

О СЛЕДАХ ПОЗДНЕПЛЕЙСТОЦЕНОВОГО ЛЕДНИКОВО-ПОДПРУДНОГО ОЗЕРА НА БОРТАХ ЧУЙСКОЙ КОТЛОВИНЫ В ГОРНОМ АЛТАЕ

Г.Г. Русанов

ОАО «Горно-Алтайская экспедиция», с. Малоенисейское

Вот уже около 100 лет – со времен В.В. Сапожникова и В.А. Обручева – не затихает оживленная дискуссия о механизме образования и опорожнения, времени существования, максимальном уровне, площади и объеме воды ледниково-подпрудного озера, заполнявшего Чуйскую котловину в позднем плейстоцене. Несмотря на почти вековую историю изучения впадины, все эти проблемы продолжают оставаться дискуссионными, не имея однозначного решения, в частности, вопрос о максимальном уровне озера. Определение этого уровня имеет большое значение, так как позволяет судить не только о площади палеоводоёма и объеме воды в нем, но и решить целый ряд других спорных вопросов. Однако даже в этом среди исследователей до сих пор нет единства.

Практически все исследователи главным критерием максимального заполнения озера считают верхний предел распространения на бортах котловины абразионных и аккумулятивных озерных террас, валов, кос и баров. По мнению одних [1-7], эти террасы на бортах Чуйской котловины поднимаются до абсолютной высоты 2100 м, хотя в монографии П.А. Окишева есть и иная цифра – 2050 м [3, стр. 53]; по данным других [8], максимальные озерные уровни фиксируются до абсолютных отметок 2150 м; третьи [9 – 14] указывают на заполнение Чуйского озера до горизонтали 2200 м – предельный уровень береговых линий уверенно дешифрируемых на аэрофотоснимках. Еще в 1966 году В.И. Вохмянин [15] писал, что озерные террасы и невысокие асимметричные береговые валы наблюдаются вдоль южного склона восточной части Курайского хребта до высоты 2200 м. Четвертые [16, 17, 18] отмечают распространение абразионных террас в юго-восточном обрамлении Чуйской котловины (район с. Ташанта) и на отдельных участках южного склона Курайского хребта до высоты 2250 м. Пятые [19] считают, что максимальный уровень Чуйского ледниково-подпрудного озера был не ниже 2450 м. В районе с. Бельтир С.А. Масленников [16] проследил абразионные террасы до абсолютной высоты 2400 м, максимальный же уровень их распространения приурочен, по его данным, к горизонтали 2500 м.

Кроме того, В.В. Бутвиловский и А.Н. Рудой обнаружили спиллвеи на абсолютных высотах более 2400 м [9 – 12] и 2450 м [19], врезанные в водораздельные седловины Курайского и Сайлюгемского хребтов. По их мнению, именно до этих отметок и поднимался максимальный уровень Чуйского ледниково-подпрудного озера во время последнего оледенения. Впервые мысль о том, что излишки озерных вод сбрасывались из Чуйской котловины через водораздельные седловины (спиллвеи), высказал С.А. Масленников еще в 1970 году [16]. Он же и указал одну из таких седловин, врезанную в водораздел Арыджана (бассейн Курайской котловины) и Караайры (бассейн Чуйской котловины). По его мнению, этот сток начинал функционировать лишь после заполнения озера до отметки не ниже 2360 м.

В то же время, почти никто из исследователей не обращает должного внимания на другие следы распространения озера: наличие озерных отложений на бортах котловины и в приустьевых частях долин и логов, открывающихся во впадину, и их высотные отметки; наличие на бортах эрратических глыб и валунов (дробстоунов), оставленных плавучими льдами и их абсолютные отметки.

В 1987-1991 и 2000-2002 годах при проведении в этом районе геологической и геоморфологической съемок масштаба 1:50000 [18] и 1:200000 нами на западную, северную и восточную прибортовые части Чуйской котловины были отдешифрированы аэрофотоснимки масштаба 1:35000. Результаты этого дешифрирования выносились на топографические карты масштаба 1:25000 и были заверены на отдельных участках полевыми маршрутными наблюдениями с использованием прибора GPS. Кроме того, изучались озерно-ледниковые отложения на бортах котловины и верхние пределы их распространения. Определялись петрографический состав дробстоунов, возможные их источники и абсолютные отметки, на которых они обнаружены. Ниже мы приводим основные результаты этих работ.

