

# ГЕОАРХЕОЛОГИЯ

## ГЕОЛОГИЯ И ПАЛЕОЭКОЛОГИЯ



Серия «Геоархеология. Этнология. Антропология»

2013. № 1 (2). С. 3–29

Онлайн-доступ к журналу:

<http://isu.ru/izvestia>

ИЗВЕСТИЯ

*Иркутского  
государственного  
университета*

УДК 551.8:556.5(571.5)

### Палеоуровни Байкала во второй половине позднего неоплейстоцена и голоцене (по геоархеологическим данным)\*

Г. А. Воробьева

*Иркутский государственный университет*

О. И. Горюнова

*Иркутская лаборатория археологии и палеоэкологии ИАЭТ СО РАН*

*Иркутский государственный университет*

**Аннотация.** Колебания уровня Байкала в различные интервалы позднего неоплейстоцена и голоцена рассмотрены на основе изучения разрезов субаэральных образований с погребенными почвами, расположенных вблизи береговой кромки озера на низких отметках рельефа. Установлено, что в казанцевское межледниковье уровень Байкала был близок к современному. В муруктинское, каргинское и сартанское время он был ниже современного. Следовательно, байкальские террасы позднеплейстоценового возраста в настоящее время являются затопленными.

В раннем голоцене происходило повышение уровня Байкала до современного на рубеже бореал – атлантика. В среднем и позднем голоцене происходили неоднократные колебания уровня озера. Высокие стояния уровня не превышали 2,5 м относительно современного. Повышенные уровни Байкал имел 4,8–4,6 тыс. л. н., 3,7–3,6 тыс. л. н. и примерно 2 тыс. л. н. Существенное понижение уровня озера (не менее чем на 1,0–1,5 м) отмечено для позднеатлантического времени, примерно 5,5–4,8 тыс. л. н.

**Ключевые слова:** Байкал, поздний неоплейстоцен, голоцен, байкальские террасы, геоархеологические объекты, культурные горизонты.

### Введение

Единичность археологических объектов доголоценового возраста на побережье оз. Байкал нельзя объяснить только климатическими факторами или степенью археологической изученности. Вероятно, такая ситуация во многом обусловлена палеоуровнями озера во второй половине позднего неоплейстоцена.

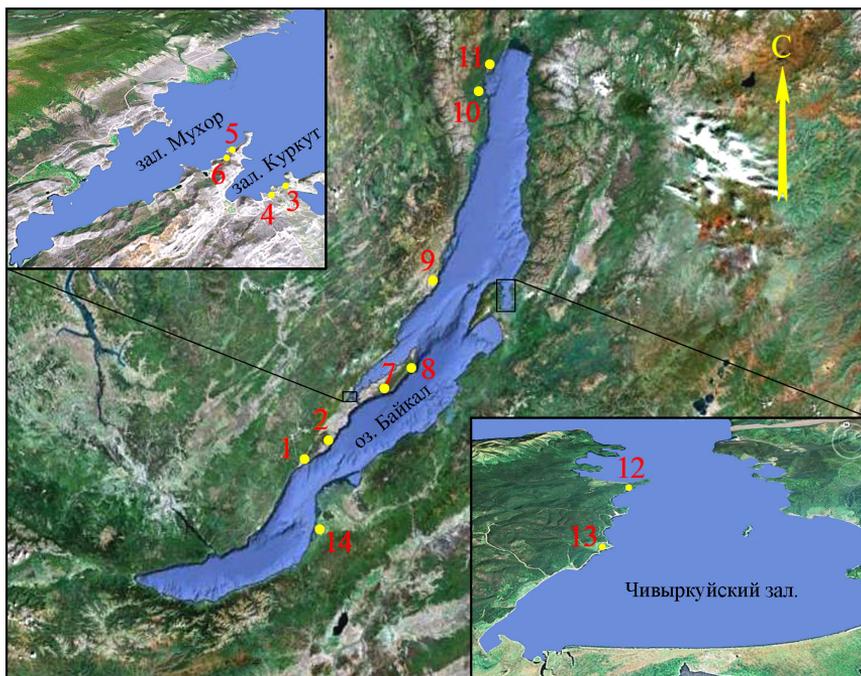
Сводка данных по проблемам палеоуровней озера, высоте и возрасту байкальских террас приведена в работах Е. Е. Кононова (1993), В. Д. Маца [Мац, Уфимцев, Мандельбаум, 2001]. Не останавливаясь на подробном рассмотрении данной проблемы, отметим только те представления, которые имеют прямое отношение к рассматриваемому отрезку времени.

\* Работа выполнена при поддержке Междисциплинарного интеграционного проекта СО РАН № 77 и тематического плана НИР по заданию Минобрнауки РФ 6.3177.2911.

По мнению большинства геологов и геоморфологов, образование низких (I–IV) байкальских террас в основном обусловлено снижением уровня Байкала. Об этом свидетельствует выраженность I, II и III террасы по всему периметру озера. По усредненным данным первая байкальская терраса имеет высоту примерно 2–4 м, вторая 6–11 м, третья 12–17 м, четвертая 22–30 м. Образование первой террасы относят к раннему и среднему голоцену (более 4–5 тыс. л. н.), второй – к началу голоцена и сартану, третьей – к зырянко-каргинско-сартанскому времени, четвертой – к зырянскому (муруктинскому) времени. Террасы I и II, как правило, аккумулятивные. На поверхности III байкальской террасы обычен покров сартанских делювиальных суглинков и коллювия со следами активного криогенеза. На поверхности II и I террас такие отложения отсутствуют [Мац, Уфимцев, Мандельбаум, 2001].

Полученные нами данные далеко не всегда согласуются с вышеизложенными оценками возраста низких байкальских террас, а проведенный анализ литературного материала дает основание считать, что многие построения геологов носят гипотетический характер.

Проблема колебаний уровня Байкала и аргументы о его низком (ниже современного) уровне в сартанское и муруктинское время уже рассматривались нами ранее [Воробьева, 1994а; Воробьева, Медведев, 1998]. В данной статье приводится обобщение ранее полученных фактических материалов и новые сведения, базирующиеся на детальной стратиграфии разрезов рыхлых отложений, вскрытых по берегам Байкала (рис. 1).



**Рис. 1.** Схема расположения разрезов на побережье оз. Байкал (1 – Бугульдейский, 2 – Саган-Заба II, 3 – Итырхей, 4 – Берлога, 5 – Улан-Хада, 6 – Саган-Нугэ, 7 – Тышкинэ III, 8 – Мыс Зелененький, 9 – Шартла, 10 – Большая Лударская пещера, 11 – Курла I–IV, 12 – Окунева (Окуневая IV), 13 – Катунь I и II, 14 – Посольск)

## Объекты и методы исследования

Основные объекты исследования – многочисленные разрезы субаэральных верхнеплейстоценовых и голоценовых отложений, расположенные на низких отметках рельефа вблизи береговой кромки озера. Морфологически они представлены слоистыми толщами с серией погребенных почвенных горизонтов. Большинство изученных голоценовых разрезов являются многослойными геоархеологическими объектами (ГАО), которые детально исследовались авторами в течение многих лет, обеспечены обширной аналитической базой данных, радиоуглеродными и археологическими датировками.

Задача реконструкции палеоуровней Байкала осложняется тем, что побережье озера расчленено разломами на множество блоков. Априори можно ожидать, что на разных участках побережья гипсометрическое положение озерных отложений одного возраста может быть различным. Понятно, что фактор неопределенности в реконструкции палеоуровней усиливается с возрастом древности отложений. Меньшую ошибку дают исследования следов палеоуровней Байкала в голоцене и верхнем неоплейстоцене. В данной работе в качестве рекогносцировочного приема мы преднамеренно исключили из рассмотрения тектонический фактор, чтобы сопоставить конкретные фактические данные, имеющиеся в нашем распоряжении (строение разрезов, почвы, культурные горизонты, радиоуглеродные датировки). Для оценки возраста того или иного горизонта предпочтение отдавалось  $^{14}\text{C}$ -датам, полученным по углю и почвенному гумусу.

В статье приведены относительные высотные отметки от современного уровня Байкала, который был искусственно поднят в среднем на 0,8 м в результате подпора, созданного плотиной Иркутской ГЭС. Для обсуждения проблемы колебания уровня Байкала нами включены только разрезы субаэральных образований, расположенные на берегу Байкала на наиболее низких отметках рельефа (до 5 м от современного уровня озера).

В реконструкции палеоуровней использован междисциплинарный педолитологический метод, главными составными частями которого являются собственно педолитологический, стратиграфический и событийный подходы [Бердникова, Воробьева, 2002; Воробьева, 2004, 2010]. Под собственно педолитологическим подходом понимается совокупность методов почвоведения и литологии для расшифровки генезиса рыхлых толщ отложений и заключенных в них почв, педоседиментов и других следов почвообразования. Задача событийного подхода – распознавание и расшифровка различных природно-климатических сигналов в строении отложений (следов аридизации или гумидизации климата, потеплений, похолоданий, землетрясений, подтоплений, размывов и др.). Задача стратиграфического подхода – установление места каждого выявленного события в хроностратиграфической шкале. Последовательность событий записана в строении многослойных разрезов, корреляция событий проведена по радиоуглеродным датам с учетом археологической корреляции и периодизации.

Педолитологический метод реализован: в реконструкции природно-климатических условий Байкало-Енисейской Сибири широкого возрастного

диапазона – от миоцена до современности [Воробьева, Мац, Шимараева, 1987, 1995; Воробьева, Горюнова, Савельев, 1992]; в разработках схем стратиграфии позднего неоплейстоцена и голоцена [Воробьева, Медведев, 1984; Стратиграфия, палеография и археология ..., 1990; Воробьева, 2010]; при построении кривых колебания климата [Воробьева, 1994б; 2010]; при реконструкции условий обитания человека на конкретных стоянках [Горюнова, Воробьева, 1986; 1993; Воробьева, Горюнова, 1996]; при выявлении следов сейсмостектонических событий [Погребенные палеосейсмодислокации ..., 2001; К вопросу об активности ..., 2005; Воробьева, 2010].

Таким образом, педолитологический метод по своей сути является информационным. С его помощью представляется возможным развивать хроностратиграфические построения и решать различные задачи по расшифровке летописи природных событий, выявлению следов событий климатогенной, сейсмостектонической и другой природы [Воробьева, 2010]. По мере его совершенствования объем информации, получаемой от изучения разрезов рыхлых отложений, в том числе на геоархеологических объектах, постоянно возрастает.

