

мощности этого материала фиксируют участки наиболее устойчивого положения русла реки. Дальнейшие перемещения русла были определены по карте кровли русловых отложений по наличию пониженных участков, выполненных старичными или периферийно-русловыми отложениями (рис. 3).

Анализ пространственных и высотных соотношений основных осадочных, преимущественно аллювиальных комплексов и террас в пределах речных долин с целью реконструкции последних не исчерпывает все многообразие применяемых для этого методов. При разработке их необходимо учитывать характер палеогеографических условий, тектонику, гидродинамические особенности руслового потока, местные факторы района, в связи с чем меняются приемы и методы исследований.

ЛИТЕРАТУРА

- Гор ецк ий Г. И. Аллювий великих антропогенных пра-рек Русской равнины. «Наука», 1964.
- К аш т а н о в С. Г. К истории формирования долин рек Волги и Камы в дочетвертичное время.— Уч. зап. Казанск. ун-т, 1952, т. 112, кн. 2.
- К аш т а н о в С. Г. К истории палео-Камы в плиоцене.— Изв. Всес. геогр. о-ва, 1954, т. 86, вып. 1.
- П о л я н и н В. А. Геологическое строение современных аллювиальных отложений Волги и Камы.— Уч. зап. Казанск. ун-т, 1951, т. 111, кн. 1.
- Р я б к о в Н. В. Нижнелейстоценовые отложения долины Верхней Камы и прилегающего водораздела с Печорой и Вычегдой.— В сб.: Нижний плейстоцен, 1967.

Московская с.-х. академия
им. К. А. Тимирязева

Поступила в редакцию
8.1.1970

GEOLOGICAL AND GEOMORPHOLOGICAL METHODS FOR RECONSTRUCTING ANCIENT BURIED RIVER VALLEYS

N. V. RYABKOV

Summary

One of the main methods for reconstructing ancient river valleys is the analysis of space and altitude relations of alluvial formations making them and terrace levels corresponding to them. A geomorphological spectrum is used, on which the following data are plotted: foots of the formations, characteristic marking horizons, the upper levels of deposit accumulations composing terraces, the location of which in the valley is considered in relation to the cut down of a modern river.

УДК 551.436

Б. А. ФЕДОРОВИЧ

ВЫСОТНО-ПОЯСНОЕ РАЗДЕЛЕНИЕ ДОЛИН ТЯНЬ-ШАНЯ

Главную роль в формировании долин Тянь-Шаня, помимо тектоники, значение которой было рассмотрено нами раньше (Федорович, 1970), играют процессы эрозии и экзарации. Оба эти процесса энергично действуют в горных районах, испытывающих поднятие, и сменяются аккумуляцией в районах опусканий. Они сопровождаются сопутствующими процессами плоскостного смыва, гравитационными, селевыми, солифлюк-

ционными и другими. Эти процессы различно проявляющиеся в каждом поясе окончательно формируют облик долин.

Роль эрозионных и экзарационных процессов не оставалась одинаковой в разные этапы истории развития долин, и это ярко сказывается в их морфологии в разных высотных поясах. С другой стороны, долины бывают резко различны в зависимости от того, в каких поясах они зарождались и в какой мере на них сказываются процессы молодого поднятия хребтов и опускания впадин.

Как правило, долины Тянь-Шаня в своих верховьях представляют собой широкие современные трогии с ледниками длиной от двух-трех до 67 км. Ниже современных ледников реки обычно текут по днищам хорошо сохранившихся и мало измененных трогов последнего (IV) и предпоследнего (III) оледенений (Федорович и Ян Тинь-сян, 1959). Однако ниже по течению долины постепенно углубляются в донные отложения трогов более древних плейстоценовых оледенений (II и I), а затем глубже днищ трогов на десятки и сотни метров. Реки образуют здесь ущелья, в верхних частях склонов которых в той или иной мере сохраняются следы древних трогов. У многих крупных рек Тянь-Шаня, например у большинства долин повторно-продольного и сложного типов, имеются нижние участки их горного течения, в пределах которых ледники никогда не существовали. Помимо того, в Тянь-Шане есть немало и таких рек, которые зарождаются в нижнем внеледниковом поясе.

