



Рис. 3. Глыбы четвертичного («балхашского») конгломерата, нагроможденные напорным действием озерного льда на восточном берегу полуострова Чаукар

ных глыб четвертичного («балхашского») конгломерата, находящегося в коренном залегании здесь же, несомненно, созданы напорным воздействием льда (рис. 3).

Озерный лед может разносить крупные глыбы

горных пород, повидимому, на довольно значительные расстояния. Не удивительно поэтому, если в центральной, глубокой части озера, среди его илистых отложений будут находить как крупные, так и мелкие обломки различных горных пород, слагающих берега озера.

Суровость климата, наличие выходов прочных коренных пород на берегах озер, большая расчлененность береговой линии, значительные колебания уровней озер (в частности, повышение уровней в конце зимы и весной), сильные ветры — все это способствует переносу обломочного материала озерным льдом. Подобное явление должно приниматься во внимание при решении некоторых геологических вопросов, в частности при определении генезиса как четвертичных, так и древних осадочных толщ.

К. В. Курдюков
Кандидат географических наук

Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова

МОЛОДОСТЬ РЕЛЬЕФА СЕВЕРНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ

Вплоть до последних десятилетий в геологии господствовало мнение, что в конце третичного и первой половине четвертичного периода, т. е. в конце альпийского цикла орогенеза, тектоническая активность Земли была исчерпана (во всяком случае, на некоторое время). Между тем накоплялось все больше данных, показывающих, что не только в начале четвертичного периода, но и во все последующее время, вплоть до современного, тектоническая активность Земли не прекращалась. За этими новейшими движениями земной коры утвердилось название «неотектоника», предложенное В. А. Обручевым.

Важную роль играла неотектоника в формировании современного рельефа Северного Тянь-Шаня. Акад. И. П. Герасимов развивал эту мысль, исходя главным образом из сравнения механического состава речных осадков дочетвертичного и четвертичного возраста¹. В то время как в дочетвертичных осадках преобладают песчано-глинистые породы, переслаивающиеся с гравелитами и конгломератами, четвертичные отложения представлены только галечниками и валунами. Следовательно,

в дочетвертичное время рельеф Северного Тянь-Шаня резко отличался от современного, и интенсивность тектонических движений, формирующих горы, в четвертичное время не только не ослабела, а возросла. Данные геоморфологического анализа подтверждают этот вывод.

Проследим историю развития рельефа Северного Тянь-Шаня.

В мезозойское время Северный Тянь-Шань был приподнятой страной с мелкосопочным рельефом, что было обусловлено относительно спокойным тектоническим режимом. В конце первой половины третичного времени начались поднятия на месте будущих хребтов и опускания на месте впадин. Поднятые участки расчленились реками, и вынесенный с гор материал накоплялся во впадинах — чем больше была амплитуда движений, тем глубже расчленились горы и тем большей мощности накоплялись осадки во впадинах (рис. 1). Анализируя мощности и состав осадков, геологи сделали вывод, что за время от конца палеогена и до начала оледенения гор наиболее интенсивные тектонические движения на Тянь-Шане были на последнем этапе — в конце неогена и начале четвертичного времени¹.

¹ См. И. П. Герасимов. Новейшие тектонические движения и их роль в развитии современного рельефа Северного Тянь-Шаня. Сб. «Вопросы геоморфологии и палеогеографии Азии», Изд-во АН СССР, 1955, стр. 88—104

¹ См. С. С. Шумч. Анализ новейшей тектоники и рельеф Тянь-Шаня, Географиз, 1948.

Что же произошло с рельефом древнего мелкосопочника за это время? На северном склоне Заилийского Алатау он подвергся значительным изменениям только восточнее Алма-Аты, где мощность третичных и нижнечетвертичных осадков превышает 1500 м. По другую же сторону водораздельного гребня, в области восточного ответвления системы Заилийский — Кунгей Алатау, эти отложения либо вовсе отсутствуют, либо имеют мощность несколько десятков метров (впадины — Жаланашская, Согутинская, Женишке), реже — несколько сотен метров (Курментинская впадина). Следовательно, современной раздробленности рельефа на отдельные хребты и впадины вначале четвертичного времени еще не существовало.