### **Разрезы верхнеплейстоценовых субаэральных образований на побережье оз. Байкал**

На западном и восточном побережье оз. Байкал в береговых обнажениях на низких отметках (1–3 м над современным уровнем Байкала) фиксируются не озерные, а субаэральные сартанские отложения, нередко включающие горизонты погребенных почв, а иногда и археологический материал [Воробьева, Медведев, 1998]. Наличие сартанских субаэральных образований на низких отметках рельефа свидетельствует, что в конце позднего неоплейстоцена уровень озера был ниже современного. Среди фактических данных, подтверждающих этот тезис, важно отметить следующие объекты.

**Мыс Зелененький.** Разрез расположен на северо-восточном побережье о. Ольхон к югу от мыса Ижимей (рис. 1, 8). Здесь в береговом обнажении на высоте 3 м над уровнем Байкала четко фиксируется контакт озерных и субаэральных отложений. Озерные отложения представлены плоскими галечниками, склоновые – делювиальными суглинками с включениями щебня и дресвы мраморов. Максимальной мощности (7 м) субаэральная толща достигает в северной части обнажения, к югу она уменьшается до 2,0–2,5 м.

По всему обнажению на глубине около 1 м прослеживаются погребенные прослой мезоморфного торфа – органического горизонта слабо развитой сухоторфянистой почвы. По торфу имеется радиоуглеродная дата  $10\,325 \pm 85$  л. н. (СОАН-1433) [Мац, Уфимцев, Мандельбаум, 2001]. Таким образом, сухоторфянистые прослойки маркируют в разрезе границу голоцена и плейстоцена.

В субаэральной плейстоценовой части разреза отмечается погребенная почва, которая опускается по палеосклону до отметок 4,5–5,0 м над современным уровнем Байкала. Особенности строения почвы (мощность до 40 см, наличие срединных почвенных горизонтов) позволяют сопоставить ее с почвами длительных интервалов потеплений. Одно из последних продолжитель-

ных потеплений было в позднекаргинское время в интервале 40–25 тыс. л. н., когда на территории Прибайкалья формировались осинские палеопочвы. Исходя из этого, подстилающие делювиальные суглинки мощностью 1,5–3,0 м следует считать не моложе позднекаргинских. С таким предположением хорошо согласуется тот факт, что в их нижней части имеются слабо выраженные педогенные прослойки (горизонты выветривания), весьма характерные для субаэральных образований раннекаргинского возраста.

Следовательно, озерные галечники, подстилающие нижнекаргинский делювий, могут быть отнесены к отложениям муруктинского или казанцевского возраста. Нам представляется, что рассматриваемые озерные галечники должны быть отнесены к образованиям казанцевского возраста. В пользу этого представления свидетельствуют два обстоятельства.

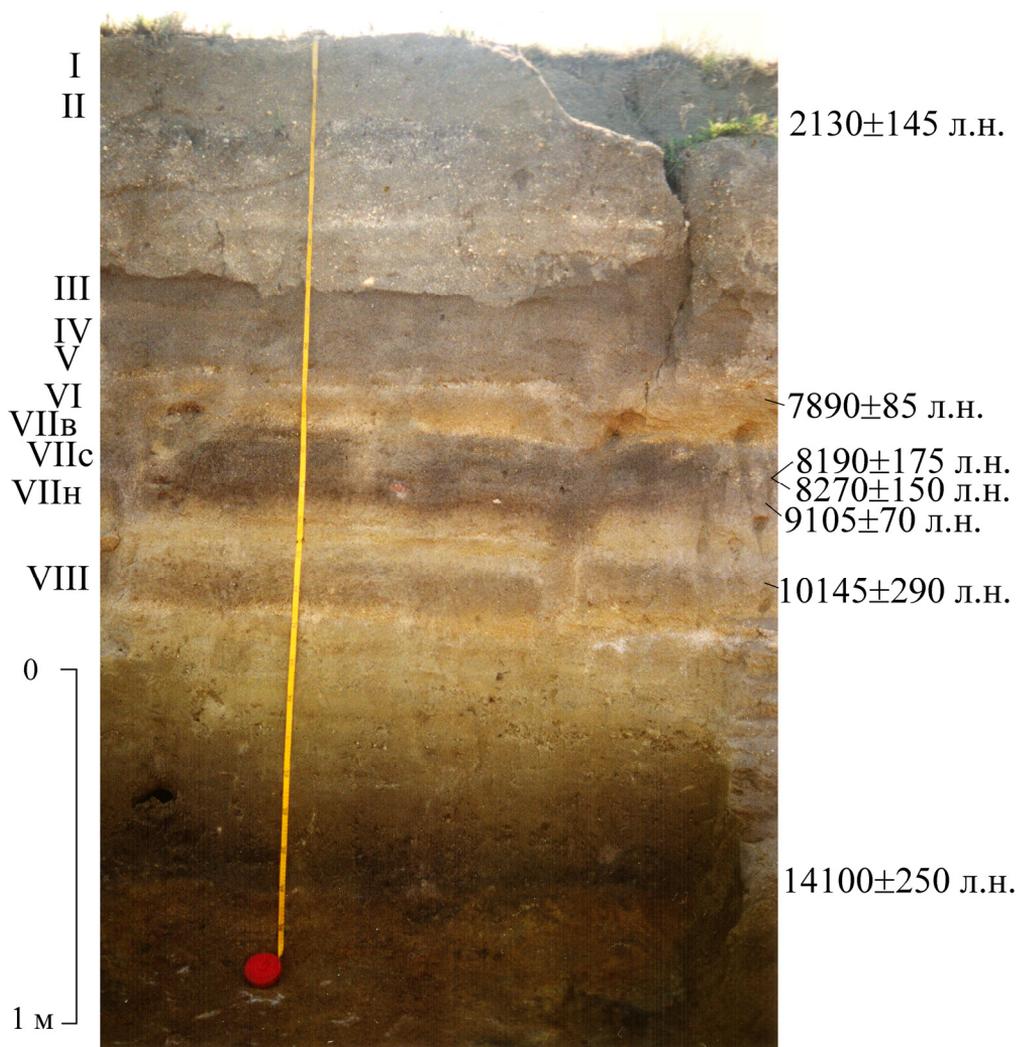
1. Учитывая существенную разницу климатов в казанцевское и муруктинское время (казанцевское время – климат относительно теплый, семигумидный; муруктинское время – климат преимущественно криоаридный), можно полагать, что в муруктинское время уровень стояния Байкала был ниже, чем в казанцевское межледниковье, поскольку в озеро с окружающих территорий поступало гораздо меньше влаги, к тому же значительные запасы влаги были законсервированы в толще многолетнемерзлых пород.

2. Резкий контакт озерных галечников с делювием дает основание предполагать перерыв в осадконакоплении, который мы относим к муруктинскому времени и связываем с низким уровнем стояния Байкала.

Следует напомнить, что северо-восточное побережье о. Ольхон рассматривается геоморфологами как участок активных молодых воздыманий. В связи с этим наблюдаемый уровень кровли казанцевских озерных отложений (3 м над уровнем Байкала) можно считать повышенным по сравнению с первоначальным его положением. Отсюда следует, что выходы казанцевских галечников на поверхность вряд ли можно встретить на многих других участках береговых линий.

**Бугульдейский разрез** – это береговое обнажение к югу от устья р. Бугульдейки (рис. 1, 1). Здесь под 4–5-метровой толщей субаэральных отложений видна кровля озерных галечников, находящаяся на отметке 1,5–2,0 м над уровнем Байкала. Субаэральные отложения представлены делювиальными легкими суглинками с включениями дресвы и щебня. В основании субаэральной толщи (5–15 см выше кровли озерного галечника) в тонкой оглеенной прослойке обнаружены единичные остатки палеолитической культуры. Выше по разрезу в толще суглинков мощностью 1,2–1,5 м отмечаются слабогумусированные прослойки, указывающие на начальные фазы почвообразования. Таким образом, строение нижней части разрезов Мыс Зелененький и Бугульдейского почти идентично. Формирование нижней части субаэральной толщи разреза Бугульдейский мы предположительно относим к раннекаргинскому времени. Аккумуляцию озерных галечников можно считать синхронной с аккумуляцией озерных галечников разреза Мыс Зелененький и так же относить к казанцевскому времени.

**Разрез Берлога** – Куркутский залив Малого моря, геoarхеологический объект Берлога (рис. 1, 4). В береговом обнажении на относительной высоте 2,3–2,4 м отмечена погребенная автоморфная почва сартанского возраста (рис. 2). По гумусу данной почвы получена радиоуглеродная дата  $14\,100 \pm 250$  л. н. (СОАН-4006). Почву подстилает ожелезненная крупнопесчано-древянная кора выветривания, верхние 0,5 м которой деформированы криогенными процессами. Наличие погребенной автоморфной почвы на низких отметках рельефа подтверждает представления о том, что уровень Байкала в сартанское время был ниже; по крайней мере, не выше современного.



**Рис. 2.** Особенности строения и возраст отложений ГАО Берлога (фото О. И. Горюновой)

**Разрез Итырхей** – Куркутский залив Малого Моря, ГАО Итырхей (рис. 1, 3). В раскопе на берегу бухты Итырхей на той же относительной высоте (2,4 м), что и в разрезе Берлога, в толще сартанского делювия отмечена аналогичная погребенная почва, залегающая на обломочной коре выветривания мраморов.

**Разрез Шартла** – северо-западное побережье оз. Байкал, вблизи мыса Шартла (рис. 1, 9). В береговом обнажении вскрываются коллювиально-делювиальные суглинисто-щебнистые сартанские отложения, в которых В. В. Свининым на относительной высоте около 3 м в 1992 г. был найден палеолитический материал.

**Разрезы Курла I–IV** – северная оконечность Байкала (рис. 1, 11). Геоархеологические объекты Курлинской группы (Курла I, II, IV) были уничтожены при строительстве Байкало-Амурской магистрали. По ранее проведенным исследованиям в основании разрезов Курлинской группы на относительных отметках от 1,6–1,9 м – разрез Курла IV вблизи поймы р. Курла [Абдулов, 1991] до 4–5 м – разрезы Курла I–III вблизи мыса Курла [Шмыгун, Ендринский, 1978] вскрывались песчано-галечные аллювиально(?) пролювиальные слоистые отложения с погребенными почвами и двумя культурными горизонтами. По верхнему культурному горизонту получены следующие даты: по углю – Курла IV 14 150±960 л. н. (СОАН-1398), Курла III 15 200±250 л. н. (СОАН-1396) и по кости – Курла III 13 160±350 л. н. (СОАН-1396к) [Орлова, 1995]. Для нижнего культурного горизонта ГАО Курла III получена дата 24 060±5700 л. н., по углю (СОАН-1397). Радиоуглеродные датировки и археологический материал свидетельствуют, что во время обитания человека на стоянках Курлинской группы уровень Северного Байкала также был не выше современного.

