

The image is a monochromatic blue-tinted photograph of a mountain valley. In the foreground, a river flows through a rocky bed. The middle ground is filled with dense evergreen trees. In the background, a mountain range stretches across the horizon under a bright sky. The text is overlaid on the lower-left portion of the image.

**ГЕОГРАФИЯ  
И  
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ  
СИБИРИ**

Министерство образования Российской Федерации  
Алтайский государственный университет

**ГЕОГРАФИЯ  
И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ СИБИРИ**

**Выпуск четвертый**

*Под редакцией профессора  
Г.Я. Барышникова*

ИЗДАТЕЛЬСТВО  АЛТАЙСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА

Барнаул – 2001

**Н.Н. Михайлов**

*Алтайский государственный университет, г. Барнаул*

## **«ОЗЕРНЫЙ ПЕРИОД» НА ЮГО-ВОСТОЧНОМ АЛТАЕ**

Озера и озерные комплексы играют весьма значительную роль в формировании современных природных особенностей Алтая. Они многочисленны и некоторые из них занимают значительные площади. Это связано, как правило, с ледниковой историей и со сформировавшимися на Алтае в плейстоцене-голоцене лимногляциальными комплексами. Наиболее значительные из них возникли в более аридных и континентальных районах юго-востока Алтая (Михайлов, Севастьянов, 1994). Это можно объяснить, прежде всего, развитием в этих районах высоко приподнятого выровненного рельефа плоскогорий, окруженных достаточно высокими хребтами (Северо-Чуйский, Южно-Чуйский, Южный Алтай, Табын-Богдо-Ула, Сайлюгем, Шапшальский).

Лимногляциальные комплексы этих территорий имеют значительные масштабы и протяженность, во многом обусловленные значительным количеством отрицательных гляциогенных форм рельефа, которые продолжают увеличиваться благодаря усилению термокарстовых процессов в древнеледниковых районах Алтая. Еще одной причиной их широкого развития является относительно большая устойчивость озерных процессов по отношению к гидрогенным эрозионно-аккумулятивным процессам, направленным на уничтожение озер. Современные озера являются существенным элементом лимногляциального комплекса Алтая.

Проблема плейстоценовых и голоценовых озерных водоемов в горах Алтая в последние годы решается достаточно успешно. Этим вопросам посвящены работы Л.Н. Ивановского (1965, 1991), А.Н. Рудого (1981, 1984, 1988, 1995 и др.), В.В. Бутвиловского (1985, 1989, 1993), М.Г. Гросвальда (1996), В.Г. Шейнкмана (1990, 1993). Основное внимание при этом уделяется образованию крупных приледниковых озерных водоемов во внутригорных и межгорных впадинах гор Алтая (Чуйской, Курайской, Уймонской и др.).

В работах В.В. Бутвиловского встречаются многочисленные упоминания о существовании ледниково-подпрудных водоемов в различных районах Алтая. Основными признаками их присутствия

считаются волноприбойные уровни, озерно-ледниковые отложения, каналы озерного стока, следы собственно ледниковой деятельности. Приледниковые озера являются важнейшим элементом плейстоценового лимногляциального комплекса Алтайских гор. Среди них отмечены подпрудные водоемы, формировавшиеся в конце позднего плейстоцена – начале голоцена, на этапах позднеледниковой активизации и в начале деградации крупных полупокровных и долинных ледников. Это, часто, озерные водоемы, сохранившие свой озерный режим до настоящего времени, имеющие хорошо выраженные террасовые уровни на склонах озерных котловин и озерные отложения.

В данной работе мы хотим обратить внимание на озера расположенные на самом востоке Алтая, которые возникли как результат формирования ледоёма в Джулукульской котловине. Это озеро Ак-Холь и Хиндигтик-Холь, располагающиеся на самом востоке Чулышманского плоскогорья между хребтами Чихачева, Шапшальским и горным массивом Монгун-Тайга.

