

В. И. ЕЛИСЕЕВ

УДК 551.79

## О ВЛИЯНИИ КОЛЕБАНИЙ КЛИМАТА НА НАКОПЛЕНИЕ ПОЗДНЕПЛЕЙСТОЦЕНОВОГО ПРОЛЮВИЯ ВО ВПАДИНАХ СРЕДНЕЙ АЗИИ И КАЗАХСТАНА

Пролувий, к которому мы относим весь комплекс отложений конусов выноса, подгорных шлейфов и наземных дельт, играет большую роль в строении толщ четвертичных отложений, особенно аридных областей. Многие межгорные и подгорные впадины Средней Азии и Казахстана выполнены в основном пролувием.

Между тем роль климата в накоплении пролувия до сих пор раскрыта недостаточно полно. Некоторые исследователи, например, явно недооценивают влияние климатических колебаний на формирование пролувия.

В зависимости от похолоданий или потеплений в горах, приводивших то к оледенениям, то к таяниям ледников, скорость пролувиеобразования не оставалась неизменной — она или усиливалась, или ослабевала. Возникновение горных оледенений связано с похолоданием климата. В результате понижения температуры степень насыщения воздуха влагой, т. е. относительная влажность, возрастала. Там, где температуры в горах были достаточно низкие, избыток влаги выпадал в виде снега, а в предгорьях — в виде снега зимой и дождя летом. Для возникновения горного оледенения, естественно, требовались горы той минимальной высоты, чтоб осадки могли накапливаться в твердой фазе. Но сами по себе горы не могли служить сколько-нибудь существенной причиной возникновения оледенений, ибо в настоящее время они достигли наибольшей высоты, а площадь оледенения в них резко сократилась по сравнению с существовавшей ранее. Поэтому главной причиной оледенения надо считать глобальное похолодание климата Земли.

Расширившиеся ледники вызвали дополнительное похолодание в горах и предгорьях, ещё более увеличивая относительную влажность. Этому способствовало и уменьшение испарения в связи с похолоданием и возросшей облачностью.

Многие исследователи образование мощных и грубообломочных пролувиальных толщ во впадинах Средней Азии и Южного Казахстана, а также других областей связывают с влиянием горных оледенений, порождающих многоводные потоки. Так, А. П. Павлов [1951] писал, что образование галечниковых крупных песков, подстилающих в Туркестане лёссы, относится к эпохе максимального оледенения соседних горных хребтов и объясняется деятельностью мощных ледниковых потоков, стремившихся с гор на равнины. По Д. В. Наливкину [1956], развитие оледенений в горных хребтах оказывало сильное влияние на состав отложений подножий, так как оно контролировало режим речной сети. Мощные реки возникают в горах с большим оледенением, вынося на равнину громадные массы хорошо окатанной крупной гальки и грубозернистого песка. Мощные ископаемые толщи конгломератов подножий, по Д. В. Наливкину, могут указывать на то, что они примыкают к хребту с хорошо развитым оледенением. Горное оледенение, по К. В. Кур-

дюкову [1951], является основной причиной мощного накопления галечников у подножия гор. Из соотношения пролювиальных толщ с моренами,— писал В. В. Ламакин [1957],— выясняется, что образование конусов выноса происходило преимущественно за время оледенений.

В подтверждение этих высказываний можно привести такие факты. Постоянные реки аридных предгорий Средней Азии и Южного Казахстана, несомненно, питавшиеся в позднем плейстоцене талыми ледниковыми водами<sup>1</sup>, сформировали конусы выноса значительных размеров, тогда как голоценовые конусы выноса этих же рек оказались сильно редуцированными в связи с сокращением ледников. Кроме того, наиболее молодые галечники конусов выноса постоянных рек (например, в Алакульской впадине), образовавшиеся, несомненно, в послеледниковое время, хорошо промыты и почти не содержат глинистого материала. В то же время более древние галечники позднеплейстоценового возраста сильно заглинены, что естественно связать с влиянием талых ледниковых вод.

