

ON THE VARIABILITY OF COASTAL PROCESSES WITHIN VARIOUS TIME INTERVALS

SELIVANOV A. O.

Summary

Values and rate of changes in coastal morphology characteristics are shown to be essentially different when defined on different time scale (hours, months, years, millenia). Each estimate indicates the significance of a single factor which controls coastal processes and acts within a certain time interval. With reference to longshore sediment transport estimation in different parts of the World Ocean, strong storms (with frequency about once per year) have been proved to be factor controlling coasts evolution within time interval of a few years to a few hundreds of years. By means of assessment of horizontal migration of the shoreline in a bay of the White Sea it was ascertained that tidal fluctuations of the sea level controlled the coast dynamics during the whole Holocene.

УДК 551.435.4(235.211)

В. Н. СУСЛИКОВ

АНАЛИЗ РЕЛЬЕФА И ОТЛОЖЕНИЙ ЛЕДНИКОВОГО КОМПЛЕКСА ДОЛИНЫ Р. ВАНЧ (ПАМИР)

Морфология долины р. Ванч и развитие в ней четвертичные отложения изучались многими исследователями. Но наиболее детально их описал в своей монографии Р. Д. Забиров [1]. Он выделил в верхней части долины прекрасно выраженный трог с разнообразными свежими аккумулятивными и скульптурными формами древнего оледенения, конечноморенный комплекс у кишлака Седвад и моренные террасы оседания на склонах. По его данным, длина Ванчского палеоледника в последнюю стадию оледенения равнялась 60 км при ширине 2,5—3 км и мощности более 500 м. Нами морены данной стадии прослежены до устья р. Ванч.

Попытка анализа внутреннего строения моренных толщ в связи с их морфологией автором сделана впервые. Применяя метод актуализма и используя методику, предложенную Ю. А. Лаврушиным [2], автор попытался установить эту связь в мореносодержащем льду, свежих моренах хирсдарьинской фазы [1] и в моренах более древнего оледенения.

Мореносодержащий лед изучался в приконцевой части ледника Медвежий, где он сохранился отдельными блоками, залегающими на левом отполированном льдом склоне. Лед имеет четко выраженную текстуру, образуемую чередованием «голубых лент» чистого льда со льдом, содержащим обильный обломочный материал. Элементы полосчатости в целом параллельны коренному борту (аз. пад. 260° , $< 80^\circ$).

Примерно в 500 м ниже по течению, в уже отложенной основной морене хирсдарьинской фазы, представленной валунным суглинком желтовато-серого цвета, наблюдается слоеватая текстура, субпараллельная коренному склону. Слоеватость моренной толщи выражена ориентировкой уплощенных обломков и подчеркивается маломощными прослоями валунов. При этом ориентировка удлиненных осей кластитов направлена по простирацию склона. Во всей толще морены развиты хорошо выраженные гляциодинамические текстуры: плитчатая, гнейсовидная и уплотненная. Мощность плиток плитчатой текстуры от 1—2 до 20—30 см. Отдельность между плитками формируется субмиллиметровыми песчаными присыпками. Иногда на поверхности плитчатой отдельности при отсутствии песчаных присыпок устанавливается микроштриховка, что придает отдельности сходство с зеркалами скольжения. Сланцеватая гнейсовидная текстура имеет очень тонкоплитчатую отдельность с неровными поверхностями,

по которым матрикс распадается на линзовидные плитки мощностью от 0,1—0,3 до 1,0 см. Отмечается обтекание плитками валунов и галек. Плоскости отдельности сланцеватой и плитчатой текстур в целом, как и ориентировка уплощенных частей обломочного материала, параллельны склону. Гляциодинамические текстуры уплотнения имеют вид песчано-илистых субмиллиметровых корок вокруг валунов и напоминают скорлупу. Отмечено развитие по плоскостям отдельности этой текстуры тонких пленок гидроокислов железа.