Котловина современного озера Ак-Холь имеет небольшие размеры (4х4 км). В центре этой небольшой впадины располагается само озеро Ак-Холь и маленькое озеро Кара-Холь, соединяющееся с первым протокой. Эти озера являются остатками некогда более крупного озерного водоема, по своим размерам близкого современному озеру Хиндиктиг-Холь, располагающемуся в 12 км к северо-востоку от них (рис.). На восточном борту озерной впадины отчетливо фиксируются уровни древнего озерного водоема. Они же прослеживаются на склонах как в самой котловине, так и в долинах рек Джеты-Тей и Шингылдырак, стекающих с восточного склона хребта Чихачева.

В результате нивелировки в восточной части впадины в районе перевала высотой 2391 м, ведущего в Могенбуренскую котловину, отмечено 28 уровней (Михайлов, Редькин, 2000). Большинство из них являются «уровнями сработки» древнего водоема и, на наш взгляд, свидетельствуют о более или менее постепенном падении уровня озера в условиях разрушения озерной плотины.

Зеркало современного озера Ак-Холь находится на высоте 2194,6 м, а самый высокий уровень отмечен на высоте 2361 м. Таким образом, глубина древнего озера превышала современную на 166 м. Измерений глубины озера Ак-Холь нами не проводилось, однако на основании анализа уклонов дна котловины и опрос-

ных данных она не превышает 10 м. Большинство уровней имеют незначительную ширину площадки (от 2 до 13 м). Большие размеры имеют террасовые уровни нижней части ряда (от 11 до 180 м). Среди всех зафиксированных уровней наиболее четко проявляются уровни на высоте 2196, 2260 и 2289 м, а это соответствует террасам высотой около 2, 66 и 95 м.



Ледниково-подпрудные водоемы  
юго-востока Чулышманского плоскогорья:

- 1 – гребни горных хребтов; 2 – реки; 3 – современные озера;  
4 – контуры древних озер; 5 – Могенбуренская котловина;  
6 – направления стока озерных вод

Причиной возникновения этого древнего озера был ледник, формировавшийся в Джулукульской котловине и выдвигавший один из своих языков в Могенбуренскую котловину (Девяткин, Ефимцев, Селиверстов, Чумаков, 1963). Сток из озера осуществлялся по каналам стока, фиксирующимся на контакте ледник-склон на правом борту долины р. Ак-Холь (на участке от озера до слияния с р. Моген-Бурен). Три озерных уровня, о которых упоминалось выше, отчетливо увязываются с эрозионными каналами стока и небольшими ущельями, выработанными в северо-западном отроге небольшого массива Бир-Таг.

Озеро Хиндиктиг-Холь расположено юго-западнее оз. Джулукуль на высоте 2305 м над уровнем моря. Оно находится на границе Саяно-Тувинских и Алтайских горных хребтов. Его длина 14,9

км, максимальная ширина 8,6 км, площадь около 100 км<sup>2</sup>. Озеро занимает котловину, которая в настоящее время практически полностью занята озерными водами. В озере наблюдается два острова, сложенные выходами коренных пород. Оно имеет моренно-подпрудное происхождение. На берегах озера отмечены два более высоких уровня стояния озерных вод в прошлом. Один высотой около 100 м над современным уровнем озера (абсолютная отметка 2400 м), второй – около 20 м. В озеро впадает несколько небольших ручьев, а вытекает р. Моген-Бурен.

Район расположения озера представляет собой юго-восточную, наиболее выровненную часть Чульшманского плоскогорья, с северо-востока ограниченного поднятиями Шапшальского хребта, с юго-запада хребтами Чульшманским и Чихачева, с юго-востока горным массивом Монгун-Тайга и его отрогами.

Характерной особенностью этой части Чульшманского плоскогорья является сильная сглаженность хребтов и интенсивная заозеренность, что является следствием мощного оледенения этого района в недавнем прошлом. Здесь располагаются такие известные озера, как Хиндиктиг-Холь, Джулукуль, Ак-Холь, Макаду, Биче-Хиндиктиг-Холь, Кызыл-Даш. Многочисленные мелкие озера встречаются в долинах рек Богояш и Моген-Бурен.

Следует отметить, что подавляющее большинство озер этого района имеют ледниковое или термокарстовое происхождение, так как образовались на территориях, ранее занятых глетчерным льдом, и являются неотъемлемой частью лимногляциального комплекса этого района.

