остатками корней трав *in situ*, карбонатные. Беспорядочно ориентированные обломки – окатанные, угловато-окатанные (1–20 см, редко до 60 см), с рыхлыми корками и примазками охристых соединений железа и карбонатов. Часть обломков разбита трещинами на месте их залегания, трещины заполнены затеками суглинистого материала. Кровля слоя неровная, осложнена западинами шириной 1,5–2 м. Слой имеет пологий наклон к западу, залегает на доломитах. Видимая мощность 2,1 м (т. н. 7) (см. рис. 2).

2. Пески красновато-серые и супеси желтовато-серые, галечно-дресвяные, со щебнем, линзами коричневатых гумусированных супесей. Обломки распределены в слое неравномерно в виде гнезд, неправильных скоплений, покрыты карбонатными корками в 0,2–0,5 см. Слоистость линзовидная, наклонная, невыдержанная по простиранию, с раздувами и смятиями. Деформации слоистости вызваны внедряющимися сверху грунтовыми жилами. По простиранию к западу пески выклиниваются, супеси постепенно замещаются красноватым суглинком с рассеянной дресвой и мелкой галькой. Кровля слоя неровная, четкая, со следами размыва, осложнена внедрением грунтовых жил сверху. Слой имеет пологий наклон к западу, мощность увеличивается от 0,4 до 1,0 м (т. н. 5, 6).

3. Супеси, суглинки песчаные, пески глинистые темно-коричневые, гумусированные, с многочисленными белыми «журавчиками» (до 10 см) и скоплениями новообразованных карбонатов по корням растений и ходам червей, с редкими обломками микрокварцитов, кремней. Гумусированные супеси заполняют деформированные жилы с вертикальной мощностью до 0,5 м, с неровными боковыми контактами (т. н. 7). Кровля слоя с жилами волнистая, полого наклонная к западу, в средней части обнажения слой закрыт осыпью, западнее, в т. н. 5, часть жил размыта, сохранились нижние фрагменты гумусированных супесей. Мощность слоя 0–1 м. Отложения слоя представляют частично размытый палеопочвенный горизонт.

4. Слоистые пески желтовато-серые с гальками, дресвой и обломками кварцитов (5–7 см), суглинки лессовидные красновато-коричневые с гальками, валунами и щебнем; тонкие пылеватые пески зеленовато-серые с разложенными корнями трав, с черными и бурыми пятнами. Отложения изменчивы по простиранию и мощности. В центре обнажения (т. н. 5) они представлены маломощной (0,4 м) линзой обломков, среди которых найден

обработанный каменный материал, и залегают непосредственно на кровле срезанных палеопочв. К западу видимая мощность песков увеличивается до 1 м за счет понижения кровли подстилающих, они фациально замещаются суглинками с мелкой галькой, валунами, плитками выветрелых доломитов и зеленоватыми пылеватыми слоистыми песками. Кровля слоя полого волнистая, плавно погружается на запад и на юг. Видимая мощность 0–2,0 м и более.

5. Суглинки и супеси карбонатные, слоистые, красновато-желтые и красновато-серые, с многочисленными ходами червей и корнями растений, с дресвой доломитов и мелкими гальками кварцитов. Внизу слоя выделяются коричневатые гумусированные супеси с переотложенными окатышами алевролитов юрских пород. В т. н. 5 в суглинках найдены отпечатки шишек ольхи, остатки насекомых, а в т. н. 4 в линзах черно-бурых гумусированных супесей собраны костные остатки млекопитающих. По одной из костей получена дата – 27 695±520 лет (СОАН-7375). Слой облекает подстилающие отложения и полого падает к западу. Кровля слоя размыта. Слой целиком прересечен грунтовой жилой из перекрывающих отложений. Вблизи жилы слои супеси и суглинка изогнуты, плиточки доломитов затянута вниз. Слой 5 с размывом залегают на подстилающих, его мощность уменьшается от 2 до 1 м в западном направлении.

6. Супеси, глинистые пески, реже суглинки, светло-розовые и светло-серые, карбонатные, с многочисленными пустотами, выполняют грунтовую жилу с вертикальной и наклонной слоистостью, параллельной ее боковым контактам. Жила содержит дресву и обломки пород, в том числе фракции со следами искусственной литообработки. В ней присутствуют мелкие ходы землероев (0,06 м), заполненные коричневой гумусированной супесью, и кротовины (0,1–0,2 м), заполненные зеленовато-желтоватым песком, в одной из которых на глубине 2,1 м от поверхности найден каменный артефакт. Боковые контакты жилы очень неровные, осложнены узкими волнистыми внедрениями в стороны, деформированными поясками, характерными для псевдоморфоз по ледяным или ледогрунтовым жилам. Кровля слоя и жил размыта. Мощность 0,8–1 м. На аэрофотоснимках на поверхности склонов выше обнажения Высокое хорошо дешифрируется полигональная сеть, образованная грунтовыми жилами этого слоя и уничтоженная в прибрежной зоне.

