

Этот документ использован в разделе ["Раздел сайта Форнит: Гляциология"](#)

О тупиковой ситуации в четвертичной геологии и палеогляциологии и как из нее выйти

(некоторые материалы к размышлению)

Шатравин В. И.

Тянь-Шаньский высокогорный научный центр при Институте водных проблем и гидроэнергетики Национальной Академии Наук Кыргызской Республики.

720033, Кыргызстан, г. Бишкек, ул. Фрунзе 533.

E-mail: shatravin@yandex.ru

Тел/Факс: +996 (312) 214573. E-mail: iwp@istc.kg

Исследования четвертичной геологии и палеогляцио-климатологии взаимно переплетающиеся и тесно связанные.

Известно, что основой долгосрочного прогнозирования оледенения и климата может быть закономерность естественных гляциальных и климатических изменений на протяжении длительного периода времени – как минимум голоцена. Эта закономерность устанавливается при палеогляцио-климатических реконструкциях и в основном *геологическими* (четвертичной геологии) методами исследований. Установив такую закономерность и найдя на кривой изменения оледенения и климата ту точку, которая соответствует настоящему времени, можно экстраполятивно выполнить долгосрочное прогнозирование *естественных* гляциально-климатических изменений будущего на многие десятки, сотни и тысячи лет. Наложив на полученную таким образом климатическую кривую антропогенные климатообразующие факторы, можно получить надежный долгосрочный прогноз, который является нужным и архиважным для цивилизации. Это грамотный подход к проблеме и таким путем идет большинство соответствующих научных программ. Однако нужный результат до сих пор не получен.

Причина этого – в отсутствии вышеуказанной основы. Не имея такой основы, даже самые могучие кибернетические исследования на этом поприще не позволят получить нужного результата.

Самыми яркими реперами значительных похолоданий являются морены, которые представляют собой *единственные надежные и наиболее информативные вещественные следы ледниковых эпох*. Морены эпохальных и стадийных оледенений являются важнейшими *и климато-стратиграфическими реперами четвертичного периода*. В связи с этим исследования палеогляциологии и четвертичной геологии тесно взаимосвязаны.

Результаты традиционно выполняемых исследований четвертичной геологии и палеогляциологии полны противоречий, а сами предметы изучения отличаются сложностью и запутанностью. В связи с этим не представляется возможным правильно и однозначно выполнять стратиграфические построения и геологические корреляции и реконструировать гляциально-климатические изменения четвертичного периода. Без устранения этого пробела не удастся создать надежную основу для долгосрочного прогнозирования оледенения и климата.

Чисто механическое (что имело место) перетаскивание искаженной палеогляцио-климатической ситуации из горных областей (здесь имеется в виду широкоизвестная, но давно изжившая себя лишенная надежной хроностратиграфической основы альпийская гляциальная модель расчленения квартера) в равнинные, безусловно, негативно сказалось на реконструкции палеооледенения и климатостратиграфическом расчленении четвертичных отложений и равнинных областей.

Ситуацию на этом поприще можно очень ярко охарактеризовать следующими цитатами Д. Боуэна, автора монографии «Четвертичная геология» [1]: «... в 1957 г на конгрессе ИНКВА в Мадриде Ван дер Влерк вынужден был констатировать, что на запросы о стратиграфической шкале четвертичного периода, посланные в 22 страны, было получено 22 различных ответа. На конгрессе в 1973 г президент ИНКВА жаловался: «Хотел бы я сказать, что положение сейчас стало лучше»; «...существующие системы расчленения не соответствуют объективной реальности, а употребляемые в них термины в лучшем случае должны быть определены заново, а в худшем являются целиком и полностью ошибочными и дезинформирующими». Следует сказать, что и к настоящему времени, то есть, спустя более 35 лет, ситуация не улучшилась.

Примечание.- Эта монография является серьезным научным трудом, посвященным критическому обзору четвертичной геологии как науки.

ИНКВА (INQUA) – Международный союз по изучению четвертичного периода.

Иного положения в этой области и быть не может, если до сих пор, не смотря на более чем 100-летнюю историю палеогляциологических исследований (за это время сменилось несколько поколений исследователей), однозначно не установлено даже количество (!) плейстоценовых оледенений на Земле и что из себя представляет голоценовое оледенение – либо это реликт прошлого плейстоценового оледенения, либо неогляциал, развивающийся по неустановленным законам. И наконец, до сих пор нет ни единой *надежной абсолютной датировки морен*, без чего все выделенные с традиционных позиций морены эпохальных и стадиальных оледенений нельзя использовать в качестве палеогляцио-климатических и стратиграфических реперов четвертичного периода.

Согласно широко известной Альпийской модели Пенка-Брюкнера, в плейстоцене было четырехкратное оледенение; согласно лессовой стратиграфии Куклы, за последние 1,8 миллиона лет было около 18 «ледниковых» циклов [2]; судя по вариациям изотопно-кислородного показателя в глубоководных океанических осадках, в пределах одной только палеомагнитной эпохи Брунес установлено 8 ледниковых и столько же межледниковых эпох, а весь четвертичный период включает 17 (!) оледенений [1].

К настоящему времени накоплено огромное количество палеогляцио-климатической информации, полученной при изучении континентальных и океанических донных отложений. С 50-ти десятых годов прошлого столетия началась новая эра в изучении палеоклимата на основе микропалеонтологии и изотопной палеотермометрии глубоководных океанических осадков. Согласно сведениям В.А. Зубакова и И.И. Борзенковой [3], к настоящему времени более 90 % такой информации получено с помощью этих методов в рамках многочисленных национальных и международных проектов, в том числе международного Проекта глубоководного бурения (DEEP Sea Drilling Projekt – DSDP), КЛИМАП, ПИГАП, проектов международной программы геологической корреляции и многих других, выполняемых громадными научными коллективами. Достаточно сказать, что только по одной программе DSDP опубликовано более 50 томов начальных отчетов, каждый из которых включает от 400 до 1000 листов текста и таблиц. При этом было взято *несколько тысяч* кернов глубоководных осадков при проведении *нескольких десятков* океанографических экспедиций.

При таких масштабных и дорогостоящих исследованиях, выполняемых уже в течение долгого времени (измеряемого сменой нескольких поколений исследователей), следовало бы ожидать конечного результата – той самой кривой на графике, которая правильно отображает закономерности гляциальных и климатических изменений в плейстоцене и голоцене и по которой экстраполятивно можно выполнить долгосрочное прогнозирование естественных гляциально-климатических изменений - как основу для грамотного прогноза оледенения и климата будущего. Однако такого результата *нет и не имеется даже предпосылок для его скорого получения*.

Считается, что исследования океанических осадков сделали прорыв в палеоклиматологии и четвертичной геологии, а их результаты рассматриваются как информационный «взрыв». Однако полученные результаты далеко не однозначны и полны противоречий. Это связано с множеством допущений, лежащих в основе методов, и *теоретических предположений*. Весьма исчерпывающий критический анализ ситуации изложен в монографии Д. Боуэна [1], согласно которой при изотопно-кислородном анализе глубоководных осадков имеет место как минимум 6 источников погрешностей. Основными недостатками этих исследований являются очень низкая информативность изучаемых субстратов, большой разброс показаний, и невозможность выполнять детальную палеоклиматическую реконструкцию. Этим перечень недостатков изучения океанических осадков далеко не ограничивается.

Согласно [2], вариации изотопно-кислородного показателя, по которому реконструируют гляциально-климатические условия плейстоцена при изучении глубоководных осадков, весьма незначительные - они не превышали **1,5%**.

Считается уже общепризнанным, что по результатам океанических исследований в настоящее время невозможно сделать обобщение, точно охарактеризовать какую-либо конкретную ситуацию в климатическом отношении, невозможно для какой-либо местности перевести изотопно-кислородные данные в климатические параметры. Этим объясняется *невозможность корреляции* климатических эпизодов на континентах со стадиями, выявленными по изотопам кислорода в океанах.

Всего вышеизложенного достаточно, чтобы представить, насколько противоречивы результаты *традиционно* применяемых методов изучения палеоклимата и каковы в связи с этим перспективы построения долгосрочного прогноза оледенения и климата и создания унифицированных стратиграфических схем четвертичного периода. Тем не менее, палеогляцио-климатические реконструкции четвертичного периода являются *основой* для построения модели долгосрочного прогнозирования оледенения и климата и поэтому для их построения необходимо изыскивать *новые исходные позиции и более результативные методы* исследования.

Предыдущими исследованиями автора [4-6], направленными на установление закономерностей литогенеза четвертичных отложений высокогорных зон Тянь-Шаня, была вскрыта основная причина (она же - *первопричина*) сложностей и противоречий, имеющих место при реконструкции четвертичного оледенения и

О тупиковой ситуации в четвертичной геологии и палеогляциологии и как из нее выйти (первопричина) сложностей и противоречий, имеющих место при реконструкции четвертичного оледенения и стратиграфическом расчленении четвертичных отложений высокогорных областей, – это **неверные (ошибочные) исходные позиции** исследователей: в качестве основных климато-стратиграфических реперов исследователи используют не только истинные морены, но и псевдоморены. Традиционные методы полевых исследований не позволяют правильно генетически типизировать истинные морены и морфологически подобные им образования высокогорных зон – псевдоморены (при традиционном подходе считается достаточным одних лишь внешних, визуально определяемых признаков морен – таких как факт наличия мощных аккумулятивных форм и грубообломочного материала). Неправильная генетическая типизация морен и псевдоморен – это есть именно то, что сбивает с толку всех исследователей, занимающихся палеогляциологическими реконструкциями и стратиграфией четвертичных отложений горных районов с традиционных позиций.

На примере Тянь-Шаня, Памира и отчасти Кавказа на основе разработанных автором *количественных* фациально-литологических показателей (геохимических, гранулометрических и др., определяемых лабораторными анализами, в том числе и полевыми экспресс-методами) было установлено, что все морфолитологические образования горных районов, традиционно принимаемые за *ранне- и среднеплейстоценовые морены*, а также значительная часть таких образований, принимаемых за *позднеплейстоценовые морены*, на самом деле являются **голоценовыми** (точнее – **позднеплейстоцен-голоценовыми**) **псевдоморенами** (в сводном стратиграфическом разрезе они занимают положение между позднеплейстоценовыми и голоценовыми моренами), истинный генезис

которых **гравитационный** и представлены они пространственно широко развитыми оползнями (деляпсием) [4-6]. В некоторых случаях исследователи за плейстоценовые морены принимают обвальные (дисрупций) и даже аллювиально-пролювиальные отложения. Это открытие позволило вскрыть тот самый «корень зла», который создает сложности и неразрешаемые противоречия при палеогляциологических реконструкциях четвертичного периода, стратиграфическом расчленении и корреляции четвертичных отложений высокогорных районов со всеми вытекающими отсюда последствиями палеогляциологического и геологического толка.

Показано, что образование псевдоморен из числа *деляпсивных* (наиболее часто встречающихся) гравитационных отложений было связано с массовым оползанием полигенетических склоновых отложений с захватом элювиальных зон выветривания коренных пород (фото № 1).



Фото № 1. Типичный склон высокогорной зоны Тянь-Шаня. Полигенетические склоновые отложения с доминирующей в них элювиальной составляющей – источник обломочного материала для деляпсивных гравитационных образований.

В местах развития мезо-кайнозойских пород (*они исключительно нескальные и полускальные*) оползанию были подвержены и сами коренные породы; в таких случаях псевдоморены достигли наибольших размеров и

площадного развития. Гравитационный литогенез с образованием псевдоморен носил характер *эпохального и по масштабам проявления был в виде природных катаклизмов*. Он был обусловлен специфическими климатическими и сейсмотектоническими условиями периода его проявления – промежутка времени между позднеплейстоценовым и голоценовым оледенениями.

Для надежного различения истинных морен от псевдоморен автором были разработаны *количественные фациально-литологические* показатели этих отложений [4-6]. Было установлено, что гляциальный литогенез (с

образованием морен) и гравитационный литогенез с образованием псевдоморен в виде деляписивных (наиболее часто встречающихся) гравитационных отложений протекают в диаметрально противоположных окислительно-восстановительных геохимических условиях:

гляциальный литогенез протекает в восстановительной среде, гравитационный – в окислительной среде [4-6]. В связи с этим окисно-защелочный коэффициент по железу

$K = \text{Fe}_2\text{O}_3/\text{FeO}$ (важнейший показатель окислительно-восстановительной среды) мелкоземистого заполнителя морен оказался в среднем на порядок (!) меньше такового псевдоморен. Показано, что восстановительная среда гляциального литогенеза имеет место на начальных стадиях этого литогенеза (на стадиях седиментогенеза), и она обусловлена жизнедеятельностью гляциохемофильной (специфической ледниковой) органики, обитающей на ледниках. Эта органика обитает в эоловом мелкоземе, накапливаемом на ледниках. Подробно обо всем этом - в [4-6]. На фото №№ 2, 3 показаны ледники Тянь-Шаня, несущие на себе органосодержащий эоловый мелкозем.



Фото № 2. Один из ледников Тянь-Шаня. В летнее время темный (местами до черного) цвет ледника связан с накоплением на его поверхности эолового мелкозема.

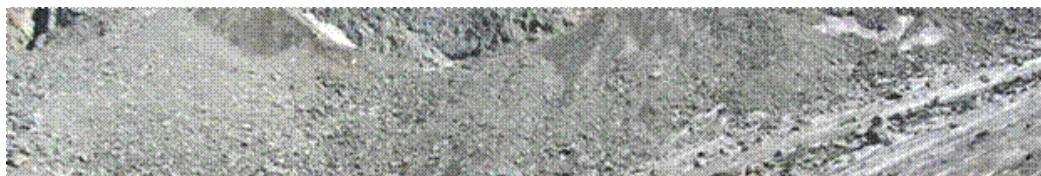




Фото 3. Языковая часть одного из ледников Тянь-Шаня. 1 - обнажение эолового мелкозема, содержащего глянциохионофильную органику.

Значительно разнятся морены и псевдоморены и по гранулометрическим показателям их мелкоземистого заполнителя, среди которых разработанный автором показатель степени глинистости $S = <0,005 / (1-0,005)$ - соотношение процентного содержания фракций глинистых $<0,005$ мм и неглинистых 1 - 0,005 (мм) частиц; 1 - 0,005 (мм) – область мономинеральных частиц, не подвергающихся дальнейшему дроблению при физическом выветривании. Степень глинистости морен оказалась в 1,5 – 2 раза меньше таковой псевдоморен. Эти различия в грансоставе наглядно проявляются и графически – на гистограммах и в виде кумулятивных кривых грансостава.

Полученные фациально-литологические показатели являются надежными и весьма достаточными количественными генетическими признаками истинных морен и псевдоморен. Дополнительными диагностическими признаками морен и псевдоморен являются соответствующие текстурно-структурные, морфологические и др. признаки.