В левобережной части бассейна реки Кызылчин к югу от долины ручья Корумкешу выровненная полого наклонная на восток платообразная поверхность сложена осадочными породами девона, перекрытыми маломощным чехлом суглинисто-щебнисто-дресвянистого делювия или отложениями кызылгирской свиты неогена. Здесь на разных участках этой поверхности в интервале абсолютных высот от 2040 м до 2130 м прослеживаются хорошо выраженные абразионные террасы.

Озерные террасы, выработанные в отложениях кызылгирской свиты, имеют субгоризонтальные или наклонные (7-10°) площадки шириной от 2 до 5 м, а в отдельных случаях до 30 м, с четко выраженными бровками и крутые (30-35°) уступы высотой 4-10 м. На бровках и уступах этих террас в больших количествах находятся обломки и глыбы кызылгирских отложений, представленные известковистыми песчаниками, гравелитами, конгломератами, ракушняками и строматолитами, и редко встречаются окатанные эрратические гальки и валуны. На площадках террас глыбы этих пород почти полностью отсутствуют, но зато в больших количествах содержатся хорошо окатанные чуждые для данного района валуны и гальки различных эффузивов, гранитов, габбро, гранодиоритов, кварцитов с Северо- и Южно-Чуйского и, возможно, Курайского хребтов.

Совершенно иной облик имеют абразионные террасы, выработанные в делювии по породам палеозоя. В рельефе они выражены слабо. Площадки их субгоризонтальные, шириной от 10 до 50 м, покрытые супесчано-дресвяно-щебнистым материалом. Уступы длинные и очень пологие (3-5°) с большим количеством крупнощебнистых и мелкоглыбовых обломков коренных пород, среди которых много хорошо окатанных валунов и галек чуждых

пород. Местами между этими террасами плоская поверхность покрыта хорошо окатанными и промытыми рыхлыми косослоистыми гравийными галечниками очень пестрого петрографического состава (диориты, гнейсы, гранодиориты, габбро, граниты, риолиты, риодациты, алевролиты, песчаники, жильный кварц и кварциты). Слоистость падает на юго-запад, а их мощность не превышает 1 м. Из-под этих галечников, представляющих, по нашему мнению, прибрежную пляжевую фацию озерных отложений, выглядывают многочисленные выходы коренных пород, на которых также лежат хорошо окатанные гальки и гравий.

Необходимо отметить, что в широко известном разрезе Чаган кровля ленточнослоистых озерно-ледниковых отложений, по нашим данным, залегает на абсолютной высоте не менее 2250 м, а по данным В.В. Бутвиловского [19] - на высоте более 2300 м.

На правом борту в приустьевой части долины р. Янтерек, у ее выхода в Чуйскую котловину, на абсолютной высоте 2250 м поперек склона тянется слабо выраженная терраса, выработанная в неогеновых отложениях, с пологой наклонной (7°) площадкой шириной до 10 м. На ней лежит лишь щебнисто-гравийно-галечный материал, а на более крутом уступе очень много окатанных валунов. Ниже по склону на абсолютных высотах 2210 м и 2200 м расположены еще две точно такие же террасы. Далее к востоку аналогичные террасы, распространенные до абсолютной высоты 2250 м, обнаружены на левом борту долины р. Чичкетерек у ее выхода в Чуйскую котловину [17], где они выработаны в раннечетвертичных отложениях башкаусской свиты. Между логами Бекен и Джагантерек в нижней части крутого неотектонического уступа, обрывающегося к Чуйской котловине, вскрываются глины и мергели туерьской свиты неогена, в которых до абсолютной высоты 2142 м выработана серия хорошо выраженных параллельных абразионных террас. Высота их уступов - до 5 м, а ширина пологой наклонной площадок составляет 10-15 м. На уступах наблюдается скопление щебнисто-глыбовых обломков палеозойских пород.