И тем не менее мы вынуждены признать, что роль талых ледниковых вод в формировании пролювия обычно не увеличивается. Известно, что в позднеплейстоценовое время возникли пролювиальные шлейфы, протяженность которых в радиальном направлении варьирует от 6 до 20 км [Елисеев, 1978]. Между тем накопление пролювия, например на подгорных шлейфах Алакульской впадины, в современную эпоху сосредоточено только в их самых вершинах. У устья даже такой сравнительно длинной реки с постоянным водотоком, как Семерлы, сбрасывается грактически весь грубообломочный материал. Выше вдоль отдельных ложбин и межконусных понижений стекают лишь очень маломощные потоки, отлагающие преимущественно тонкообломочные породы. В еще большей степени это относится к малым долинам временных потоков. Если исключить эту местную аккумуляцию в вершинах шлейфов, то можно считать, что никакого их роста ныне практически не происходит. Резкое ослабление пролювиальной аккумуляции в голоцене можно, видимо, объяснить только уменьшением расходов потоков. Ранее эти шлейфы формировались более многоводными потоками. И поскольку эти потоки не имели тогда связи с ледниками и не могли питаться их талыми водами, то надо признать, что их многоводность была обязана существованию в то время более влажного климата по сравнению с современным. Оговоримся: большая влажность климата имеется в виду прежде всего для области самих гор. Выражаясь точнее, в горах в то время должен был происходить более напряженный сток дождей и талых снеговых вод, что предполагает, естественно, увеличение количества атмосферных осадков в определенные сезоны года (например, более мощные зимние снегопады). Другими словами, в позднеплейстоценовую ледниковую эпоху по малым горным долинам текли довольно мощные потоки, сформировавшие обширные пролювиальные шлейфы; в голоцене они почти иссякли в связи с иссушением климата после конца ледниковой эпохи. Следовательно, в позднем плейстоцене и в крупных долинах, расположенных рядом с малыми, был значительный сток, более мощный, чем в малых долинах, в связи с большими площадями их водосборов. Отсюда мы приходим к выводу, что в позднеплейстоценовую эпоху и крупные конусы выноса формировались потоками, в возникновении которых немалую роль играли атмосферные осадки.

Таким образом, заключение ряда исследователей о решающей роли талых ледниковых вод в формировании пролювия надо признать недостаточно обоснованным. Уместно заметить, что и само оледенение, и его

<sup>1</sup> Прослеживая поверхности некоторых крупных верхнеплейстоценовых конусов выноса вверх по долинам, можно убедиться, что они сливаются с террасами речных долин, которые переходят в морены горных ледников.

размеры зависели от влажности атмосферы: оно было обширнее там, где климат был влажнее. Имеются, однако, исследователи (к примеру, Г. Ф. Тетюхин [1971]), которые широкое развитие позднплейстоценовых пролювиальных шлейфов объясняют не климатической причиной, а тектонической — усилением тектонических движений, что едва ли соответствует действительности. Ведь нет неопровержимых доказательств, что тектонические движения в голоцене были слабее, чем в позднем плейстоцене. Наоборот, есть основания думать, что в ряде случаев они даже усилились, и тем не менее пролювиальные шлейфы голоценового возраста в устьях даже довольно крупных рек практически перестали накапливаться.

В четвертичное время в горах, как и на равнинах, происходило чередование оледенений и межледниковий. При этом для равнинных оледенений широко распространено мнение о том, что каждая ледниковая эпоха на Русской равнине, в Западной и Восточной Сибири характеризовалась двумя стадиями: холодной и влажной первой половины оледенения (криогигротическая стадия) и холодной и сухой второй половины оледенения (криоксеротическая стадия), переход между которыми был постепенным. Это положение было обосновано данными, полученными М. П. Гричук и В. П. Гричук [1960] при изучении развития растительности.

Для горных оледенений наблюдалась, по-видимому, такая же закономерность, что следует из рассмотрения строения ряда конусов выноса постоянных рек. Так, конусы выноса в Алакульской и Иссык-Кульской впадинах состоят из двух основных разнозаглиненных пачек: нижней и верхней, т. е. имеют ярко выраженное «двучленное» строение. Так, в 8 км ниже выхода р. Ргайты из гор виден следующий разрез (снизу вверх):