Были получены надежные отличительные признаки обвальных и пролювиальных отложений, применение которых позволяет избежать ошибочное отнесение этих отложений к древним моренам [4-6]. Важнейшей отличительной особенностью обвальных отложений от оползневых является порошкообразный мелкоземистый заполнитель, что обнаруживается как визуально, так и по результатам гранулометрического анализа.

Примечание.- Использование вышеуказанных фациально-литологических показателей позволяет пересмотреть генезис отложений верхней пачки Чолпон-Атинской свиты (на южном склоне хр. Кунгей-Ала-Тоо). В этой свите грубообломочные валунно-галечниковые отложения, залегающие на неогеновых молассах и традиционно

принимающиеся за древнейшие (раннеплейстоценовые) в Северном Тянь-Шане морены, - это псевдоморены; в данном случае они представлены типичным пролювием.

Псевдоморенами являются и морфолитологические образования, традиционно относимые к древнейшим в Тянь-Шане Баубаш-Атинским моренам; в данном случае – это обвально-оползневые отложения эпохи массового гравитационного литогенеза.

Для лучшего представления псевдоморен, их встречаемости и масштабности проявления в горных районах приведены следующие примеры по Тянь-Шаню и Памиру. *Следует сказать, что при Государственных геологических съемках приведенные в этих примерах псевдоморены отрисованы не иначе как в виде плейстоценовых морен; то же самое – и в материалах всех без исключения исследователей-традиционщиков.*

Примеры по Тянь-Шаню (фото №№ 4 - 7 и рис. 1).

1. Долина р. Чон-Аксуу хр. Кунгей-Алатоо (Сев. Тянь-Шань). Приведенное ниже фото № 2 охватывает правый борт долины реки на протяжении около 20 км и в поперечном измерении – 4-5 км.

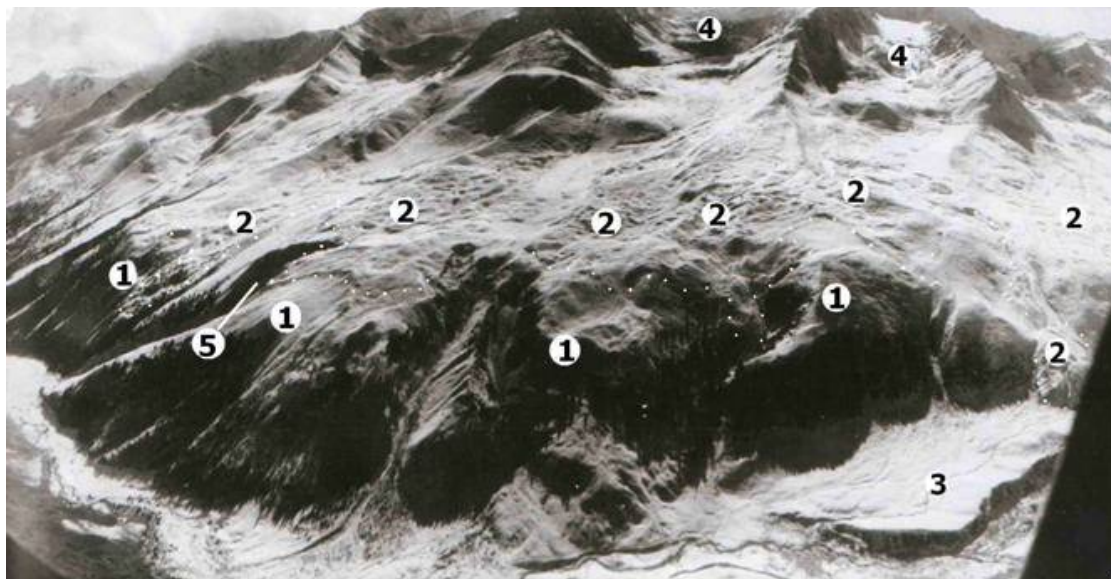


Фото 4. Правый борт долины р. Чон-Аксуу (хр. Кунгей-Ала-Тоо, Сев. Тянь-Шань).

Морфо-литогенно-стратиграфическая комбинация псевдоморен (в виде массивных деляпсивных гравитационных образований), позднеплейстоценовых и голоценовых морен.

1 – деляпсивное гравитационное образование 1-й возрастной генерации - массивное аккумулятивное образование мягких очертаний большой (только видимой в эрозионном врезе глубиной до 150 м; см. п/п 5) мощности.

2 – нерасчлененные деляпсивные гравитационные образования последующих возрастных генераций - натекообразные формы (они небольшой - до 30 м - мощности).

3 – позднеплейстоценовая морена.

4 – голоценовые морены (они – в карах).

5 – эрозионный врез на субстрате гравитационных отложений (глубина вреза до 150 м).

С традиционных позиций: 1 – среднеплейстоценовые морены, 2 – позднеплейстоценовые морены, 3 – аллювий. У некоторых исследователей эти нетипичные «морены» (в силу их весьма значительной мощности – только видимой в обнажении врезе более 150 м!; см. фото) получили название морен напора, что, по их мнению, якобы дает объяснение нетипичного характера этих «морен».

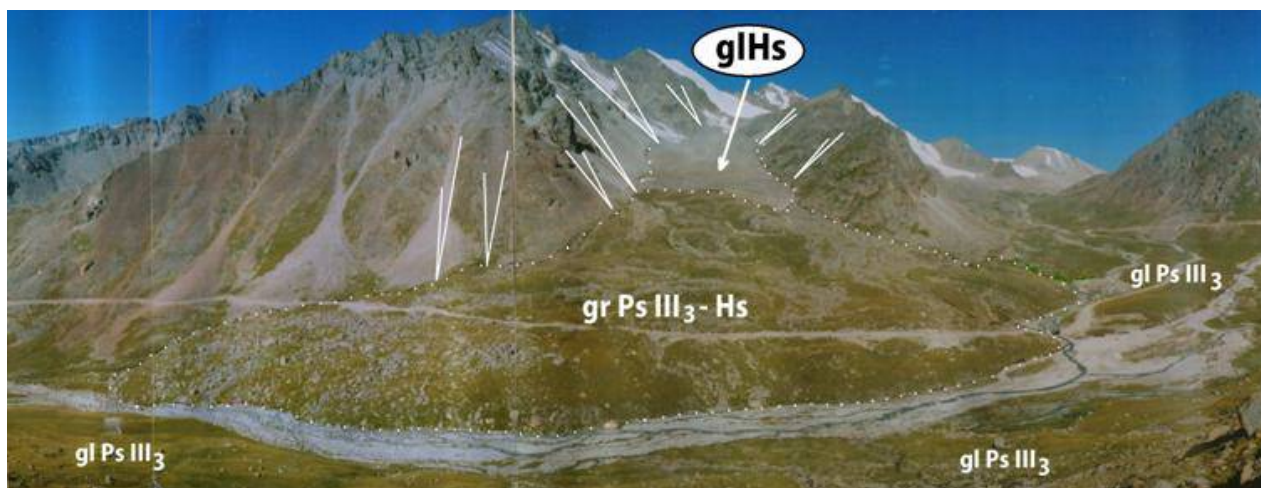


Фото 5. Морены (gl) и псевдоморены (gr) в долине р. Орто-Кой-Суу хр. Кунгей-Ала-Тоо (Северный Тянь-Шань). **gl Hs** – голоценовый морено-ледниковый комплекс. **gl Ps III₃** – морены последней стадии позднеплейстоценового оледенения. **gr Ps III₃ - Hs** – деляпсивное гравитационное образование (псевдоморена). Стрелками показаны область и направление срыва (оползания) полигенетических склоновых отложений, образовавших псевдоморену.

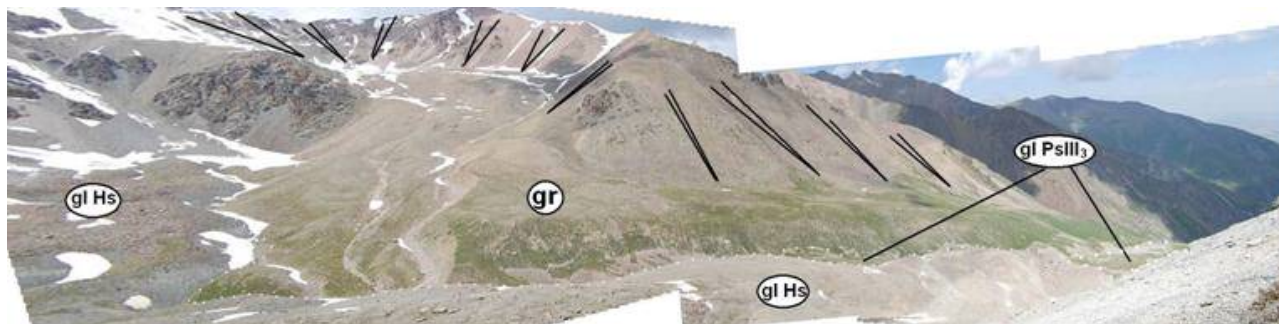


Фото 6 (рекомендуется рассматривать при увеличении). Морены (**gl**) и псевдоморены (**gr**) в долине р. Тез-Тер, левого притока р. Адыгене (бас. р. Ала-Арча, хр. Киргизский Ала-Тоо, Северный Тянь-Шань). **gl Hs** - голоценовый морено-ледниковый комплекс. **gl PsIII3** - позднеплейстоценовые морены. **gr Ps III3 - Hs** – деляпсивное гравитационное образование (псевдоморена). Стрелками показаны область и направление срыва (оползания) полигенетических склоновых отложений, образовавших псевдоморену.

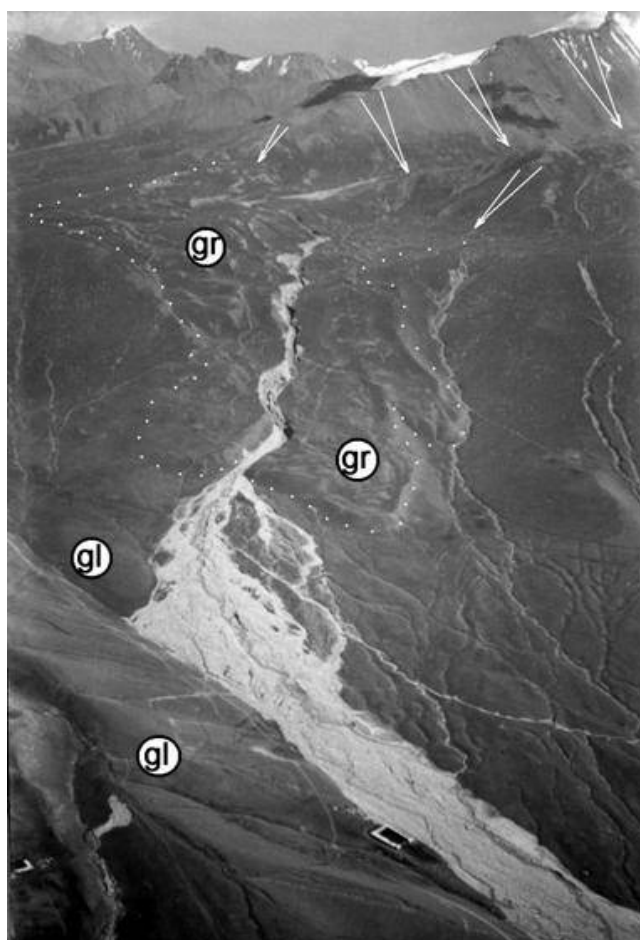


Фото 7. Комбинация псевдоморены (**gr**) и позднеплейстоценовой морены (**gl**) в бассейне р. Тонг хр. Терской-Ала-Тоо (Северный Тянь-Шань). **gr** – деляпсивное гравитационное образование (псевдоморена). **gl** – позднеплейстоценовая морена. В центре снимка - эрозионно-селевой врез «Ангы-Сай» глубиной до 80 м в толще гравитационных отложений. Стрелками показаны область и направление срыва (оползания) полигенетических склоновых отложений, образовавших псевдоморену.

С традиционных позиций: эти морфолитологические образования выдаются за разновозрастные плейстоценовые морены; морфолитологическое образование «**gr**» трактуется как наложенная стадияльная позднеплейстоценовая морена.

2. Мощные и пространственно развитые псевдоморены вдоль южного склона Атбашинского хребта (Внутренний Тянь-Шань) в пределах Чатыркульской и Аксайской котловин на протяжении более 30 км, а также – на протяжении около 20 км в западной части Чатыркульской котловины вдоль северного склона Торугартского хребта (рис. 1). На юго-западном склоне хребта Мана-Сар (северной части Тянь-Шаня)

О тупиковой ситуации в четвертичной геологии и палеогляциологии и как из нее выйти хребта (рис. 1). На карте четвертичных отложений Кирг. ССР (составленной при государственной геологической съемке) м-ба 1: 600 000 эти псевдоморены (они в виде деляписивных гравитационных образований) отрисованы как плейстоценовые морены; то же самое мы находим в материалах всех без исключения исследователей- традиционщиков, побывавших там.

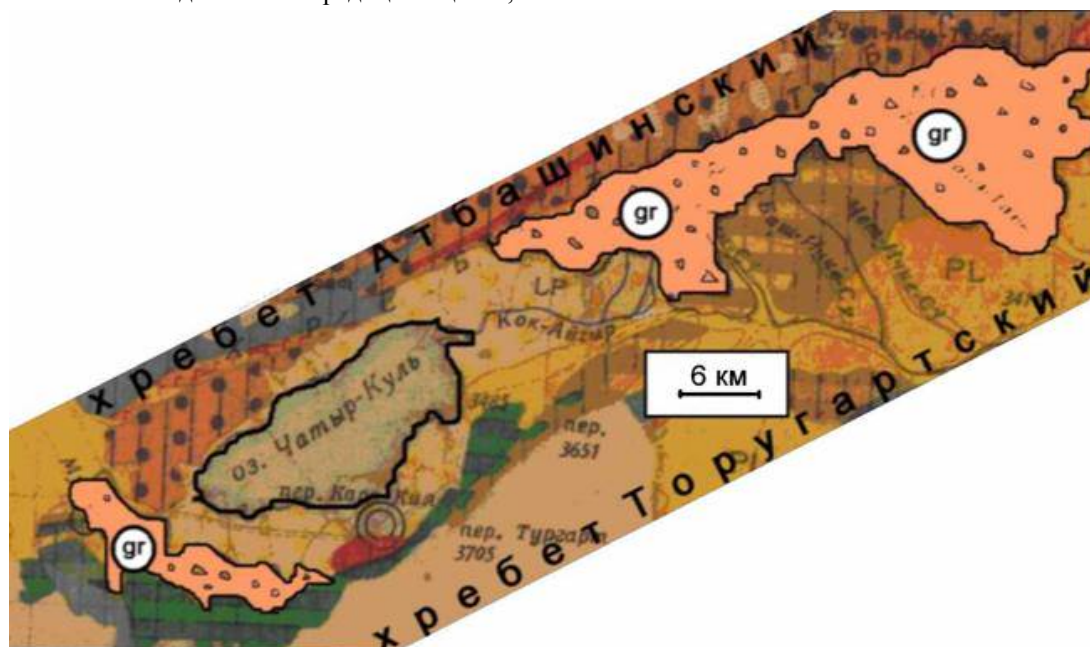


Рис. 1 Фрагмент литологической карты Киргизской ССР масштаба 1: 600 000

На карте символом **gr** обозначены приблизительные контуры распространения наиболее мощных и пространственно развитых псевдоморен; они - в виде деляписивных гравитационных отложений. Наиболее мощные из них (в правой части рисунка) образовались с вовлечением в оползание нескальных коренных пород – неогеновых молассов.