Сходное строение имеют и другие выходы свежих хирсдарьинских морен. При этом моренная терраса хирсдарьинской фазы, возвышающаяся непосредственно над ледником Медвежий, имеет более пологую ($< 15-20^\circ$), чем коренной склон, хотя и согласную с ним (аз. пад. $290-300^\circ$) грубую слоистость.

Перед фронтальной частью ледника Русского географического общества в месте слияния рек Абдукагор и Кашалаяк в днище долины залегает свежая морена, сложенная валунной супесью серого цвета. Толща имеет двучленное строение. Нижняя ее часть представлена основной, а верхняя — абляционной моренами. Основная морена имеет здесь уже субгоризонтальную слоистость.

Внутреннее строение и морфология морен древнего оледенения, сохранившихся на склонах долины р. Ванч от верховьев до самого устья, имеют поразительное сходство с описанными выше свежими хирсдарьинскими моренами и мореносодержащим льдом. Ниже приводятся два наиболее представительных разреза древних морен. У кишлака Мургутга на правом склоне долины р. Ванч (рис. 1, б) обнажается основная морена, сложенная валунной супесью серого

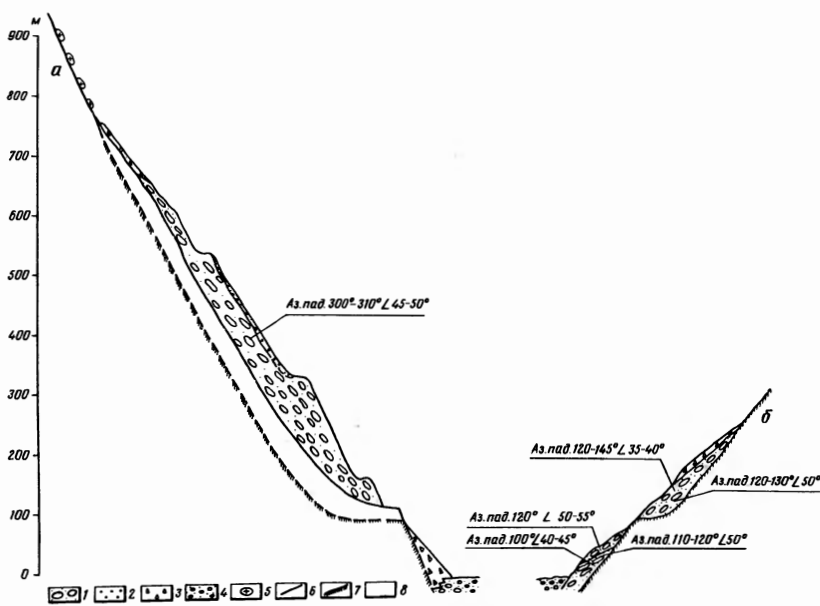


Рис. 1. Характер внутреннего строения и морфология морен древнего оледенения в районе кишлака Гармчашма (а) и кишлака Мургутга (б)

1 — валунная супесь (бортовая морена), 2 — валунный песок (мореноподобная толща), 3 — древесно-щебнистые отложения (делювиально-пролювиальная толща), 4 — галечники (аллювий), 5 — эрратические валуны, 6 — литологические границы, 7 — коренные породы, 8 — задернованная поверхность

цвета с прослоями и линзами песчано-алевролитового материала. Морена прослежена в данном обнажении до высоты 220 м над руслом реки. Валунные морены имеют самую разнообразную форму, в том числе и утюгообразную. Среди обломков резко преобладают известняки коренного борта, придающие более темный оттенок моренной толще этого борта относительно левобережной.