Далее к востоку у подножия Курайского хребта между долинами рр. Тотугем и Тожом грубообломочный пролювий башкаусской свиты раннечетвертичного возраста образует неотектонический уступ протяженностью 4 км. Высота его от 100 м у долины Тотугема повышается в юго-восточном направлении (к Тожому) до 200 м. Весь уступ сильно изрезан многочисленными узкими и глубокими оврагами и промоинами, образующими на склоне эрозийный рельеф типа бедленд. В них четко видно, что отложения башкаусской свиты под углом $40-50^{\circ}$ падают на север под Курайский хребет, до которого от этого уступа 2 км. Сами же отложения этой свиты смяты в крупную антиклинальную складку с размахом крыльев до 2 км и их падением на юго-восток и северо-запад. На этом уступе в отложениях башкаусской свиты встречаются травертинизированные прослои и линзы, очень крепко сцементированные кальцитом. Эта антиклинальная складка в современном рельефе представляет собой плосковершинную гору, поднимающуюся до абсолютной высоты 2287,4 м, пологой наклонной в сторону Курайского хребта и круто обрывающуюся неотектоническим уступом к Чуйской котловине. Вдоль фронта на этом уступе на абсолютных высотах 2140 м, 2150 м и 2160 м четко прослеживаются три протяженные параллельные абразионные террасы с крутыми уступами и пологой наклонными площадками, выработанные в отложениях башкаусской свиты. Примерно посередине рассматриваемый неотектонический уступ на всю высоту пререзает крупный доледниковый лог, днище которого с поверхности выполняет пролювий, образовавшийся в результате размыва и переотложения башкаусской свиты. В тальвег этого лога врезан узкий современный овраг глубиной до 10 и более метров. В основании стенки этого оврага на абсолютной высоте 2100 м вскрываются видимой мощностью до 2 м серые чистые хорошо промытые рыхлые горизонтально- и косослоистые переслаивающиеся озерные крупнозернистые пески и песчанистые гравийники прибрежной фации. Мощность этих прослоев изменяется от первых сантиметров до 20 см. Выше с пологим наклоном в сторону Чуйской котловины залегает двухметровая толща ленточнослоистых озерно-ледниковых алевритов палевого цвета с прослойками серых мелко-среднезернистых песков мощностью 2-3 см. Толщина слойков в алевритах 1-3 мм. Слоистость параллельная субгоризонтальная, иногда слабо волнистая. В алевритовых пачках, залегающих между песчаными прослойками, наблюдаются многочисленные мелкие текстуры подводного оползания. В целом эта алевритовая толща сильно перемята и характеризуется причудливыми сейсмогенными текстурами. Сверху озерно-ледниковые алевриты перекрыты толщей пролювия мощностью не менее 6 м, состоящего из продуктов размыва и переотложения башкаусской свиты.

Таким образом, во время накопления в логу этих озерно-ледниковых отложений уровень Чуйского ледниково-подпрудного озера был значительно выше 2100 м и достигал, вероятно, горизонтали 2250 м. Гора с абсолютной отметкой 2287,4 м, полностью сложенная отложениями башкаусской свиты, была островом, отделенным проливом от Курайского хребта, а сам лог, врезанный в толщу башкаусской свиты, представлял собой, по-видимому, узкий залив этого озера, далеко вдававшийся в этот остров. Еще далее на восток, между логом Коксайр и долиной реки Кызылшин, находятся Коксайрское и Кызылшинское поднятия. Первое отделено от Курайского хребта широким сквозным субширотным ориентированным логом Сорогош, соединяющим Коксайр и долину реки Кокорья. Второе отделяет от Курайского хребта субширотный отрезок долины нижнего течения реки Кокорья. Днище лога Сорогош имеет абсолютные отметки 2100-2130 м и до высоты 2115 м выполнено желтовато- и светло-серыми горизонтально-слоистыми озерно-ледниковыми алевритами, полная мощность которых не установлена [20]. К востоку и юго-востоку от устья лога Коксайр, открывающегося в Чуйскую котловину, нижняя часть склонов Коксайрского поднятия до абсолютной высоты 2120 м покрыта серыми рыхлыми хорошо промытыми мелкозернистыми озерными песками, насыщенными гравием и мелкой галькой, а также дресвой и щебнем пород, слагающих поднятие. В этих песках до высоты 2120 м выработано 10 озерных террасок, слабо выраженных в рельефе, с наклонными площадками и высотой уступов от 3 до 10 м, а на поверхности песков на высоте 2080 м лежит крупная (4 м) глыба риодацита, ориентирован-

ная длинной осью на северо-восток, занесенная сюда айсбергом с Северо-Чуйского хребта [20]. Выше 2120 м крутизна склонов увеличивается, озерные пески и терраски на них отсутствуют.