Примеры по Памиру (фото №№ 8 – 13).

1. В Алайской долине (Северный Памир) на протяжении почти всей долины – более 150 км протяженностью - в днище долины (она шириной до 10-15 км) и в смежных долинах северного склона Заалайского хребта развиты мощнейшие и пространственно развитые псевдоморены в виде деляписивных гравитационных образований, разгрузившиеся с отрогов Заалайского хребта (фото № № 8 -13). Эти псевдоморены, относимые всеми без исключения исследователями к плейстоценовым (средне – и позднеплейстоценовым) моренам, известны как *чукуры*. Термин *чукуры*, согласно Гляциологическому словарю [7], в переводе с тюркского означает: причудливый холмистый рельеф морен древнего оледенения в южной части Алайской долины; буквально – впадина, углубление, яма. В виде плейстоценовых морен они отрисованы на всех геологических картах Алайской долины, а также традиционно принимаются за таковые всеми исследователями.

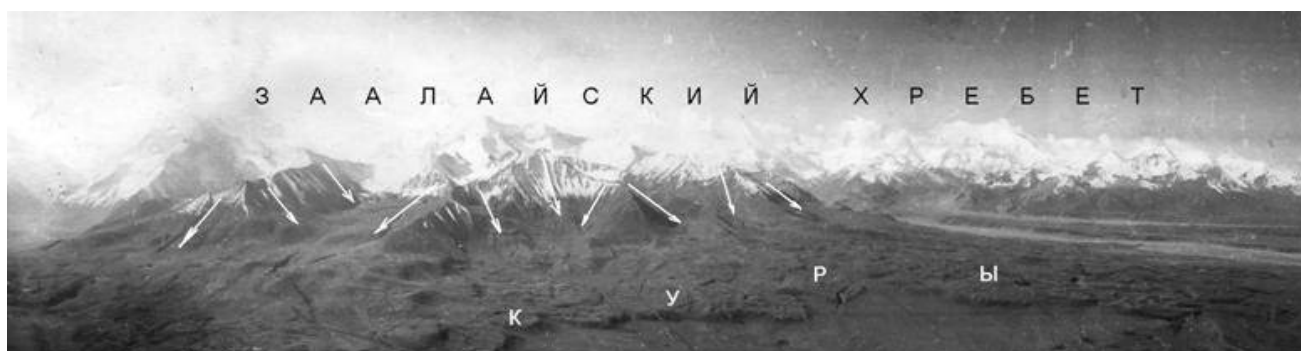




Фото 8 (рекомендуется рассматривать при увеличении). Чукуры Алайской долины (Северный Памир) - псевдоморены в виде деляпсивных гравитационных образований (**gr**), развитых у подножия Заалайского хребта. Стрелками показаны область и направление срыва (оползания) гравитационных масс. Традиционно они относятся исключительно к плейстоценовым моренам.





Фото № 9. Чукуры Алайской долины - псевдоморены в виде деляпсивных гравитационных образований (**gr**), развитых у подножия Заалайского хребта (фото из интернета, с туристского сайта).

На фото №№ 8, 9 отчетливо виден флюидальный (*fluidus* - текучий) характер рельефа, свойственный оплзням. Это является одним из признаков деляпсивного (оползневого) генезиса Алайских чукуров.

Примечание. – В средней части Алайской долины имеются псевдоморены в виде грандиозных обвалов – Команского и Ачикташского, получивших название по одноименным долинам. Эти обвалы разгрузились с отрогов Заалайского хребта, и по объему они превосходят крупнейший в мире исторический Усойский завал в долине р. Мургаб (Центральный Памир). Команский обвал пересекает поперек всю Алайскую долину и частично разгрузился на низких отрогах противоположного Алайского хребта (это хорошо видно как на месте, так и при просмотре АФС). Дискрупционный (то есть, обвальный) генезис этих псевдоморен нами установлен на основе соответствующих морфологических, текстурно-структурных и литологических особенностей, свойственных дискрупционным гравитационным отложениям. В данном случае одним из отличительных признаков этих обвальных морфолитологических образований является бугристый характер их рельефа (в отличие от флюидального, свойственного деляпсивным образованиям), что свидетельствует о большой энергии разгрузки обвальных масс (фото № 10). Еще в 1962 г. геологом К. В. Курдюковым эти морфо-литологические образования также были признаны обвалами и они им названы сейсмосрыва́ми возрастом около 25 тыс. лет (*лит. ссылка будет сделана позже, после ее уточнения*). С традиционных позиций Команский и Ачикташский обвалы, равно как и все остальные Алайские чукуры, относятся к плейстоценовым моренам, и это отрисовано на геологических картах.



Фото № 10. Бугристая поверхность Алайских чукуров в виде обвальных гравитационных образований (**gr**) в Алайской долине (фото из интернета, с туристского сайта).

2. Мощные псевдоморены в виде деляпсивных и дискрупционных гравитационных отложений развиты в устьевой части р. Муксу, в урочище Ляхш (Северо-Западный Памир) в одноименной межгорной котловине на протяжении более 10 км (фото № 11). Эти отложения всеми без исключения исследователями относятся к конечным и береговым плейстоценовым моренам праледника Федченко. Ляхское урочище считается ключевым для Северо-Западного Памира, Ляхский разрез – стратотипическим.

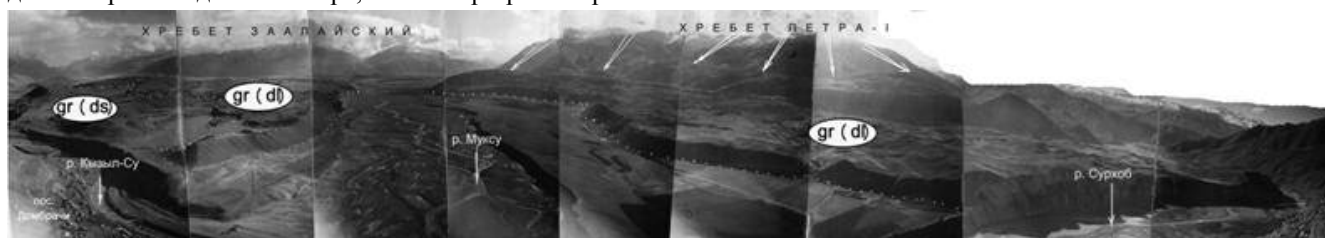


Фото 11 (рекомендуется рассматривать при увеличении). Псевдоморены в урочище Ляхш (Северо-Западный Памир).

gr(dl) – деляпсивные (оползневые) массы, разгрузившиеся с отрогов хребта Петра-I;

gr(ds) – дисрупционные (обвальные) массы, разгрузившиеся с Алайского хребта (на данном фото он за пределами видимости – вдоль правобережья р. Кызылсу).

Стрелками показано направление и область срыва оползневых масс.

3. Мощные псевдоморены, преимущественно в виде деляпсивных гравитационных отложений, развиты в самой долине р. Муксу выше по течению реки от урочища Ляхш на протяжении более 20 км, а также - в боковых притоках р. Муксу; одна из этих долин-притоков показана на фото № 12.

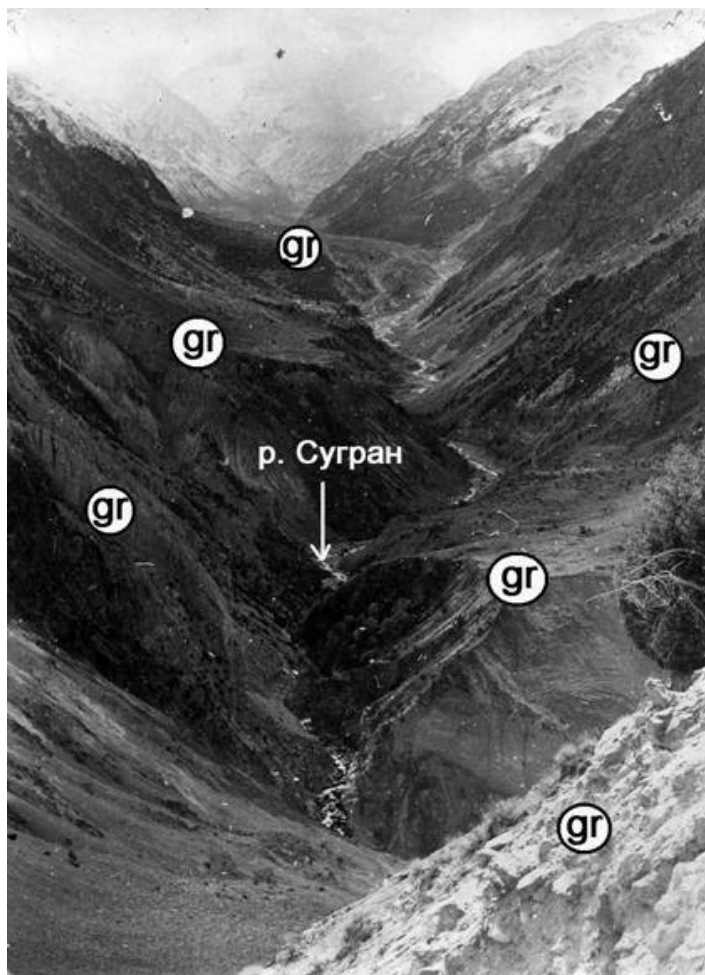


Фото 12. Нижне-средняя часть долины р. Сугран - левобережного притока нижнего течения р. Муксу. На всем этом протяжении – сплошные псевдоморены в виде гравитационных (преимущественно деляпсивных) отложений, частично размывые рекой. Традиционно они относятся к плейстоценовым моренам.

4. Мощные псевдоморены в виде деляпсивных гравитационных отложений на северном склоне Южно-Аличурского хребта в пределах всего левого берега озера Яшилькуль (фото № 13) и далее – ниже по течению р. Гунт. Традиционно они относятся к плейстоценовым моренам.





Фото 13 (рекомендуется рассматривать при увеличении). Псевдоморены вдоль южного берега оз. Яшиль-Куль (северный склон Южно-Аличурского хребта; Восточный Памир) - массовые деляпсивные гравитационные образования. Стрелками показаны направление и область срыва оползневых масс.

Это открытие позволило автору вскрыть тот самый «корень зла», который создает сложности и мешает грамотно выполнять палеогляциологические реконструкции и стратиграфическое расчленение четвертичных отложений высокогорных районов со всеми вытекающими отсюда последствиями палеогляциологического и геологического толка.

Примечание. Ярко выраженные псевдоморены имеют массовое развитие не только в горах Тянь-Шаня, Памира и Кавказа, а по косвенным данным (по фотографиям), - в горах и других регионов, в частности, в Гималаях, Гиндукуше, в Альпах и Кордильерах, в горах Алтая, Чукотки и Сахалина и др. Это свидетельствует о глобальной закономерности проявления гляциального и гравитационного морфолитогенеза, обусловленного соответствующими палеоклиматическими условиями. На фото № 14 (фото взято из интернета с туристского сайта) приведены псевдоморены в горах Алтая.





Фото 14. Псевдоморены в виде мощных деляпсивных гравитационных образований (в данном случае - оползней флюидального и блокового типов), разгрузившиеся с обоих бортов долины. На снимке это – все то, что в виде аккумулятивных образований (они - на переднем и основном плане снимка) в одной из долин Алтайских гор. В левой части снимка наглядно видно, что аккумулятивные массы сместились (разгрузились) со смежного склона долины; то, что в правой части снимка, видимо, сместилось с противоположного склона долины.

Отсутствие надежных абсолютных датировок морен значительно усугубляет ситуацию в палеогляциологии и четвертичной геологии. Не надежно установленные абсолютные возрасты морен являются не просто недостоверными, но и дезинформирующими.

Все имеющиеся в литературных источниках абсолютные датировки морен были получены физическими методами - радиоуглеродным, термолюминисцентным (включая РТЛ – радиотермолюминисцентный и OSL – оптико-стимулированной люминисценции); в последние годы для Памира зарубежными исследователями были получены несколько датировок морен с использованием космических изотопов (по Be10). Исходя из нижеследующего, все эти датировки нельзя признать достоверными.

Основным фактором, влияющим на достоверность абсолютных возрастов горных морен физическими методами, следует признать грамотность (правильность) генетической диагностики объектов датирования. Эту диагностику при *традиционном подходе*, как было показано выше, явно, нельзя считать достоверной. Поэтому, не владея методикой надежной генетической диагностики гляциальных и псевдогляциальных отложений, исследователи датировали не только истинные морены, но и псевдоморены, ошибочно принимая последние за истинные морены. Это неизбежно приводило к дезинформации.

Радиоуглеродным методом (как наиболее хорошо разработанным и позволяющим получать достаточно надежные датировки) *непосредственно морены как* равнинного, так и горного оледенения не датировали, и это по причине отсутствия (вернее сказать, необнаружения) в них *автохтонной* органики. Поэтому для установления возрастов морен радиоуглеродным методом датировали все то смежное с моренами *неледникового* генезиса, в чем только обнаруживалась органика. В горах для этого использовалась и почва, развитая на субстратах морен.

За неимением в руках исследователей инструмента (способа) надежного C-14 датирования собственно морен, все доселе имеющиеся в мире радиоуглеродные датировки морен являются *косвенными*. Они были получены либо по образцам из над- или же подморенных отложений иного, не ледникового происхождения, либо по концентрированной органике, обнаруженной в моренах, но являющейся аллохтонной (то есть, чужеродной, пришедшей из вне) и несингенетичной (то есть, не совместного происхождения) самим моренам. Использование такой органики всегда оставляет без ответа вопрос: на сколько полученные таким образом датировки моложе или же древнее собственно моренного субстрата? Использование для этого почв вообще приводит к парадоксам.