В то же время котловины самих озер Хиндиктиг-Холь и Ак-Холь не были ледниковыми. В материалах В.В. Бутвиловского (на карте) район озера Ак-Холь находится в кольце льдов максимального распространения ледника и до высоты 2450 м этим автором отмечается подпрудный водоем значительных размеров во внеледниковой зоне периода максимума оледенения. Как уже отмечалось выше, по нашему мнению, водоем имел более скромные размеры и максимальный уровень его фиксируется на высоте 2400 м.

Исследования показывают, что озера находились между крупными ледниковыми системами (ледниковым массивом Монгун-Тайги и ледниками Джулукульского ледоёма), что отчасти подтверждается и реконструкцией В.В. Бутвиловского (нет только района оз. Хиндиктиг-Холь и массива Монгун-Тайга).

Причиной возникновения озера был один из языков Джулукульского ледоема, который перетекал через невысокий (не более 100 м) гребень из центральной части Джулукульского ледоема в верховья долины р. Моген-Бурен. Этот ледниковый язык перегородивал сток из уже вероятно существовавшего озера, запирая саму долину, поднимая тем самым уровень озера до высоты 2400 м. В период максимального стояния уровня на данной отметке сброс воды из озера осуществлялся по каналу стока, который отчетливо виден в левом борту долины Моген-Бурена. Затем по каналу на юго-восточной оконечности озера сток осуществлялся в котловину небольшого озера Трубауш-Кара-Куль и далее по долине р. Дуругсуг, левому притоку р. Моген-Бурен. Этот канал отчетливо выделяется в рельефе седловины.

К востоку от канала стока склон озерной котловины представлен мореной древнего ледника северо-западной периферии ледникового массива Монгун-Гайга (верховья р. Дуруг-Суг и западной периферии р. Балыктыг). Моренный рельеф прослеживается на юго-восточном и восточном берегах озера.

Западный склон массива Монгун-Гайги испытал воздействие древнего ледника. Отчетливые остатки ледниковых морен видны по долинам рек Холаш, Майган-Даш, верховьях рек Дуруг-Суг и Балыктыг. Морены максимального распространения ледников в долине р. Холаш фиксируются на высотах 2160–2140 м и выходят в Могенбуренскую котловину. При этом они частично запирают верхнюю часть долины р. Дуруг-Суг (ширина комплекса около 6 км). Последняя оказывается прижатой древним ледником к холмогорью южного обрамления озерной котловины Хиндиктиг-Холь (рис.).

Морена ледника Дуруг-Суг доходит до высоты 2360 м и подходит практически к берегу озера Хиндиктиг-Холь. Морены Правого Балыктыга находятся на некотором расстоянии от берега озера (1,5–2 км). Однако все восточное побережье озера (между озером и моренными комплексами) сильно заболочено и поверхность покрыта валунами. Очевидно, ледник в период своего максимального развития находился на плаву. Однако далеко в озеро он не заходил. На острове, находящемся в 3 км от восточного побережья, никаких следов присутствия ледников не отмечено (устное сообщение Д.В. Севастьянова). На склонах сопков, образующих северный борт котло-

вины озера, также не встречены ни формы ледникового рельефа, ни эрратические валуны.

Таким образом, гляциогеоморфологическая ситуация рассматриваемого района представляется следующей. Ледники позднелепистоценового оледенения (вероятно, первого мегастадиала) формировали два крупных ледника: купольный ледник Монгун-Тайги, площадью более 300 кв. км, и Джулукульский ледник-ледоём. Именно в результате движения части Джулукульского ледника на юго-восток и была создана возможность возникновения крупного ледниково-подпрудного бассейна на месте ныне существующего озера Хиндиктиг-Холь.

Ледник в этой части формировался из льдов юго-восточной периферии Джулукульского ледоёма, который растекался на восток в сторону современной долины р. Каргы, но не выходил в ее пределы, а останавливался в районе перевальной седловины. Юго-восточная часть ледоёма занимала долины современной р. Таскыл и р. Моген-Бурен. Фронтальная часть на этом участке выходила к котловине нынешнего озера Ак-Холь. На этот участок ледоёма накладывались ледники, стекавшие с восточных и юго-восточных склонов хребта Чихачева. Этот полупокровный ледник образовывал выводной язык, который располагался в долине р. Моген-Бурен. Именно он оставил остатки морены максимального своего продвижения на выходе долины в Могенбуренскую котловину. Этот ледник явился причиной подпруживания талых вод в котловинах Палео-Ак-Холя и Палео-Хиндиктиг-Холя.