На левобережье лога Коксайр у его выхода в Чуйскую котловину на абсолютной высоте 2030 м, занимая площадь диаметром около 140 м, находится огромное скопление эрратических глыб (дробстоунов) размером от 0,5 м до 4 м по длинной оси, представленных эффузивными породами, вынесенными с Северо-Чуйского хребта. Неподалеку от этого места на абсолютной высоте 2000 м находится еще одно скопление дробстоунов, занимающее площадь диаметром 100 м. Все глыбы здесь также представлены кислыми эффузивами с Северо-Чуйского хребта, а их размеры изменяются от 0,5 м до 12 x 6 м. Подавляющее большинство глыб сосредоточены по периферии, а в центре этой площади находятся наиболее крупные глыбы. Здесь на поверхности под одной из глыб нами был найден железный наконечник стрелы, относящийся, по заключению В.В. Горбунова, к XIII веку нашей эры. В 150 м отсюда и тоже на высоте 2000 м находится еще одно скопление крупных глыб кислых эффузивов размером до 5 м. На отполированной поверхности одной из них обнаружены петроглифы с изображениями животных.

В 1 км от устья лога Коксайр по азимуту 108° полого наклонное днище широкого лога, врезанного в Коксаирское поднятие и открывающегося в Чуйскую котловину, выполнено мощной толщей желтовато-серых озерных песков, насыщенных дресвой, щебнем, плохо окатанными гальками и гравием. В эти пески врезаны три четко выраженные абразионные террасы, верхняя из которых находится на абсолютной высоте 2130 м. Площадки их горизонтальные шириной от 15 до 30 м, уступы высотой 5-8 м длинные с крутизной не более 10°.

На востоке Коксаирское поднятие отделяется от Кызылшинского поднятия широким сквозным логом, открывающимся на север в долину р.Кокоря и на юг - в Чуйскую котловину. Днище этого лога и его склоны, а также днища и склоны широких логов, врезанных в Коксаирское поднятие и открывающихся на восток, на разных участках, в зависимости от крутизны и экспозиции, до абсолютных высот 2160-2200 м выполнены толщами серых мелкозернистых хорошо промытых рыхлых озерных песков, не содержащих глинисто-алевритовой фракции, но с примесью гальки и гравия различных пород, а также дресвы и щебня местных пород. В этих песках в логах и на склонах, до отмеченных выше абсолютных отметок, в разных местах выработаны озерные терраски, очень хорошо выраженные в рельефе. Площадки их полого наклонные (3°) или субгоризонтальные шириной от 20-30 м до 200 м, бровки четко выраженные, уступы крутые и средней крутизны, а их высота изменяется от 2-3 до 10 м. Здесь же на поверхности озерных террас и песков, а также на пологих коренных склонах и уплощенных водоразделах в интервале абсолютных высот 2070-2160 м очень часто встречаются отдельные хорошо окатанные гальки и валуны и их россыпи, представленные дальнепринесенными, чуждыми для данного района, породами. Особенно выделяются здесь эрратические валуны светло-серых биотитовых гранитов Токпакской интрузии диаметром от 0,1 м до 0,8 м, вынесенные ледником из бассейна р.Башкауса через Курайский хребет по долине реки Кокоря. Наличие здесь валунов этих гранитов ранее отмечали В.И. Вохмянин [15] и В.В. Бутвиловский [19].

Таким образом, при уровне Чуйского ледниково-подпрудного озера выше 2130 м лог Сорогош и субширотный отрезок долины нижнего течения р.Кокоря представляли собой пролив, отделявший Коксаирское и Кызылшинское поднятия от Курайского хребта. Сами же эти поднятия в основном были затоплены озерными водами, над поверхностью которых возвышались лишь отдельные их вершины с абсолютными отметками, вероятно, не ниже 2250 м. На стадии деградации последнего оледенения ледник, спускавшийся с Курайского хребта по долине р.Кокоря, перекрыл устьевую часть лога Сорогош до абсолютной высоты 2120 м мощной толщей боковой морены. В результате в этом логу образовалось изолированное моренно-подпрудное озеро, уже не соединявшееся на западе через лог Коксайр с Чуйским ледниково-подпрудным озером [20].

В юго-восточной части Чуйской котловины на междуречье Чаган-Бургазы и Бураты на трех участках были изучены склоны хребта Сайлюгем, опускающиеся в эту впадину.