	Мощность, м
1. Нижняя пачка. Конгломераты рыхлые, желтые, местами темно-серые, преимущественно мелко-среднегалечные, с гальками крупного размера и валунами, сильно заглиненные, почти горизонтальнослоистые . . . . .	8
2. Верхняя пачка. Конгломераты рыхлые от серых до темно-серых, более грубые и менее заглиненные по сравнению с конгломератами нижней пачки, почти горизонтальнослоистые . . . . .	12
3. Галечники 25-метровой террасы (располагаются на 8 м ниже поверхности конуса). Они грубее (галечники среднего размера с валунами), лучше окатаны и отсортированы и менее заглинены по сравнению с лежащими ниже пролювиальными отложениями верхней пачки . . . . .	5

В левом склоне долины р. Джаманты, в 2 км выше линии связи виден следующий разрез (снизу вверх):

	Мощность, м
1. Нижняя пачка. Конгломераты рыхлые, желтые, мелко-среднегалечные, с отдельными гальками крупного размера и валунами до 15—20 см в поперечнике, сильно заглиненные, характеризующиеся почти горизонтальной грубой слоистостью . . . . .	3
2. Верхняя пачка. Конгломераты рыхлые, серые, местами желтовато-серые, мелко-среднегалечные, с включением галек крупного размера и валунов, грубо-горизонтальнослоистые, менее заглиненные по сравнению с нижней пачкой . . . . .	3,5
3. Галечники 10-метровой террасы. Они, в отличие от подстилающих их пролювиальных рыхлых конгломератов, лучше окатаны, более грубые и менее заглиненные . . . . .	3,4

Значительная заглиненность конгломератов нижней пачки свидетельствует о том, что потоки, их отложившие, были очень мутные. Верхняя пачка представлена конгломератами, в которых содержание глинистого материала значительно меньше, т. е. потоки, ее сформировавшие, характеризовались меньшей мутностью. Вероятно, нижняя пачка сильно заглиненных галечников формировалась в первую половину оледенения, во время наибольшего развития ледников в горах, и в частности

в Джунгарском Алатау. Значительная мутность первой половины оледенения была обязана ряду причин. Основной из них была следующая: движущиеся ледники, перетирая породы ложа и моренный материал, поставляли огромное количество тонкообломочного материала [Надивкин, 1963]. Кроме того, во время максимума оледенения происходило наиболее интенсивное морозное выветривание, которое приводило к разрушению горных пород с образованием тонкообломочных частиц. Весь этот тонкообломочный материал выносился на конусы выноса.

Во время максимума оледенения выпадало наибольшее количество сезонных осадков в виде снега и дождя, т. е. существовал наиболее плювиальный и холодный климат. Именно в первую половину оледенения подгорные пролювиальные шлейфы формировались наиболее интенсивно.

Верхняя пачка менее заглиненных галечников накапливалась во вторую половину оледенения, когда происходила деградация ледников в горах в связи с общим иссушением климата, который остался, однако, холодным. Усиленное таяние ледников во вторую половину оледенения приводило к увеличению расходов воды в реках, а уменьшение площади оледенения вело к уменьшению количества поступающих из ледников наносов, в том числе и взвешенных. Этому способствовало ослабление морозного выветривания<sup>2</sup>.

Таким образом, и для горных оледенений намечаются криогигротическая и криоксеротическая стадии.

Потоковая фация подгорных шлейфов в отличие от потоковой фации конусов выноса постоянных рек представлена более или менее однородной толщей, в которой выделить аналоги этих пачек не представляется возможным. Это объясняется тем, что пролювий подгорных шлейфов в течение всего времени накапливался небольшими временными потоками, не имевшими связи с ледниками; поэтому в малых долинах в отличие от крупных существенной перестройки режима стока рек не было.

Отметим далее, что в первую половину горного оледенения, когда горные ледники увеличивались в размерах, их таяние, возможно, было замедлено. Быстрому таянию ледников мешал достаточный холодный климат, породивший само оледенение. Замедление таяния ледников нельзя, однако, понимать так, что они во время роста вообще не таяли и никак не влияли на расходы воды в реках. Их таяние, несомненно, происходило, особенно тогда, когда они опускались в относительно более низкие участки гор. В первую половину оледенения, вопреки мнению некоторых исследователей, с гор спускались потоки более мощные, чем те, которые существовали здесь до оледенения. Увеличению своих расходов потоки были обязаны более влажному климату и таянию ледников (в крупных долинах). Поэтому мы не можем согласиться с К. В. Курдюковым [1957], который полагал, что в период роста ледников (в первую половину оледенения) количество воды в реках уменьшалось вследствие аккумуляции осадков в виде льда в горах, а потому происходило и уменьшение общего количества наносов, выносившихся с гор. В первую половину оледенения количество выносимого реками обломочного материала из гор не уменьшилось, а, наоборот, увеличилось. При этом преобладающую роль в питании горных рек играли, видимо, атмосферные осадки.