Движения наибольшей амплитуды происходили в центральной части хребта Терской Алатау и сопряженной с нею юго-восточной части Исык-Кульской котловины, где накопились осадки мощностью около 5000 м (по Б. А. Петрушевскому)¹. За это время реки врезались в северный склон Терской Алатау на глубину 400—600 м. В связи с этим там сложился среднегорный тип рельефа, а от прежнего мелкосопочника почти ничего не осталось.

Наименее интенсивными были движения в северо-западной части Исык-Кульской котловины, где мощность третичных и нижнечетвертичных отложений не превышает 400—500 м. Обращенный к ней южный склон Кунгей Алатау в начале нижнечетвертичного времени был слабо расчленен и представлял собой мелкосопочник.

Рассмотренный период (конец палеогена — начало четвертичного времени) продолжался 35 млн. лет. За это время отложилось не более 5000 м осадков и глубина эрозийного вреза в горах не превышала 600 м. Следовательно, интенсивность осадконакопления (0,14 мм в год) и эрозии (0,02 мм в год) была невелика. Тектонические процессы имели наибольшую интенсивность в конце неогена — начале четвертичного времени. И если даже условно принять, что приведенные величины осадков и врезов относятся только к этому периоду (2 млн. лет), то и тогда для тектонически наиболее подвижного района (юго-

восток Исык-Кульской котловины) интенсивность осадконакопления составит 2,5 мм/год, а эрозийного врезания — 0,3 мм/год. Для слабо активных районов (северо-запад Исык-Кульской котловины, восточное окончание системы — Заилийский — Кунгей Алатау) эти цифры сократятся в 10 и более раз.

В первой половине четвертичного времени на Северном Тянь-Шане началось оледенение. Ледники защищали горы от действия эрозии, которая возобновилась только с их отступанием.

Для сопоставления интенсивности эрозийных процессов и тектонических движений за межледниковое время мы используем данные по геоморфологии горных склонов, обращенных к Исык-Кульской котловине. Расчленяющие их реки имели общий базис эрозии — оз. Исык-Куль, и поэтому различные глубины эрозийных врезаний рек объясняются в основном различной интенсивностью поднятия гор. Если до оледенения интенсивность тектонических движений в центральной части хребта Терской Алатау была значительнее, чем на других склонах исык-кульского бассейна, то с момента отступления ледников положение резко меняется. На северном склоне Терской Алатау продолжающийся рост гор вызвал за межледниковое время (до нового наступания ледников) углубление речных долин на 300 м.

Иная картина наблюдается в западной части южного склона Кунгей Алатау. Древний мелкосопочник, хорошо здесь сохранившийся, в межледниковое время претерпевает резкие изменения.

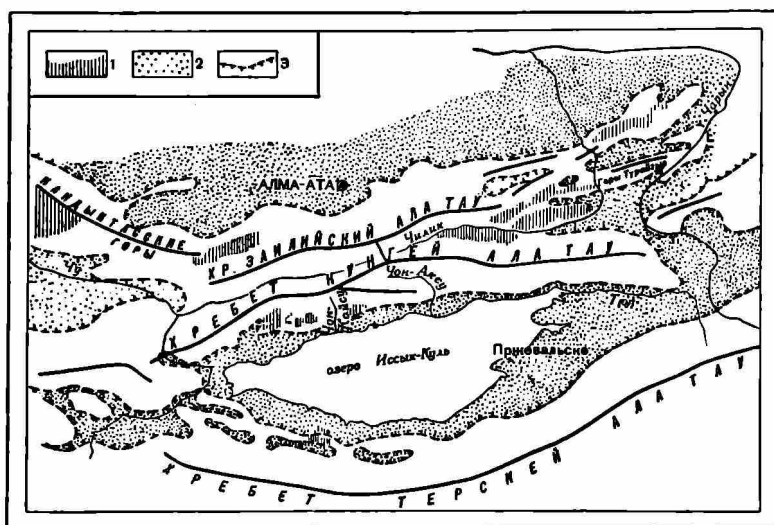


Рис. 1. Орографическая схема Северного Тянь-Шаня. 1 — нагорные равнины в пределах гор; 2 — равнины и возвышенности в котловинах; 3 — границы между горами и котловинами

¹ См. Б. А. Петрушевский. Строение третичных отложений Тянь-Шаня, Бюллетень Московского общества испытателей природы, отд. геологический, т. XXIII, 1948, стр. 53—81. вып. 1.