Гора Демисин (2060,8 м) в виде крупного останца вытянутого на север-северо-восток стоит на входе в крупный лог – древний залив Чуйского ледниково-подпрудного озера. Эту гору и борта лога до абсолютных высот 2100 м осложняют серии абразионных и аккумулятивных озерных террас, количество которых на склонах разных экспозиций изменяется от 2 до 10. Гора Демисин и борта древнего залива сложены осадочными породами девона. На этих породах и площадках озерных террас до высоты 2100 м очень часто встречаются многочисленные плохо- и среднеокатанные эрратические валуны (дробстоуны) размером от 0,1 м до 1,5 м, представленные светлыми лейкократовыми гранитами, гнейсами и гранито-гнейсами. Наличие здесь этих валунов – результат рафтинга (айсбергового разноса) с Южно-Чуйского и, возможно, Курайского хребтов.

Аккумулятивные озерные террасы приурочены преимущественно к склонам юго-восточной, южной и западной экспозиций. Ширина площадок - 10-30 м, а высота уступов - 3-10 м. Бровки сглажены и закруглены. Площадки в прибровочной части субгоризонтальные, их наклон в сторону бровки не превышает 1°. В сторону тылового шва (к подножию уступа расположенной выше террасы) наклон площадки постепенно увеличивается до 5°. На самой площадке часто встречаются эрратические валуны, в то время как на уступах и бровках они крайне редки. Крутизна уступов изменяется от 10 до 20-25°. Эти террасы сложены преимущественно грубозернистыми практически неокатанными песками дресвянистого облика, насыщенными большим количеством дресвы и мелкого щебня местных коренных пород. В них также встречаются плохо окатанные гравий и галька размером до 5 см.

По осевой части г. Демисин на абсолютной высоте 2040 м в южном направлении на протяжении 550 м тянется широкая (до 50 м) валообразная аккумулятивная форма высотой до 5 м – бар. Вершинная поверхность этого бара

уплощенная, шириной до 20 м, а крутизна его склонов - не более 20°. Сложен этот бар теми же дресвянистыми песками, что и террасы. Затем бар переходит на склон восточной экспозиции, прислоняется к нему и приобретает вид аккумулятивной озерной террасы. На склонах средней крутизны северной и северо-западной экспозиций развиты абразионные террасы. В целом размеры и параметры их такие же, как и у аккумулятивных, но выраженность в рельефе значительно хуже. На их уступах отмечается огромное количество мелких (0,2-0,5 м) совершенно неокатанных глыб местных пород. На площадках наблюдаются мелкие слабо сглаженные выходы коренных пород, едва возвышающиеся над поверхностью площадок. Пространства между этими выходами заполнены мелкощебнисто-дресвянистыми грубозернистыми песками. Выше 2100 м крутизна склонов увеличивается, озерные террасы не просматриваются, эрратические валуны также не обнаружены.

Урочище Сарыкобы (Сар-Гобо) и г. Болтеркей (2004,5 м) расположены к югу от с. Жана-Аул. Склоны г. Болтеркей от подножия (1900 м) до вершины со всех сторон осложняют аккумулятивные озерные террасы с очень полого наклонными площадками шириной 5-30 м, крутыми уступами высотой 3-10 м и четко выраженными, но сглаженными и закрутленными бровками. Сложены они разнозернистыми рыхлыми и промытыми песками, насыщенными дресвой, щебнем, плохо окатанными гравием и галькой местных пород. Очень часто на площадках, бровках и уступах этих террас, едва возвышаясь над поверхностью, наблюдаются многочисленные мелкие выходы коренных пород. Эти породы (особенно сланцы и алевролиты) залегают здесь субвертикально, поэтому очень легко и быстро разрушаются процессами морозного выветривания. Тем не менее, во многих местах они до сих пор очень хорошо сглажены и отполированы до блеска.

На северо-восточных склонах г. Болтеркей и г. Чебе (2080,4 м) – водораздел левого борта урочища Сарыкобы – озерные террасы ориентированы с северо-запада на юго-восток и в этом же направлении они поднимаются вверх по склону, располагаясь не горизонтально, а с перекосом. Поверхность этих террас с северо-запада на юго-восток на протяжении 600-700 м повышается на 10 м. Озерные террасы, четко выраженные в рельефе, прослеживаются по бортам урочища Сарыкобы и в его широких боковых логах до абсолютной высоты 2100 м на протяжении 5 км с севера на юг от г. Болтеркей. Это урочище с боковыми логами в прошлом представляло собой крупный залив Чуйского ледниково-подпрудного озера.