Во вторую стадию оледенения продолжали интенсивно формироваться крупные конусы выноса постоянных рек, в питании которых не-

<sup>2</sup> Кроме того, в процессе роста конусов выноса изменялась их морфология. Это выразилось в том, что они выполаживались и их уклоны приближались к равновесным по отношению к расходам потоков и свойственных им режимов наносов [Шанцер, 1966]. Потоки стали многократно перемывать ранее принесенный материал на одном уровне и переотлагать его ниже по течению, что способствовало обезглиниванию пролювия верхней пачки.

малую роль играли талые ледниковые воды. Образование расположенных рядом с ними подгорных пролювиальных шлейфов, наоборот, замедлилось, ибо иссушение климата приводило к уменьшению стока, а следовательно, и ослаблению денудации в пределах внеледниковой части водосборов рек.

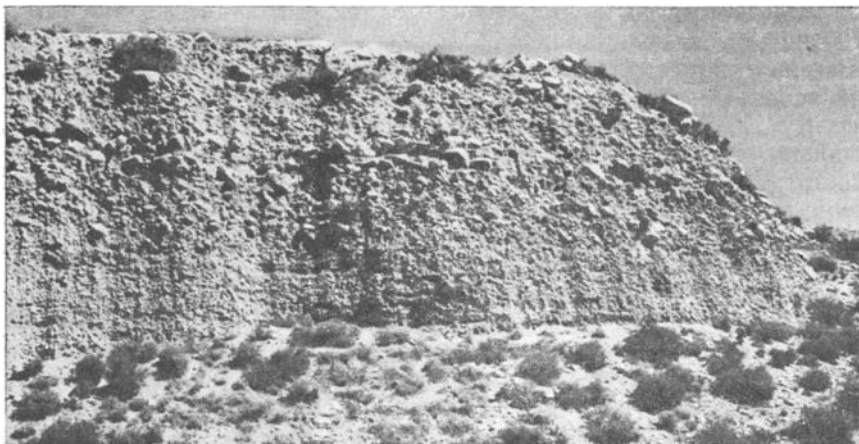
При сопоставлении гранулометрического состава отложений нижней и верхней пачек конусов выноса постоянных рек, выясняется такая картина. Осадки нижней и верхней пачек на конусах выноса рек Ргайты и Джаманты в гранулометрическом отношении в общем близки друг другу, хотя накопления верхней пачки все же несколько более грубые. Более заметные различия в гранулометрическом составе пачек отмечаются для конуса выноса р. Тентек: верхняя пачка здесь заметно грубее нижней, что свидетельствует об увеличении мощности тентекского потока во вторую половину оледенения. Еще более значительные различия в гранулометрическом составе пачек отмечаются для конусов выноса Иссык-Кульской впадины, в частности конуса выноса р. Тоссор (рис. 1). Нижняя пролювиальная пачка этого конуса выноса образована галечниками среднего и крупного размера, а верхняя — валунами размером от 0,5 до 1,5 м в поперечнике и крупными гальками, т. е. потоки стадии отступления ледников в хр. Терскей-Алатау были значительно многоводнее потоков предшествовавшей стадии наступания ледников.

Исходя из изложенного можно полагать, что потоки стадии отступления ледников почти не увеличили своих расходов (по сравнению с предыдущей стадией) в одних местах и сильно увеличили — в других. Различия констатируются даже в пределах одной и той же впадины, например Алакульской. По-видимому, расходы потоков во вторую стадию оледенения зависели от размеров ледников, скоростей их таяния и других причин, которые были неодинаковы для различных районов.

В Западной Сибири, по И. А. Волкову [1976], максимум и конец оледенения — сухая эпоха, когда речной сток почти прекращался. В связи с этим, естественно, возникает ряд вопросов. Куда же девались воды от таяния сокращавшихся ледников? Как увязать максимум оледенения с сухим климатом? Как было показано, в Средней Азии во время максимума оледенения существовал наиболее плювиальный климат.