Могенбуренская котловина, очевидно, полностью не занималась ледниками, так как следы их присутствия в ней обнаруживаются только на восточной и северо-восточной окраине (Холаш, Дурrug-Суг) и на участке выхода р. Моген-Бурен из узкой верхней части в котловину. Основу ее геоморфологического строения составляют террасы, присклоновые делювиальные конуса и на периферии моренные комплексы. Ледниковые комплексы и флювиогляциальные террасы (особенно вдоль р. Моген-Бурен) осложнены активными проявлениями термокарста, создающего озера, как в современной долине реки, так и на террасах. В разрезах бугров пучения и террас отмечаются толщи озерного осадконакопления (разрез на правом берегу р. Моген-Бурен, у озера Лич-Хиндиктиг-Холь исследован К.В. Чистяковым). Предположительно здесь могло формироваться озеро. Причина его возникновения в настоящее время



неопределенна, так как отчетливой подпруды не видно. Возможно, подпруда образовалась в момент прорыва ледниково-подпрудных озер Палео-Ак-Холь и Палео-Хиндиктиг-Холь. Прорвавшиеся потоки могли нести достаточно много каменного материала, он забивал узкую горловину долины р. Моген-Бурен, создавая временную подпруду. Вероятно, она существовала недолго, но достаточно для осаднения мелкого взвешенного материала. Впоследствии она была размывта.

Одним из важнейших вопросов образования ледниково-подпрудных водоемов является время образования и особенности их дальнейшего существования. Поскольку большинство таких водоемов связано с периодами наибольшего распространения ледников, то необходимо определиться с ледниковыми эпохами.

Одной из основных проблем плейстоценовых оледенений в горах Южной Сибири является определение их количества. Большинство исследователей стремятся выделить в настоящее время три оледенения: самаровского (рисского) и два зырянского (вюрмского) времени. Стратотипы осадков соответствующих плейстоценовым оледенениям в горах Алтая описаны на южном борту Чуйской межгорной впадины и в районе Телецкого озера (Разрез новейших отложений Алтая, 1978), в долине р. Большой Улаган (Бутвиловский, 1993). В последние годы описываются разрезы плейстоценовых и голоценовых отложений в Бертекской внутригорной котловине, по долинам р. Калгуты и Ак-Алахи (Михайлов, 2000). Однако новые подходы в палеогеографии, связанные с омоложением возраста рыхлых осадков горных районов, требуют дальнейшего изучения этих отложений, особенно в связи с появлением новых данных по их абсолютному датированию (Шейнкман, 1990; Бутвиловский, 1993; Редькин, 1999; Михайлов, 2000; Чистяков, Селиверстов и др., 2000).

Разделение наиболее молодых ледниковых отложений происходит преимущественно по различиям в литологии и морфологии моренных комплексов. В работах Ю.П. Селиверстова для востока Алтая показано, что существуют следы двух оледенений, отличающихся литологией отложений и морфологией поверхности. Крупновалунные сглаженные образования он относит к довюрмскому (рисскому) оледенению, а рельефно выраженные холмистогрядовые образования, часто заозеренные – к вюрмскому или последнему (Селиверстов, 1993а). Анализируя взгляды исследовате-

Ледниково-подпрудные озерные бассейны на Алтае возникли в результате образования ледовых плотин в долинах или котловинах именно в периоды максимального распространения ледников ранее 58–60 тыс. лет назад и 25 тыс. лет назад. Это Чуйское, Курайское, Уймонское, Улаганское, Калгутинское озера. С этими же периодами, очевидно, связано образование и крупных озерных водоемов на месте существования современных озер Ак-Холь и Хиндиктиг-Холь. Вместе с тем датирование озерных отложений, сохранившихся внутри моренных комплексов, когда-то являвшихся плотинами подпрудных озер, показывает, что последний крупный «озерный» период на Алтае связан с максимальным развитием ледников 25 тыс. лет назад.