В 0,6-0,9 км к юго-востоку от г. Болтеркей по азимуту 120° на плоском водоразделе, отделяющем Чуйскую котловину от урочища Сарыкобы, и широкой площадке озерной террасы, ориентированной на юго-запад и расположенной на 20 м ниже этого водораздела в верховьях лога, открывающегося справа в урочище Сарыкобы, в интервале абсолютных высот 1960-1980 м находится большое скопление крупных эрратических глыб (дробстоунов) риолитов и риодацитов, вынесенных ледником с Северо-Чуйского хребта, а затем перенесенных айсбергом в восточном направлении через всю Чуйскую котловину на расстояние не менее 80-100 км от коренных выходов этих пород. Наиболее крупные глыбы имеют размеры 4 x 4 м и 7 x 3 x 1,8 м.

В 1,6 км к югу от г. Болтеркей в широком логу правого борта урочища Сарыкобы на абсолютной высоте 2020 м находится озерная терраса, на площадке которой обнаружен крупный (более 1 м) плохо окатанный удлиненной формы эрратический валун (дробстоун) биотитового гранито-гнейса, занесенный сюда плавучим льдом с Южно-Чуйского хребта (долины рр. Елангаша и Чагана). В верховьях этого же лога на уплощенном водоразделе правого борта урочища Сарыкобы на абсолютной высоте 2100 м (2,7 км к юг-юго-востоку от г. Болтеркей) наблюдаются многочисленные мелкие сглаженные выходы коренных сланцев девона, местами отполированных до блеска. На одном из таких отполированных выходов обнаружены древние петроглифы, изображающие различных животных. Здесь же на водоразделе среди выходов коренных сланцев изредка встречаются плохо окатанные гальки чуждых для хребта Сайлюгем пород размером от 3 до 10 см уплощенной и удлиненной формы.

Участок борта Чуйской котловины между устьем долины Бураты и вершиной с отметкой 2129,7 м, расположенной в 2 км к югу от Чуйского тракта, имеет протяженность около 4 км. Абсолютные отметки днища котловины у подножия борта изменяются здесь от 1876 м до 1940 м. Борт котловины осложняют два крупных лога, открывающихся на восток, с пологими склонами и плоскими днищами, выполненными до абсолютной высоты 2100 м озерными разнозернистыми неокатанными песками, насыщенными дресвой, щебнем, плохо окатанными галькой и гравием местных пород. Выше этой отметки днища логов осложняют современные солифлюкционные образования. В прошлом эти лога были заливами Чуйского ледниково-подпрудного озера. На этом участке от подножия борта котловины и до абсолютной высоты 2120 м расположено более десяти протяженных озерных террас, подобных вышеописанному. Особенно хорошо они выражены в нижней части борта, где начинаются с высоты 1940 м. В направлении с севера на юг от вершины с отметкой 2129,7 м к устью долины р. Бураты наблюдается четко выраженный перекося озерных террас, особенно нижних, наиболее крупных и хорошо выраженных в рельефе. С севера на юг вдоль борта котловины на протяжении 600-900 м они повышаются на 5-10 м.

Озерные террасы огибают и вершину с отметкой 2129,7 м, располагаясь серией по ее северному и западному склонам. На западном склоне этой вершины на абсолютной высоте 2070 м на площадке озерной террасы обнаружен плохо окатанный крупный (около 1 м) эрратический валун гранито-гнейса, занесенный айсбергом с Курайского хребта или с западной части Южно-Чуйского хребта (верховья бассейнов рр. Елангаша и Чагана). В 600 м юго-западнее этой вершины на борту лога наблюдаются мелкие выходы коренных сланцев, залегающих субвертикально, которые на высоте 2060 м очень хорошо заглажены, а местами отполированы до блеска. Здесь на полированных поверхностях обнаружены древние петроглифы, изображающие различных животных.

К западу от вершины с отметкой 2129,7 м расположен крупный лог, плоское слабо вогнутое днище которого шириной до 0,9 км и длиной до 1,5 км выполнено озерным песчано-алевритовым материалом и отделено от Чуйской котловины узкой грядой коренных пород высотой до 50 м (со стороны котловины). Эта гряда в восточной части у подножия вершины с отметкой 2129,7 м прорезана узкой V-образной эрозионной круто падающей ложбиной. После спуска Чуйского ледниково-подпрудного озера днище этого лога представляло собой изолированную котловину, где, по-видимому, еще в голоцене длительное время существовал реликтовый озерный водоем глубиной не менее 15 м, сток из которого осуществлялся через отмеченную выше эрозионную ложбину. Постепенный врез этой ложбины привел к окончательному спуску реликтового озера. Правда, пока не ясно, когда это произошло.