Изучая строение самых верхних частей конусов выноса постоянных рек в Алакульской впадине можно подметить, что, помимо двух основных отмеченных пачек, в их сложении участвует еще ряд пачек. Так, Джамантйский и Тентекский конусы выноса надстроены двумя пачками каждый, а Ргайтинский — тремя [Елисеев, 1978]. Эти пачки возникли в связи с начавшимся врезанием потоков в вершинах конусов выноса в конце позднего плейстоцена. Иными словами, в конце позднего плейстоцена в область поднятий были вовлечены и части впадин, прилегающие к предгорьям и ранее являвшиеся областями аккумуляции. В эту фазу потоки размывали конусы выноса в вершинах и наращивали их ближе к периферии. В связи с миграцией врезания вниз по течению область накопления пролювия смещалась все далее и далее к перифериям конусов. В результате этого основные тела конусов выноса в их средней и периферической частях были перекрыты рядом более молодых пролювиальных пачек, которым в прорезающих конусы выноса молодых эрозионных долинах соответствуют террасовые ступени (рис. 2). Наращивание конусов выноса прекратилось тогда, когда потоки прорезали их на всем протяжении. С этого момента они стали формировать ближе к центрам впадин современные конусы выноса.

Аллювиальные галечники речных террас, вложенные в конгломераты верхней и пролювиальной пачки конусов выноса постоянных рек, в отличие от последних имеют более грубый размер обломков и лучше промыты. Аллювиальные галечники наиболее низких террас, сопрягающиеся с самыми верхними пачками конусов выноса, уже хорошо про-



**Рис. 1.** Рыхлые конгломераты потоковой фации конуса выноса р. Тоссор (Иссык-Кульская впадина)

Состоят из двух пачек: нижней средне-крупногалечной и верхней валунно-крупногалечной (продольное сечение). Приблизительно в 1 км выше моста через р. Тоссор



**Рис. 2.** Аллювиальные галечники 50-метровой террасы долины р. Джаманты в Алакульской впадине

На галечниках сидит человек. Они вложены в конгломераты верхней пролювиальной пачки Джамантского конуса выноса (I стадия врезания). Левый склон р. Джаманты в 2 км ниже выхода ее из гор

мыты и ничем существенным не отличаются от современных аллювиальных галечников. Хорошая промытость самых молодых галечников террас свидетельствует о резком уменьшении мутности потоков, их отложивших. Бесспорно, их накопление происходило уже по окончании последнего оледенения.

Исходя из сказанного трудно согласиться с В. И. Поповым [1954] в том, что «холодный» и «теплый» пролювий не отличаются друг от друга и что «такие крупнообломочные отложения накапливаются и в течение современной межледниковой эпохи, причем даже независимо от на-

личия или отсутствия ледников в соседних питающих горах» (с. 475—476). Такое высказывание нельзя признать правильным.

Анализ гранулометрического состава рыхлых конгломератов, слагающих основные тела конусов выноса постоянных рек в Алакульской и Иссык-Кульской впадинах, и вложенных в них галечников речных террас показывает, что крупность и промытость обломочного материала возрастает снизу вверх в стратиграфической последовательности. Увеличение крупности конгломератов верхних пролювиальных пачек основных тел конусов выноса было обусловлено увеличением расходов потоков в связи с таянием сокращавшихся ледников. Укрупнение обломочного материала террас связано, видимо, с еще большим увеличением мощностей потоков в самом конце оледенения (т. е. в связи с его деградацией), а также увеличением их скоростей в результате тектонических поднятий и процессом перемыва и переотложения пролювиальных толщ, в которые врезались реки.

В связи с этим интересно привести данные Е. В. Девяткина по пролювию подгорных районов Монголии (устное сообщение). В пролювиальных отложениях среднего — верхнего плейстоцена там выделяются (снизу вверх): грубые сильно заглиненные валунники «плювиального пролювия», отвечающие оледенению в горах, и покрывающие их более мелкие, хуже окатанные и менее заглиненные галечники «аридного пролювия», возникшие в межледниковье. Выделенные Е. В. Девяткиным пачки сходны с описанными выше в конусах выноса Алакульской впадины. Но последние отвечают, по-видимому, только оледенению, первой и второй его стадиям. В позднеплейстоценовых конусах выноса Алакульской впадины межледниковый пролювий не поддается выделению, скорее всего, в связи с тем, что он мог быть частично размыт, а частично погребен под мощными пролювиальными толщами, слагающими Ргайтинский, Джамантийский и Тентекский конусы выноса.