**Разрез Окунева** – Чивыркуйский залив, восточное побережье оз. Байкал, к северу от с. Курбулик, вблизи многослойной археологической стоянки Окунева IV (рис. 1, 12). Шурфом, заложенным на расстоянии примерно 30 м от берега, вскрыта толща делювиальных отложений. В нижней части разреза отмечены раннесартанские делювиально-солифлюкционные суглинки с фрагментами каргинских почв. Раннесартанские субаэральные отложения находятся на отметках 2–3 м над уровнем Байкала. Нижняя часть раннесартанских отложений не вскрыта.

**Разрез Посольск** – восточное побережье Байкала, дельта Селенги (рис. 1, 14). В разрезе на относительных отметках 2,7–3,1 м от уровня Байкала отмечаются три погребенных почвы. Верхняя почва частично развеейна. Она перекрыта 10–12-сантиметровым слоем эолового песка с включениями слабогумусированного почвенного материала. От кровли этой песчаной прослойки заложены морозобойные клинья, которые разрывают все три почвы и внедряются в осадки посольского сора. Морозобойные клинья являются следствием глубокого позднедриасового похолодания и маркируют границу плейстоцена и голоцена. Следовательно, три погребенные почвы выступают в качестве свидетелей субаэрального осадконакопления на низких отметках рельефа в сартанское время.

Таким образом, в прибрежных разрезах верхнего неоплейстоцена субаэральные образования, вмещающие каргинские и сартанские почвы, обнаруживаются на низких отметках рельефа, зачастую менее 2–3 м над современным уровнем озера. При этом важно учитывать, что формирование каргинских и сартанских почв происходило не в волноприбойной зоне (следы подобных событий не обнаружены), а за ее пределами. Следовательно, береговая линия была дальше современной, что может быть только в том случае, если уровень Байкала в каргинское и сартанское время был ниже того, который мы наблюдаем в настоящее время.

Позднесартанские отложения в большинстве вышеприведенных разрезов представлены делювиально-эоловым материалом с разным соотношением эоловой составляющей. Примесь эолового материала, иногда значительная, например геoarхеологический объект Берлога, Итырхей, Посольск и др., свидетельствует о существовании довольно широких пляжей, с которых шло навание песка на склоны.

Озерные галечники, подстилающие субаэральные верхнеоплейстоценовые или голоценовые отложения, формировались в первой половине позднего неоплейстоцена. Наиболее вероятен их казанцевский возраст.

Низкие отметки над современным уровнем озера, до которых спускаются по склонам субаэральные отложения каргинского и сартанского возраста и включенные в них автоморфные почвы, свидетельствуют о низком уровне Байкала в позднем неоплейстоцене; они противоречат представлениям геологов о времени образования I, II и III байкальских террас. Полученные нами данные приводят к заключению, что следы позднеоплейстоценовых террас следует искать ниже современного уровня Байкала.

### **Следы изменений уровня Байкала, зашифрованные в особенностях строения голоценовых отложений на побережье озера**

Помимо вопроса о высоте позднеоплейстоценовых террас с археологических позиций очень важны представления о небольших колебаниях уровня Байкала, приводящих к смещению береговых линий и влияющих на расселение человека вдоль побережья озера. Такая информация может быть получена при изучении разрезов геoarхеологических объектов на низких отметках рельефа.

Геoarхеологические объекты Берлога, Итырхей, Саган-Нугэ, Улан-Хада, Ташкинэ III, Саган-Заба II, Катунь I, Окуневая IV – многослойные местонахождения, расположенные в одноименных бухтах (рис. 1). Они занимают центральную часть подножья вогнутого склона, где аккумулируется мелкозем, сносимый с горного обрамления бухт. Ритмика в интенсивности делювиальных, эоловых процессов и почвообразования проявляется в виде слоистых толщ, в которых этапы стабилизации соответствуют почвам, а в этапы активизации осадконакопления образуются светлые (малогумусные) прослойки. О высокой скорости образования последних косвенно свидетельствует их «стерильность», т. е. постоянное отсутствие в них археологического материала.

### Субаэральные раннеголоценовые образования

Раннеголоценовые субаэральные образования, в том числе погребенные почвы, обнаруживаются во многих разрезах ГАО на побережье оз. Байкал. Они спускаются вниз по склонам и в береговых обнажениях вскрываются в основном на отметках 2–3 м над уровнем Байкала. На более низких отметках субаэральные отложения раннеголоценового возраста, как правило, уничтожены абразией.

В разрезе ГАО Берлога (рис. 2) раннеголоценовые почвы располагаются на отметках 1,8–2,4 м над уровнем озера. Они включают следующие культуросодержащие горизонты (к. г.): VIII к. г. (10 145±290 л. н., СОАН-3060), VII нижний к. г. (9105±70 л. н., СОАН-3059), VII средний к. г. (8270±150 л. н., СОАН-3340; 8190±175 л. н., СОАН-8429), VII верхний к. г. и VI к. г. (7890±85 л. н., СОАН-7144).

В разрезе ГАО Итырхей раннеголоценовые почвы фиксируются на относительной высоте 2,7–3,3 м. К ним приурочены IX к. г. (8720±210 л. н., СОАН-3171) и VIII к. г. (8010±100 л. н., ГИН-4882).

В разрезе Улан-Хада – бухта в Мухорском заливе Малого моря (рис. 1, 5) раннеголоценовым является XI к. г. (8210±100 л. н., СОАН-7145; 8490±185 л. н., СОАН-8430). Он спускается к подножью склона, но, к сожалению, самый низкий его уровень не установлен.

В разрезе Саган-Заба II – бухта на западном побережье оз. Байкал (рис. 1, 2) раннеголоценовый возраст имеет VII к. г. (8320±140 л. н., СОАН-7391; 8390±180 л. н., СОАН-7392; 8600±160 л. н., СОАН-7394; 8610±155 л. н., СОАН-7390), вскрывающийся в зачистке № 3 берегового обнажения на высоте 0,8–1,0 м, а в раскопе № 4с – на относительной высоте 1,0–1,2 м.

Для торфяника на берегу Чивыркуйского залива имеется серия дат [Мац, Уфимцев, Мандельбаум, 2001]. Нижняя прослойка торфа расположена в 0,2 м над уровнем озера. Ее радиоуглеродный возраст – 10 820±120 л. н. (NUTA-3326).

Все вышеотмеченные раннеголоценовые почвы вскрываются в абразионных уступах, поэтому фиксация их высотного положения однозначно указывает лишь на то, что в раннем голоцене уровень Байкала был ниже указанных отметок. Однако приведенные данные не могут ответить на вопрос, насколько уровень озера отличался от современного. В этом плане некоторую информацию дают разрезы Саган-Забы II и торфяник Чивыркуйского залива.

Присутствие торфяных горизонтов на низких отметках рельефа (если исключить влияние тектонического фактора) свидетельствует о том, что на рубеже сартанского и голоценового времени уровень Байкала в Чивыркуйском заливе был ниже или, по крайней мере, не выше современного, поскольку надводный процесс торфообразования в рассматриваемом разрезе фиксируется, начиная с отметки 0,2 м относительно современного уровня озера.

Судя по положению и особенностям состава и строения погребенной почвы Саган-Забы II с VII к. г., уровень Байкала 8,3–8,6 тыс. л. н. был чуть ниже современного, так как почва была вне зоны волноприбойной деятельности, в отличие от той ситуации, которая наблюдается в настоящее время и сопровождается активной абразией.

### Следы колебания уровня Байкала в разрезах субэаральных образований среднего и начала позднего голоцена

**Разрезы ГАО Саган-Заба II.** При изучении нижних литологических слоев ГАО Саган-Заба II, расположенных между VII к. г. (8600–8300 л. н.) и VI нижний к. г. (7380±135 л. н. СОАН-6597; 6680±145 л. н. СОАН-7395), выявлены особенности их состава и строения (рис. 3). Следы размыва VII к. г. отмечаются только до отметок 0,6–0,8 м. Выше по склону (1,2–1,3 м) над современным уровнем Байкала VII к. г. не размывает. Он перекрыт наносом, в котором обнаружены редкие включения озерных галек, тонкие прослойки хорошо отмытого светлого крупного пляжного песка и повышенное содержание тяжелых черных минералов – магнетита и ильменита, которые обычно остаточны накапливаются в виде шлиха на поверхности песчаного пляжа, постоянно перемываемого волнами. Размыв VII к. г. и наличие всех упомянутых компонентов в составе пролювиально-делювиальных отложений указывают на транспортировку их волнами Байкала, а, следовательно, свидетельствуют о близкой кромке воды. Следы размыва и слой наноса перекрываются (запечатываются) VI к. г.



**Рис. 3.** Стратиграфический разрез отложений ГАО Саган-Заба II (раскоп 4с) (фото А. Вебера)

Судя по стратиграфическому положению и радиоуглеродным датировкам рассматриваемых литологических слоев, расположенных между VII к. г. (частично размывом) и VI к. г. (запечатывшим следы размыва), повышение

уровня Байкала до современного, или немного выше произошло примерно на рубеже бореального и атлантического периодов.

Другие следы повышения уровня Байкала обнаружены в строении средней части разреза Саган-Заба II, где литологический слой 14 (зачистка № 3, раскоп № 4с, IV к. г.), расположен в береговом уступе на высоте 1,8–2,0 м над уровнем Байкала. Слой выделяется своей исключительно темной окраской и необычно высоким содержанием гумуса (7,4–11,0 %), что в два-три раза превышает его содержание в других темных гумусовых горизонтах. Специфика окраски слоя объясняется образованием особого гумуса типа анмоор, формирующегося в условиях переувлажнения поверхности почвы. Переувлажнение слоя 14 за счет атмосферных осадков невозможно из-за крутизны склона и подстилающих грубообломочных и песчано-супесчаных отложений, характеризующихся большой скоростью фильтрации влаги. Единственная причина, способная вызвать переувлажнение слоя 14, – подъем уровня грунтовых вод, связанный с повышением уровня Байкала. Радиоуглеродные даты, полученные по гумусу слоя 14, к которому приурочен IV верхний к. г., позволяют ориентировочно оценить время высокого стояния уровня Байкала – 4610±115 л. н. (СОАН-6587), 4850±130 л. н. (СОАН-6594), т. е. примерно на рубеже атлантического и суббореального периодов.