Все имеющиеся C-14 датировки морен по Киргизскому Тянь-Шаню (их порядка 30) в основном получены Е.В. Максимовым и его учениками по почвам – поверхностным и приповерхностным (истинно погребенная почва – находка редкая и уникальная, и она, как мне помнится, в разрезах Максимова не фигурирует). Датировали они голоценовые морены и псевдоморены (мне известен ряд объектов датирования Е.В. Максимова и его учеников), выдавая последние за стадияльные морены распадающегося вюрмского оледенения. В неверности своих датировок автор по сути дела признался в одной из последних своей (с тремя соавторами) статье: «Конечные морены и радиоуглеродный возраст почв Тянь-Шаня, южного Алтая и Саура [8].

В этом случае на неверные (в принципе) C-14 датировки морен по почвам накладывается еще и неправильная генетическая типизация морен и псевдоморен, что в конечном счете приводит к информационному «палеогляциологическому» ералашу в диапазоне позднеплейстоцен-голоценового времени.

Если бы Е. В. Максимов со-товарищи умели (или хотя бы хотели этого) отличать истинные морены от псевдоморен, то, наверняка, у него (с соавторами) не возникло бы необходимости написать эту по сути дела итоговую (в этом направлении) и в виде своеобразного «покаяния» научную статью. Статью, в которой весь полученный за многие годы каламбур он *вынужден* был списать на некий (цитаты дословные) «парадокс C-14

возрастов горных почв»... и признать, что: «...проверка почвенного метода определения абсолютного возраста конечных морен горных ледников, основанная на значительном числе С-14 датировок, и для Тянь-Шаня, и для Южного Алтая – Саура привела к негативным результатам»; «...полученные результаты С-14 датирования конечных морен Тянь-Шаня по почвам оказались совершенно неожиданными».

И здесь, как и в случае с ТЛ датировками, отработывалась идея. В данном случае - идея А. В. Шнитникова - увидеть установленную им многовековую ритмичную изменчивость общей увлажненности материков в стадийном распаде позднеплейстоценового оледенения – по мотивам альпийской модели 8-ми стадийного распада вюрмского оледенения. А также – в колебаниях уровней бессточных высокогорных озер, в Тянь-Шане – Чатыркуля и Иссык-Куля, на Памире – Шоркуля. На «ледниковой» стезе – его ученик Е. В. Максимов и ученик ученика О.А. Поморцев. На озерной (точнее, озерно-ледниковой) стезе – Д.В. Севастьянов со-товарищи.

Для представления того, как это делалось и что получилось из этого творчества, достаточно привести следующие лишь некоторые сведения.

В монографии Е. В. Максимова «Ледниковое прошлое хребта Киргизский Ала-Тау» [9] две С-14 датировки «стадийных морен» по почвам из бассейна р. Аламедин «ни в какие ворота не лезли», а именно: 7130+/-140 (ЛУ-920) и 6440+/-180 (ЛУ-921). Первый образец был взят из гипсометрически вышерасположенного и находящегося ближе к «бывшему леднику», а следовательно, и более молодого «моренного» вала и его датировка должна была отвечать 4-й (по альпийской модели) стадии распада вюрмского оледенения, второй - из нижерасположенного и более удаленного «моренного» вала и его датировка должна была отвечать 3-й, более ранней, стадии распада этого оледенения. Однако возрасты этих образцов, как это и видно, «почему-то» свидетельствовали о противоположном. Этот факт ломал их «стройную» палеогляциологическую схему, и автор в сноске мелким шрифтом признался, что причину этого он не может объяснить. Все бы ничего, и можно было бы не заострять на этом внимания, списав этот казус на какие-нибудь издержки, например, большие погрешности С-14 датирования по почвам, или же на нечаянное перепутывание образцов. Но в более поздней, и уже обобщающей вышеуказанной своей со-товарищи статье («Конечные морены и радиоуглеродный возраст...») эта провокационная инверсия возрастов была очень просто и без всякого объяснения исправлена путем чисто механической перестановки значений возрастов... Следует сказать, что такая инверсия возрастов в списке их датировок не единичная и авторы в этой статье пытались найти этому объяснение. Но не смогли.

Эта причина мне стала понятна при первом же ознакомлении с этим конкретным объектом. Он датировал не морены, а псевдоморены, в данном случае – это типичные, классические, псевдоморены в виде деляпсивных гравитационных образований, то есть, оползней, и они здесь разгрузились со смежного левого склона долины, что очень наглядно видно на местности, а не «пришли» сюда, как это по автору датировок, из прошлого далека... Вышеуказанные фациально-литологические (в том числе и количественные) генетические показатели прекрасно подтвердили это; замечательным подспорьем является петрографический состав обломочного материала, отвечающий исключительно местной петрографической провинции и многое другое.

Этот объект легкодоступный, находится недалеко от столицы Киргизии (до него можно добраться за несколько часов) и поэтому его можно демонстрировать студентам-практикантам геофаков, **и не только студентам...**, в качестве наглядного объекта изучения с новых исходных позиций и компромата на традиционные позиции. Трудно поверить, что Евгений Владиславович действительно не мог объяснить причину имевших место в его практике подобных казусов. Просто нужно было отработать идею Шнитникова

Отдельные штрихи на озерно-ледниковой стезе. В трудах 5-ти летней Тянь-Шаньской экспедиции Института озероведения АН СССР во главе с профессором А.В. Шнитниковым (1971-1976) мы находим свидетельства авторов о том, что в период максимума (по альпийской модели, а это – 13 тыс. л.) развития вюрмского оледенения озеро Чатыркуль исчезло и на его месте образовался обширный ледник подножий, сформированный ледниками хребтов Атбаша и Торугарт, вышедшими на дно Чатыркульской котловины, то бишь, котловина была заполнена мощным ледником и вместо озера Чатыркуль был сплошной ледом; при стадийном (по той же альпийской модели 8-ми стадийного распада этого оледенения) соответственно изменялся и уровень озера. Материалы исследований изобилуют радиоуглеродными датировками озерных отложений и до назойливости упорной корреляцией этих датировок со стадийными моренами вюрмского оледенения. Связать палеоуровни озера со стадийным распадом оледенения (идея замечательная) и это было основной целью этой экспедиции в Чатыркульской котловине. Судя по их материалам, помещенным в монографии «Озера Тянь-Шаня и их история» [10], сделали они это успешно и получилось убедительно, и тем самым еще раз была подтверждена идея

Шнитникова

льди шикова.

Однако так можно было бы считать, если не побывать там.

Наши исследования, выполненные в период 2004-2007 гг., в рамках палеоклиматического проекта ISTC #Kr-330.2 [11], показали, что и 20, и 30 тыс. л. назад **ледника там вообще не было**: из скважины, пробуренной со

льда озера в донных отложениях на глубину 10м, мы достали непрерывный керн озерных отложений с возрастом в низах керна 20 тыс. л (фото № 15); на берегу озера в толще плейстоценовых озерных отложений в естественном обнажении мощностью 6м и далее в шурфе глубиной 5, 5 м (итого общая мощность изученной толщи – около 12м) со дна шурфа по **озерной органике** мы «достали» возраст 30 тыс. л.



Фото № 15. Фрагмент керна озерных отложений озера Чатыркуль.

О каком ледоеме тут можно говорить! И где вообще те морены непосредственно в горном обрамлении озера (которые так «густо» там нарисованы в материалах той экспедиции), если там нет даже скульптурных форм ледникового рельефа в виде цирков и трогов?!

Насколько же было велико желание исследователей поддержать идею своего патриарха!

Термолюминисцентные датировки морен (в том числе и имеющиеся по Памиру) следует признать далеко не достоверными по следующим причинам:

- сам ТЛ метод датирования находится в стадии разработки и разработан он исключительно для лессовых и дюнных отложений;

- по данным межлабораторного контроля этот метод дает погрешности до 300-400 процентов [12];

Дополнение: согласно первому опыту межлабораторного контроля ТЛ датировок [13] лессовых пород (на примере опорного разреза Чарвак (Узбекистан)), разброс датировок оказался весьма существенным и бессистемным (см. табл. № 1)

Таблица 1.

(возраст – в тыс. л.)

23,3+/_17	17,7+/_2	88+/_7	29+/_7
52,4+/_4	41+/_6	118+/_9	71+/_16
99,2+/_7,6	69+/_10	-	77+/_19
134,7+/_9,8	105+/_16	-	177+/_40

В опыте были задействованы 8 лабораторий Мира, из которых две российские. Образцы были под анонимными номерами. Ко времени опубликования этой статьи результаты (они приведены в таблице) были получены из 4-х лабораторий.

Как видно из таблицы, разброс датировок весьма большой – до 500%. И это при том, что датировались лессовые отложения, под которые в основном и разработан ТЛ метод датирования (в связи с физической сущностью метода). Поэтому применительно к отложениям иного генезиса ТЛ датировки, наверняка, являются еще более далекими от истинных возрастов испытуемых образцов. Следует ожидать, что в проведенном опыте результаты анализов и остальных 4-х лабораторий оказались по большому счету «бестолковыми».

– кроме разброса датировок имеет место *значительное завышение* возрастов относительно С-14 датировок и это завышение тем больше, чем древнее отложения (при датировании Каспийских озерных отложений ТЛ датировки показали завышение возрастов более чем в **10 (!)** раз относительно С-14 датировок) [14].

Примечание: этому «парадоксу» (см. Табл. № 2) авторы данной статьи не дали объяснения. Факт «упорного» (закономерного) завышения ТЛ датировок относительно С-14 датировок по мере удреждения тестируемых отложений налицо.

Таблица 2.

Абсолютные датировки (в тыс. лет) каспийских плейстоценовых отложений.

Метод датирования	
Радиоуглеродный	Термолюминесцентный
От 9,7 до 15,5 (8)	От 14,6 (+/-2,1) до 18,5 (+/-2,6) (5)
От 11,3 до 18,46 (10)	От 42,0 (+/-5) до 71,0 (+/- 10,0) (4)
От 25,3 (+/-1,5) до 30,7 (+/-1,5) (3)	От 91,0 (+/-17,3) до 254,0 (+/-30,6) (5)
>40,0 (1)	От 400,0 (+/-48,0) до 480,0 (+/-53,0) (4)

Примечание: В скобках указано количество датировок.

Факт приблизительно 3-х кратного завышения ТЛ датировок относительно радиоуглеродных дат в интервале 30 – 50 тыс. лет по С-14 отмечен в материалах XII-го Конгресса ИНКВА [15].

Значительно завышенными и дезинформирующими следует признать термолюминесцентные возрасты ледниковых эпох Памира; дезинформирующими - в связи с тем, что в горах имеет место еще и *неправильная генетическая типизация субстратов датирования - истинных морен и псевдоморен* - со всеми вытекающими отсюда последствиями стратиграфического и палеогляциологического толка. Вот конкретные примеры.

Акджарский стратотипический разрез (Восточный Памир).

Для этого разреза получена серия из 4-х термолюминесцентных датировок (датировали разрез снизу вверх), среди которых – **133** тыс. лет из *кровли обнажения* и **99** тыс. лет – из *нижележащего горизонта*. Этому парадоксу авторы датировок не смогли найти однозначного объяснения. Второй парадокс имел место при датировании другого обнажения, находящегося в 0,8 км от Акджарского; там ими получена ТЛ датировка **38** тыс. лет с глубины **3** м, а из перекрывающей толщи (выполняющей кровлю обнажения) мергелей мощностью **2 - 2,8** м (то есть, с глубин от **0,0** до **2, 8** м) радиоуглеродным методом получены датировки (снизу вверх по разрезу толщи) **2910+/_100, 2260+/_60 и 710+/_60 лет.** (Прим. - и это в условиях динамичной среды осадкообразования высокогорной зоны!...) На основании первого и второго парадоксов авторы датировок сделали вывод о *некорректности полученных ТЛ датировок* [16].

Ляшский стратотипический разрез (находится в уочище Ляхш на слиянии рек муксу и кызылсу, Северо-Западный Памир; см. фото № 11).

Этот район всегда привлекал внимание палеогляциологов и геологов–четвертичников. И это не случайно, потому что там имеются колоссальных размеров аккумулятивные морфолитологические образования (традиционно относящиеся к конечным плейстоценовым моренам ледника Федченко) и мощные эрозионные обнажения этих образований, а также речных отложений могучих Памирских рек.

В стратотипическом Ляшском разрезе (он находится на слиянии рек Муксу и Кызылсу) все без исключения исследователи, из числа побывавших там, включая и академика К. К. Маркова, обнаруживали «явные» конечные и береговые морены праледника Федченко. Однако в оценке возраста (а это делалось исключительно по геоморфологическому сопоставлению) исследователи не сходились во мнении: одни из них коррелировали эти «морены» с 4-й надпойменной террасой р. Кызылсу, другие – с 3-й террасой (с какой-же террасой на самом деле они коррелируются?...); в соответствии с этим и возраст этих «морен» оценивался, соответственно, как средне- и позднеплейстоценовый.

Наконец-то по этому разрезу исследователи получили абсолютные датировки, которые, казалось бы, поставили все на свои места. Эти громкие датировки стали гулять из одного источника в другой и интерес к этому интереснейшему разрезу угас - вроде бы все там уже понятно.

По этому разрезу Власовым В.К., Куликовым О. А. и Никоновым А. А.[17] получены ТЛ датировки, якобы отвечающие среднему плейстоцену (260+/-60 тыс. л. и др.

Однако там вообще нет морен (!): там не морены, а явные, причем морфологически, литологически и стратиграфически наглядно выраженные **псевдоморены** – мощные деляпсивные (то есть, оползневого типа) гравитационные образования позднеплейстоцен-голоценового возраста. Там же, в этом урочище – мощнейшие дисрупционные (то есть, обвального типа) гравитационные образования. Первые из них частично перекрыли вторые, что прекрасно видно морфологически и литологически. Оползень разгрузился с отрогов хр. Петра первого,

обвал – с Алайского хребта.

Все это легко увидеть, отгородив себя хотя бы на время от гнета традиционного стереотипа представления горных морен (при котором достаточными и весьма притягательными являются лишь такие **визуально определяемые** признаки морен, как наличие мощной аккумулятивной формы и грубообломочного материала; а все остальное почему-то само собой прикладывается по мере фантазии исследователей). В данном случае одного лишь петрографического состава обломочного материала этих «морен», отвечающего *местной петрографической провинции* (а это в основном мезозойские полускальные породы – песчаники и конгломераты) достаточно для того, чтобы не позволить себе поддаться соблазну отнести ляхские «морены» к конечным моренам праледника Федченко (сам ледник и нижерасположенная троговая его часть находятся в петрографической провинции преимущественно скальных палеозойских пород, включая известняки, кристаллические сланцы и породы *гранитоидного* состава).

Достаточно и другого:

1. - степени окатанности обломочного материала в этих «моренах»: там – угловатые, то бишь, не окатанные обломки пород местных склонов. При столь значительном удалении от нынешнего ледника Федченко, а это – порядка 100 км (!), разве может обломочный материал морен дойти сюда (в Ляхш) в таком «первозданном» виде? К стати сказать, в плейстоценовых моренах этого ледника даже на удалении в 10-12 км от языка нынешнего ледника Федченко (в урочище Алтын-Мазар, очень популярного у исследователей места) обломки уже изрядно округлые! Это ли не повод сопоставить с Ляхшем и задуматься?...