Во время горного оледенения в предгорьях и на равнинах Средней Азии и Казахстана существовал в общем засушливый климат. На это указывают сами осадки, содержащие в своем составе кальцит и гипс. Но все же, когда развивалось горное оледенение, климат на указанной территории становился влажнее и прохладнее, т. е. существовали относительно более пролювиальные условия. Об этом упоминается в работах В. М. Сеницына [1967], Б. А. Федоровича [1946], К. К. Маркова, Г. И. Лазукова и В. А. Николаева [1965] и автора [Елисеев, 1961].

Существование плювиальных условий, например в районе Чуйской впадины и пустыни Бетпак-Дала в плейстоцене, доказывает литологический состав ложкового аллювия в предгорьях Чу-Илийского хребта. Если сравнить ложковый позднеплейстоценовый аллювий с голоценовым, то можно заметить, что первый характеризуется более грубым составом, лучшей отсортированностью (хотя в общем слабой) и более ясно выраженной слоистостью.

В долинах ручьев, спускающихся с гор Чагырлы (северо-западное окончание Чу-Илийских гор) хорошо видно, что в настоящее время отлагаются только суглинки, тогда как в позднем плейстоцене здесь возникли щебнистые галечники. Расходы современных потоков в отмеченных долинах явно не соответствуют размерам этих долин. Так, ширина долины руч. Кеншагыр близ гор Чагырлы достигает 4 км, а потока в ней по сути дела нет даже во время весеннего снеготаяния. Потоки, выходя из гор, здесь разливаются и образуют мелкие временные озера, в которых отлагаются суглинки. Ясно, что долина таких размеров была выработана более многоводным потоком, существовавшим здесь в позднем плейстоцене при более влажном климате. Ведь Чу-Илийские горы вряд ли могли быть значительными местными коллекторами влаги вследствие их небольшой высоты.

Укажем далее: I надпойменная терраса рек Чу и Сырдарьи получила название «такырской», или «лысой». Лысая терраса р. Чу в районе Кызылорды сливается с лысой террасой Сырдарьи, которая здесь называется равнинной Дарьялык-такыр. На левом берегу Сырдарьи в этом районе ей отвечает равнина Жанадарья, которая непосредственно переходит в голодностепскую террасу Приташкентского района позднелейстоценового возраста. Таким образом, это единое геологическое тело [Елисеев, 1961].

В голодностепской террасе арыка Бозсу близ Ташкента, по данным Г. Ф. Тетюхина [1960], содержатся верхнепалеогенские каменные орудия и кости лошади, абсолютный возраст которых (по радиоуглеродному методу) датируется примерно 38 000 лет назад. Следовательно, возраст лысой и голодностепской террас позднелейстоценовый.

К лысой террасе рек Арало-Тургайской низменности и прилегающих районов Западного Казахстана приурочены остатки флоры (лист дуба, шишка ели) и фауны (остатки бобра, лося, торфяного оленя и мамонта), свидетельствующие о том, что климат в то время был значительно более холодным и влажным, чем сейчас.

Исходя из этого вряд ли можно согласиться с Н. П. Костенко [1975] в том, что повышенное увлажнение подгорных равнин отвечало межледниковым эпохам, когда, по ее мнению, широко были развиты перигляциальные зоны. Но поскольку речь идет о горных ледниках, приуроченных к долинам, то говорить о широком развитии перигляциальных зон вряд ли можно. Их просто не существовало и не могло существовать.

Таким образом, огромные равнинные пространства Средней Азии и Казахстана во время позднелейстоценового оледенения в горах характеризовались более влажным и холодным климатом, чем современный. И если в горах в течение плейстоцена происходило чередование оледенений и межледниковий, то на подгорных равнинах «плювиалы» чередовались с «аридами».

Поскольку конусы выноса в Ферганской впадине опираются местами на «холодную» голодностепскую террасу р. Сырдарьи [Елисеев, 1978], можно утверждать, что накопление пролювия отвечало именно оледенению в горах.