На боковых стенках раскопа № 4с между почвенными культуросодержащими горизонтами обнаружены выклинивающиеся песчано-дресвяные наносы. Их мощность вблизи абразионного уступа составляет 20–30 см, в глубь берега наносы выклиниваются. Они зафиксированы в трех позициях. Нижний песчаный нанос, заключенный между V нижним и V верхним к. г., на высоте 1,8 м от современного уровня озера, выклинивается в глубь берега на расстояние 1 м. Средний песчано-дресвянистый нанос, расположенный между V верхним и IV нижним к. г., выклинивается в глубь берега на расстояние 2,5 м, на высоте 2,1 м от уровня Байкала. Верхний нанос, расположенный между IV верхним к. г. и III нижним к. г., обладает крупнопесчаным составом в нижней половине и щебнисто-дресвянистым – в верхней. Нанос выклинивается в глубь берега на расстояние 4 м и на высоте 2,4 м от уровня озера.

Выклинивающиеся в глубь берега наносы должны были бы свидетельствовать, по крайней мере, о трех подъемах уровня Байкала в интервалах времени между образованием тех или иных культурных горизонтов. Однако генезис рассматриваемых наносов остается невыясненным в связи с тем, что гумусовые горизонты, на которых лежат наносы, не имеют следов размыва. Возможно, появление наносов связано не с изменениями уровня Байкала, а с локальными событиями, обусловленными пролювиальными процессами. Несмотря на генетическую неопределенность процессов формирования наносов, ниже мы приводим примерную хронологию этих трех событий.

Нижний нанос сформирован ориентировочно в позднеатлантическое время (после образования V нижнего к. г. и до образования V верхнего к. г. около 5400 л. н.). Средний нанос сформирован ориентировочно в конце атлантического времени (после формирования V верхнего к. г. – 5000 л. н., но до появления IV нижнего к. г., а тем более IV верхнего к. г. 4600–4800 л. н.).

Верхний нанос сформирован на рубеже атлантического и суббореального времени или в суббореальное время (после образования IV верхнего к. г. 4600–4800 л. н., но до формирования III нижнего к. г. 3900 л. н.).

**Разрезы ГАО Саган-Нугэ** – бухта в Мухорском заливе Малого моря (рис. 1, б). В разрезах ГАО Саган-Нугэ среднеголоценовые почвы отличаются повышенной гумусированностью и рассматриваются как «оптимальная пачка». Эта пачка почв вскрывается с глубины 30–50 см от дневной поверхности, имеет мощность 0,4–0,6 м, содержит неолитический материал, возраст которого 6000–4500 л. н. Вниз по склону «оптимальная пачка» спускается до относительных отметок 0,6 м, где резко обрывается древним абразионным уступом, погребенным под песчаным наносом мощностью 0,75–0,9 см. Вероятно, во время своего образования «оптимальная пачка» Саган-Нугэ спускалась и на более низкие отметки рельефа, т. е. ниже современного уровня Байкала, как это было прослежено для одновозрастных почв Улан-Хады (X–IX к. г.). Кровля «оптимальной пачки» вблизи уступа и немного выше по склону (до относительных отметок 1,8–2,0 м) имеет следы переувлажнения и размыва. Местами верхний слой почвы языками направлен в сторону озера, что указывает на его размыв и «затягивание» разжиженного грунта отступающими волнами Байкала.

Наиболее интересные явления отмечены при осторожном препарировании поверхности «оптимальной пачки» ГАО Саган-Нугэ вблизи погребенного абразионного уступа. Здесь, на расстоянии 11–12 м от современной кромки воды, на поверхности «оптимальной пачки» обнаружено множество лунок глубиной 2–3 см (максимум 5 см), некогда вдавленных в переувлажненную пластичную поверхность почвы. Препарированная кровля почвы похожа на поверхность, истоптанную копытными животными типа косули. Дно лунок присыпано крупным желтовато-розоватым (с гранатовым шлихом) хорошо сортированным песком, который резко отличается от перекрывающего наноса, представленного сероватым средне- и мелкозернистым песком.

На этих же участках на глубине примерно 0,05 м от кровли почвы встречаются горизонтально лежащие обуглившиеся травянистые стебли, пустые внутри. Рядом обнаружены засыпанные песком субвертикально стоящие остатки растений, светлые с хорошо сохранившимися междуузлиями. Они прослеживаются от контакта почвы с перекрывающим слоем песка и имеют длину около 0,1 м. Флористический анализ, выполненный А. А. Киселевой, показал, что это хвощи *Equisetum fluviatile* – обитатели затопляемых берегов, развивающиеся в полупогруженном в воду состоянии.

Таким образом, анализ материалов по ГАО Саган-Нугэ показывает, что во время формирования «оптимальной пачки» почв она спускалась по склонам до уровня современного Байкала или даже ниже. Если учесть, что между почвами и водной кромкой должна еще находиться пляжная зона, то следует признать, что во время формирования «оптимальной пачки» уровень озера был ниже современного. В дальнейшем произошел подъем уровня Байкала (как минимум, на 0,5–0,6 м выше современного), что и привело к подтоплению берега.

Таким образом, и в разрезах Саган-Забы, и в разрезах Саган-Нугэ следы высокого стояния уровня Байкала на рубеже АТ-SB прослеживаются до отметок 1,8–2,0 м. Реально повышение уровня озера было несколько меньше, так как 14-й слой Саган-Забы развивался не на затопленной поверхности, а в зоне подтягивания к поверхности капиллярной каймы. Следы размыва кровли почв «оптимальной пачки» Саган-Нугэ на отметках до 1,8–2,0 м, обусловлены не столько высоким стоянием уровня озера, сколько волнами во время штормов. Исходя из вышеизложенного, можно предполагать, что высота уровня Байкала была, вероятно, на 1,5 м выше современной. С этими цифрами хорошо согласуются и такие данные по ГАО Саган-Нугэ: относительная отметка кровли абразионного уступа «оптимальной пачки» – 0,6 м, мощность перекрывающего наноса озерных песков – 0,7–0,9 м; общая высота над уровнем современного Байкала – 1,3–1,5 м.

**Разрезы ГАО Улан-Хада.** Среднеголоценовые почвы ГАО Улан-Хада, как и «оптимальная пачка» почв ГАО Саган-Нугэ, спускаются по склонам и местами уходят под уровень Байкала. Такое явление отмечается в центральной части серповидного пляжа бухты для приуроченных к почвам X и IX культурных горизонтов [Сизиков, Савельев, Филимонова, 1975]. Это указывает на то, что во время формирования X и IX к. г., уровень Байкала был ниже современного. Комплексы X и IX культурных горизонтов относятся к неолиту. Радиоуглеродные даты для X к. г. –  $5450 \pm 125$  л. н. (СОАН-3336), для IX к. г. –  $4030 \pm 115$  л. н. (СОАН-3335) и  $4560 \pm 100$  л. н. (ЛЕ-1282). При этом важно учитывать, что комплекс IX к. г. представляет собой компрессионную толщу, которая включает неолитические остатки довольно широкого возрастного диапазона – ориентировочно от 5500 до 4000 л. н. (такой вывод сделан при сопоставлении IX к. г. ГАО Улан-Хада с соответствующими горизонтами Саган-Забы II и Катуня I).

В принципе особенности строения среднеголоценовой части разрезов Саган-Нугэ и Улан-Хада аналогичны, но отсутствие радиоуглеродных датировок для этой части разреза Саган-Нугэ и компрессионность IX к. г. Улан-Хады сильно затрудняют интерпретацию событий в хронологическом аспекте.

Если верить  $^{14}\text{C}$ -датам по Улан-Хаде, низкий уровень Байкала можно отнести к интервалу 5500–4000 л. н., после чего произошел подъем уровня озера и размыв прибрежной части «оптимальной пачки» Саган-Нугэ и поверхности IX к. г. Улан-Хады. Если опираться на  $^{14}\text{C}$ -даты по Саган-Забе II, подъем уровня Байкала и активизация размывов должны были произойти не после формирования IX к. г. Улан-Хады (менее 4000 л. н.), а во второй половине времени его образования (4800–4600 л. н.).

Согласовать полученные данные возможно, если допустить, что на низких отметках склона ГАО Улан-Хада формировалась только нижняя (ранняя – 5500–4800 л. н.) часть комплекса IX к. г., и она же подверглась размыванию (4800–4600 л. н.). Верхние (более поздние – 4600–4000 л. н.) культуровмещающие слои, отнесенные к IX к. г., формировались после подъема уровня Байкала и располагались выше по рельефу, вне зоны размыва.

**Разрез Катунь I** – бухта в Чивыркуйском заливе, восточное побережье оз. Байкал (рис. 1, 13). В абразионном уступе высотой 2,0–2,3 м вскрывается серия погребенных гумусовых слоев средне- и позднеголоценового возраста. Нижний гумусовый горизонт, вмещающий неолитический VII к. г., находится у уреза воды на отметках от 0,6 до 0,2 м и покрывает неровности поверхности подножья склона, сложенного глыбово-щебнистым коллювиальным материалом. Значительная гумусированность и мощность (12–15 см) горизонта, автоморфный характер гумуса позволяют считать, что во время его образования уровень Байкала был ниже современного, а почвенный гумусовый горизонт покрывал часть ныне затопленного склона. Это предположение хорошо согласуется с теми фактами, что культурные горизонты Улан-Хады и Саган-Нугэ, одновозрастные VII к. г. Катунь I, уходят под современный уровень Байкала.

В строении разреза Катунь I хорошо выражены следы двух размывов, которые спровоцированы волноприбойными процессами и кратковременными повышениями уровня Байкала (рис. 4). Ранний размыв уничтожил VII к. г. на отметках 0,2–0,4 м, но не затронул VII к. г. на отметках 0,5–0,6 м. Размытые и неразмытые участки VII к. г. перекрыты наносом озерных песков, который прослеживается до относительных отметок 0,6–0,7 м. Выше песчаный нанос запечатан слоем почвы с VI к. г.



**Рис. 4.** Стратиграфический разрез отложений ГАО Катунь I (фото О. И. Горюновой)

Согласно археологической корреляции, VII и VI к. г. Катунь I сопоставляются с IX – компрессионным – к. г. Улан-Хады (4500–4000 л. н.) и с V верхним – IV верхним к. г. Саган-Забы. Даты, полученные для V верхнего к. г. –

5480±105 л. н., СОАН-7397; 5370±119 л. н., СОАН-7389; 4980±110 л. н., СОАН-6589; 5455±150 л. н., СОАН-6588; для IV верхнего к. г. 4800–4600 л. н.).

Неолитический характер археологического материала VII и VI к. г. позволяет сопоставлять время раннего размыва на ГАО Катунь I со временем размыва IX к. г. ГАО Улан-Хада, временем переувлажнения и размыва «оптимальной пачки» ГАО Саган-Нугэ, временем подтопления 14-го литологического слоя (IV верхнего к. г.) Саган-Забы и отнести ранний размыв к интервалу 4800–4600 л. н., отграничив тем самым его от более позднего размыва, зафиксированного в строении разреза Катунь I.