Таким образом, долины Тянь-Шаня приходится классифицировать с учетом их высотного положения. Конечно, при этом нельзя забывать и о влиянии таких факторов, как величина бассейна питания, длина реки и общие климатические особенности тех или иных районов, соотношение боковых и главных долин и т. д.

Представляется возможным выделить четыре высотно-геоморфологических пояса, в пределах которых долины резко различаются по своему облику, характеру питания формирующих их рек и по роли всех сопутствующих геоморфологических процессов: 1) нижний пояс (внеледниковый); 2) средний пояс (древних оледенений); 3) высокий пояс (молодых оледенений); 4) высший пояс (современного оледенения и вечных снегов).

Указанное подразделение гор Тянь-Шаня на высотно-геоморфологические пояса основано прежде всего на изменении с высотой климатической обстановки. Влияние высоты обуславливает различия во всей совокупности природных условий, что в свою очередь, определяет существенные геоморфологические различия высотных поясов.

В тех случаях, когда долины пересекают несколько поясов они отнюдь не представляют собой механического соединения различных отрезков, и черты, обусловленные одним их отрезком, в той или иной мере формируют характер прилегающих или всех отрезков долины. Эта зависимость связана прежде всего с характером тех поясов, в которых происходит формирование стока по долине (ледникового, либо только речного), но нередко связана и с тем, где расположены низовья долины.

От высотного пояса, в котором зарождается река, формирующая долину, зависит прежде всего характер ее питания. Как правило, чем больше высотных поясов пересекает река, тем более она многоводна и тем более способна к эрозионной и аккумулятивной работе. Однако в это правило существенные поправки вносит и высотность пояса питания и длина пересекаемых поясов. Река, пересекающая три нижних пояса (1, 2 и 3-й) особенно если нижний (1-й) пояс приходится на межгорную впадину, может оказаться маловодной, а река, пересекающая три верхних пояса (2, 3 и 4-й), будет более многоводна. В связи с этими условиями долина в каждом высотном поясе и в целом окажется иной.

Вот почему наряду с типами долин, обусловленными оротектоническим построением горной системы, мы считаем необходимым разделить

Таблица

Высотно-геоморфологические группы и подгруппы долин Тянь-Шаня

Геоморфологические высотные пояса	Высотные пояса долин	Группы и подгруппы долин									
		1	2а	2б	3а	3б	3в	4а	4б	4в	4г
Высший пояс современного оледенения и вечных снегов	4-й пояс—современные трюги и цирки; отсутствие речных долин										
Высокий пояс молодых оледенений	3-й пояс—речные долины не врезанные в трюги										
Средний пояс древних оледенений	2-й пояс—эрозионные долины врезанные в древние трюги										
Нижний пояс, вне-ледниковой	1-й пояс—эрозионные долины вне древних трюгов										

долины и на таксономические единицы более низких категорий, связанные с их высотно-поясным положением. Поэтому каждую из долин того или иного орографического типа целесообразно относить к определенной высотной группе в зависимости, во-первых, от того пояса, в котором, располагаются верховья долины, а, во-вторых, от того, сколько и какие пояса она пересекает. Эта зависимость позволяет выделить четыре группы и 10 высотных подгрупп долин (таблица).

Как видно из таблицы, можно различать следующие основные высотные группы и подгруппы долин Тянь-Шаня.

Долины с верховьями во внеледниковом поясе (I группа). Долины этой группы развиты на сниженных хребтах как окраинных, так и передовых, ответвляющихся от основного массива гор. Как правило, это короткие долины-ущелья чисто эрозионного происхождения.

В долинах протекают реки подземного кливчатого питания или временные потоки, возникающие в период таяния сезонных снегов и выпадения дождей. Чаще всего они имеют селевой характер, очень бурны, загромождены в паводки громадным количеством грубообломочного материала. Эти потоки опасны при освоении земель на подгорных пролювиальных равнинах. В ряде случаев необходимо сооружение селеуловителей в виде фильтрующих глыбовых завалов, которые будут задерживать наносы, пропуская более или менее очищенную от них воду.

Долины с верховьями в поясе древних оледенений (II группа). В зависимости от расположения низовьев они могут быть подразделены на две подгруппы.