2. - в Ляхских «моренах» мелкоземистый заполнитель – исключительно *бурого(!)* цвета, и он заглинизированный. Мелкозем истинных плейстоценовых морен этого ледника, морен, которые в пределах троговой части долины р. Муксу (а это и в урочище Алтын-Мазар, где эти морены - в виде хорошо сохранившихся останцов береговых морен на склонах долины) – исключительно *белесого, до сизого цвета (!)* и он – пылеватый. Эти морены видели все исследователи, кто там побывал, и этот факт (белесый цвет) отмечен в геологических и географических материалах, начиная от материалов Таджикско-Памирской экспедиции 1928-1932 гг.

Не обратить внимание на такие явные вещи и не задуматься – это просто удивительно!

По Ляхскому разрезу можно привести много другого материала (литологические, текстурно-структурные, морфологические и др.особенности), показывающего, что в этом разрезе именно псевдоморены.

Примечание. Цвет мелкоземистого заполнителя отложений – это первый сигнальный и очень важный диагностический признак этих отложений, и это потому что он соответствует специфическим геохимическим особенностям литогенеза: сизый, белесый, голубовато-зеленый и им подобный цвет свидетельствует о восстановительной геохимической среде осадкообразования; бурый цвет – окислительной среде. Обо всем этом (о природе цвета мелкозема, о закономерностях гляциального (с образованием морен) и гравитационного (с образованием псевдоморен) литогенеза, а также о генетических признаках истинных морен и псевдоморен и др.) подробно изложено в авторских работах [4 - 6].

Тупчакский разрез.

Одновременно была получена РТЛ датировка 530+/-130 тыс. лет [17] по Тупчакской «морене» (она находится на левобережье реки Муксу, на высоко поднятом Тупчакском плато на высоте около 3300 м). Эта «морена» геоморфологически относилась к *раннему* плейстоцену. Возникает вопрос: не случайно ли эта псевдоморена (а она в данном случае – типичное **деляпсивное гравитационное образование**, которое, как и все им подобные, в сводном стратиграфическом разрезе занимает положение между позднеплейстоценовыми и голоценовыми моренами), получила возраст именно в 530+/-130 тыс. лет? И это при таком **диком разбросе** результатов ТЛ датирования (см. табл. № № 1, 2 и вышеприведенные РТЛ датировки равнинных разрезов), который исчерпывающе объясняется вышеуказанной фразой авторов датировок следующим образом: *«большой разброс, очевидно, связан с погрешностями, которые всегда имеют место при использовании этого метода датирования»*...

Видимо, не случайно – потому что это идет в унисон традиционным представлениям. А именно: если в Ляхше «морены» считаются среднеплейстоценовыми, то им и соответствующая датировка 260 т. л.; в Тупчаке «морены» раннеплейстоценовые, поэтому им «к лицу» датировка 530 т. л.

Была идея – после Европейских равнин отработать ТЛ метод в горах, в том числе и на «молчавших» до того плейстоценовых моренах. А чтобы опыт утвердил себя на практике (то есть, результаты его как можно меньше шли в разрез со сложившимися до того традиционными представлениями), достаточно было выбрать из числа неизбежно сильно разнящихся ТЛ датировок только те из них, которые наиболее близко отвечают существовавшим до того традиционным представлениям. Трудно поверить, что из столь значимой Тупчакской «раннеплейстоценовой морены» был взят единственный образец для датирования (в то время как из не менее значимой Ляхской «среднеплейстоценовой морены» получено несколько датировок; вообще, для комплекса среднеплейстоценовых морен Памира было взято около 10 образцов, показавших возрасты в диапазоне 180-280 тыс. л.)... А если этот образец действительно единственный, то где уверенность в том, что он в силу вышеуказанных издержек ТЛ-метода датирования (разброс датировок и их закономерное удревнение) дал возраст хотя бы близкий к истинному?

Подобного компромата на классику применительно к Ляхскому, Тупчакскому, Бахмырскому, Бахмалджилгинскому и другим стратотипическим разрезам Памира автор может привести много. Такого рода «вызывающих» разрезов много и в Тянь-Шане.

Вышеуказанные ТЛ датировки по Памиру получены в начале 80-х годов. Межлабораторный контроль ТЛ датировок был организован в 1986 г по решению Комиссии по изотопной геохронологии и Комиссии АН СССР по изучению четвертичного периода. Первые результаты этого контроля нам стали известны в печати в 1990 и 1992 г г. Появись эти результаты лет на десять раньше, возможно, не было бы вообще выше рассмотренных проблемных Памирских ТЛ- датировок, а также многих других, из числа тех, которые еще нужно пересмотреть. А умели бы исследователи отличать истинные морены от псевдоморен, то вообще не было бы той «палеогляциологической и стратиграфической кутерьмы», которая досталось нам в наследство от предыдущих исследований с традиционных исходных позиций.

Позже, Власовым В. К. и Куликовым О. А. [18] в своей статье «Значение метода РТЛ датирования при комплексном изучении ряда опорных разрезов СССР» было сообщено следующее (почти дословно): «Признано, что результаты датирования зависят от внешних условий (геологические и геохимические процессы). Следует считать, что геологическая достоверность физических дат, полученных любым методом без исключения, может быть определена лишь при совпадении результатов различных методов или при синхронизации серии датировок, полученных одним методом с результатами определения относительного возраста»; *«Единые*

результаты датирования, также как и единичные результаты любых других методов, являются недостоверными».

В статье А.В. Раукаса и В. Н. Сусликова [19], посвященной проблемам термолюминисцентного датирования четвертичных отложений, находим следующее:

«... успешно ведется ТЛ- датирование при исследовании древней керамики, лессовых отложений и дюнных образований. При датировании прочих геологических объектов существенным камнем преткновения является неопределенность «нуль-момента», то есть, неполное стирание прогенетической светосуммы к моменту формирования отложений. С этой точки зрения *особенно сложным объектом являются морены* ...»; «... Поэтому, не смотря на некоторые удачные ТЛ –датировки моренных отложений, в общем случае *достоверность таких дат в принципе не может быть высокой*».

Здесь уже, как говорится, еще какие-либо комментарии излишни.

(Прим. (авт.): однако не ясно, что авторы этой статьи имели в виду под критерием удачливости?).

Исследования автора, выполненные в этих урочищах с применением вышеуказанных количественных фациально-литологических показателей, подтвердили отсутствие морен как в Ляхском, так и в Тупчакском разрезах [20]. В данном случае одних лишь высоких показателей окисно-закисного коэффициента по железу изучаемых отложений было достаточно для отнесения этих «морен» к деляпсивным гравитационным отложениям. С учетом фактора завышения результатов термолюминисцентного датирования истинные возрасты субстратов Ляхского и Тупчакского разрезов вполне могут быть на порядок ниже и соответствовать позднеплейстоцен-голоценовому времени.

В последние годы по Тянь-Шаню зарубежными исследователями получена серия датировок морен методом OSL (опико-стимулированной люминисценции). С геологической позиции сущность этого метода та же, что и собственно ТЛ метода, а именно – неопределенность вышеуказанного «нуль-момента». При формировании моренных отложений эта неопределенность безусловная, и поэтому никакие усовершенствования технологии ТЛ датирования не позволят уйти от этого. В связи с этим следует признать, что ТЛ-метод датирования, а также его модификации - будь то РТЛ или OSL, совершенно не пригодны для датирования морен.

Ситуация с Ляхским и Тупчакским разрезами - это только один пример того, почему исследователи, выполняя палеогляциологические реконструкции и стратиграфическое расчленение квартара с традиционных исходных позиций, сталкиваются с большими сложностями и непреодолимыми противоречиями.

Не лучше ситуация с ТЛ-датированием и в равнинных областях Евразии. Показательны следующие примеры. В объяснительной записке к геологической карте (м-ба 1:200 000) московской серии (изд. ВСЕГЕИ) находим полученные Власовым В. К. и Куликовым О. А. радиотермолюминисцентные датировки от **297+/-75** до **595+/-159** тыс. л. по одному конкретному разрезу гляциальных отложений *донского* оледенения. В качестве возможной причины такого большого расхождения возрастов авторы датировок видят погрешности, которые всегда имеют место при использовании этого метода датирования. В другом случае в разрезе морены *московского* оледенения по РТЛ получены датировки **120+/-30** и **312+/-78** тыс. л. По авторам: *«такой разброс, видимо, объясняется захватом материала из более древних отложений»*... В этой записке такие казусы всегда сопровождаются объяснениями в виде: «возможно», «видимо», «очевидно», «вероятно» и им подобными...

Стоит только удивляться, что по таким и им подобным данным строится ледниковая стратиграфия равнинных районов Евразии. К чему отнести отдатированный субстрат в первом случае: к среднему плейстоцену (**297+/-75** тыс. л.) или же к нижнему плейстоцену (**595+/-159** тыс. л.)?... А может быть, с учетом фактора значительного завышения возрастов по ТЛ относительно C-14 по мере удревнения отложений, это не ранне- или же – среднеплейстоценовые отложения, а **позднеплейстоценовые** (в данном случае, возрастом эдак 30-50 тыс. лет)?... Вот где было бы интересным провести какой-нибудь эксперимент на предмет возможности такого исхода!...(Прим. – *такой весьма значимый эксперимент стоит в планах Тянь-Шаньского высокогорного научного центра*).

Такие радиоуглеродные и термолюминисцентные датировки являются не только ненадежными, но и дезинформирующими и усугубляющими без того сложную ситуацию в палеогляциологии и четвертичной геологии. К сожалению, по таким датировкам и генетически неправильно типизированным субстратам морен и псевдоморен строится ледниковая стратиграфия горных и равнинных районов Евразии.

Нет оснований признать достоверными датировки морен Памира, полученные зарубежными исследователями по космическим изотопам (по Be10). Датирование морен по Be10 – это очередной эксперимент по применению новых физических методов для определения возрастов морен. Этот эксперимент нельзя признать удачным по следующим причинам:

- во-первых, как и в предыдущих случаях, безусловно, имело место неверное определение генезиса объектов датирования, что чревато дезинформацией;
- во-вторых, как следует из Геологическому словарю [21], этот метод разрабатывался исключительно для датирования морских осадков, и он допускает ряд условностей, а именно: что скорость поступления изотопа Be10 (из азота в верхних слоях атмосферы под действием космических лучей) на дно океанов и скорость осадконакопления оставались постоянными на протяжении *нескольких миллионов лет*, и что в отложившихся осадках не происходит миграция Be10; возможность практического применения метода не ясна.

Безусловно, нельзя признать такие условия стабильными на протяжении столь длительного периода. В совокупности с первым фактором (неправильная генетическая типизация объектов датирования) полученные датировки по Be10 без подстраховки (проверки каким либо иным методом) и соответствующей корректировки нельзя признать достоверными.

По причине недостоверности возрастов морен равнинных и горных областей и неправильной генетической типизации истинных морен и псевдоморен горных областей палеогляциология и четвертичная геология в целом оказались без надежных климато-стратиграфических реперов, без чего исследования на этом поприще бесперспективны.

В связи с этим можно заключить, что исследования в этой области с традиционных исходных позиций завели в **тупик** эти предметы изучения. Тянь-Шань и Памир в этом плане являются ярким примером сложившейся ситуации. Существующие по этим регионам стратиграфические схемы четвертичного периода противоречивые, не представляется возможным создание унифицированных схем не только на межрегиональном и региональном, но и на местном уровне. Именно по этой причине в Средней Азии до сих пор действует принятая на межведомственном совещании около 50 лет т. назад *Рабочая* стратиграфическая схема... Альтернативы этой схеме пока нет. Палеогляциологические сведения по этим районам отрывочные и весьма противоречивые. К примеру сказать, в горах Тянь-Шаня разными исследователями обнаруживаются следы от одного до 5 плейстоценовых оледенений...

В целом же в палеогляциологии и четвертичной геологии (как в горных, так и в равнинных областях), имеет место тенденция усиленно «подтягивать» результаты исследований под всемирно известную классическую альпийскую гляциальную модель, в основе которой лежит четырехкратное оледенение. Не смотря на то, что эта схема не имеет надежной хроностратиграфической основы и она все более не находит подтверждения, является по сути дезинформирующей, по инерции (или же по традиции) многие исследователи кладут ее в основу своих стратиграфических построений, при этом давая лишь местные названия выделяемым стратотипам вместо альпийских «гюнц», «миндель», «фрисс», «вюрм».

Говоря о том, почему так происходит, уместно привести следующие цитаты из монографии Д. Боуэна [1] (*Примечание* - эта монография является серьезным научным трудом, в котором сделан обзор, критика и анализ ситуации в четвертичной геологии): ... «В действительности исследователи четвертичного периода, как правило, не подбирают соответствующие друг другу данные, чтобы построить на их основе теорию, а, наоборот, насильно вгоняют их в рамки существующей теории». «Подобную тенденцию – постоянно подтверждать открытия, сделанные при недостаточном объеме данных, - Уокинс [22] назвал синдромом подкрепления, приведя в качестве примера классическое четырехчленное деление плейстоцена в Альпах». ... «В результате такого подхода названия нередко даются событиям, установленным вдали от районов, где они впервые применены, и корреляция осуществляется путем заполнения пустующих клеток в классификационной таблице».

Природа дала исследователям уникальную возможность изучить гляциальное (а стало быть, и климатическое) прошлое последнего отрезка кайнозоя – плейстоценового и голоценового времени по явным, вещественным следам прошлых оледенений в виде **морен**. Морены – это не те вариации всего лишь до 1,5% изотопно-кислородного показателя, по которому выполняют палеогляциоклиматическую реконструкцию с использованием океанических осадков. Морены – это **100% процентный** показатель ледниковых эпох и их стадий. Это как в двоичной системе исчисления – «да» или «нет».

Наиболее подходящими (с точки зрения информативности) районами исследований являются высокогорные районы, где имеют место морфологически хорошо выраженные разновозрастные морены плейстоценового и

районах, где имеют место морфологически хорошо выраженные разновозрастные морены шестоледникового и голоценового оледенений. Эти морены мы можем не только видеть, но и опробовать для комплексных литологических, палеобиологических и хронометрических анализов. На месте изучения можно провести повторные исследования, в том числе и ревизионные, непосредственно на месте организовать консилиум и т.п. И наконец, они являются достаточно доступными для изучения.