7. Суглинки лессовидные карбонатные розоватые, серые с нечеткой слоистостью, с пустотами по остаткам корней трав и ходам червей, внизу с линзами переотложенных коричневых гумусированных супесей. Сверху в суглинки до середины внедряются песчаные жилы. Слой залегают с падением к востоку и к западу от центральной части обнажения (т. н. 5), их кровля размыта, мощность 0–1,8 м.

8. Пески серые тонкие пылеватые, супеси желтоватые и сизо-серые, карбонатные, с рассеянными мелкими гальками, дресвой, с многочисленными пустотами по ходам корней растений и червей, с нечеткой наклонно-линзовидной слоистостью. Пески выполняют две клиновидные жилы шириной 0,4–0,6 м, по вертикали – 0,8–0,9 м, с резкими волнистыми секущими контактами, что характерно для изначально грунтовых эпигенетических жил.

В жилах присутствуют ходы землероев, заполненные современной сизовато-черной почвой, на отложения наложена линзовидная листоватая отдельность за счет вытаивания ледяных включений современного сезонно промерзающего слоя. Отложения вскрыты в центре (т. н. 4, 5) и полностью размыты на востоке и западе обнажения. Мощность 0–0,9 м.

9. Супеси и суглинки карбонатные с многочисленными плитками серых доломитов и редкими гальками, обломками кварцитов и кремней, ориентированными параллельно падению слоя к западу и к югу. В центре обнажения отсутствуют (т. н. 5), в т. н. 3 преобладают супеси с мелкими плитками и дресвой, на западе (т. н. 2), в соответствии с падением слоя, увеличивается количество и размеры плит и обломков, уменьшается содержание супесчаного заполнителя, преобладают дресвяно-щебнистые слоистые породы (т. н. 1), перекрывают отложения слоя 5. В современном овраге (падь Сухая) – размыты, на другом борту не установлены. Мощность увеличивается на запад от 1 до 3 м.

10. Современные почвы. Сизовато-черные супеси с корнями современных растений, с дресвой и редкими плитками доломитов, мощность 0,2–0,5 м. В коротких распадках увеличивается до 1–1,2 м.

Обсуждение и выводы

Разрез местонахождения Высокое представляет западную периферическую низкую часть крупного сложного конуса выноса. Центральные, более древние части конуса сложены однородными суглинками и супесями с небольшими примесями обломков (слои 2–8), залегающими на песчано-галечно-валунных продуктах размыва пород нижней юры [Ощепкова, Слагода, 2000]. Они включают два яруса жильных структур – изначально-грунтовые и псевдоморфозы по ледогрунтовым жилам, деформированные почвенные горизонты. Нижний палеопочвенный горизонт в крупных гумусированных жилах на востоке обнажения, вероятно, имеет казанцевский возраст, по сходству с разрезами Мальтинского геоархеологического района. В отложениях, сформированных за счет местного переотложения казанцевской почвы, найден каменный артефакт.

Выше залегают отложения с костными остатками млекопитающих и каменные артефакты, снизу и сверху ограниченные реликтами палеопочвенных горизонтов и с псевдоморфозой. Эти отложения с размывом перекрывались редуцированными отложениями, из которых формировались песчаные изначально-грунтовые жилы, предположительно, сартанские. В западной части отложения слоев 2–8 размыты и перекрыты дресвяно-плитчатыми отложениями активных потоков «пра-Сухой». Все слои конуса имеют наклонное к югу и западу залегание, подчеркнутое ориентировкой обломков, наклоном слоев, изменениями мощности и фациальной изменчивостью внутри слоев. Фронтальные нижние части конуса выдвигались в примыкающие к склонам понижения поверхности и на территорию, в настоящее время занятую Братским водохранилищем, так как на островах сохранились лессовидные супеси и суглинки с фрагментами морозобойной полигональной сети. Базис денудации для отложений центральной части конуса располагался ниже современного уровня русла р. Ангары, ве-

роятно, в пределах впадин, существовавших в средне- и позднечетвертичное время – западного продолжения Усть-Бельской впадины (рис. 3).