На склонах хребта Сайлюгем, имеющих западную и северо-западную экспозицию и опускающихся в Чуйскую котловину, следы ледниково-подпрудного озера четко выражены до абсолютных отметок 2100-2120 м. Выше этих горизонталей повсеместно интенсивно развита современная солифлюкция, ни озерных песков и террас, ни дробстоунов нами не обнаружено. Вероятно, во время последнего оледенения эти склоны хребта Сайлюгем на разных участках до высот 2000-2100 м были покрыты сплошным покровом малоподвижного льда, обрывавшегося в озеро, о чем свидетельствуют, по нашему мнению, сглаженные и отполированные до блеска выходы коренных пород, сохранившиеся местами до настоящего времени.

При заполнении до горизонтали 2100 м и выше ледниково-подпрудные озера в Чуйской и Курайской котловинах образовывали огромный единый водоем. Ледниковая подпруда, перекрывавшая сток из этого озера, занимала все понижение между Курайским и Северо-Чуйским хребтами, заполняя древнюю и современную долины р. Чуи ниже урочища Баратал и полностью перекрывая расположенное между ними плато Белькенек с абсолютной высотой 2264 м [17, 18]. Еще в 1986 году нами было установлено, что на этом плато повсеместно наблюдаются следы древнего оледенения в виде ледниковых штрихов и шрамов на сглаженной поверхности коренных пород и особенно разнообразных эрратических валунов, распространенных здесь до абсолютной высоты 2250 м [17]. Петрографический состав этой эрратики указывает на то, что в образовании ледниковой подруды участвовали ледники, спускавшиеся с Курайского и Северо-Чуйского хребтов. Обломки, вынесенные с Курайского хребта, представлены диоритами, крупнозернистыми порфиридовидными гранитами, гнейсами, гранито-гнейсами и бластомилонитами, широко развитыми в бассейнах верхнего течения рек Кубадру и Чибитки. Здесь же на поверхности, особенно в южной и восточной части плато Белькенек, наряду с многочисленными обломками различных эффузивов с Северо-Чуйского хребта довольно часто встречаются гальки и валуны риолитов светло-зеленого цвета, залегающих в 10 км западнее, на водоразделе рек Шавла, Ештыккол и Баксара.

Фактический материал, изложенный выше, позволяет констатировать следующее. Абсолютные высоты ледниковой подруды в районе плато Белькенек, блокировавшей сток по долине р. Чуи, в конце максимума последнего оледенения должны были быть не ниже 2300 м, а возможно и 2400 м. В последнем случае вполне вероятно, что при максимальном заполнении Курайско-Чуйского озера сток из него мог осуществляться через водораздельные спиллеви, установленные А.Н. Рудым и В.В. Бутвиловским. Отсутствие же на этих высотах на бортах Чуйской котловины абразионных и аккумулятивных озерных террас объясняется, по нашему мнению, тем, что в это время поверхность озерных вод контактировала не с коренными бортами впадины, а с ледниками, спускавшимися в нее со всех сторон и находившимися на плаву. Достоверный, не вызывающий сомнений, и выраженный в рельефе и отложениях верхний уровень заполнения Чуйской котловины водами ледниково-подпрудного озера приурочен к горизонтали 2250 м. Однако на разных участках ее бортов, в зависимости от крутизны и экспозиции склонов и состава слагающих их пород, этот уровень прослеживается в интервале абсолютных высот 2100 – 2250 м.