Надежные абсолютные датировки морен позволят установить, когда было палеооледенение и его отдельные стадии, а также их продолжительность. По мощности и площадям морен можно оценить масштабы оледенений и их стадий. Палинологические анализы надежно установленных отложений ледниковой (прежде всего – истинных морен) и межледниковой (прежде всего – деляпсивных гравитационных отложений эпох массового гравитационного литогенеза) помогут восстановить соответствующие палеоклиматические условия (температуру и влажность) изучаемых регионов. Все это позволит установить закономерность распада плейстоценового и голоценового оледенений, и это есть именно то, что прежде всего необходимо получить для создания надежной основы модели долгосрочного прогнозирования оледенения и климата.

Таким образом, при палеоклиматических и климатостратиграфических исследованиях континентальные четвертичные отложения имеют явное преимущество перед глубоководными океаническими осадками. Однако при изучении континентальных отложений с *традиционных позиций* исследователи сталкиваются с большими сложностями и неразрешенными противоречиями.

В горных областях основная причина тому – вышеуказанный корень зла (что автором установлено на примере Тянь-Шаня, Памира и Кавказа) и отсутствие надежных абсолютных датировок морен. В районах равнинного

палеооледенения генетическая типизация морен не представляется проблематичной, однако здесь проблема в другом – в получении надежных абсолютных датировок морен, а также парагенетически связанных с ними отложений иного генезиса (водно-ледниковых, озерно-ледниковых и др.).

Разработки автора в целом позволили разрешить эти проблемы.

Для различения истинных морен от псевдоморен горных районов им были получены надежные генетические признаки этих отложений в виде количественных фацциально-литологических показателей [4 - 6]. Эти показатели являются достаточными для генетической типизации морен и псевдоморен, среди которых - следующие геохимические и гранулометрические показатели (*здесь приведены показатели псевдоморен из числа деляпсивных гравитационных отложений, наиболее часто встречаемых в высокогорных зонах*):

Окисно-закисный коэффициент по железу $K = Fe_2O_3/FeO$

для морен -	$K = 0,03-0,07$,
для псевдоморен -	$K=0,3-1,0$, то есть, на порядок выше, чем для морен.

Примечание. - этот коэффициент определялся по разработанной автором методике.

Степень глинистости $S = <0,005 / (1-0,005)$ - соотношение процентного содержания фракций $<0,005$ мм и $1 - 0,005$ мм, где $<0,005$ мм – глинистая фракция, $1 - 0,005$ (мм) – область мономинеральных частиц, не подвергающихся дальнейшему дроблению при физическом выветривании.

для морен: голоценовых	$S = 0,078$
плейстоценовых	$S = 0,107$
для псевдоморен	$S = 0,159$

Примечание. - эти показатели среднестатистические, выполненные по 300 образцам.

Дополнительными диагностическими признаками являются соответствующие текстурно-структурные, морфологические и др. [4-6].

Для установления надежных абсолютных возрастов морен автором были отработаны два способа *прямого* радиоуглеродного датирования морен - по автохтонной и сингенетичной самим моренам органике.

В моренах горных ледников автором была обнаружена гляциохинофильная (специфическая ледниковая) микроорганика, гумифицированная и рассеянная в моренном мелкоземе в виде гумуса. Показана ее природа [4-6].

Эта органика является автохтонной и сингенетичной самим моренам. С использованием этой органики

Эта органика является *автохтонной и сингенетичной* самим моренам. С использованием этой органики разработан способ С-14 датирования морен [4, 23]. Этот способ был доработан в рамках выполненного нами палеоклиматического проекта ISTC #Кг-330.2 и по нему уже получены первые в мире *прямые* (то есть по автохтонной органике, а стало быть, надежные; в отличие от *косвенных* датировок, получаемых традиционно по аллохтонной органике) радиоуглеродные датировки голоценовых морен [11, 24]. Радиоуглеродные анализы были выполнены в двух независимых лабораториях: в Лаборатории геохронологии С-Петербургского университета на традиционном радиометрическом оборудовании и в Венском атомном институте техникой AMS (атомных масс-спектрометров на линейных ускорителях). Получена хорошая сходимость результатов.

Примечание. – Вышеуказанная гумифицированная микроорганика, рассеянная в моренном мелкоземе, играет решающую роль в гляциальном литогенезе, создавая кислую восстановительную среду. Этим обусловлена геохимическая фашия закисного железа морен [4-6].

В моренном мелкоземе была обнаружена автохтонная органика и другого вида – в виде органических микродетритов, также рассеянных в моренном мелкоземе. На фото № 16 показана такая органика, извлеченная из голоценовой морены. Следует сказать, что по мере удревления морен эта органика оказывается все в большей степени обуглившаяся.



Фото 16. Органические микродетриты, извлеченные из мелкозема голоценовой морены. Увеличение X 10.

Был отработан способ извлечения этого органического вещества. По одному образцу уже выполнен радиоуглеродный анализ техникой AMS в одной из лабораторий Японии.

Кроме того, подобная автохтонная органика (в виде гумуса и микродетритов) автором была обнаружена в моренах и равнинного оледенения, на примере Московской и смежной с ней областей. Концентрация этой органики не меньше, чем в моренах горного оледенения. На основании этого установлена перспективность прямого радиоуглеродного датирования морен и равнинного оледенения.

Все это позволяет с уверенностью заключить, что таким образом был снят *геохронологический занавес с морен* – этих важнейших климато-стратиграфических реперов четвертичного периода.

В связи с тем, что морены являются важнейшими климато-стратиграфическими реперами, то сполна можно заключить, что правильная генетическая типизация морен и псевдоморен горных районов (на основе *количественных* фашиально-литологических показателей) и способ надежного (по *автохтонной* органике) радиоуглеродного датирования морен (как горного, так и равнинного оледенений) в совокупности представляют весьма перспективные **новые исходные позиции** в исследованиях палеогляциологии и четвертичной геологии.

Эти позиции сполна можно назвать таковыми в связи с тем, что исследования с этих позиций позволяют совершенно по-иному, нежели в традиционном исполнении (выполняемых на основе неправильно установленных климато-стратиграфических реперов в виде не только морен, но и псевдоморен, а также ненадежных и дезинформирующих абсолютных датировок морен) выполнять стратиграфические построения и палеогляциоклиматические реконструкции четвертичного периода.

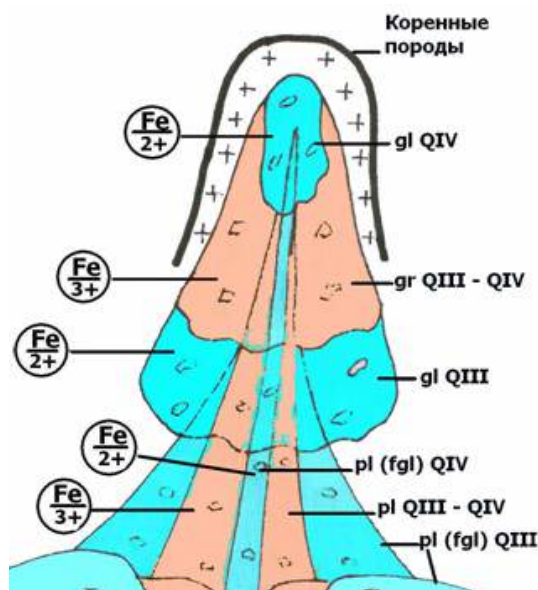
Вышеуказанные количественные фашиально-литологические показатели являются не только надежными генетическими показателями истинных морен и псевдоморен, но и жесткими корреляционными и палеоклиматическими критериями. Было установлено, что при генетической трансформации отложений морен и псевдоморен в аллювиально-пролювиальные отложения хорошо унаследуются окисно-закисный коэффициент и степень глинистости исходных отложений. Следует сказать, что в горах Тянь-Шаня и Памира аллювиально-пролювиальные отложения ранне- и среднеплейстоценового возрастов имеют исключительно высокие показатели окисно-закисного коэффициента, то есть, они относятся к геохимической фации окисного железа. Использование этих показателей позволило однозначно установить, что в горах Тянь-Шаня и Памира было лишь **одно плейстоценовое оледенение**, имевшее место в позднем плейстоцене [4, 20, 25]. Это было сделано на фашиально-литологическом уровне на основе количественных фашиально-литологических показателей следующим образом.

Полученные количественные фашиально-литологические показатели (окисно-закисный коэффициент по железу и степень глинистости) оказались надежными критериями для *корреляции аллювиально-пролювиальных отложений с исходными для них гляциальными, гравитационными и полигенетическими склоновыми отложениями*. Было установлено, что при генетической трансформации (размыве и последующем переотложении) гляциальных отложений (морен) во флювиогляциальные (в том числе – и в аллюво-пролювий) хорошо унаследуются окисно-закисный коэффициент по железу и степень глинистости. При размыве деляписивных гравитационных образований (псевдоморен) и полигенетических склоновых отложений и последующем их переотложении с образованием аллювиально-пролювиальных отложений также хорошо унаследуются окисно-закисный коэффициент по железу и степень глинистости от исходных отложений. Было обнаружено, что в разрезах конусов выноса, подвешенных к *ледниковым (а также – к праледниковым)* долинам, хорошо прослеживаются стратиграфически выраженные аллювиально-пролювиальные отложения геохимических фаций окисного и закисного железа (что обнаруживается и по соответствующим окраскам мелкоземистого заполнителя отложений). Это свидетельствует о чередовании ледниковых и неледниковых условий. В конусах выноса, подвешенных к заведомо *неледниковым* долинам (в которых нет даже экзарационных форм гляциального рельефа – трогов, цирков, каров, ригелей, «бараньих лбов» и пр.), аллюво-пролювий исключительно геохимической фации *окисного* железа; соответственно цвет его мелкоземистого заполнителя только бурый.

Было установлено, что в горах Тянь-Шаня и Памира аллювиально-пролювиальные отложения *раннего и среднего плейстоцена* принадлежат исключительно к геохимической фации *окисного* железа, что обнаруживается как в естественных обнажениях, так и в разрезах буровых скважин. Аллюво-пролювий геохимической фации закисного железа обнаруживается исключительно в *позднеплейстоценовых и голоценовых* речных террасах и конусах выноса. Эта закономерность явилась жестким основанием для вывода о том, что в ранне- и среднеплейстоценовое время в горах Тянь-Шаня и Памира не было оледенений, плейстоценовое оледенение было однократным и оно имело место в позднеплейстоценовое время.

На рис. 2 показана схема фашиально-литологической корреляции, на основании которой был сделан вывод об однократности плейстоценового оледенения в горах Тянь-Шаня и Памира. В качестве примера на рис. 3 приведен фашиально-литологический разрез одного из конусов выноса Северного Тянь-Шаня.

Примечание. - Такая же закономерность обнаруживается и в горах Кавказа.



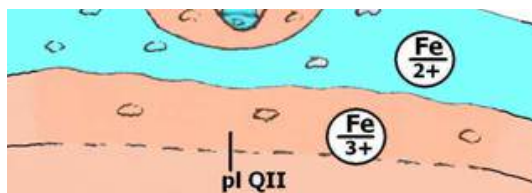


Рис. 2. Схема фашиально-литологической корреляции аллювиально-пролювиальных отложений речных террас подгорных конусов выноса с исходными для них гляциальными и деляпсивными гравитационными отложениями.

gl QIV – отложения голоценовых морен; **gl** QIII – отложения позднеплейстоценовых морен; **gr** QIII-QIV – отложения деляпсивных гравитационных отложений; **pl (fgl)** QIV и **pl (fgl)** QIII – аллювиально-пролювиальные отложения по исходным голоценовым и позднеплейстоценовым моренам соответственно; **(Fe/2+)** и **(Fe/3+)** – геохимическая фашия закисного и окисного (соответственно) железа. Примечание: аллювиально-пролювиальные отложения, образовавшиеся при переотложении непосредственно гляциальных отложений, могут быть названы флювиогляциальными, что на схеме отражено соответствующим генетическим символом – **pl(fgl)**.

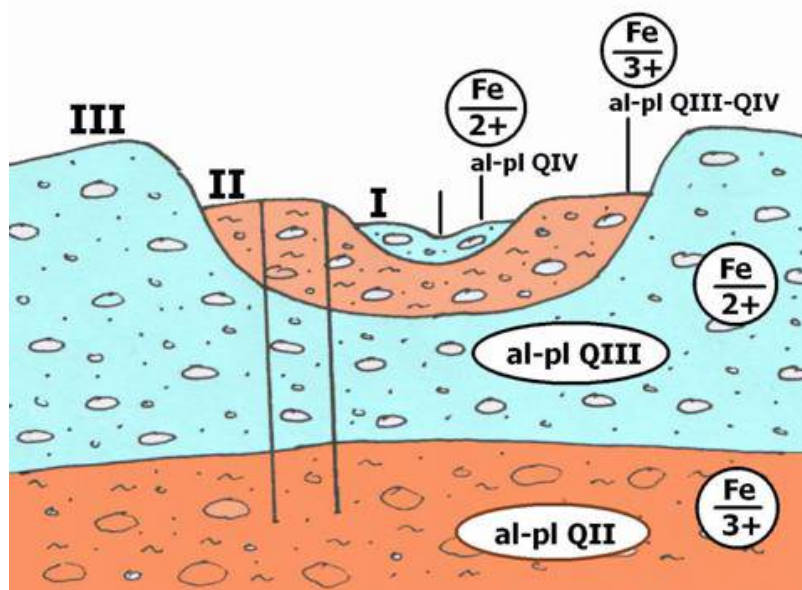


Рис. 3. Схематический фашиально-литологический разрез конуса выноса р. Чон-Кызыл-Суу по данным бурения. На схеме: **I** – пойма и первая надпойменная терраса, **II** и **III** – 2-я и 3-я надпойменные террасы реки; **(Fe/2+)** и **(Fe/3+)** – геохимическая фашия закисного и окисного (соответственно) железа. Глубины скважин – около 300 м, бурение велось ударно-канатным способом при непосредственном участии автора.

Примечание. - Естественно, типичными возражениями оппонентов являются: «оледенение в ранне- и среднелейстоценовое время могло быть, а экзарационные (в виде трогов, цирков, каров и пр.) и аккумулятивные (в виде морен, зандров и пр.) формы ледникового рельефа впоследствии сденудировались». Однако если бы эти формы рельефа были, а потом они сденудировались, то соответствующая истинная палеогляциологическая картина запечатлелась в ранне- и среднелейстоценовых аллювиально-пролювиальных конусах выноса, подвешенных к праледниковым долинам; подгорные аллювиально-пролювиальные конуса выноса – как «лицо» палеогляциологической обстановки.

С новых исходных позиций уже сделано следующее.