Следы позднего размыва отмечаются в разрезе Катунь I до высоты 1,2 м над уровнем Байкала. Поздний размыв затронул VI к. г. и нижележащие слои, в том числе VII к. г. Размытая поверхность VI к. г. местами погребена под пляжным песчано-дресвяным наносом мощностью от 0,1 м до 0,7 м. Следы позднего размыва запечатаны почвой V к. г., датированного ранним бронзовым веком. Исходя из археологических данных, ориентировочный возраст позднего размыва – менее 4200 л. н., поскольку хронологические рамки раннего бронзового века, к которому относится V к. г. Катунь I, примерно 4200–3500 л. н.

Судя по  $^{14}\text{C}$ -датам, интервал между первым и вторым размывами был менее тысячи лет. Можно предполагать, что IX к. г. Улан-Хады подвергался обоим размывам, однако в связи с компрессионностью IX к. г. дифференцировать следы раннего и позднего размывов не представляется возможным.

**Разрез Катунь II** – восточное побережье оз. Байкал, песчаная коса в Чивыркуйском заливе, бухта Катунь (рис. 1, 13). В разрезе, заложенном на береговом валу на относительных отметках 0,5–0,6 м, фиксируется погребенная почва, к которой приурочен III к. г. неолитического возраста, и следы ее размыва. Это указывает на: 1) более низкий уровень Байкала во время формирования почвы с неолитическим к. г. и 2) на повышение уровня озера в дальнейшем. Вероятно, что в данной ситуации (низкие отметки рельефа) здесь действовали оба размыва, отмеченные в разрезе ГАО Катунь I.

**Разрез Тышкинэ III** – бухта на восточном берегу о. Ольхон (рис. 1, 7). В разрезе отмечено два уровня размыва – на относительных отметках 1,6 м и 2,4 м. Ранний размыв затронул IX к. г. неолита, перекрытый ненарушенными VIII нижним и VIII верхним культурными горизонтами неолита. Поздний размыв слегка деформировал VII к. г. (3780±40 л. н. ГИН-4880) в микропонижениях палеорельефа.

Полученные материалы хорошо согласуются с представлениями о двух подъемах уровня Байкала, вызвавших два размыва. Данные разреза Тышкинэ III подтверждают, что ранний размыв происходил в неолитическое время, с чем хорошо согласуется дата 4800–4600 л. н., а поздний размыв был в раннебронзовом веке, примерно 3700–3600 л. н.

**Большая Лударская пещера** – западное побережье, Северный Байкал (рис. 1, 10). Пещера, точнее грот, расположена на высоте 1,5 м над Байкалом и на расстоянии 8,4 м от кромки воды. Лударский грот – это волноприбойная ниша, находящаяся выше современного уровня Байкала на 1,5–2,1 м, выдолбленная по зоне, ослабленной тектоническими трещинами. По особенностям

состава накоплений на полу грота в них выделены три слоя [Кульчицкий, 1970; Фирсов, Кульчицкий, Свинин, 1975].

*Нижний слой* (слой 1) имеет мощность 0,10–0,15 м и выклинивается в глубь грота. Слой сложен растительным детритом (стебли трав, хвоя, веточки, кора деревьев с примесью песка), вероятно, занесенным в грот штормовыми ветрами. В детрите (7890±175 л. н. СОАН-581; 7890±235 л. н. СОАН-580) обнаружено 38 видов диатомовых водорослей, среди которых доминантом является *Pinnularia borealis Ehr.* Такой характер состава отложений свидетельствует, что в начале среднего голоцена уровень Байкала был ниже уровня грота, но в шторм его достигали байкальские волны, они же доставляли сюда детрит, диатомовые водоросли и спикулы губок. Эти данные, свидетельствующие о том, что уровень Байкала в начале атлантического периода был лишь немного выше современного, хорошо согласуются с материалами, полученными по разрезам ГАО, в частности, по разрезу Саган-Заба.

*Средний слой* (слой 2) имеет мощность 0,3 м, кровля его находится на относительной высоте 1,8 м. По углю из кострища в основании среднего слоя имеется дата 4000±80 л. н. (СОАН-579). Природная составляющая среднего слоя представлена желто-бурым карбонатным суглинком [Фирсов, Кульчицкий, Свинин, 1975]. Вероятно, в это время грот стал недоступен волноприбойной деятельностью Байкала, что хорошо согласуется с отсутствием в слое остатков диатомовых водорослей и обилием в среднем слое археологического материала. Все это указывает на сухое состояние грота. Этот вывод Л. В. Фирсова и А. А. Кульчицкого не противоречит полученным нами данным, так как время 4000 л. н. приходится на фазу понижения уровня озера между его подъемами 4800–4600 л. н. и 3700–3600 л. н.

Вместе с тем возникает вопрос о генезисе минерального субстрата среднего слоя. Каков источник карбонатного суглинистого материала слоя 2, если грот выработан в гранитоидах – породах, не содержащих карбонаты? Кроме того, нельзя допустить и занос в грот суглинистого материала даже эоловым путем, поскольку зона пляжа должна быть сложена в основном бескарбонатными песчано-дресвянистыми продуктами разрушения гранитоидов.

*Верхний слой* (1,8–2,1 м над современным уровнем Байкала) представляет переслаивание землисто-углистых и зольных остатков кострищ. По углю из кострища, расположенного в 0,1 м от кровли слоя, имеется дата 1710±150 л. н. (СОАН-576). В составе отложений обнаружены диатомовые водоросли и спикулы губок. Однако, по мнению А. А. Кульчицкого [Фирсов, Кульчицкий, Свинин, 1975], это не дает основания утверждать, что берег Байкала опустился в начале первого тысячелетия н. э. Наличие диатомей и спикул объясняется заносом их брызгами штормовых волн во время периодических поднятий уровня Байкала. В частности, альгофлора могла попасть в пещеру совсем недавно, уже после того, как уровень Байкала был поднят на 1 м в результате подпора вод озера плотиной Иркутской ГЭС.

Положение уровня озера в продолжительном интервале 8000–4000 л. н. осталось невыясненным. Однако Л. В. Фирсов и А. А. Кульчицкий предполагают, что в гроте накапливались какие-то отложения, которые периодически

размывались [Фирсов, Кульчицкий, Свинин, 1975]. В этом случае не исключается и такой сценарий, что в интервале 8–4 тыс. лет назад уровень Байкала неоднократно повышался, а от размыва сохранился только нижний слой детрита возрастом около 8 тыс. лет и какие-то фрагменты размывших слоев. В качестве подтверждения существования фрагментов размывших слоев исследователи Лударского грота рассматривают тот факт, что в нижней части слоя 2 доминирует пыльца представителей злаково-полюнных группировок (более 90 %), а в кровле – пыльца древесной растительности с участием темнохвойных пород. С учетом предположений о неоднократных размывах осадков, вызванных повышением уровня Байкала, материалы по Лударскому гроту [Фирсов, Кульчицкий, Свинин, 1975] не противоречат материалам по многочисленным ГАО. В частности, обращает на себя внимание сходство высотных отметок уровней размывов. Так, уровень кровли слоя 2 в Лударском гроте – 1,8 м над современным Байкалом, уровень 3 слоя – 2,1 м; уровни следов размывов и высоких стояний озера на рубеже атлантического и суббореального периодов в разрезах Саган-Заба и Саган-Нугэ – 1,8–2,0 м, уровень размывов в суббореальный период (Тышкинэ III) – 2,4 м.

По мнению исследователей, завершение формирования Лударского грота и прибойного карниза, расположенного по обеим сторонам входа в грот на высоте 1,6–1,8 м над уровнем озера, произошло примерно 8000 л. н., т. е., до этого времени уровень Байкала был выше современного [Кульчицкий, 1970; Фирсов, Кульчицкий, Свинин, 1975]. Эти выводы не согласуются с множеством приведенных нами данных, по которым уровень Байкала в раннем голоцене был не выше, а в сартанское время – явно ниже современного. Формирование Лударского грота, если его связать с волновой деятельностью, должно было происходить в далеком прошлом – за пределами позднего неоплейстоцена.

### **Следы колебаний уровня Байкала в разрезах позднего голоцена и следы аридизации климата**

В позднем голоцене широкое распространение приобретают эоловые процессы и обусловленные ими явления. Особо сильное проявление они имеют на ветроударных участках побережья. Фазы активизации эоловых процессов могли быть спровоцированы двумя причинами: 1) аридизацией климата; 2) понижением уровня Байкала и связанного с этим расширением зоны пляжа, которая служила поставщиком песчаного материала для эоловых наносов.

Следы эоловых процессов, однозначно обусловленных понижением уровня Байкала и расширением пляжной зоны, можно рассмотреть на примере разрезов, расположенных на очень низких отметках рельефа. Так, в пользу представлений о пониженном уровне озера 4600–3700 л. н. и менее 3600 л. н. свидетельствует разрез Катунь II, находящийся на песчаной косе в Чивыркуйском заливе. Здесь в погребенном состоянии обнаружены три культуровмещающих горизонта (снизу вверх): III к. г. неолитический – в плохо сохранившейся размывтой почве (размыв 4800–4600 л. н. и, возможно, 3700–3600 л. н.), II к. г. бронзовый век – в хорошо выраженной гумусирован-

ной почве мощностью до 0,2 м, и I к. г. железного века – в слабовыраженной размытой и развееванной почве.

Учитывая очень низкие относительные отметки разреза (0,5–0,6 м над уровнем Байкала), никакие следы аридизации климата в подобной ситуации невозможны. Вследствие этого можно рассматривать особенности строения разреза с позиций колебания уровня Байкала. Так, хорошая выраженность почвы II к. г. эпохи бронзы свидетельствует о стабилизации поверхности песчаной косы при пониженном уровне озера в суббореальный период после его подъема 3700–3600 л. н.

Формирование I к. г. железного века тоже требовало пониженного уровня озера, а размытая и развееванная поверхность почвы с I к. г. свидетельствует о последующих фазах повышения и затем понижения уровня озера. Следовательно, в течение последних 2500 лет произошли три последовательных события: 1) существование пониженного уровня озера, что благоприятствовало образованию почвы I к. г., 2) повышение уровня, что вызвало размыв почвы с I к. г., 3) вновь понижение уровня, сопровождавшееся развееванием осушенной поверхности. Эти события могли не проявляться на других ГАО, расположенных на более высоких отметках над уровнем Байкала.