Заканчивая описание влияния климата на формирование пролювия, укажем, что пролювиеобразование в ледниковую позднелейстоценовую эпоху шло значительно более напряженно, чем в послеледниковье.

Изложенные выше факты и соображения не позволяют согласиться с мнением В. И. Попова [1954], будто «в эпохи оледенения из гор на равнину выносятся меньшее количество осадков, чем в межледниковые эпохи, и аккумуляция отложений здесь ослабевает» (с. 481).

Хотя пролювий характерен для аридных областей, но наибольшее количество его формируется в относительно более влажные эпохи, существовавшие здесь в периоды оледенений в горах. При этом интенсивное пролювиеобразование в первую половину оледенения было обязательно не столько действием ледниковых вод, как полагают ряд исследователей, сколько увеличению количества атмосферных осадков в связи с увеличением относительной влажности воздуха в горах. Талые ледниковые воды играли существенную роль только в формировании конусов выноса крупных постоянных рек, непосредственно бравших начало из ледников. В то же время общие особенности строения отложений конусов выноса постоянных рек в Алакульской и Иссык-Кульской впадинах позволяют полагать, что ледниковые эпохи в горах, как и на равнине, характеризовались двумя стадиями: криогигротической и криоксеротической.

Изменения климата обусловили перестройку режима стока рек: сильно мутные потоки первой половины оледенения сменились менее



мутными — во вторую; в конце второй половины оледенения мутность потоков резко снизилась, а их расходы увеличились в связи с деградацией оледенения, и они стали отлагать хорошо промытые и более грубые галечники.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Волков И. А.* О субазральных процессах в перигляциальной зоне Западной Сибири.— В кн.: Всесоюз. совещ. по изуч. краевых образований материковых оледенений. Киев: Наук. думка, 1976.
- Гричук М. П., Гричук В. П.* О приледниковой растительности на территории СССР.— В кн.: Перигляциальные явления на территории СССР. М.: Изд-во МГУ, 1960.
- Елисеев В. И.* Кайнозойские аллювиальные отложения северо-восточной окраины Чуйской впадины.— Тр. ГИН АН СССР, 1961, вып. 56.
- Елисеев В. И.* Закономерности образования пролювия. М.: Недра, 1978.
- Костенко Н. П.* Четвертичные отложения горных стран. М.: Недра, 1975.
- Курдюков К. В.* О колебаниях уровня озера Ала-Куль.— *Вопр. географии*, 1951, № 24.
- Курдюков К. В.* Основные вопросы изучения наземных дельт.— *Бюл. Комис. по изуч. четвертич. периода АН СССР*, 1957, № 21.
- Ламакин В. В.* О развитии Байкала в четвертичном периоде.— *Тр. Комис. по изуч. четвертич. периода АН СССР*, 1957, вып. XIII.
- Марков К. К., Лазуков Г. И., Николаев В. А.* Четвертичный период. М.: Изд-во МГУ, 1965, т. II.
- Наливкин Д. В.* Учение о фациях. М.: Изд-во АН СССР, 1956, Т. 2.
- Наливкин Д. В.* К проблеме эолового происхождения лёссов.— *Очерки по истории геологических знаний*. 1963, вып. 12.
- Павлов А. П.* О туркестанском и европейском лёссе.— В кн.: *Статьи по геоморфологии и прикладной геологии*. М.: МОИП, 1951.
- Попов В. И.* Литология кайнозойских моласс Средней Азии.— Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1954.
- Синицын В. М.* Введение в палеоклиматологию. М.: Недра, 1967.
- Тетюхин Г. В.* К стратиграфии лёссовых пород Приташкентского района.— *Учен. зап. Среднеазиат. НИИ геологии и минер. сырья*. 1960, вып. 3.
- Тетюхин Г. Ф.* История формирования четвертичного покрова Узбекистана: Автореф. дис. ...д-ра геол.-минерал. наук. Ташкент, 1971.
- Федорович Б. А.* Вопросы палеогеографии равнин Средней Азии.— В кн.: *Проблемы палеогеографии четвертичного периода*. М.: Изд-во АН СССР, 1946.
- Шанцер Е. В.* Очерки учения о генетических типах континентальных осадочных образований. М.: Наука, 1966.