ОПЫТ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПЛАНОВОГО ПОЛОЖЕНИЯ ЛЕДНИКОВ 18-20 ТЫСЯЧ ЛЕТ НАЗАД (БАССЕЙН РЕКИ УРСУЛ, АЛТАЙ)

В.П. Галахов

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

Для оценки размеров бывших оледенений или их стадий при дегляциации ледников геоморфологами, как правило, используются моренные комплексы. Изучение морфологии моренного рельефа в ледниковых долинах позволяет оценить не только максимальное распространение ледников, но и стадии их деградации (Тронов, 1972).

Как указывает Л.Н. Ивановский (1981, с. 118): «Основой таких сопоставлений конечных морен продолжает оставаться морфология. В долинах устанавливается число конечных морен, их положение в долине и морфология, исследуется состав обломочного материала, его выветрелость и характер мелкоземистой части. Описывается последовательность расположения конечных морен от конца ледника и от наиболее древней конечной морены (максимальной фазы), одновременно изучается характер соотношения конечных морен с речными террасами. Подсчитывается депрессия снеговой линии (где это возможно) и приводятся сравнения полученной депрессии по долинам горной страны.»

К сожалению, отсутствие в алтайских моренных отложениях органики и, соответственно, радиоуглеродного датирования приводит к неоднозначному толкованию времени формирования моренных отложений. Один из основоположников гляциальной геоморфологии Л.Н. Ивановский в результате своих многолетних исследований пришел к выводу, что «к настоящему времени все палеогеографические построения, основанные на морфологическом методе, требуют подтверждения путем определения абсолютного возраста отложений» (1981, с. 119).

Материалы новейших исследований Г.Г. Русанова (Галахов, Русанов, 2008) показывают, что, например, в бассейне реки Коксы кроме конечных морен, на которые указывает П.А.Окишев (1982), существуют и остатки донной морены, примерно в 3 км ниже села Сугаш, в долине реки Абай. Причем по радиоуглеродному датированию возраст морены не превышает 22 тыс. лет. Таким образом, ледники максимума последнего похолодания в бассейне реки Коксы были существенно больше, чем по исследованиям геоморфологов, и необходимо искать другой способ идентификации прошлого оледенения. Но в бассейне реки Коксы древнее оледенение хотя бы выделяется. Что же касается района наших исследований (бассейн реки Урсул), морфологическими методами выделить следы прошлых оледенений весьма проблематично.

Современное оледенение и следы древнего оледенения на северном склоне Теректинского хребта. Л.Н. Ивановский (1967) на Теректинском хребте отмечает три ледничка в карах реки Яломан и один ледничок - в истоках р. Большой Ильгумень. Р.М.Мухаметов и С.В.Харламов (1985) отмечают в западной части Теректинского хребта 22 неизвестных ранее ледничка общей площадью 1,7 км². Подробная характеристика этих ледников приводится в (Харламов, 1987, с. 30 – 33). Что касается следов древнего оледенения, то, к сожалению, эти материалы по основной части северного склона Теректинского хребта отсутствуют. Имеются лишь описания моренных комплексов по долинам рек Бол. Яломан и Бол. Ильгумень (Ивановский, 1967, с. 152-153). В своей работе Л.Н. Ивановский не указывает, что это конечные морены максимального распространения древних ледников.

Время последнего похолодания. К сожалению, прямых радиоуглеродных датировок моренных комплексов максимума последнего похолодания на Алтае до последнего момента не было. На основе схемы времени цикличности климата А.В. Шнитникова, П.А. Окишев

(1982) считает, что максимум последнего похолодания наблюдался около 13 тыс. лет назад. Это время рассчитано исходя из того, что большинство ледниковых долин Алтая имеет восемь моренных комплексов. Согласно А.В.Шнитникову (1963), время одного климатического цикла (за который формируется соответствующий моренный комплекс) составляет около 1800 лет. Таким образом, максимум последнего похолодания должен был наблюдаться 12600 лет назад.