Долины с верховьями в поясе древних оледенений, с низовьями во внеледниковом поясе (подгруппа 2а). Эти долины развиты в основном на склонах хребтов, подвергавшихся оледенению в период наибольшего его распространения, и не пережили более молодых оледенений. Их верховья расположены на высотах порядка 2400—2700 м.

В своих низовьях долины этой подгруппы схожи с долинами I группы, но больше разработаны и часто сильнее углублены, образуя нередко непроходимые ущелья. В верховьях, долины расширены; при наличии хорошо сохранившихся древних моренных накоплений могут иметь ручьи с незначительным расходом, но с длительным течением.

Долины пояса древних оледенений (подгруппа 2б). Обычно они принадлежат не самостоятельным рекам, а лишь сравнительно коротким притокам. Долины расположены в одном высотном поясе, как правило, хорошо разработаны, но чаще всего являются висячими по отношению к главным долинам.

Долины с верховьями в поясе молодых оледенений (III группа).

В пределах данного пояса долины, как правило, сохраняют форму ледниковых трюгов и реки не успели еще пропилить донные моренные накопления. Долины этой группы довольно широко распространены в



Рис. 1. Короткие глубоко врезанные долины-ущелья временных селевых потоков в нижнем внеледниковом (пустынном) поясе Тянь-Шаня

Бассейн р. Куча (все фотографии к статье выполнены автором)

Тянь-Шане не только по склонам его окраинных хребтов, где они особенно часты, но и во внутренних областях. Следует подчеркнуть, что верхний предел этого пояса легко определяется по картам, так как охватывает хребты, лишенные вечных снегов. В зависимости от климатических и микроклиматических (экспозиционных) условий он располагается в интервалах высот 3800—4300 м, но чаще всего находится ниже 4000 м. Примерами могут служить почти все долины рек, текущих с лишнего вечных снегов хр. Кетмень, долины восточной части хр. Кунгей-Алатау, большая часть долин берущих начало в хребте Нарат и другие.

Долины этой группы обычно очень хорошо разработаны, имеют часто троговый характер в пределах верхнего пояса. Реки в таких долинах в горной части обычно обладают постоянным течением при резко выраженном весеннем паводке, связанном с таянием сезонных снегов. Однако значительная высота их верховьев и обусловленная этим длительность таяния снегов позволяет организовать орошение. Примером могут служить многочисленные, но небольшие оазисы северных склонов хр. Кетмень.

Долины III группы, в зависимости от того, в каком поясе расположены их низовья, подразделяются на три подгруппы.



Рис. 2. Глубоко врезанная долина в поясе древних следенений Тянь-Шаня
Бассейн р. Хутуби горного узла Ирен-Хабырга

Долины с верховьями в поясе молодых следенений и с низовьями во внеледниковом поясе или ниже, вне гор (подгруппа 3а). Это наиболее длинные долины, пересекающие три высотных пояса и чаще всего принадлежащие самостоятельным рекам, воды которых во время паводков достигают области подгорных пролювиальных равнин. Именно к этому подтипу принадлежат все долины северных склонов хр. Кетмень, западной части его южных склонов и многие долины северных склонов восточной половины Кунгей-Алатау, объединяющиеся в поперечную долину Чарына. К этой же подгруппе относится, по сути дела, и вся долина р. Кунгес с основным притоком Цанга, которые почти не получают ледникового питания.

Долины этой подгруппы имеют наибольшее значение для ирригации, потому что их низовья располагаются в аридных областях.

Долины с верховьями в поясе молодых оледенений и с низовьями в поясе древних оледенений (подгруппа 3б). Как правило, они пересекают два высотных пояса (3 и 2) и принадлежат притокам более крупных рек. Таковы, например, долины восточной части хр. Кетмень, впадающие в Текес. По своей водности реки этих долин не уступают предыдущему подтипу, но, как правило, до сих пор не используются для ирригации,



Рис. 3. Неврезанная в трог долина пояса молодых оледенений Тянь-Шаня
Бассейн р. Южный Музарт



Рис. 4. Трог пояса современного оледенения Тянь-Шаня
На склонах — висячие ледники, скалы, конусы осыпей. Днище занято ледником, перекрытым глыбовым покровом. Бассейн р. Южный Музарт

потому что их низовья располагаются в менее аридных областях, где урожаи зерновых могут быть получены без орошения. В дальнейшем в таких межгорных впадинах, как Текесская, орошение, несомненно, будет развиваться.