Штриховка на кластитах чаще однонаправленная, реже диагональносекущая. Коренной склон несет следы интенсивной ледниковой экзарации (борозды, полировка). В обнажениях хорошо видна наклонная слоистость моренной толщи, выраженная цветом и ориентировкой уплощенных частей обломков, а также подчеркиваемая грубовалунными прослоями. В нижней части морены отмечаются секущий контакт, маркируемый некоторой концентрацией обломочного материала. Он является границей раздела двух моренных чешуй, резко отличающихся друг от друга элементами падения слоистости. Удлиненные оси обломочного материала (от валунов до гравийных зерен) ориентированы параллельно, реже — под острым углом по отношению к простиранию долины (аз. пр. 210°). Морена имеет слабо выраженную плитчатую и сланцеватую гляциодинамические текстуры.

Местами установлены гляциодинамические текстуры уплотнения, складкообразования и выдавливания. Наиболее широко развита плитчатая текстура. На плоскостях отдельности плиток развиты субмиллиметровые песчаные присыпки, а также корочки серого суглинка с тонкой микроштриховкой. Сверху морена перекрывается натекающим на нее делювиально-пролювиальным чехлом, который не везде достигает днища долины. Он представлен дресвяно-щепнистыми отложениями местных пород с желтовато-коричневым супесчаным заполнителем. Слоистость склоновых образований в целом параллельна слоистости морены и при беглом визуальном осмотре очень схожа с последней.

У кишлака Гармиашма (рис. 1, а) моренная толща представлена также главным образом фацией основной морены. В ней выработано более четырех отчетливо выраженных моренных террас оседания. Ледниковая толща, сложенная валунной супесью, вверх по склону постепенно выклинивается и перекрывается пролювиально-делювиальным чехлом. Местами на ее поверхности отмечаются мореноподобные отложения незначительной мощности (первые метры), отличающиеся от подстилающей их толщи хорошо отмытым песчаным заполнителем. В основной морене данного разреза более широкое развитие, наряду с плитчатой и сланцеватой, приобретают гляциодинамические текстуры складкообразования и выдавливания. Однако есть участки однородного сложения, где гляциодинамические текстуры не выделяются.

Ниже по течению р. Ванч, ближе к устью (район кишлака Ванч), отмечается уменьшение угла наклона слоистости моренной толщи до 30° , хотя азимут падения ее и остается параллельным азимуту падения коренного склона долины. Плитчатая гляциодинамическая текстура по-прежнему имеет наиболее широкое развитие наряду с текстурами уплотнения, складкообразования и выдавливания, в то время как сланцеватая текстура уже почти нигде не зафиксирована. На правом берегу р. Ванч, в районе кишлака Бодаут, отчетливо устанавливается облекающий характер слоистости моренных толщ, повторяющих пологохолмистую морфологию коренного склона и несколько выполаживающихся к кровле. Кроме этого, возрастают как количество окатанных кластитов, так и степень их окатанности. Петрографический состав крупнообломочного материала становится более пестрым. Мощность морен редко превышает 50—60 м. Несколько ниже устья р. Дарайсед установлено постепенное выклинивание моренной толщи вверх по склону до отдельных эрратических валунов, развитых на высотах от 200 до 600 м относительно русла реки.

Тектурные и литологические признаки, установленные для большинства вышеописанных морен, свидетельствуют о принадлежности их к динамическим фациям основной морены — монолитной и чешуйчатой. Грубовалунные прослои являются, очевидно, границей раздела моренных чешуй. Абляционная морена играет резко подчиненную роль в строении моренных толщ. Отложения основной морены, залегающие на склонах долины, ранее относились всеми исследователями к береговой морене. Но, так как береговые морены являются напынными и напорными образованиями, имеющими иное строение и происхождение, нежели вышеописанные, то правомерность применения к ним этого термина

необходимо пересмотреть. Данные осадки являются частью единого пласта основной морены, сформировавшегося в нижней зоне палеоледника на ледниковом ложе (днище и склоны долины) в условиях послойно-дифференцированно-пластического течения льда, осложнявшегося чешуйчато-надвиговым, т. е. являются по существу основной мореной. Последующие эрозивно-денудационные процессы отчлениют морену, лежащую на склонах долины, от донной и создают видимость их пространственной разобщенности. Поэтому для морен, залегающих на склонах долины и имеющих характерное для основных морен внутреннее строение, автор предлагает ввести термин — бортовые морены. Они могут быть выделены и в других долинах Памира, в пределах которых наступали мощные палеоледники. Для понимания механизма и особенностей формирования бортовых морен необходимо кратко рассмотреть некоторые особенности пластического течения льда, которые непосредственно отражены в их строении.