Алтае-Саянская горная страна благодаря особенностям своего географического положения в центре азиатского материка, истории развития территории, особенностям рельефа и климата является идеальным районом для изучения проблем плейстоценовых оледенений, развития приледниковых озерных бассейнов. Именно поэтому в настоящее время требуются комплексные геолого-географические исследования с использованием современных методов и новых теоретических взглядов.

#### Литература

Бутвиловский В.В. Катастрофические сбросы вод ледниково-подпрудных озер Юго-Восточного Алтая и их следы в рельефе // Геоморфология. 1985. №1. С. 65–74.

Бутвиловский В.В. Озерные бассейны последней ледниковой эпохи. Диалектика развития и палеогеографические эффекты (на примере Алтая) // Природа и экономика Кузбасса. Новокузнецк, 1989. С. 66–70.

Бутвиловский В.В. Палеогеография последнего оледенения и голоцена Алтая: событийно-катастрофическая модель. Томск, 1993.

Бутвиловский В.В., Прехтель Н. Особенности проявления последней ледниковой эпохи в бассейне Коксы и верховьев Катунь // Современные проблемы географии и природопользования. Барнаул, 2000. С. 31–47.

Гросвальд М.Г., Рудой А.Н. Четвертичные ледниково-подпрудные озера в горах Сибири // Известия РАН. Сер. геогр. 1996. №6. С. 112–126.

Девяткин Е.В., Ефимцев Н.А., Селиверстов Ю.П., Чумаков И.С. Еще о ледомах Алтая // Труды Комиссии по изучению четвертичного периода. 1963. Т. 22. С. 64–75.

Михайлов Н.Н., Севастьянов Д.В. Озерные комплексы Горного Алтая и их эволюция в голоцене // Вестник СПбГУ. Сер. 7. 1994. Вып. 3. С. 59-68.

Михайлов Н.Н. Еще раз к вопросу о позднеплейстоценовом оледенении Юго-Восточного Алтая и его дегляциации // Известия АГУ... 2000. №3. С. 43-55.

Мурзаева В.Э., Коноплева В.И., Девяткин Е.В., Серебрянный Л.Р. Плувиальные обстановки позднего плейстоцена и голоцена в аридной зоне Азии и Африки // Известия АН СССР. Сер. геогр. 1984. №4. С. 15-25.

Немчинов В.Г., Будаев Р.Ц., Резанов И.Н., Савинова В.В. Особенности позднеплейстоценового оледенения юго-восточной части Восточного Саяна // География и природные ресурсы. Иркутск. 2000. №1. С. 88-93.

Окишев П.А. Динамика оледенения Алтая в позднем плейстоцене и голоцене. Томск, 1982.

Разрез новейших отложений Алтая (Опорные разрезы новейших отложений). М., 1978.

Ревушкин А.С. О находке ископаемой древесины на хр. Монгун-Тайга (Юго-Западная Тува) // Известия Сиб. отд. АН СССР. Сер. биол. Новосибирск, 1979. Вып. 2. С. 46-47.

Рудой А.Н. К истории приледниковых озер Чуйской котловины (Горный Алтай) // Материалы гляциологических исследований: Хроника, обсуждение. М., 1981. Вып. 41. С. 213-218.

Рудой А.Н. Гигантская рябь течения – доказательство катастрофических прорывов гляциальных озер Горного Алтая // Современные геоморфологические процессы на территории Алтайского края. Бийск, 1984. С. 60-64.

Рудой А.Н. Режим ледниково-подпрудных озер межгорных котловин Южной Сибири // Материалы гляциологических исследований: Хроника, обсуждение. М., 1988. Вып. 61. С. 36-44.

Рудой А.Н. Четвертичная гляциогидрология гор Центральной Азии: Автореф. дис. ... докт. геогр. наук. Томск, 1995.

Севастьянов Д.В., Селиверстов Ю.П. О лимногляциальном комплексе гор внутренней Азии // Известия Русского географического общества. 1993. Т. 125. Вып. 5. С. 13-15.