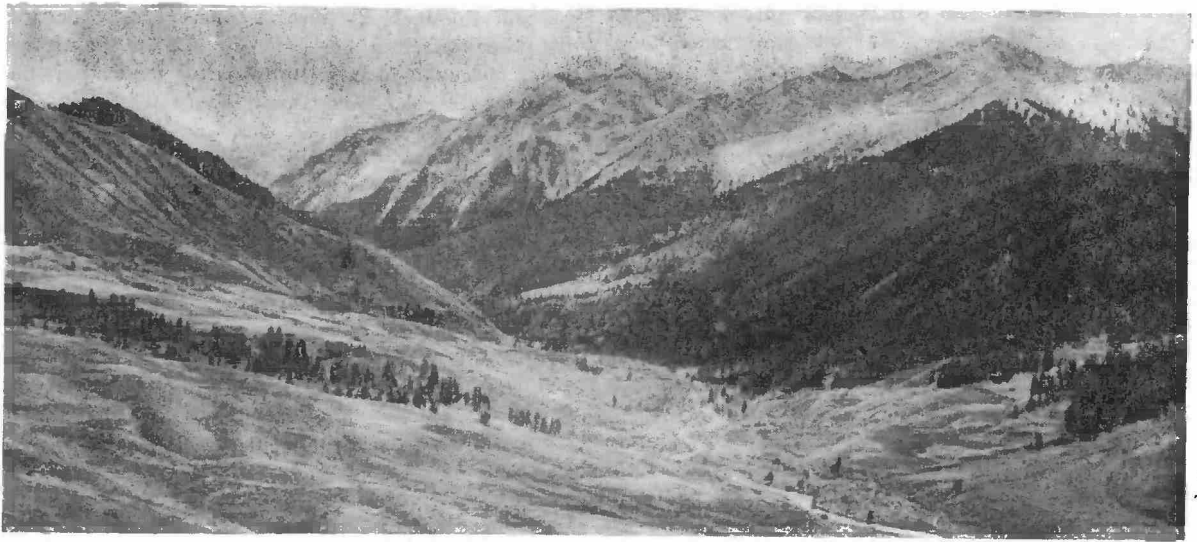


Рис. 2. Высокогорный глубоко расчлененный рельеф в центральной части северного склона хребта Терской Алатау

На месте прежней однообразной поверхности, полого наклоненной в сторону котловины Иссык-Куля, возникают резко приподнятые и опущенные по разломам поверхности. Особенно интенсивные дифференцированные движения происходят на границе поднимающегося Кунгей Алатау и опускающейся Иссык-Кульской котловины, где образуется система разломов широтного простирания. На самом склоне Кунгей Алатау возникают сбросы, как широтного направления, так и косо пересекающие хребет, кулисообразно замещающие один другой. Образуется сложно-расчлененная горная страна. Долины рек выходили к Иссык-Кульской котловине либо вдоль косых сбросов, либо были направлены вкост простирания широтных разломов и в этом случае глубоко врезались в поверхность древнего мелкосопочника (до 700 м в рр. Чон и Орто-Койсу). Высота уступов, созданных смещениями по линиям тектонических нарушений, достигает 300—500 м.

Определить продолжительность межледникового времени на Тянь-Шане довольно сложно. Но если даже взять максимально возможную цифру в 450 тыс. лет, чтобы не завязать темпа поднятий гор, получим, что эрозионные процессы межледникового времени в Терской Алатау шли со скоростью 0,7 мм, а в Кунгей Алатау — 1,6 мм в год.