Палеоледник при наступании не просто экзарировал ложе как абразив, но и воздействовал на него посредством значительного давления. При этом силы противодействия со стороны ложа были направлены по векторам, перпендикулярным его элементарным участкам. В результате трения палеоледника о ложе в его нижней, активно движущейся зоне происходило образование системы параллельных ложу либо слабо наклоненных навстречу движения плоскостей среза, вдоль которых вышележащие слои проскальзывали по нижележащим [2]. Выполяживание наклона слоеватости при удалении от базисных слоев ледника к его центру объясняется тем, что влияние ложа в этом направлении постепенно ослабевало и плоскости скольжения льда стремились занять субгоризонтальное положение, перпендикулярно равнодействующей этих сил противодействия, направленной вертикально вверх (рис. 2). Следовательно, при волно-

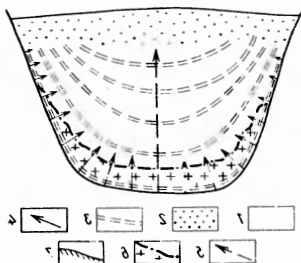


Рис. 2. Схема строения палеоледника

1 — нижняя, активно движущаяся зона ледника; 2 — верхняя, пассивная зона ледника; 3 — плоскости скольжения льда; 4 — вектора сил противодействия леднику; 5 — составляющая сил противодействия; 6 — тело, отлагающееся после стаивания (морена); 7 — коренные породы

образом ложе поверхностные волны ледника всегда меньше, чем волны ложа [3]. Справедливость этого положения наглядно иллюстрирует характер слоеватости моренных толщ в районе кишлака Бодаут, описание которых было приведено выше. Градиент давления ледника на ложе вверх по склону закономерно падал от 0 в верхней, пассивно движущейся зоне. Соответственно падали интенсивность экзарации и ассимиляционная способность ледника. Это отразилось в уменьшении мощности морен в том же направлении вплоть до отдельных эрратических валунов.

Моренные террасы оседания долины имеют много общего как в морфологии, так и во внутреннем строении. Процесс формирования моренных террас оседания был подробно описан Р. Д. Забириным [1]. Но факта последующей их моделировки водными потоками он в своей работе не отметил.

Наиболее характерный разрез моренной террасы оседания зафиксирован автором в районе ручья Дараилангар. Ледниковая толща долины р. Ванч поднимается здесь до отн. выс. 750 м. На ней развита серия моренных террас

оседания, нижние из которых выражены наиболее четко. Морфологически они представляют собой пологонаклонные ($< 3-4^\circ$) вниз по долине террасовидные поверхности, ограниченные со стороны бровки земляными валами высотой 2 м и шириной около 4 м. На поверхности террас и валов разбросаны глыбы размером до 1 м и более. Обнажена только нижняя терраса оседания (рис. 3).

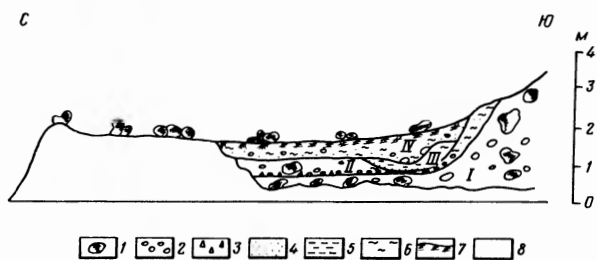


Рис. 3. Строение моренной террасы оседания в районе устья р. Дараилянгар

1 — валуны, 2 — галька, 3 — щебень, 4 — песок, 5 — алеврит, 6 — глина, 7 — современная почва, 8 — задернованная поверхность; I — морена, II—III — потоковые отложения, IV — то же, но к кровле переходят в осадки застойного водоема