Литература

1. Девяткин Е.В. Кайнозойские отложения и неотектоника Юго-Восточного Алтая. М.: Наука, 1965. 244с.
2. Окишев П.А. Древние приледниковые озера Чуйской и Курайской котловин // Гляциология Алтая. Томск: Изд-во ТГУ, 1976. Вып. 11. С. 3-8.
3. Окишев П.А. Динамика оледенения Алтая в позднем плейстоцене и голоцене. Томск: Изд-во ТГУ, 1982. 210 с.
4. Бородавко П.С. Литодинамические комплексы берегов пра-Чуйского озера // Проблемы геологии Сибири. Томск: Изд-во ТГУ, 1996. Т. 2. С. 290-291.
5. Окишев П.А., Бородавко П.С. Реконструкции «флювиальных катастроф» в горах Южной Сибири и их параметры // Вестник Томского государственного университета. 2001. № 274. С. 3-12.
6. Carling P.A., Kirkbride A.D., Parnachov S., Borodavko P.S. and Berger G.W. Late Quaternary catastrophic flooding in the Altai Mountains of south-central Siberia: a synoptic overview and an introduction to flood deposit sedimentology // Flood and megaflood processes and deposits: recent and ancient examples, ed. P.I. Martini, V.R. Baker et al. International Association of Sedimentologists, Special Publication 32. Oxford, England, 2002. P. 17-35.
7. Herget J. Reconstruction of Pleistocene ice-dammed lake outburst floods in the Altai Mountains, Siberia. The Geological Society of America, Special Paper 386. Boulder, Colorado, USA. 2005. 118 p.
8. Новиков И.С., Парначев С.В. Морфотектоника позднечетвертичных озер в речных долинах и межгорных впадинах Юго-Восточного Алтая // Геология и геофизика. 2000. Т. 41. № 2. С. 227-238.
9. Рудой А.Н., Галахов В.П., Данилин А.Л. Реконструкция ледникового стока верхней Чуи и питание ледниково-подпрудных озер в позднем плейстоцене // Известия ВГО. 1989. Т. 121. Вып. 3. С. 236-244.

10. Рудой А.Н. Четвертичная гляциогидрология гор Центральной Азии: Автореф. дис. ... докт. геогр. наук. Томск, 1995. 35 с.
11. Рудой А.Н., Бейкер В.Р. Палеогидрология скэбленда Центральной Азии // Материалы гляциологических исследований, 1996. Вып. 80. С. 103-116.
12. Гросвальд М.Г., Рудой А.Н. Четвертичные ледниково-подпрудные озера в горах Сибири // Известия РАН, серия географическая. 1996. № 6. С. 112-126.
13. Rudoy A.N. Glacier-dammed lake and geological work of glacial superfloods in the Late Pleistocene, Southern Siberia, Altai Mountains // Quaternary International. 2002. V. 87. P. 119-140.
14. Крупчатников В.И., Банников А.Н., Винокурова Г.А., Достовалова М.С., и др. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Чаган-Бургазы и Богуты // Отчет Бугузунской партии о результатах геологической съемки и геологического доизучения масштаба 1:50000, проведенных в 1978-1993 гг. в юго-восточной части Горного Алтая. Майма, 1993. Гос. регистр. № 13-84-34/46.
15. Бартев А.С., Соковых И.Д., Караев Ю.В., Вохмянин В.И., Зыбин В.А. Геологическое строение и полезные ископаемые восточной части Курайского хребта (юго-восточная часть Горного Алтая) // Отчет Табошакской партии по редакционно-увязочным и поисково-съёмочным работам масштаба 1:50000 за 1963-1965 гг. Курай. 1966.
16. Масленников С.А. Гидрогеологические условия района Чуйской и Курайской степей (юго-восточная часть Горного Алтая) // Отчет Тархатинской гидрогеологической партии за 1966-1970 гг. Новокузнецк, 1970.
17. Русанов Г.Г. Ледниково-подпрудные озера в Курайской и Чуйской котловинах в эпоху деградации позднеплейстоценового оледенения // Перспективы развития минерально-сырьевой базы Алтая. Барнаул. 1988. Часть I. С. 99-100.
18. Гусев Н.И., Бедарев Н.П., Гутак Я.М., Пономарев А.Л., Русанов Г.Г., Киселев Е.А. Геологическое строение и полезные ископаемые Курайской рудной зоны в Горном Алтае // Отчет Чуйской партии о результатах геологического доизучения площадей масштаба 1:50000, проведенного в 1983-1991 гг. в Курайской рудной зоне Горного Алтая. Новокузнецк, 1991. Гос. регистр. № 13-83-1/333.
19. Бутвиловский В.В. Палеогеография последнего оледенения и голоцена Алтая: событийно-катастрофическая модель. Томск: Изд-во ТГУ, 1993. 252 с.
20. Русанов Г.Г., Шпанский А.В. Новые находки фауны крупных млекопитающих в озерных отложениях Чуйской котловины Алтая // Эволюция жизни на Земле. Томск: ТГУ. 2005. С. 376-378.