Появившиеся в последнее время космогенные датировки по ¹⁰Ве показывают, что ледниково-подпрудные озера в бассейне реки Чуи существовали, по крайней мере, до 16 тыс. лет назад (Рудой и др., 2006; Reuther et al., 2006). Примерно такое же время (15,6 тыс. лет назад) показывают радиоуглеродные датировки начала накопления органики в озерах на Улаганском плато (Blaharstsuk et al., 2004) в бассейне реки Чибитки. Если учесть, что какое-то время было необходимо для начала дегляциации Чибитского палеоледника и реакции ледника на отрицательный баланс, то можно предположить, что максимум последнего похолодания соответствует общепринятому возрасту - 18-20 тыс. лет назад.

Таким образом, несмотря на мнение П.А.Окишева, необходимо признать, что Алтай ничем не выделяется в Атлантико-Азиатской гляциологической провинции и имеет время максимума последнего похолодания, как и принято в мировой практике, около 18-20 тыс. лет назад (см., например, Зимы ..., 1982).

Что касается возраста максимума последнего похолодания, то Е.В.Девяткин придерживается следующего мнения (1965, с. 170): «Исходя из стратиграфического положения ледниковых отложений последнего оледенения, масштабов его распространения, прекрасно выраженных форм ледникового рельефа, мы сопоставляем это оледенение с сартанским оледенением Западной Сибири».

Датировка донной морены, полученная Г.Г. Русановым в бассейне реки Коксы, полностью подтвердила мнение Е.В.Девяткина.

Плановое положение ледников в бассейне реки Урсул на максимум последнего похолодания. Предыдущие материалы (Галахов, Русанов, 2008) подтвердили правомочность применения разработанной методики моделирования планового положения ледников на максимум последнего похолодания (Галахов, 2001; Галахов, Руденко, 1993). Необходимо помнить, что разработанная методика дает приближенное, а не точное положение языков ледников.

Для расчета планового положения ледников будем использовать карты высоты современной фирновой границы и абляции—аккумуляции на её высоте, полученные А.Н.Кренке (1982). Для верховьев реки Урсул или левобережных притоков, берущих начало с Теректинского хребта, включая бассейн реки Каракол, высоту современной локальной фирновой границы примем равной 2400 м. Абляцию-аккумуляцию на высоте современной фирновой границы—275 г/см². Для бассейнов рек Шебелик, Улюта, Мал. Ильгумень, Бол. Ильгумень, Купчегень высоту современной локальной фирновой границы примем равной 2500 м, абляцию-аккумуляцию на высоте современной фирновой границы—250 г/см². Для бассейнов рек Бол. Яломан и Мал. Яломан высоту современной локальной фирновой границы примем равной 2600 м, абляцию-аккумуляцию на высоте современной фирновой границы—200 г/см².

Материалы планового моделирования показали следующее. Ледники максимума последнего похолодания в бассейнах рек Тархата, Тугуем, Шебелик, Онгудайка, Улюта, Мал. Ильгумень не доходили до долины реки Урсул и имели свои собственные языки ледников. Ледники максимума последнего похолодания в бассейнах рек Каерлык, Каракол (рис. 1) выходили в долину реки Урсул, формируя каждый свой собственный язык. Суперязык ледника максимума последнего похолодания в бассейне реки Бол. Ильгумень выходил в долину реки