На правом склоне долины р. Ванч нами наблюдались лишь отдельные фрагменты флювиогляциальных отложений, являющихся, по-видимому, реликтами камовых террас. В районе кишлака Сутарг в бортовой морене зафиксировано две мощные толщи потоковых галечников. Нижняя из них, имея мощность 40—50 м, слагает 120-метровую, сильно редуцированную террасу. Толща представлена ритмично-слоистыми галечниками с песчано-гравийным заполнителем серого цвета. В основании вскрывается валунный горизонт мощностью 3 м. Верхняя толща на склоне бортовой морены выражена в рельефе лишь в виде перегиба поперечного профиля (отн. выс. 250 м) шириной около 20 м. Она ступенчато вложена в бортовую морену. Флювиогляциальные отложения этой толщи представлены валуно-галечником с песчано-гравийным заполнителем серого цвета. Мощность толщи около 30 м. Примерно на этом же относительном уровне она отмечена и в районе кишлака Ширговад. Следовательно, моделировка моренных террас оседания происходила после их формирования в период стационарного стояния оседающей поверхности ледника. Сток свободной воды в это время осуществлялся не только внутри ледника, на нем и под ним, но и в его краевых частях. В результате формировались камовые террасы. Земляные валы формировались, вероятно, за счет сплыва и ссыпания обломочного материала с поверхности ледника на бровку террас, т. е. они являются береговыми (абляционными) моренами. Водность палеопотоков у склона южной экспозиции была намного значительней, чем у противоположного, о чем свидетельствуют мощность и гранулометрический состав флювиогляциальных отложений. Уменьшение крупности обломочного материала вверх по разрезу говорит о постепенном истощении палеопотоков вплоть до образования застойных водоемов.

Выводы

1. Морены долины р. Ванч представлены в целом динамическими фациями основной морены — монолитной и чешуйчатой.

2. Морены, лежащие на склонах долины, по характеру внутреннего строения не отвечают понятию «береговая морена». Они являются частью единого тела основной морены и поэтому для них предложен термин — бортовая морена.

3. Первоначальная мощность бортовых морен редко превышает 50—60 м. Они, постепенно сокращая свою мощность, переходят вверх по склону в поля развития эрратических валунов, сингенетичных моренам.

4. Приведенные факты указывают на ошибочность бытующего еще представления о громадных (500—800 м) мощностях разновозрастных морен и формиро-

вании комплекса аллювиальных террас (моренные террасы оседания) в результате циклического эрозионного вреза в ледниковые отложения.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Забиров Р. Д.* Оледенение Памира. М.: Географгиз, 1955. С. 234—241.
2. *Лаврушин Ю. А.* Строение и формирование основных морен материковых оледенений. М.: Наука, 1976. С. 14—22, 49—78.
3. *Бадд У. Ф.* Динамика масс льда. Л.: Гидрометеоздат, 1957. 138 с.

Таджикская поисково-съёмочная
экспедиция

Поступила в редакцию
14.1.1988

GLACIAL TOPOGRAPHY AND DEPOSITS IN THE VANCH RIVER VALLEY (PAMIR)

SUSLIKOV V. N.

S u m m a r y

In the Vanch valley moraines were formed under conditions of plastic ice flow (by layers) with incidental thrusting ice scales; they consist of monolithic and scaly facies of basal till. The moraines on the valley slopes do not fit the term «Lateral moraine»; being a part of a single body of basal till; a new term is suggested which emphasizes the position of the deposit on the valley slope («slope moraine» or «border moraine»). A kind of morainic terraces was formed by meltwater during the glacier downwasting, during phases of temporal stability of the ice surface. Similar regularities are typical for the till structure and morphology in other valleys in Pamir where large glaciers existed during the Pleistocene.