Конус участвует в строении склонового шлейфа, перекрывавшего придолинные низкие склоны во впадинах, обрамлявших высокие уступы Лено-Ангарского плато. Древняя, сложенная супесчано-суглинистыми лессовидными отложениями часть разреза Верхнее сходна с толщиной шлейфа в сопредельных районах, вмещающих геoarхеологические местонахождения Мальта, Георгиевское на низком южном блоке Лено-Ангарского плато, которые формировались в конце среднего – позднечетвертичное время и унаследовали относительно спокойный режим денудации-аккумуляции в голоцене [Мальтинский геoarхеологический полигон ..., 2007; Медведев, 2001; Ощепкова, Слагода, 2000; Роговской, 2008].

Размыв конуса, вызванный эрозионной деятельностью потоков «пра-Сухой», опускание краевой южной части конуса, по нашему мнению, были связаны с заложением современных русел рек Ангары, Белой по впадинам и тектоническим трещинам во второй половине сартанского времени [Слагода, Баландин, Ощепкова, 2001]. Неотектоническая активизация сопровождалась блоковым, клавишным опусканием в зоне разлома под современным руслом р. Ангары, которое рассекло в широтном направлении единую аккумулятивную поверхность в зоне русла Ангары, перекрытую четвертичными присклонными шлейфами и ложковым аллювием мелких рек от северного борта Лено-Ангарского плато до Усть-Бельского района, пос. Бадай, Мальта. Заложение нового базиса денудации, относительное поднятие северного блока Лено-Ангарского плато вызвали активизацию эрозионной деятельности, сопровождавшейся размывом фрагментов старого шлейфа, образованием крупнообломочных конусов выноса, вложенных в старый шлейф.

На основе приведенных данных установлены особенности размещения археологического материала. Самый нижний обломок со следами литообработки был найден непосредственно над остатком размытого казанцевского палеопочвенного горизонта – в прослое обломков, скопившихся после вымывания тонкодисперсной супесчаной массы из этой почвы. Мелкие фракции обломков со следами литообработки собраны в лессовидных супесях слоя 5 над нижними гумусированными линзами (продуктами переотложения казанцевской почвы) или нижним горизонтом каргинской почвы со следами солифлюкции. Жильная структура, представляющая псевдоморфозу по первично-ледогрунтовой жиле, могла формироваться в один из холодных периодов – в муруктинское, среднекаргинское или сартанское время.

Следующая находка приурочена к крупной кротовине, расположенной в теле псевдоморфозы под реликтами раннекаргинского палеопочвенного горизонта и может быть связана с уничтоженными более поздними почвами.

Заключение

Полученные материалы позволили определить пространственное размещение археологического материала в разрезе с учетом перерывов, несогласий и размыва отложений, установить геоморфологическую приуроченность

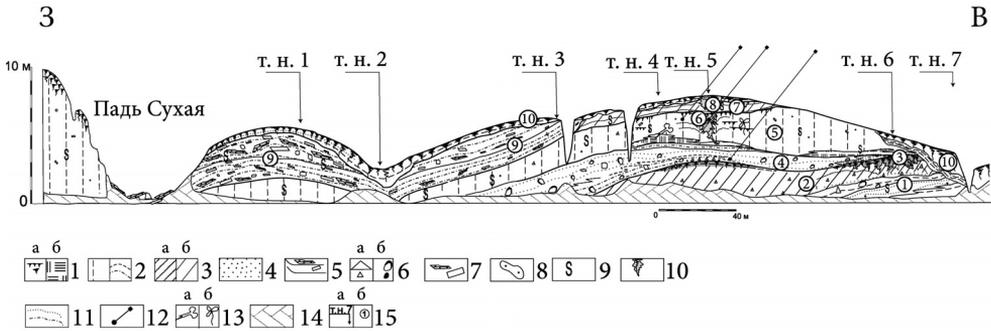


Рис. 2. Строение разреза обнажения Высокое

в районе археологического местонахождения Верхняя Буреть, 2001 г.