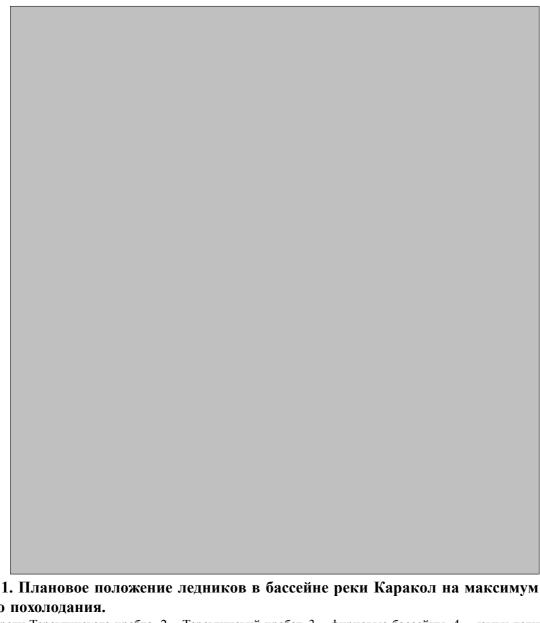


Рис. 1. Плановое положение ледников в бассейне реки Каракол на максимум последнего похолодания.

1 – отроги Теректинского хребта, 2 – Теректинский хребет, 3 – фирновые бассейны, 4 – языки ледников, 5 – направление движения льда, 6 - современный населенный пункт.

Катуни, поднимаясь вверх, немного не доходя до устья реки Сальджар. Язык ледника долины Бол. Яломана доходил лишь до долины реки Катуни, не выходя собственно в Яломанскую котловину. Ледник долины Мал. Яломана оканчивался на высоте примерно 1900 м, не доходя до Катуни около 9 км. Собственно плановое положение палеоледников бассейна реки Урсул представлено ниже, на рис. 2.

В августе 2007 г. была предпринята поездка в бассейн реки Урсул с целью оценки полученной схемы. Естественно, что полностью проверить все долины не представилось возможным, да наверное, в этом и нет необходимости. В качестве реперных точек были обследованы нижнее течение небольшой реки Улюта и район села Онгудай.

В соответствии с полученной нами схемой (рис. 2), палеоледник максимума последнего похолодания бассейна реки Улюта оканчивался примерно в 1-2 км выше села Улюта. Действительно, соответствующая местность напоминает весьма переработанный современными процессами денудации конечный моренный комплекс. Вскрытая дорогой донная морена

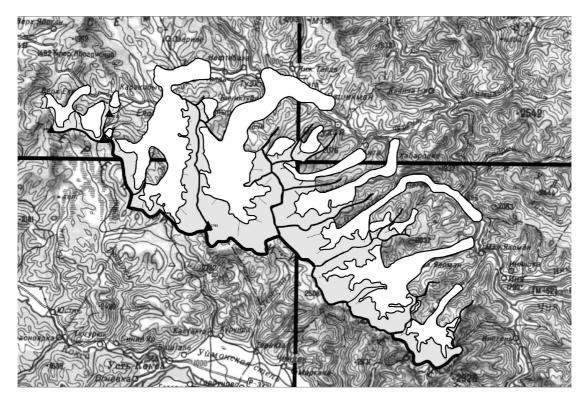


Рис. 2. Плановое положение ледников в бассейне реки Урсул на максимум последнего похолодания.

Условные обозначения смотри на рис. 1. B качестве топоосновы использована общегеографическая карта масштаба 1:1000000.



Рис. 3. Вскрытый дорожным карьером останец рыхлых отложений, сформированный текучими водами при прорыве ледниково-подпрудных озер.

Отмечается отчетливая слоистость отсортированного в каждом слое материала.

и огромные гранитные валуны в русле реки Улюта подтверждают выделение нами конечной морены.

Второй обследованный нами участок - это местность в 2-3 км выше села Онгудай у Чуйского тракта (рис. 1). Материалы обследования местности показывают, что она не типична для долины Урсула. Отмечаются холмы рыхлых отложений, крупные обломки изверженных и осадочных пород. Все это позволяет говорить о том, что в данном месте находится конечный моренный комплекс. Собственно в юго-восточной части Онгудая, на левом берегу реки Урсул, в нескольких десятках метров от Чуйского тракта отмечается интересный геоморфологический объект (рис. 3), который может быть сформирован лишь при прорыве ледниково-подпрудных озер. Если это заплеск проходивших по долине Катуни фладстримов, то вода должна была пройти расстояние в 24-26 км и подняться на высоту более 250 м, что вызывает определенные сомнения. Если это прорывы ледниково-подпрудных озер выше долины Каракола или Каерлыка, то это лишь подтверждает существование значительного позднеплейстоценового оледенения в долине Урсула.