Селиверстов Ю.П. Ритмика создания гляциальных образований гор. 1. Современное состояние проблемы стадиальности горных оледенений // Вестник СПбГУ. Сер. 7. Вып. 3. 1993а. С. 71-81.

Селиверстов Ю.П. Ритмика создания гляциальных образования гор. 2. Причины и ранговость ритмов горных оледенений // Вестник СПбГУ. Сер. 7. Вып. 4. 1993б. С. 60-70.

Селиверстов Ю.П. Возвратно-поступательный характер стадийного сокращения горных ледников // Известия РГО. Т. 131. Вып. 4. С. 43–47.

Селиверстов Ю.П., Ганюшкин Д.А., Москаленко И.Г. Эволюция вюрмского оледенения массива Монгун-Тайга (Внутренняя Азия) // Материалы гляциологических исследований: Хроника, обсуждение. М., 1999. Вып. 87. С. 132–138.

Чистяков К.В., Селиверстов Ю.П., Михайлов Н.Н., Москаленко И.Г., Ганюшкин Д.А. Находка ископаемых лиственничников в моренных отложениях Юго-Западной Тувы // 300 лет горно-геологической службе России: история горнорудного дела, геологическое строение и полезные ископаемые Алтая: Мат. регион. науч.-практ. конф. 14–15 апреля 2000 г. Барнаул. 2000. С. 221–226.

Шейнкман В.С. Плейстоценовое оледенение гор Сибири: анализ, новые данные. 1990. Вып. 69. С. 78–85.

Шейнкман В.С. Об интерпретации следов древнего оледенения в горах Сибири. 1993. Вып. 77. С. 111–120.

лей Азии, Ю.П. Селиверстов (1994б) утверждает, что «при реальном рассмотрении остатков последнего оледенения выясняется, что оно в наиболее распространенном представлении охватывает лишь вторую половину вюрма и оценивается максимум в 25 тыс. лет, а чаще не более 16–18 тыс. лет» (с. 61). Далее он подчеркивает, что точных датировок нет и обычно используются определения возраста коррелятивных отложений.

П.А. Окишев (1982) на основании имевшихся тогда материалов пишет, что оледенение достигло максимума не позднее  $32 \pm 4$  тыс. лет назад и не ранее  $58 \pm 6.7$  тыс. лет назад. В.С. Шейнкман (1990), используя данные датированных им отложений известных разрезов морен долины р. Чаган-Узун, утверждает, что зырянское оледенение началось около 100 тыс. лет назад и существовало примерно 50 тыс. лет. Таким образом, первый позднеплейстоценовый мегастадиал относится ко времени ранее 58–60 тыс. лет назад.

Косвенные признаки свидетельствуют о двух позднеплейстоценовых ледниковых мегастадиалах (оледенений), разделенных интерстадиалом. В горах Юго-Западной Тувы интермегастадиал датируется временем 48–56 тыс. лет назад (Чистяков, Селиверстов и др., 2000), а в горах юго-восточной части Восточного Саяна по данным (Немчинов, Будаев и др., 2000) – 47–48 тыс. лет назад.

В.В. Бутвиловский (1993) на Алтае последнее оледенение (поздневюрмское) выделяет в интервале 24–15 тыс. лет (с учетом датировок А.С. Ревушкина (1979)). Он же указывает, что «...по подстилающим межледниковым отложениям, залегающим на коренных цоколях, имеется несколько надежных датировок, показывающих возраст 30–42 тыс. лет...» (Бутвиловский, 1993, с. 13). К сожалению, какие датировки имеются в виду и откуда они получены, не ясно.

Таким образом, имеются некоторые основания устанавливать существование интермегастадиала между двумя позднеплейстоценовыми мегастадиалами (оледенениями) на Алтае в период 56–30 тыс. лет назад, когда горные ледники либо исчезали совсем, либо сокращались до минимальных размеров.

Большинство исследователей считают, что последнее позднеплейстоценовое оледенение, или мегастадиал, имело место 25–15 тыс. лет назад. После максимальных стадий этого мегастадиала начался голоценовый этап деградации оледенения.