Условные обозначения: 1 – почвенные горизонты, разложенные корешки трав *in situ* (а), гумусированные породы (б); 2 – супеси розоватые, красновато-серые (а), желтоватые (б); 3 – суглинки серые (а), желтоватые (б); 4 – пески; 5 – галечные пески, суглинки с галькой, дресвой, щебнем; 6 – щебень, дресва (а), гальки, гравий (б); 7–10 – плитки доломитов песчаников; 8 – кротовины, ходы землероев, гнезда песков; 9 – известковистость отложений, карбонатные стяжения и конкреции; 10 – псевдоморфозы по вытаявшим жилам льда, гумусовые жилы; 11 – слоистость отложений; 12 – места находок обломков пород со следами литообработки; 13 – костные (а) и растительные (б) остатки; 14 – осыпи, отложения пляжа; 15 – местоположение расчисток и номер точки наблюдения (а), номер слоя (б)

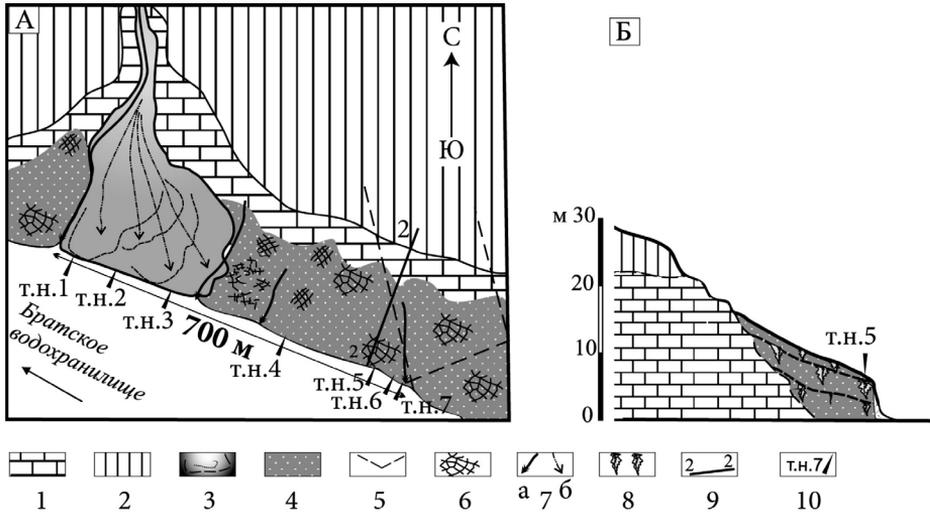


Рис. 3. Схема берегового обнажения Высокое на правом берегу Братского водохранилища в районе пос. Верхняя Буреть.

А – план с элементами ландшафтов.

Б – схематический разрез нижней части склона долины.

Условные обозначения: 1 – доломиты нижнего кембрия; 2 – песчаники, конгломераты юрские; 3 – отложения голоценового конуса выноса; 4 – верхнеплейстоценовые отложения присклоновых шлейфов с ярусами полигонально-жильных структур; 5 – тектоническая трещиноватость; 6 – полигональный микрорельеф; 7 – овраги современные (а), направления стока из пади пра-Сухой в голоцене (б); 8 – ярусы жильных структур; 9 – линия поперечного профиля на склоне; 10 – расчистки и номер точки наблюдения (т. н.) в 2001 г.

местонахождения к древним шлейфам низких частей склонов Лено-Ангарского плато и выявить связь каменного материала с палеопочвами и палеокриогенными образованиями.

Для широтного отрезка долины р. Ангары на примере обнажения Верхнее в дер. Верхняя Буреть детализирована динамическая последовательность геологических аккумулятивных и денудационных, неотектонических, криогенных, почвенных процессов. Показано, что по геолого-геоморфологическим данным в позднечетвертичное время район Верхней Бурети существовал в режимах седиментации и изменения природной обстановки, аналогичных установленным на территории Ангаро-Бельского междуречья. Неотектоническая активация в конце сартанского времени разделила единую аккумулятивную субаэральную область и места обитания ископаемого человека.

Список литературы

Воробьева Г. А. Субаэральные позднечетвертичные отложения и стратиграфия палеолитических находок Южного Приангарья / Г. А. Воробьева, Г. И. Медведев // *Вопр. геологии и палеогеографии Сибири и Дальнего Востока.* – Иркутск : Изд-во Ирк. гос. ун-та, 1985. – С. 71–84.

Геологическая карта СССР. М: 1:200000. Сер. Восточно-Саянская, лист № 48-XXVI. Объяснит. зап. М. М. Иваньшина. – М. : Госгеолтехиздат, 1961. – 83 с.

Логачев Н. А. Кайнозойские отложения Иркутского амфитеатра / Н. А. Логачев, Т. К. Ломоносова, В. М. Климанова. – М. : Наука, 1964. – 195 с.

Мальтинский геoarхеологический полигон / Е. А. Липнина, Г. И. Медведев, Е. О. Роговской, Е. А. Слагода. // *Северная Азия в антропогене: человек, палеотехнологии, геоэкология, этнология, антропология.* Сибирская археологическая полевая школа : путеводитель экскурсий. – Иркутск : Оттиск, 2007. – С. 42–55.