В первой половине верхнечетвертичного времени началось новое наступание ледников в горах Тянь-Шаня, с отступанием которых возобновилась эрозионная деятельность. В центральных частях Терской и Кунгей Алатау днища троговых долин вто-

рого (последнего) оледенения на склонах, обращенных к Иссык-Кульской котловине, пропилены ущельями на глубину 100 м и более. Полагая, что длительность послеледникового времени не превышает 20 тыс. лет, получаем для интенсивности эрозионного врезания рек величину 5 мм в год, т. е. в несколько раз больше, чем в межледниковое время. Таким образом, несмотря на то что продолжительность периода доледниковой истории нами была умышленно занижена, а меж- и послеледниковое время завышена, налицо значительное нарастание интенсивности эрозионных процессов во времени. Поскольку, при прочих равных условиях, между эрозионными и тектоническими процессами существует прямая зависимость, можно считать, что интенсивность тектонических процессов от неогена до настоящего времени все возрастает.

Несмотря на то, что высоты Терской и Кунгей Алатау почти равны (около 5000 м над уровнем моря), история их роста была резко различной. Центральная часть Терской Алатау поднималась еще в неогене; благодаря длительности эрозионных процессов там был уничтожен древний мелкосопочник и создан рельеф глубоко расчлененных гор (рис. 2)

Поднятие Кунгей Алатау происходило в основном после нижнечетвертичного времени. Поскольку интенсивная эрозия началась, таким образом, недавно, в современном рельефе сохранились обширные пространства древней денудации, сочетающиеся с крутыми уступами на месте сбросов и узкими ущельями (рис. 3).



Рис. 3. Нагорные равнины северного склона хр. Кунгей Алатау (долина р. Чулик)

О молодости высокогорного рельефа Северного Тянь-Шаня можно судить и по ряду других признаков. Так, основные водораздельные (осевые) гребни хребтов очень слабо расчленены: отдельные вершины возвышаются над малочисленными перевалами не более чем на 200—300 м. Часто крутые стенки хребтов поднимаются непосредственно над молодыми подгорными равнинами, а предгорные

зоны крайне узки или вовсе отсутствуют. Слабое развитие склонов приводит к тому, что долины поперечных рек короткие, узкие и глубокие. Все это придает исключительное своеобразие рельефу Северного Тянь-Шаня.

Е. Я. Р а н ц м а н
Кандидат географических наук

Институт географии Академии наук СССР (Москва)

РЕЛИКТЫ КЕДРА В ЗАКАРПАТЬЕ

Кедр европейский, или правильнее — сосна кедровая европейская, принадлежит к редким и ценным реликтовым древесным породам, сохранившимся в нашей стране только в горных лесах Карпат. Деревья этой породы достигают 24—25 м высоты, имеют широкояйцевидную или ширококонусовидную, обычно низкоопущенную крону, с грубоватой, темнозеленого цвета хвоей, расположенной пучками по 5 хвоинок. Кора темносерая, рано и глубоко растрескивающаяся. Корневая система мощная, стержневого типа. Кедр отличается высокой морозостойкостью и теневыносливостью. Растет он сравнительно медленно, особенно в молодости. К почве он не требователен. Семена (кедровые орешки) находятся в округлоконусовидных, длиной в 6—8 см, шишках, созревают на второй год осенью и представляют собою очень ценный продукт. Они содержат до 50—60% светложелтого, приятного

на вкус высококалорийного масла, которое используется в консервной промышленности, в маслянокрасочном производстве, в парфюмерии. Растирая кедровые орешки в воде, получают ореховое молоко, или растительные сливки. Жмыхи кедровых орешков ценятся в кондитерской промышленности. В чешуйках шишек кедровых находится значительное количество таннидов, красящих веществ, терпентина, канифоли.

Высоко ценится ароматная, легкая, мягкая и в то же время достаточно прочная древесина кедров; благодаря своему однородному строению, красивому цвету и текстуре, сравнительно высоким физико-механическим показателям, стойкости против гниения, легкости обработки древесина кедровых деревьев находит широкое применение в карандашном производстве, в мебельной (наряду с другими ценными породами), вагоностроительной промышленности. В древесине