Заслуживают внимания и необычно низкие отметки уровня погребения, заложенного из III к. г. ГАО Катунь I. Кровля погребения расположена на высоте 1,3 м над современным уровнем Байкала, днище – на высоте 0,8 м в зоне действия капиллярной каймы. Сильное переувлажнение днища могильной ямы дает основание предполагать, что во время ее заложения днище было вне зоны действия капиллярной каймы, т. е. уровень Байкала был ниже современного. Это событие можно приблизительно датировать в интервале 2500–2200 л. н., поскольку такой возраст имеют культурные остатки III к. г. (ранний железный век). Полученные данные не противоречат выводам, сделанным для ГАО Катунь II. При этом следует учитывать, что восточное побережье п-ова Святой Нос испытывает современные тектонические движения отрицательного знака.

Априори можно ожидать, что аридизация климата способствует понижению уровня озера из-за уменьшения речного стока и увеличения испаряемости с открытой водной поверхности. Отсюда следует, что усиление эоловых процессов в прибрежной зоне Байкала можно считать косвенным признаком расширения полосы пляжа, последовавшим за понижением уровня озера.

Специфика отклика педогенных процессов на изменение увлажненности дает возможность выявления следов аридизации климата в разрезах, расположенных на разных элементах рельефа. Известно, что аридизация климата приводит к изменению окраски гумуса, характера гумусовых горизонтов, ряда химических и физических показателей почв, появлению следов дефляции и эоловой аккумуляции.

В разрезе ГАО Улан-Хада отмечаются две фазы усиления аккумуляции песчаных наносов. В первую (раннюю) фазу аккумуляции песчаный нанос погребает VIII к. г. (4150±80 л. н. ЛЕ-1280; 4060±80 л. н. ГИН-4877), а VII–II культуровмещающие горизонты (VI к. г. – 3710±100 л. н. ЛЕ-1279; V к. г. –

4220±120 л. н. ЛЕ-1278; II к. г. – 4000±50 л. н. ГИН-4876) обогащаются эоловым материалом. Разброс  $^{14}\text{C}$ -дат по VII–II к. г., вероятно, обусловлен перемешиванием субстрата, что было вызвано процессами перевевания.

Исходя из средних значений  $^{14}\text{C}$ -дат раннюю фазу активизации эоловых процессов можно датировать примерно 4000 л. н., что не противоречит выводам по колебаниям уровня Байкала, согласно которым, это время – 4000 л. н.) приходится на фазу пониженного уровня стояния озера, находящуюся между двумя фазами его повышения: 4800–4600 л. н. и 3700–3600 л. н.

Вторая, более поздняя фаза активизации эоловых процессов выразилась в образовании эолового наноса на поверхности I верхнего к. г., для которого радиоуглеродная датировка отсутствует. Однако она имеется для подстилающего его I нижнего к. г. (3800±100 л. н. ЛЕ-1277; 3620±50 л. н. ГИН-4875). Это дает основание считать, что вторая фаза аридизации произошла после 3800–3600 л. н. Такая датировка хорошо согласуется с понижением уровня Байкала после его подъема 3700–3600 л. н.

На ГАО Саган-Нугэ и Итырхей аккумуляция эоловых песков усилилась после формирования культурных горизонтов бронзового века (II к. г. Саган-Нугэ, I к. г., Итырхей). Сопоставление археологического материала указывает на примерное соответствие указанных культурных горизонтов I к. г. Улан-Хады, а, следовательно, – на синхронность эоловых процессов второй фазы.

На ГАО Саган-Заба следы аридизации климата (изменение окраски почв и качества гумуса, опесчаненность) начинают проявляться с III верхнего к. г. (1985±35 л. н. СОАН-6592) и продолжают усиливаться в дальнейшем, что приводит к появлению гумусовых горизонтов типа AJ и эоловым наносам с участием среднезернистого песка.

В последние века активизации эоловых процессов способствовала антропогенная деятельность. Вероятно, наложение двух факторов: природного и антропогенного, привело к развитию на побережье Байкала следующих явлений.

Центральные части вогнутых склонов к бухтам Улан-Хада и Саган-Нугэ занимают котловины выдувания. Аккумуляция эоловых наносов отмечается на более высоких участках склонов. Хорошо выраженные аккумулятивные формы рельефа располагаются на обрамляющих склонах вдоль осевой части бухт.

В бухте Саган-Нугэ на отметках 20–40 м над уровнем Байкала эоловые аккумуляции представлены хорошо оформленными дюнами высотой до 4 м, иногда больше. В разрезах дюн чередуются прослойки с разным соотношением мелкого и среднего песка. Иногда отмечаются прослойки и линзы средне- и крупнозернистого песка. Археологический материал и погребенные почвы отсутствуют, что косвенно указывает на значительную скорость осадконакопления и молодость дюн.

Вверх по склонам дюны теряют свою форму и превращаются в кучевые пески, которые распространяются до относительных отметок 70 м и выше. О современной активности эоловых процессов здесь свидетельствуют живые деревья, на одну треть засыпанные песком.

В бухте Улан-Хада эоловые пески переносились через перевал и аккумуляровались в виде дюн на противоположном склоне полуострова, обра-

щенного к Куркутскому заливу. В более низких частях склонов опесчаненные наносы имеют плащеобразное распространение. Их мощность составляет 0,2–0,7 м, слоистость параллельна склону.

### **Обсуждение результатов исследований**

Согласно фактическим данным, озерные галечники, кровля которых расположена всего на 1,5–3,0 м выше современного уровня Байкала, перекрываются толщей субаэральных образований поздненеоплейстоценового возраста. Нижние слои субаэральных отложений (разрезы Мыс Зелененький, Бугульдейка) относятся к раннекаргинским делювиальным суглинкам с характерной для них серией слабозрелых погребенных почв («горизонтов выветривания») [Стратиграфия, палеогеография и археология ..., 1990]. Это дает основание считать галечники докаргинскими образованиями. Наиболее вероятно их казанцевский возраст, поскольку муруктинское время в Прибайкалье отличалось особой сухостью климата (табл.), более выраженной даже по сравнению с криоаридным сартанским временем [Воробьева, 1992; Стратиграфия, палеогеография и археология ..., 1990]. Последнее обстоятельство позволяет предполагать климатогенно обусловленное понижение уровня Байкала в муруктинское время, что должно быть следствием уменьшения стока рек, питающих Байкал, консервации значительных запасов влаги в горных ледниках и в многолетнемерзлых породах.

Низкие относительные отметки субаэральных образований раннекаргинского-сартанского возраста позволяют считать, что в течение второй половины позднего неоплейстоцена уровень Байкала оставался ниже современного, однако выявить его колебания по субаэральным разрезам не представляется возможным.

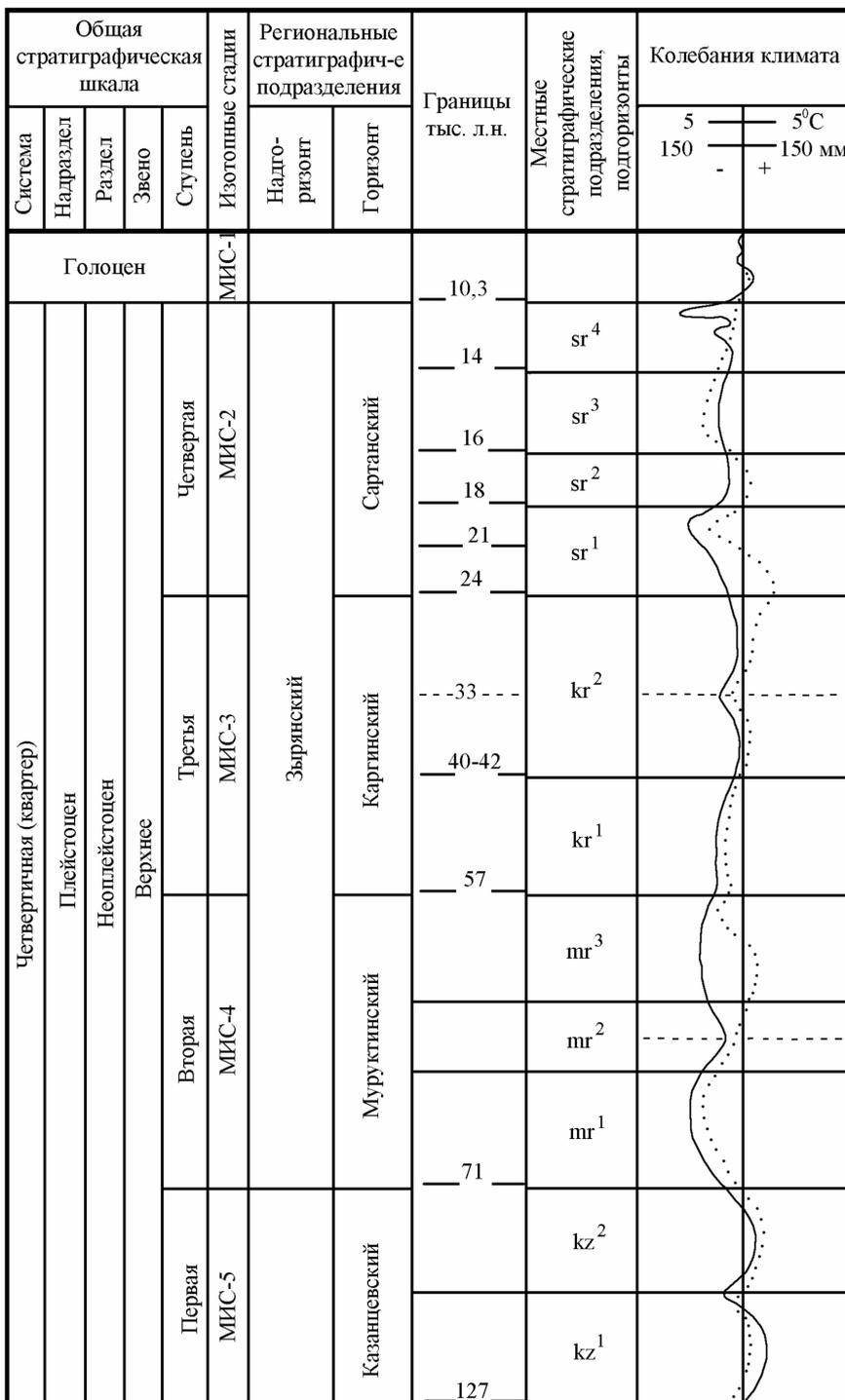
В. Д. Мац также отмечает, что: «Местами сартанские покровные субаэральные суглинки, возраст которых 15 000–16 000 л. н. (по  $^{14}\text{C}$ ) непосредственно спускаются ниже уровня Байкала» [Мац, Уфимцев, Мандельбаум, 2001, с. 185]. Однако вместе с тем он придерживается мнения, что в сартанское время завершилось формирование третьей (12–17-метровой) озерной террасы и началось формирование второй (6–11 метровой) террасы Байкала. Феномен наличия покровных субаэральных сартанских отложений существенно ниже уровня так называемых «сартанских» озерных террас В. Д. Мац оставил без объяснения.