Работа выполнена благодаря финансовой поддержке РФФИ (грант 08-05-00148).

Литература

- 1. Галахов В.П. Имитационное моделирование как метод гляциологических реконструкций горного оледенения (По материалам исследований на Алтае). Новосибирск, Наука, 2001, 136 с.
- 2. Галахов В.П., Руденко И.Н. Использование имитационной модели расчета баланса ледника при палеогляциологических реконструкциях последнего похолодания на Алтае. Изв. РГО, т. 125, вып. 4, 1993, с. 51-54.
- 3. Галахов В.П., Русанов Г.Г.. Расчет планового положения ледников на максимум последнего похолодания (по исследованиям в Абайской котловине). // Природные ресурсы Горного Алтая, № 1, 2008 с. 52-58.
- 4. Девяткин Е.В. Кайнозойские отложения и неотектоника Юго-Восточного Алтая. М.: Наука, 1965, 244 с.
- 5. Зимы нашей планеты. Земля подо льдом. (под ред. Б. Джона). М.: Мир, 1982, 336 с.
- 6. Ивановский Л.Н. Формы ледникового рельефа и их палеогеографическое значение на Алтае. Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1967. 264 с.
- 7. Ивановский Л.Н. Гляциальная геоморфология гор (на примере Сибири и Дальнего Востока). Наука, Новосибирск, 1981, 174 с.
- 8. Кренке А.Н. Массообмен в ледниковых системах СССР. Л., Гидрометеоиздат, 1982, 247 с.
- 9. Мухаметов Р.М., Харламов С.В.. Новые сведения об оледенении Теректинского хребта на Алтае.// Роль нивально-гляциальных образований горных экосистем. Барнаул, Издво АлтГУ, 1985, с. 22-23.
- 10. Окишев П.А. Динамика оледенения Алтая в позднем плейстоцене и голоцене. Изд-во ТГУ, Томск, 1982, 210 с.
- 11. Рудой А.Н., Браун Э.Г., Галахов В.П., Черных Д.В. Новые абсолютные датировки четвертичных гляциальных паводков Алтая. // Известия Бийского отделения Русского географического общества. Вып. 26. Бийск: БПГУ им. В.М.Шукшина, 2006, с. 148-150.
- 12. Тронов М.В. Факторы оледенения и развития ледников. Томск: Изд-во ТГУ, 1972, 235 с.
- 13. Харламов С.В. Нивально-гляциальный комплекс Алтая и возможности его использования в рекреационных целях. Дисс. соиск. канд. геогр. наук. Иркутск, 1987, 199 с.

- 14. Шнитников А.В. О единстве общих условий распада вюрмского оледенения горных сооружений Евразии. // Гляциологические исследования, № 9. М.: Наука, 1963, с. 145-154.
- 15. Blaharstsuk T.A., Wright H.E., Borodavko P.S., van der Knaap W.O., Ammann B. Late Glacial and Holocene vegetational changes on the Ulagan high-mountain plateau, Altai Mountains, southern Siberia. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. Volume 209, Issues 1-4, 6 July 2004, Pages 259-279.
- 16. Reuther Anne U., Herget Jurgen, Ivy-Ochs Susan, Borodavko Pavel, Kubik Peter W., Heine Klaus. Constraining the timing of the most recent cataclysmic flood event from ice-dammed lakes in the Russian Altai Mountains, Siberia, using cosmogenic in situ ¹⁰Be. Geology; November 2006.; v. 34; no. 11; p. 913-916.