Долины пояса недавних оледенений, не достигающие до нижележащих поясов (подгруппа 3в). Таковы, например, многие долины, опускающиеся в западную часть впадины Большой Юлдус. Они нешироки, не повсеместно сохранили характер трогов и в низовьях обычно заканчиваются моренными нагромождениями, прорезанными узкими неглубокими ущельями. Основная часть долин этого подтипа — короткие долины притоков.

Долины с верховьями в поясе вечных снегов и льдов (IV группа).

Долины этой группы развиты наиболее широко, так как большинство хребтов Тянь-Шаня намного превышает высоту нижней границы пояса вечных снегов. Реки, берущие начало в этом поясе, обладают растянутым летним многоводьем, что особенно важно для орошения расположенных у подножий Тянь-Шаня аридных областей.

Долины IV группы наиболее многообразны: к ним относятся как короткие долины, пересекающие лишь один высотный пояс, так и пересекающие два, три и даже все четыре пояса и выходящие далеко за пределы гор. Поэтому в составе данной группы выделяются четыре подгруппы долин.

Долины с верховьями в поясе вечных снегов и льдов, оканчивающиеся во внеледниковом поясе (подгруппа 4а). Эти долины пересекают все четыре высотных пояса. Они начинаются понижениями снежных цирков и фирновых полей и последовательно переходят в пояса современных, молодых и древних трогов, постепенно врезаясь в которые, образуют глубокие ущелья, особенно на участках прорывов хребтов или, наоборот, широкие аккумулятивные долины в межгорных продольных понижениях и межгорных впадинах.

К этой подгруппе принадлежат долины почти всех крупнейших рек Тянь-Шаня, в первую очередь повторно-продольные долины и сложные четковидные долины Нарына, Чу, Или.

К этой же подгруппе принадлежит и наиболее сложная повторно-продольная долина Сарыджас-Аксу. Она формируется за счет более чем 70 долинных ледников (не считая висячих), в том числе и таких крупнейших, как Южный Иныльчек, Северный Иныльчек и др. Все они расположены в хорошо сформированных глубоких и широких трогах. Ниже современных ледников все долины сохраняют характер хорошо выраженных трогов недавних и древних оледенений.

К выделяемой подгруппе принадлежит также крупнейшая долина Северного Синьцзяна — Манас, берущая начало на южных склонах хр. Ирен-Хабырга. Несмотря на то, что в верховьях эту долину формируют более 20 ледников, ее нижний горный участок (судя по характеру строения ее склонов, по количеству террас и составу их отложений), никогда не подвергался оледенению.

Типичными примерами являются также долины рек Хоргос, Хотуби и Койтун, стекающих с ледникового узла Ирен-Хабырга, и долина р. Хайдыкгол. Долина р. Хайдыкгол складывается из многочисленных долин, начинающихся в области вечных снегов и ледников. Она пересекает межгорные впадины Большого и Малого Юлдуса, которые пережили ряд фаз выполнения их льдами. Свидетельством этого являются прекрасно сохранившиеся замыкающие и окаймляющие впадину Большого Юлдуса на юге и юго-востоке моренные валы. Однако ниже этого древне- и новоледникового отрезка долина врезается в горы, образуя ущелье, расположенное в основном вне пояса древних оледенений.

Все долины рассматриваемой подгруппы, объединяющие современные, молодые и древние трог и чисто эрозийные ущелья, а зачастую и расширенные аккумулятивные отрезки долин в межгорных впадинах, имеют большое значение для целей гидроэнергетики и ирригации. При освоении долин необходимо иметь в виду, что каждый их высотный пояс отличается не только своей морфологией, но и рядом особенностей проявления различных современных геоморфологических процессов. Так, например, в высшем поясе широко распространены курумы, они имеют глыбовые россыпи с солифлюкционным перемещением материала. В верхнем поясе на северных, более важных склонах широко развиваются оползневые явления, а на южных, более сухих склонах — обвально-осыпные. В среднем и нижнем поясе, особенно на южных склонах, в периоды дождей зарождаются селевые потоки.