Исследования в прибрежной зоне подводного рельефа Байкала [Пинегин, 1989; Перетолчин, Осипов, 2005] подтвердили предположение о возможности существования затопленных верхне-неоплейстоценовых озерных террас, однако надежные датировки подводных террасовидных образований отсутствуют [Пинегин, 1989; Перетолчин, Осипов, 2005].

Обнаруженные на шельфе бары, пересыпи, косы, береговые валы позволили А. В. Пинегину [1989] с помощью метода палеогеоморфологических реконструкций выделить четыре древних, ныне затопленных уровня Байкала, на которых озеро находилось длительное время: I – 0,9–1,1 м; II – 1,9–2,4 м; III – 3,2–3,3 м; IV – 5,5–7,0 м ниже естественного современного уровня.

Таблица

Колебания климата Прибайкалья в позднем неоплейстоцене  
(по педолитологическим данным) [по: Воробьева, 2010, с. 28]



А. С. Перетолчин и Э. Ю. Осипов (2005) с помощью ГИС-анализа батиметрических данных выявили 4 глубинных интервала с максимальным сгущением затопленных абразионных поверхностей: 1) 25–28 м; 2) 33–39 м; 3) 41–49 м; 4) 73–89 м. По предположениям авторов, эти интервалы соответствуют фазам стабилизации озерного уровня во время ледниковых максимумов и синхронных им максимумов регрессий. Регрессии могут быть сопоставлены: 1) с малым ледниковым периодом; 2) с изотопной стадией 2; 3) с изотопной стадией 4; 4) с подстадией 5d.

Ознакомившись с данными подводных исследований, мы считаем необходимым прокомментировать их стратиграфические привязки к изотопным стадиям.

1. Сопоставление дробной климатостратиграфической шкалы, разработанной для наземных разрезов Прибайкалья [Воробьева, 1992], с изотопнокислородной кривой SPECMAP [Грачев, Воробьева, Мац, 1998] позволяет считать, что стадия 2 соответствует сартанскому времени, стадия 3 – каргинскому, стадия 4 – муруктинскому времени, подстадия 5d сопоставляется с похолоданием климата на рубеже формирования нижней и верхней почв игетейского педокомплекса (ранне- и позднеказанцевских палеопочв).

2. Как показывают исследования субаэральных разрезов в Прибайкалье [Воробьева, 1992], подстадия 5d внутри казанцевского межледниковья не была аридной и продолжительной, а похолодание климата по своей интенсивности было сопоставимо с похолоданиями в голоцене [Воробьева, 2010]. В связи с этим мы не считаем возможным обнаружить климатические сигналы подстадии 5d в виде затопленных абразионных уровней, тем более на столь значительной глубине. Выводы А. С. Перетолчина и Э. Ю. Осипова (2005) об очень низком уровне Байкала в относительно холодную подстадию 5d явно не согласуются с положением галечников казанцевского межледниковья, вскрытых в разрезах Мыс Зелененький, Бугульдейка, Курла, где они находятся на уровне даже немного выше современного.

3. Вызывает большие сомнения корреляция А. С. Перетолчиным и Э. Ю. Осиповым (2005) слишком низких отметок подводного рельефа с уровнями Байкала в сартанское (стадия 2) и муруктинское (стадия 4) время.

4. Представления авторов об уровне Байкала на 25–28 м ниже современного в Малый ледниковый период, максимум похолодания в котором приходится на XVI–XVII вв., мы считаем абсолютно неприемлемыми из-за отсутствия каких либо природных и исторических свидетельств. Нет свидетельств и о чрезвычайно быстром подъеме уровня Байкала, который должен был бы последовать после Малого ледникового периода, т. е. в конце XIX–XX в.

5. Вероятно, низкие уровни затопленных абразионных поверхностей относятся не к позднему неоплейстоцену и голоцену, а к более ранней истории оз. Байкал.

Для байкальских террас позднеплейстоценового возраста более реальные уровни стабилизации, отмеченные А. В. Пинегиным (1989). Вместе с тем уровень I на глубине 0,9–1,1 м, по нашему мнению, отражает уровень Байкала в последнем тысячелетии – до подъема уровня озера вследствие строительства Иркутской ГЭС и создания Иркутского водохранилища.

В соответствии с особенностями климата каргинско-сартанского времени (см. табл.) логично полагать, что в наиболее теплый интервал позднекаргинского времени (42 000–24 000 л. н.) уровень Байкала поднимался, но не достиг уровня подъема во время казанцевского межледниковья. Возможно, в каргинское время сформировалась террасовидная поверхность уровня II, выявленная А. В. Пинегиним (1989) и находящаяся ныне на глубине 1,9–2,4 м. В климатический криоаридный минимум сартанского ледниковья (21 000–18 000 л. н.) уровень Байкала был, вероятно, на отметках III (3,2–3,3 м) или IV уровня (5,5–7,0 м).

После климатического минимума сартанской эпохи уровень озера начал повышаться. Вероятно, это была общая тенденция на протяжении всего средне- и позднесартанского времени. К началу голоцена уровень Байкала оставался еще ниже современного. Но к рубежу бореального и атлантического периода уровень озера становится чуть выше современного. Подъем уровня, по всей видимости, был обусловлен деградацией многолетнемерзлых толщ, таянием ледников и снежников в горах, обрамляющих байкальскую впадину. Способствовали подъему уровня Байкала и аналогичные процессы в Забайкалье и Монголии, которые вызывали увеличение водного стока р. Селенги.

Значительно сложнее объяснить понижение уровня озера в атлантический период, причем в климатический оптимум голоцена, который в Прибайкалье, судя по особенностям почвообразования, приурочен к позднеатлантическому времени (6000–4900 л. н.). О существенном понижении уровня Байкала в позднеатлантическое время свидетельствуют почвы с культурными горизонтами неолита, спускающиеся по склонам до уровня Байкала и местами уходящие под воду.

Конечно, можно было бы говорить об увеличении испаряемости с акватории озера в позднеатлантическое время, однако возрастание потерь влаги от испарения должно было полностью компенсироваться поступлением влаги от таяния мерзлоты, тем более что процесс деградации мерзлоты к атлантическому времени не завершился. Он не прекратился и по сей день. Причину понижения уровня озера в атлантическое время, вероятно, надо искать за пределами байкальской впадины. По нашим предположениям, изменение баланса прихода и расхода воды в Байкале могло быть связано с понижением водности Селенги, вызванным существенным остепнением в долине реки в пределах Монголии.

Следующий подъем уровня Байкала приурочен к рубежу атлантического и суббореального периодов (4800–4600 л. н.). Следы подъема уровня Байкала отмечены и в суббореальный период (3700–3600 л. н.). Причины подъема уровня озера не ясны. Небольшие подъемы уровня Байкала зафиксированы и в субатлантике. Однако следы аридизации климата, проявленные в свойствах почвенных горизонтов и в виде эоловых наносов, позволяют считать, что субатлантическое время характеризовалось в целом низким уровнем стояния Байкала.

## Заклучение

Изученные в различных частях Байкала береговые обнажения не несут следов высокого стояния уровня озера ни в каргинское, ни в сартанское время. И только в казанцевское межледниковье уровень озера был близок современному. Наличие субазральных каргинских и сартанских отложений на низких относительных отметках дает основание считать, что на протяжении большей части позднего неоплейстоцена уровень Байкала был ниже современного. В связи с этим конкретные данные по уровням Байкала в позднем неоплейстоцене могут быть получены только с помощью подводных исследований.

Выводы, полученные нами с помощью педолитологического метода, противоречат традиционным представлениям геоморфологов о наличии надводной лестницы позднеоплейстоценовых озерных террас. Байкальские террасы, выделяемые разными исследователями на отметках существенно выше современного уровня озера, вероятно, следует считать древнее позднеоплейстоценовых.

В разрезах голоценового возраста зафиксированы сигналы повышений и понижений уровня озера. Подъемы уровня Байкала вызывали размыв и/или подтопление почвенных горизонтов в прибрежной полосе. В разные интервалы голоцена высота стояния уровня Байкала была различной, она не превышала современный более чем на 2,5 м, судя по отсутствию следов размывов на более высоких отметках.

В начале голоцена уровень Байкала еще оставался ниже современного, но постепенно повышался так, что на рубеже бореального и атлантического периодов, примерно 8600–8300 л. н., уровень Байкала достиг современного его положения или даже стал немного выше.

Следующий подъем уровня озера пришелся на рубеж атлантического и суббореального периодов 4800–4600 л. н. Повышение уровня Байкала вызвало размыв отложений, в том числе почв позднеатлантического возраста. Следы размыва не прослеживаются выше отметок 1,8–2,0 м. Судя по высотам абразионных уступов и перекрывающих их наносам, уровень Байкала был выше современного примерно на 1,3–1,6 м.

Результаты исследований особенностей строения разрезов Тышкинэ III, Катунь I и Катунь II подтвердили повышенное стояние уровня Байкала 4800–4600 л. н. и выявили следы еще одной фазы повышения уровня озера (на 2,0–2,4 м), которая датируется 3700–3600 л. н. Для субатлантического времени, примерно 2000 л. н., выявлены следы еще одного небольшого повышения уровня Байкала (на 0,6–1,0 м выше современного).

Фазы высокого стояния Байкала сменялись фазами понижения его уровня. Наиболее существенным было понижение уровня Байкала в позднеатлантическое время, предположительно 5500–4800 л. н. Следы этого события зафиксированы на ГАО Саган-Нугэ и Улан-Хада, где почвенные горизонты с артефактами неолита уходят по склонам ниже водной кромки современного озера. Это дает основание считать, что уровень озера в позднеатлантическое время был не менее чем на 1,0–1,5 м ниже современного.

Следующие фазы понижения уровня озера приходятся на интервалы: 4600–3700 л. н., 3600–2500 л. н. и на последние 2000 лет. Этапы активизации эоловых процессов совпали по времени с фазами понижения уровня Байкала

в позднем голоцене. Происходящее при этом расширение пляжной зоны благоприятствовало усилению дефляции и приводило к аккумуляции эоловых наносов на наветренных склонах.

Побережье оз. Байкал богато археологическими памятниками. Они обнаружены почти в каждой бухте. Многие из стоянок являются многослойными. Археологический материал и радиоуглеродные даты наглядно свидетельствуют, что почти все геоархеологические объекты имеют голоценовый возраст, тогда как палеолитические стоянки встречаются крайне редко.