1. Сломан стереотип представлений о достаточности традиционно применяемых одних лишь внешних (визуально определяемых) генетических признаков морен горных районов. На примере Тянь-Шаня и Памира на фациально-литологическом уровне установлены основные закономерности гляциального (с образованием морен) и гравитационного (с образованием псевдоморен) литогенеза высокогорных зон, а также других парагенетически связанных с ними четвертичных отложений высокогорных зон.
2. Получены достаточные генетические признаки истинных морен и псевдоморен, среди которых - следующие геохимические и гранулометрические показатели (*здесь приведены показатели псевдоморен из числа делясивных гравитационных отложений, наиболее часто встречаемых в высокогорных зонах*):

Окисно-закисный коэффициент по железу $K = Fe_2O_3/FeO$

для морен -	$K = 0,03-0,07,$
для псевдоморен	$K=0,3-1,0,$ то есть, на порядок выше, чем
для морен.	

Примечание. - этот коэффициент определялся по разработанной нами методике.

Степень глинистости $S = <0,005 / (1 - 0,005)$ - соотношение процентного содержания фракций $<0,005$ мм и $1 - 0,005$ мм, где $<0,005$ мм – глинистая фракция, $1 - 0,005$ (мм) – область мономинеральных частиц, не подвергающихся дальнейшему дроблению при физическом выветривании.

для морен: голоценовых	$S = 0,078$
плейстоценовых	$S = 0,107$
для псевдоморен	$S = 0,159$

Примечание. - эти показатели среднестатистические, выполненные по 300 образцам.

Дополнительными диагностическими признаками являются соответствующие текстурно-структурные, морфологические и др.

3 - однозначно установлено, что в горах Тянь-Шаня и Памира было лишь одно плейстоценовое оледенение, имевшее место в позднем плейстоцене. Это было сделано на фациально-литологическом уровне на основе количественных фациально-литологических показателей (см. выше по тексту).

4. Показано, что применение полученных фациально-литологических показателей позволяет совершенно по иному, нежели при традиционном подходе, выполнять палеогляциологические реконструкции и картировать четвертичные отложения высокогорных зон. На рис. 4 приведен пример картирования четвертичных отложений правого борта долины р. Чон-Ак-Суу (см. фото № 4) традиционным методом (вариант «а») и с использованием количественных фациально-литологических показателей (вариант «б»). На рис. 3 приведен поперечный разрез, построенный на основе этих показателей.



а) Фрагмент карты четвертичных отложений (x5) Киргизской ССР, составленной Н.В. Макаровой, В.И. Макаровым,

Л.И. Соловьевой, Л.И. Турбинным и др. (1969 г).

- 1 – **gl QIII** – морены 1-й стадии среднеплейстоценового оледенения;
- 2 – **gl QIII₂** – морены 2-й стадии среднеплейстоценового оледенения;
- 3 – **gl QIII** – нерасчлененные позднеплейстоценовые морены;
- 4 – **gl QIII₁** – морены 1-статии позднеплейстоценового оледенения;
- 5 – **gl QIII₂** – морены 2-й статии позднеплейстоценового оледенения;
- 6 – **gl QIII-IV** – морены нерасчлененные позднеплейстоцен-голоценового возраста;
- 7 – **gl OIV** – морены голоценовые;
- 8 – ледники;
- 9 – коренные породы.



б) Морены и псевдоморены правого борта долины р. Чон-Ак-Суу, закартированные с использованием количественных фациально-литологических показателей (В.И. Шатравин, 1992); фациально-литологические показатели – на рис.5.

- 1 – **gr OIII-IV** - деляпсивные гравитационные образования 1-й возрастной генерации;
- 2 – **gr OIV** - нерасчлененные деляпсивные гравитационные образования последующих возрастных генераций;
- 3 – **gl OIII** - морены позднеплейстоценовые;
- 4 – **gl OIV** - морены голоценовые;
- 5 - ледники;
- 6 - коренные породы.

Рис. 4 Карта четвертичных отложений правого борта долины р. Чон-Ак-Суу (см.фото № 4), составленная традиционным геоморфологическим методом (вариант «а») и с использованием количественных фациально-литологических показателей (вариант «б»).

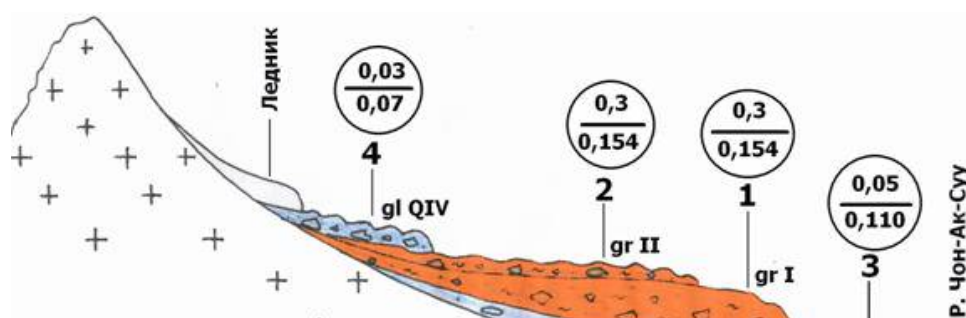




Рис. 5. Схематический литолого-фациально-генетический разрез правого борта долины р. Чон-Ак-Суу (фото 1), построенный по количественным фациально-литологическим показателям. 1 – **gr I** - деляпсивное гравитационное образование (псевдоморена) 1-й возрастной генерации. 2 – **gr II** - нерасчлененные деляпсивные гравитационные образования (псевдоморены) последующих возрастных генераций. 3 – **gl QIII** - позднеплейстоценовая морена. 4 – **gl QIV** - голоценовые морены.

$$\frac{0,3}{0,154}$$

- количественные фациально-литологические показатели:

в числителе – окисно-защисный коэффициент по железу,

в знаменателе – степень глинистости.

5. На примере Северного Тянь-Шаня построена принципиальная схема расчленения позднеплейстоценового и голоценового оледенений и их сочленения с гравитационными образованиями эпохи массового гравитационного литогенеза (рис. 6).

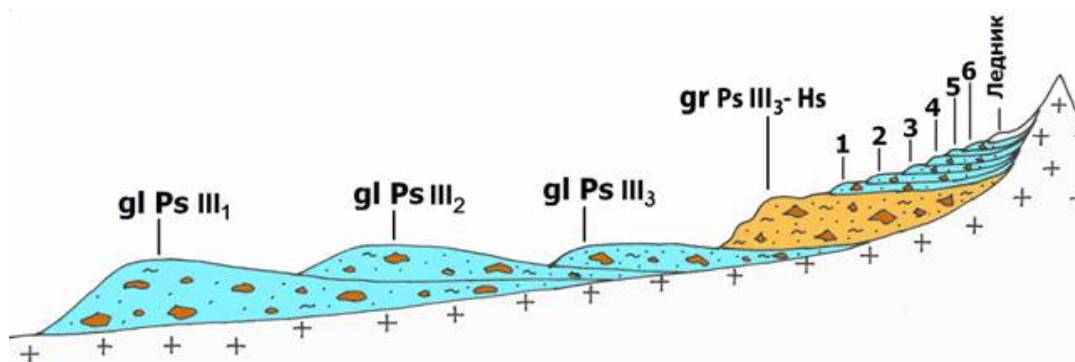


Рис. 6. Принципиальная схема морфо-лито-стратиграфического сочленения возрастных генераций морен позднеплейстоценового и голоценового оледенений и массовых деляпсивных гравитационных образований в горах Тянь-Шаня.

gl Ps III1, gl Ps III2 и gl Ps III3 –позднеплейстоценовые морены 1-й, 2-й и 3-й (соответственно) возрастных генераций.

gr Ps III3 - Hs – деляпсивные гравитационные образования (псевдоморены).

1, 2, 3, 4, 5 и 6 – морфологически хорошо выраженные голоценовые морены 1-й, 2-й, 3-й, 4-й, 5-й и 6-й (соответственно) возрастных генераций.

6. Построена схематическая модель долгосрочного прогнозирования естественных гляциальных изменений (рис. 7). Подробно – в [4, 5]. Наглядными являются фото №№ 17, 18.

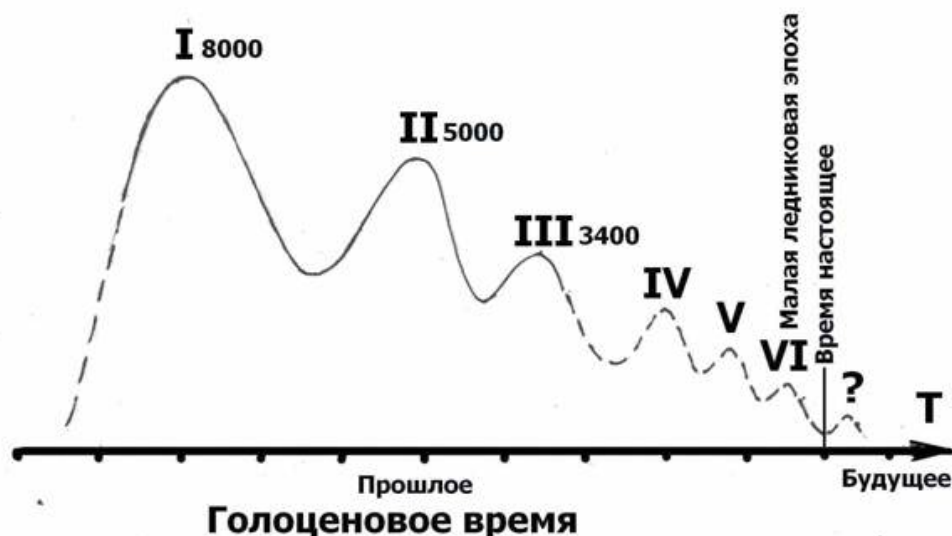


Рис. 7. Схематическая модель долгосрочного прогнозирования естественных гляциальных изменений. На

О тупиковой ситуации в четвертичной геологии и палеогляциологии и как из нее выйти горизонтальной оси – время в тыс. лет (цена деления – одна тысяча лет).

I, II, III, IV, V, и VI – стадии оледенения, соответствующие морфологически выраженным моренам распадающегося голоценового оледенения.

8000, 5000, и 3400 – установленные радиоуглеродные возрасты стадиальных морен по автохтонной органике. На схеме амплитуда всплесков символизирует размеры соответствующих стадий оледенения.

На схеме рис.7 пунктирной линией изображены моренные валы, по которым еще не получены датировки. Последний вал (находящийся за пределами нулевой возрастной отметки и обозначенный символом «?») является гипотетическим и нарисован он экстраполятивно, с учетом реально наблюдаемой морфологически выраженной закономерности в строении голоценовых морено-ледниковых комплексов. Этот вал является прогностическим и представляет наибольший интерес для цивилизации в деле долгосрочного прогнозирования оледенения и климата, потому как: от амплитуды этого вала (символизирующего будущий очередной всплеск современного оледенения), времени его начала и продолжительности этого всплеска будут зависеть климат и оледенение в обозримом будущем не только Тянь-Шаня, но и всего Центрально-Азиатского региона.



Фото 17. Голоценовый морено-ледниковый комплекс Тез-Тер (бас. р. Ала-Арча, Киргизский хр.; Сев. Тянь-Шань).

I, II, III, IV, V, VI – морфологически выраженные стадиальные морены распадающегося голоценового оледенения.

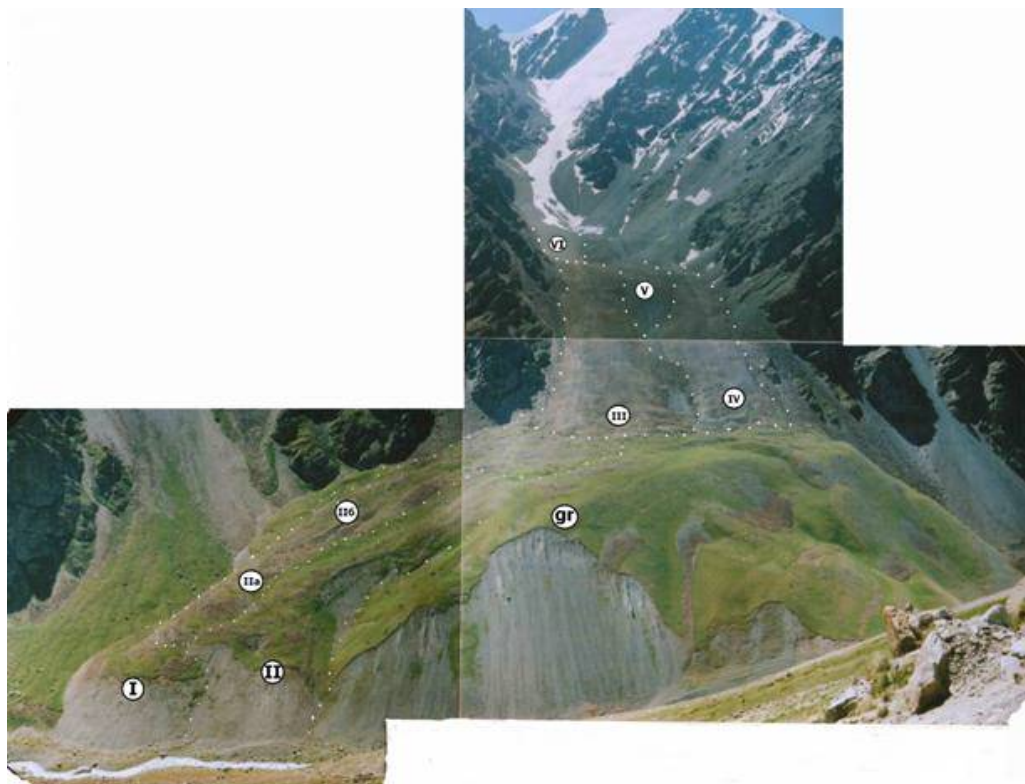


Фото 18. Комбинация голоценового морено-ледникового комплекса и деляпсивного гравитационного образования в долине р. Иссык-Ата (Северный Тянь-Шань).

I, II, III, IV, V и VI – морфологически выраженные разновозрастные морены распадающегося голоценового оледенения. **gr** – деляпсивное гравитационное образование (псевдоморена), подстилающая морено-ледниковый комплекс.

Примечание. - На этом фото голоценовый морено-ледниковый комплекс *морфологически* (и только) в виде каменного глетчера. Однако на фацально-литологическом уровне автором было показано [4, 26], что каменных глетчеров не существует как отдельного, иначе – самостоятельного (по некоторым трактовкам – загадочного) генетического типа; а такие морфо-литологические образования, как на фото, - это в значительной степени забронированные мореной голоценовые ледники, в которых литологический субстрат принадлежит исключительно к *геохимической фации закисного железа*, что означает – это типичные морены. В совокупности с ледниковым льдом, забронированным абляционной мореной, – это морено-ледниковый комплекс.