Медведев Г. И. Субрайоны и полигоны Бельского геoarхеологического района / Г. И. Медведев // *Каменный век Южного Приангарья.* – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2001. – Т. 2. – С. 5–7.

Окладников А. П. Буреть – новая палеолитическая «стоянка на Ангаре» / А. П. Окладников // *СА.* – 1940. – № 5. – С. 290–293.

Ощепкова Е. Б. О генезисе аккумулятивно-денудационных поверхностей и формировании плейстоценовых отложений / Е. Б. Ощепкова, Е. А. Слагода // *Палеогеография каменного века. Корреляция природных событий и археологических культур палеолита Северной Азии и сопредельных территорий : материалы междунар. конф.* – Красноярск : РИО КГПУ, 2000. – С. 111–113.

Проблемы палеомагнитного датирования плейстоценовых полигенетических отложений шлейфов палеолитического местонахождения «Игетей-2000» / К. С. Бураков, И. Е. Начасова, Г. И. Медведев, Е. А. Липнина, Е. Б. Ощепкова, Е. А. Слагода // *Современные проблемы евразийского палеолитоведения.* – Новосибирск : Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2001. – С. 34–41.

Роговской Е. О. Результаты исследований местонахождения Георгиевское I в Южном Приангарье / Е. О. Роговской // *Вестн. НГУ.* – 2008. – Т. 7, вып. 3. – С. 63–71.

Слагода Е. А. Мерзлотные явления как индикатор хода неотектонических процессов / Е. А. Слагода, В. А. Баландин, Е. Б. Ощепкова // *Фундаментальные проблемы геологи и тектоники Северной Евразии.* – Новосибирск : Гео, 2001. – С. 61–62.

Medvedev G. Upper Paleolithic Sites in South-Central Siberia / G. Medvedev // *The Paleolithic of Siberia.* – Novosibirsk ; Illinois, 1998. – P. 128–129; 406.

Environmental Conditions of the Paleolithic Site Verkhnyaya Buret during the Late Quaternary: Geologic and Paleocryogenic Aspects of Structure of the Verkhneye Outcrop

E. A. Slagoda, E. B. Oshchepkova,
O. L. Opokina, G. I. Medvedev

Abstract. This article considers problems of stratigraphy at the Buret' geoarchaeological site, widely known as the world-famous «Buret' Paleolithic site on the Angara river». We provide a description of the multilayer structure of an ancient alluvial cone and delineate several levels of embedding of paleotechnological (archaeological) sediments. Unique data concerning the age of the ancient culture are also presented.

Key words: Baikalian Siberia, Quaternary sediments, sedimentation, geological section, stratigraphy, paleosols, paleocryogenic education radiocarbon date, geoarchaeological sites, artifacts.

Слагода Елена Адольфовна – доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник, Институт криосферы Земли СО РАН, 625000, Россия, г. Тюмень, а/я 1230, slagoda@ikz.ru

Slagoda Elena Adolfovna – Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Chief Researcher, Earth Cryosphere Institute SB RAS, PO Box 1230, Tyumen, Russia, 625000, slagoda@ikz.ru

Ощепкова Елена Борисовна – инженер, Иркутский государственный университет, ул. К. Маркса, 1, г. Иркутск, 664003, Россия, novlm@mail.ru

Oshchepkova Elena Borisovna – Engineer, Irkutsk State University, 1, K. Marks str., Irkutsk, Russia, 664003, novlm@mail.ru

Опокина Ольга Леонидовна – кандидат геолого-минералогических наук, научный сотрудник, Институт криосферы Земли СО РАН, 625000, Россия, г. Тюмень, а/я 1230, opokina@ikz.ru

Opokina Olga Leonidovna – Ph. D. in Geology and Mineralogy, Researcher, Earth Cryosphere Institute SB RAS, PO Box 1230, Tyumen, Russia, 625000, opokina@ikz.ru

Медведев Герман Иванович – доктор исторических наук, профессор, зав. кафедрой археологии, этнологии, истории древнего мира, Иркутский государственный университет, зав. Филиалом Института археологии и этнографии СО РАН Иркутская лаборатория археологии и палеоэкологии, 664003, Россия, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1, u002343@ic.isu.ru

Medvedev German Ivanovich – Doctor of Historical Sciences, Professor, Head Department of Archaeology, Ethnology, History of the Ancient World, Irkutsk State University, Head of the Branch of the Institute of Archeology and Ethnography Irkutsk Laboratory of Archaeology and paleoecology, SB RAS, 1, K. Marks str., Irkutsk, Russia, 664003, u002343@ic.isu.ru