Долины с верховьями в поясе вечных снегов и льдов, оканчивающиеся в поясе древних оледенений (подгруппа 4б). К этой подгруппе, как правило, принадлежат долины крупных притоков долин подгруппы 4а. В качестве типичного примера можно привести долину Дану. В верховьях долина образована двумя соединяющимися трогами современных ледников. Ледник заканчивается на высоте около 3300 м, и ниже, на протяжении около 10 км, долина сохраняет характер свежего молодого трога, в днище которого врезана река.

Долины с верховьями в поясе вечных снегов, оканчивающиеся в поясе молодых оледенений (подгруппа 4в). К этой подгруппе принадлежат либо самостоятельные, но небольшие долины, оканчивающиеся в перекрывающихся льдами высоких межгорных впадинах (типа Юлдусов, Сон-Куля, Арпы, Чатыр-Куля), либо притоки долин 2-го и 3-го поясов. В этих случаях трог таких боковых долин являются чаще всего висячими. Они обрываются, образуя ригели или моренные завалы, сквозь которые прорезаются короткие и труднодоступные ущелья. Таков, например, характер подавляющего большинства боковых долин Южного Музарта. Верхняя часть их образует трог современных ледников, а нижняя — осваиваемый рекой молодой трог, в котором сохраняются стадильные конечные морены последнего и предпоследнего оледенений (Федорович и Ян Тянь-сян, 1959). При этом нередко длина современного трога оказывается в несколько раз больше отрезка молодого трога за пределами современного.

Долины в поясе современных вечных снегов и льдов (подгруппа 4г). Как правило, современные трог ледников являются лишь высшим поясом долин, либо имеющих непосредственное продолжение в нижерасположенных поясах, либо являющихся притоками таких долин. Этот подтип развит в поясе высочайших гор (выше 5 км) и высских гор (3—5 км) и обычно представляет собой трог долинных ледников или ложа крутонаклонных и коротких висячих ледников.

В 1958 г. нам удалось наблюдать редкий тип современного трога, не имеющего трогово-долинного продолжения. Это ледник Кочкор-Баши (Голова горного барана), расположенный на южном склоне ледникового узла Пика Победы. Ледник граничит с обширным полем современных, молодых и древних морен, постепенно переходящих в подгорную флювиогляциальную равнину, в глыбово-валунных отложениях которых теряются ледниковые талые воды. Вследствие этого здесь нет никаких других участков долины, связанных с иными стадиями развития ледника, и вся долина представлена одним лишь высшим поясом-трогом самостоятельного современного ледника.

Таким образом, все разнообразие долин Тянь-Шаньской горной страны можно свести к определенным категориям — типам, группам и подгруппам.

В предыдущей статье (Федорович, 1970) мы выделили шесть типов долин, обусловленных структурными особенностями Тянь-Шаня. Помимо этого, мы выделяем десять подгрупп, объединяемых в четыре группы долин, связанных прежде всего с высотными геоморфологическими поясами, а следовательно, с теми экзогенными процессами, которые типичны для каждого из них в современную и предшествующие эпохи. Различные комбинации эндогенных и экзогенных типов и групп создают все разнообразие долин. Конечно, имеется много факторов, создающих неповторимые черты каждой долины в каждой отдельно взятой ее части, но основные типичные черты строения долин значительно менее разнообразны. Знание их необходимо для полного использования долин и образующих их рек при дальнейшем освоении природных ресурсов как непосредственно горных областей Тянь-Шаня, так и окружающих их пустынных территорий.

ЛИТЕРАТУРА

- Федорович Б. А. и Ян Тин-сян. Новые данные о характере и количестве оледенений китайской части Тянь-Шаня.— В кн.: Природные условия Синьцзяна. Изд-во АН СССР, 1960.
- Федорович Б. А. О возрасте и структурных типах долин Тянь-Шаня. Геоморфология, 1970, № 2.

Институт географии
АН СССР

Поступила в редакцию
14.X.1969

AN ALTITUDE BELT-DIVISION OF THE VALLEYS OF TIEN SHAN

B. A. FEDOROVICH

Summary

In the Tien Shan typological differences of river valleys are clearly distinguishable. The differences depend on the exogenic conditions of their formation and the stages of development, which are mainly connected with the altitude-belt locations of river sources and the belts crossed by rivers. There are 10 groups and subgroups of valleys. Their sources are situated in four altitude belts. The valleys are characterized from the point of view of their economic importance.