7. Установлена перспективность прямого (по автохтонной органике) радиоуглеродного датирования плейстоценовых морен равнинных областей. Это было сделано на примере морен Московской и смежной с ней областей. В этих моренах нами обнаруживалась автохтонная рассеянная органика, аналогичная таковой, содержащейся в мелкоземке горных морен. Эта органика обнаруживалась в кернах, взятых с больших глубин при бурении скважин. В связи с этим такая органика, несомненно, является автохтонной и использование ее для радиоуглеродного датирования позволит получать надежные датировки морен равнинного оледенения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблемой долгосрочного прогноза климата и оледенения занимаются многие научные коллективы в более чем 50-ти государствах Мира на протяжении долгого времени (измеряемого сменой нескольких поколений исследователей). Сколько же еще должно смениться поколений, чтобы наконец-таки этот прогноз был сделан? Наверняка, еще очень много, если не устранить основные причины, мешающие этому - причины, вызывающие сложности и непреодолимые противоречия в исследованиях, выполняемых на этой стезе с традиционных исходных позиций.

Эти причины – как корень зла в сложившейся на этом поприще ситуации. Они достаточно полно раскрыты в этом письме.

Исследования палеогляциологические и четвертичной геологии неразрывны друг от друга и они взаимно переплетаются. Поэтому на основании всего вышеизложенного сполна можно сделать следующее заключение: палеогляциологию, а вместе с ней и четвертичную геологию нужно "вырывать" из тупика, а не ждать, когда по прошествии многих десятков, а то и сотен лет "количество перейдет в качество". Людям нужен надежный долгосрочный прогноз оледенения и климата уже сегодня... и его проблема становится все более актуальной. Переломить ситуацию и достаточно скоро получить нужный результат можно только одним способом - **встать на новые исходные позиции и на качественно новом уровне (опираясь только на количественные фациально-литологические показатели и прямые абсолютные датировки)** выполнять палеогляциологические исследования и геологическое (четвертичной геологии) изучение четвертичного периода.

Для скорейшего вывода четвертичной геологии и палеогляциологии из тупиковой ситуации и выполнения на этом поприще высоко результативных исследований Тянь-Шаньским высокогорным научным центром планируется выполнить следующие исследования:

- **Совершить большие показательные маршруты** по Памиру и Тянь-Шаню с привлечением всех ведущих специалистов ближнего и дальнего зарубежья в области палеогляциологии и четвертичной геологии. Основной маршрут совершить по Центральному и Северному Памиру в пределах палеооледенения ледника Федченко и в Алайской долине; другие - в некоторых долинах Северного и Внутреннего Тянь-Шаня. Вышеуказанные районы автору хорошо известны и там находятся интересные объекты изучения.

Цель этих походов – показать непосредственно на месте (по принципу – лучше раз увидеть...) сильные палеогляциологические объекты (в том числе и стратотипические разрезы четвертичных отложений) с **новых исходных позиций** и выйти на серьезные совместные исследования.

В экспедиции ставка будет сделана на такую фактуру, как визуальное ознакомление с разрезами, цифровые фото и отбор образцов на анализы. Это должно быть в преддверии последующих возможных совместных грантовых проектов для целей долгосрочного прогнозирования оледенения и климата и межрегиональных геологических корреляций. Безусловно, по результатам исследований в походах должны быть совместные статьи;

- **Изучить с новых исходных позиций** стратотипические (и другие, из числа значимых в палеогляциологии и четвертичной геологии) разрезы четвертичных отложений высокогорных зон Тянь-Шаня, Памира, Кавказа и других горных систем;

- **Усовершенствовать вышеуказанные способы** радиоуглеродного датирования морен по рассеянной и концентрированной автохтонной органике;

- **Детализировать вышеуказанные схемы** и модели на основе прямых радиоуглеродных датировок морен (продолжить C-14 датирование этим способом репрезентативных голоценовых и позднеплейстоценовых морен горных районов);

- **Провести эксперимент** по радиоуглеродному датированию (в пределах возможностей C-14 метода) по рассеянной органике (а также – по вышеупомянутой концентрированной органике) *плейстоценовых морен* равнинных областей Евразии.

Эксперимент можно будет считать весьма удачным, если равнинные морены окажется возможным датировать радиоуглеродным методом по рассеянной органике (а также – по вышеупомянутой концентрированной органике); в этом случае можно будет датировать и получать надежные возрасты морен валдайского оледенения и большей части

его стадии.

Эксперимент можно будет признать сполна удачным, если полученные радиоуглеродные датировки морен, например, донского и московского (или же хотя бы одного из них) оледенения окажутся в пределах досягаемости С-14 метода. В этом случае все имеющиеся там плейстоценовые морены – от Окского (раннеплейстоценового) до Валдайского (позднеплейстоценового) *эпохальных* оледенений, выдаваемых за таковые с традиционных позиций, на самом деле окажутся *стадиальными моренами одного (единственного в плейстоцене) позднеплейстоценового оледенения (что мною уже показано на примере Тянь-Шаня и Памира)*.

Ожидаемый результат: в случае положительного исхода эксперимента его результаты позволили бы кардинально перестроить существующие палеогляциологические схемы (в том числе – и изотопно-кислородные по океаническим осадкам), а также гляциальную и лессовую стратиграфию четвертичного периода, и навести надежный корреляционный мост между горными и равнинными областями Евразии.

Примечание: установленная однократность плейстоценового оледенения в горах Тянь-Шаня и Памира и приуроченность его к позднему плейстоцену позволяют предположить межрегиональный характер такой закономерности, а, следовательно, и однократность плейстоценового оледенения и в равнинных областях Евразии, в частности, в Европейской части России; полагаю, что в таком случае все имеющиеся там плейстоценовые морены (от Окского до Валдайского оледенения) – **это морены не эпохальных оледенений, а стадиальные морены одного позднеплейстоценового оледенения**.

- **Выполнить корреляцию основных** палеогляциологических событий высокогорных зон Средней Азии и равнинных областей Евразии на основе *прямых (то есть, по автохтонной органике)* радиоуглеродных датировок морен (в пределах возможностей С-14 метода);

- **Оттарировать временную шкалу** голоцена (лучше сказать – посадить ее на надежную временную основу) при изотопном (изотопно-кислородном) изучении ледников. Это сделать на основе С-14 датирования морен (конечных, боковых и поверхностных), развившихся на субстратах изучаемых ледников. В качестве инструмента датирования – вышеуказанные способы С-14 датирования морен по рассеянной и концентрированной автохтонной органике.

Ожидаемый результат: проверить достоверность традиционно выполняемых изотопно-кислородных исследований на ледниках, а также повысить результативность таких исследований. Отбор образцов моренного мелкозема (на С-14) и ледникового льда (на изотопно-кислородный анализ) делать в естественных и искусственных обнажениях на субстратах морфологически хорошо выраженных разновозрастных валов голоценовых морено-ледниковых комплексов. На фото №

18 показано одно из таких обнажений.



Фото 18. Естественное обнажение морены и ледникового льда в одном из голоценовых морено-ледниковых комплексов Тянь-Шаня.

Своими силами Тянь-Шаньскому высокогорному научному центру с такими задачами не справиться. Необходима финансовая поддержка и кооперация с учеными как ближнего, так и дальнего зарубежья. Лучшим вариантом было бы создание на базе этого научного Центра международной научной структуры – в виде

Международного Тянь-Шаньского высокогорного научного центра.

Тянь-Шаньская высокогорная физико-географическая станция в своем новом статусе - Тянь-Шаньского высокогорного научного центра - в силу особенностей своего географического положения может быть замечательным плацдармом для вышеуказанных исследований с новых исходных позиций для целей долгосрочного прогнозирования оледенения и климата, а также – региональных и межрегиональных палеогляциологических и геологических корреляций четвертичного периода.

Одним из доводов в пользу создания Международного высокогорного научного центра на базе ТШВНЦ является то, что этот центр может быть удобным плацдармом для физикогеографических научных исследований не только в Тянь-Шане, но и на Памире; кроме того, именно в этих горных районах имеется большое количество разрезов (объектов палеогляциологического и четвертичной геологии изучения), изученных ранее с традиционных исходных позиций. Изучение этих разрезов с разработанных нами новых исходных позиций представляется нам решительным шагом в деле палеогляциологических реконструкций четвертичного периода, а также региональных и межрегиональных палеогляциологических и геологических корреляций; это, безусловно, внесет существенный вклад в дело долгосрочного прогнозирования оледенения и климата Евразии в целом.

P.s. В этом письме изложены лишь некоторые, но весьма существенные, заметки автора по поводу ситуации, в которой оказались четвертичная геология и палеогляциология, а также – в связи с этим перспективы в деле долгосрочного прогнозирования оледенения и климата, межрегиональных геологических корреляций и стратиграфии четвертичного периода.

Для лучшего понимания сути всего вышеизложенного в данном разделе сайта помещены две расширенные авторские научные статьи.

Автор письма будет благодарен читателям за ознакомление с этими материалами, последующие комментарии и возможные обсуждения.

Основные авторские наработки по существу проблемы – в следующих источниках:

Литература

1. Д. Боуэн. Д. Боуэн. Четвертичная геология. М., «Мир» 1981.
2. Б. Джон. Зимы нашей планеты. Москва: Мир, 1982.
3. Зубаков В.А., Борзенкова И.И., Палеоклиматы позднего кайнозоя. Л., Гидрометеиздат, 1983
4. В. И. Шатравин. Фациально-литологические особенности четвертичных отложений высокогорья Северного Тянь-Шаня. Автореферат дисс. канд. г.-м. н. Институт геологии НАН РК. - Бишкек, 1992. - 21 с.
5. В. И. Шатравин. Фациально-литологическая типизация основных генетических генераций четвертичных отложений высокогорных зон // Геология кайнозоя и сейсмоструктура Тянь-Шаня. - Бишкек, 1994а, – С. 3-15.
6. В. И. Шатравин. Основные закономерности гляциального и гравитационного типов литогенеза горных районов // Геология кайнозоя и сейсмоструктура Тянь-Шаня. – Бишкек, 1994б, - С. 15-26.
7. Гляциологический словарь. Л., Гидрометеиздат, 1984.
8. Е. В. Максимов и др. «Конечные морены и радиоуглеродный возраст почв Тянь-Шаня, южного Алтая и Саура»//Вестник Ленинградского университета. Сер. 7. Вып. 1 (№ 7). Серия географическая. 1987.
9. Е. В. Максимов Ледниковое прошлое хребта Киргизский Ала-Тау. Изд. МГУ, 1980
10. Озера Тянь-Шаня и их история. Л.: Недра, 1980, С.232.
11. Проект МНТЦ#Кг-330.2. Научный отчет. Бишкек, ИВПиГЭ НАН Республики Кыргызстан. 2007г.
12. Плюков А. И., Восковская Л.Т., Ляшенко М.Г. (Геофак МГУ. г. Москва): Шаховев

- С.А. (ТИГ ДВО АН СССР, г. Владивосток); Шейкман В.С. (ТГУ, г. Таллин). Прогресс новой ТЛ технологии на Русской равнине. // Материалы Всесоюзного совещания по геохронологии четвертичного периода. Москва, 1990 г.
13. Я.-М. К. Пуннинг, В.К. Власов, О.А. Куликов и др. Первый опыт и результаты межлабораторного контроля термолюминисцентного датирования лессовых пород на примере опорного разреза Чарвак. В сб. «Геохронология четвертичного периода. М., «Наука» 1992. Труды Комиссии по изучению четвертичного периода РАН.
14. П.А., Леонтьев О.К., Рычагов Г.И. и др. Хронология и палеогеография плейстоцена Понто-Каспия (по данным абсолютного датирования). // Палеогеография и отложения плейстоцена южных морей СССР. М. «Наука», 1977.– с. 33-68.
15. М. Н. Алексеев Проблемы стратиграфии четвертичной системы. // XII Конгресс ИНКВА. Итоги и перспективы. Москва «Наука» 1991.
16. К. Х. Варес, А. А. Кошкина, В. Н. Сусликов, Г. И. Хютт. Результаты термолюминисцентного датирования плейстоценовых отложений Акджарского разреза (Восточный Памир) // Новые данные по геохронологии четвертичного периода. К XII Конгрессу ИНКВА (Канада, 1987 г.). Москва «Наука» 1987.
17. Власов В.К., Куликов О. А., Никонов А. А., Первые данные о возрасте ледниковых комплексов Памира по данным РТЛ-анализа // Докл. «АН СССР. 1984. Т. 274, № 6. 1984.
18. Власов В. К. и Куликов О. А. Значение метода РТЛ датирования при комплексном изучении ряда опорных разрезов СССР.
19. А. В. Раукас, В. Н. Сусликов, Г. И. Хют (Институт геологии АН ЭССР, Институт физики Земли Тадж. ССР). Проблемы термолюминисцентного датирования разнотектонических моренных отложений на примере Эстонии и Таджикистана.
20. Shatravin V. I. Reconstruction of the Pleistocene and Holocene glaciations of the Tian-Shan and Pamir: new results // Pamir and Tian-Shan: Glacier and Climate Fluctuations during the Pleistocene and Holocene. International Workshop, July 22-23, 2000. Institute of Soil Science and Soil Geography, Univ. of Bayreuth, Germany.
21. Геологический словарь. Москва, 1978.
22. Watkins N.D. Geomagnetic Polarity Events and the Problem of «The Reinforcement Syndrome», Comments on Earth Sciences – Geophysics, 2, 36 – 43, 1971.
23. Шатравин В. И. Радиоуглеродное датирование «немых» толщ четвертичных отложений. // «Главнейшие итоги в изучении четвертичного периода и основные направления исследований в XXI веке». Тез. докл. Всероссийского совещания, ВСЕГЕИ. Санкт-Петербург, 1998. – с. 55.
24. Шатравин В. И. Радиоуглеродное датирование морен по рассеянной органике. // Климат, ледники и озера: путешествие в прошлое. Бишкек. «Илим», 2007 г. С. 74-92.
25. Шатравин В. И. Реконструкция плейстоценового и голоценового оледенений Тянь-Шаня с новых исходных позиций // Климат, ледники и озера: путешествие в прошлое. Бишкек. «Илим», 2007 г. С. 26-46.
26. В.И. Шатравин. Природа каменных глетчеров и курумов Тянь-Шаня и их экзодинамическое воздействие на природные ландшафты // Тез. докл. V съезда Географического общества Кирг. ССР. – Фрунзе, 1990а. – С. 65 – 66.

*Кандидат геолого-минералогических наук
Шатравин Владимир Иванович.*

Научные интересы автора связаны со стратиграфией и палеогляцио-климатическими реконструкциями четвертичного периода. Основные районы исследований – Тянь-Шань и Памир. Небольшой опыт работы в горах Кавказа (в Приэльбрусье). В последние два года, работая главным геологом в одной из инженерно-геологических фирм г. Москвы, изучал посредством бурения разрезы четвертичных отложений Московской и сопредельной с ней областей.

E-mail: V.I. Shatravin <shatravin@yandex.ru>

Обсуждение Еще не было обсуждений.

Статья по адресу: <http://www.scorcher.ru/glaciology/1.php>