На поиски байкальского палеолита были направлены усилия не одного поколения археологов. В настоящее время на побережье Байкала известны следующие палеолитические стоянки: Курлинская группа стоянок (24 000–13 000 л. н., относительные отметки от современного уровня Байкала – 1,6–4,5 м), Лударские стоянки I и II (14 000–13 000 л. н., относительные отметки – 5–13 м), единичные находки палеолита на о. Ольхон (южный мыс Сарайской бухты, относительные отметка – более 10 м).

Априори можно считать, что древний человек, как и современный, всегда стремился поселиться поближе к водной кромке Байкала, но при этом ему приходилось учитывать динамику вод озера и ширину волноприбойной зоны, различную в разных бухтах и их частях.

Однако к голоцену из-за подъема уровня озера большая часть палеолитических стоянок была затоплена. В сложившейся ситуации от затопления были защищены только стоянки, находившиеся в плейстоцене значительно выше палеокромки воды. В связи с этим более перспективными для поиска байкальского палеолита являются участки, при выборе которых древний человек отдавал приоритет защищенности мест обитания, особенно от холодных осенне-зимних ветров. Это в первую очередь участки, защищенные от ветров мысами.

### Список литературы

*Абдулов Т. А.* Мезолитические горизонты многослойной стоянки Курла IV / Т. А. Абдулов // Палеоэтнологические исследования на юге Средней Сибири. – Иркутск, 1991. – С. 55–62.

*Бердникова Н. Е.* Событийный подход в изучении геоархеологических объектов / Н. Е. Бердникова, Г. А. Воробьева // Пластинчатые и микропластинчатые индустрии в Азии и Америке : Междунар. науч. конф. – Владивосток, 2002. – С. 14–19.

*Воробьева Г. А.* Плейстоцен-голоценовые отложения юга Средней Сибири и археологические остатки в геологических слоях : руководство / Г. А. Воробьева, Г. И. Медведев. – Иркутск : Изд-во Иркут. ун-та, 1984. – Ч. 2: Голоцен. – 44 с.

*Воробьева Г. А.* Плиоцен-эоплейстоценовое почвообразование на Байкале / Г. А. Воробьева, В. Д. Мац, М. К. Шимараева // Геология и геофизика. – 1987. – № 9. – С. 20–29.

*Воробьева Г. А.* Палеогеография позднего плейстоцена Байкало-Енисейской Сибири / Г. А. Воробьева // Палеоэкология и расселение древнего человека в Северной Азии и Америке. – Красноярск, 1992. – С. 45–49.

*Воробьева Г. А.* Хронология и палеогеография голоцена юга Средней Сибири / Г. А. Воробьева, О. И. Горюнова, Н. А. Савельев // Геохронология четвертичного периода. – М., 1992. – С. 174–181.

*Воробьева Г. А.* Некоторые сведения об уровне Байкала / Г. А. Воробьева // Байкал и горы вокруг него (геология кайнозоя, геоморфология, новейшая тектоника и геологические памятники природы). – Иркутск, 1994а. – С. 92–94.

*Воробьева Г. А.* Палеоклиматы Прибайкалья в позднем плейстоцене и голоцене / Г. А. Воробьева // Байкал – природная лаборатория для исследования изменений окружающей среды и климата. Секция «Глобальные изменения в прошлом». – Иркутск, 1994б. – Т. 2. – С. 55.

*Воробьева Г. А.* Палеоклиматы позднего кайнозоя Байкальского региона / Г. А. Воробьева, В. Д. Мац, М. К. Шимараева // Геология и геофизика. – 1995. – № 8 (№ 36). – С. 82–96.

*Воробьева Г. А.* Особенности осадконакопления и периодизация позднеголоценовых культур Среднего Байкала / Г. А. Воробьева, О. И. Горюнова // 100 лет гуннской археологии. Намадизм, прошлое, настоящее в глобальном контексте и исторической перспективе. Гуннский феномен. – Улан-Удэ, 1996. – Ч. 2. – С. 11–13.

*Воробьева Г. А.* Низкие террасы долин рек Байкало-Енисейской Сибири и оз. Байкал / Г. А. Воробьева, Г. И. Медведев // Генезис рельефа. – Новосибирск, 1998. – С. 144–153.

*Воробьева Г. А.* Педолитологический метод в изучении геoarхеологических объектов / Г. А. Воробьева // Почвы – национальное достояние России. – Новосибирск, 2004. – Кн. 1. – С. 170–172.

*Воробьева Г. А.* Почва как летопись природных событий Прибайкалья: проблемы эволюции и классификации почв / Г. А. Воробьева. – Иркутск : Изд-во Иркут. ун-та, 2010. – 205 с.

*Горюнова О. И.* Особенности природной обстановки и материальная культура Приольхонья в голоцене / О. И. Горюнова, Г. А. Воробьева // Палеоэкономика Сибири. – Новосибирск, 1986. – С. 40–54.

*Горюнова О. И.* Археология и палеогеография развитого бронзового века Предбайкалья / О. И. Горюнова, Г. А. Воробьева // Культура народов евразийских степей в древности. – Барнаул, 1993. – С. 94–117.

*Грачев М. А.* Проблемы датировки климатических событий позднего плейстоцена Сибири и их корреляция с байкальскими и глобальными летописями / М. А. Грачев, Г. А. Воробьева, В. Д. Мац // Проблемы реконструкции климата и природной среды голоцена и плейстоцена Сибири. – Новосибирск, 1998. – С. 85–95.

К вопросу об активности Ангарского разлома (на базе комплексного изучения разрезов рыхлых отложений) / А. В. Аржанникова, С. Г. Аржанников, Г. А. Воробьева, Н. Е. Бердникова // Тр. III интеграционной междисциплинарной конф. молодых ученых СО РАН и высш. школы. – Иркутск, 2005. – Т. 1. – С. 16–19.

*Кононов Е. Е.* Высокие террасы оз. Байкал / Е. Е. Кононов // Геология и геофизика. – 1993. – № 10, т. 34. – С. 201–209.

*Кульчицкий А. А.* Следы палеоуровней на северо-западном побережье Байкала / А. А. Кульчицкий // Изв. ВСОГО СССР. – Иркутск, 1970. – Т. 67. – С. 42–48.

*Мац В. Д.* Кайнозой Байкальской рифтовой впадины: Строение и геологическая история / В. Д. Мац, Г. Ф. Уфимцев, М. М. Мандельбаум. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2001. – 252 с.

*Орлова Л. А.* Радиологическое датирование археологических памятников Сибири и Дальнего Востока / Л. А. Орлова // Методы естественных наук в археологических реконструкциях. – Новосибирск, 1995. – Ч. 2. – С. 207–232.

*Перетолчин А. С.* Свидетельства понижения уровня Байкала в прошлом: ГИС-анализ батиметрических данных / А. С. Перетолчин, Э. Ю. Осипов // Четвертая Верещагинская Байкальская конференция. – Иркутск, 2005. – С. 150.

*Пинегин А. В.* Эвстатическое повышение уровня Байкала и вопросы современных тектонических движений его берегов / А. В. Пинегин // Теоретическая геоморфология. Кайнозой Внутренней Азии. – Иркутск, 1989. – С. 127–129.

Погребенные палеосейсмодислокации на юге Сибирской платформы / А. В. Чипизубов, А. В. Аржанникова, Г. А. Воробьева, Н. Е. Бердникова // Докл. АН. – 2001. – Т. 379, № 1. – С. 101–103.

Сизиков А. М. Геология и возраст рыхлых отложений многослойного археологического памятника в бухте Улан-Хада / А. М. Сизиков, Н. А. Савельев, Л. А. Филимонова // Древняя история народов юга Восточной Сибири. – Иркутск, 1975. – Вып. 3. – С. 121–141.

Стратиграфия, палеогеография и археология юга Средней Сибири : сб. науч. тр. (К XIII конгрессу ИНКВА) / отв. ред.: Г. И. Медведев, Н. А. Савельев, В. В. Свинин. – Иркутск : Изд-во Иркут. ун-та, 1990. – 165 с.

Фирсов Л. В. К хронологии отложений голоцена и палеогеографии Северного Байкала / Л. В. Фирсов, А. А. Кульчицкий, В. В. Свинин // Древняя история народов юга Восточной Сибири. – Иркутск, 1975. – Вып. 3. – С. 142–149.

Шмыгун П. Е. Курлинский бескерамический комплекс на Северном Байкале (предварительное сообщение) / П. Е. Шмыгун, А. С. Ендрихинский // Древняя история народов юга Восточной Сибири. – Иркутск, 1978. – Вып. 4. – С. 56–69.

## Baikal Paleolevels in the Second Part of the Late Neopleistocene and Holocene (by Geoarchaeological Data)

G. A. Vorob'ova, O. I. Goriunova

**Abstract.** The fluctuations of the Baikal level in different periods of the Late Neopleistocene and Holocene are examined on the base of studies of subaerial cuts near the coastal edge on the low relief marks. It was found that in the Eemian Interglacial the Baikal level was close to the contemporary one. During the Murukta, Karga and Sartan period it was lower. That means the Baikal terraces of the Late Neopleistocene are under water now.

The Early Holocene on the edge of the Boreal-Atlantic shows the lake-level rise up to the present mark. In the Middle and Late Holocene numerous level changes were registered. High marks didn't exceed 2.5 m in comparison to the existing level. The lake Baikal had higher level in 4800–4600 BP, 3700–3600 BP and approx. 2000 BP. The considerable level lowering (not less than 1–1,5 m) was registered in the Late Atlantic, approx. 5500–4800 BP.

**Key words:** Baikal, Late Neopleistocene, Holocene, Baikal terraces, geoarchaeological objects, cultural horizons.

*Воробьева Галина Александровна* – кандидат биологических наук  
доцент, Иркутский государственный университет  
664003, Россия, г. Иркутск,  
ул. К. Маркса, 1, galvorob@yandex.ru

*Vorob'eva Galina Aleksandrovna* –  
Ph. D. in Biology  
Docent, Irkutsk State University  
1, K. Marks str., Irkutsk, Russia, 664003,  
galvorob@yandex.ru

*Горюнова Ольга Ивановна* – кандидат исторических наук  
ведущий научный сотрудник, филиал Института археологии и этнографии СО РАН «Иркутская лаборатория археологии и палеоэкологии»; старший научный сотрудник, Иркутский государственный университет  
664003, Россия, г. Иркутск,  
ул. К. Маркса, 1, as122@yandex.ru

*Goriunova Olga Ivanovna* – Ph. D. in History, Leading Researcher, Branch of the Institute of Archeology and Ethnography «Irkutsk Laboratory of Archaeology and Paleoeecology», SB RAS; Senior Researcher, Irkutsk State University  
1, K. Marks str., Irkutsk, Russia, 664003,  
as122@yandex.ru