

УДК 911.2:556(5-12)+(477.72)

РОЛЬ ОЛЕДЕНЕНИЙ В ФОРМИРОВАНИИ КОНФИГУРАЦИИ РЕЧНОЙ СЕТИ (НА ПРИМЕРЕ ГОРНЫХ СТРАН ЮГО-ВОСТОКА СРЕДНЕЙ АЗИИ И РАВНИННЫХ ОБЛАСТЕЙ ЮГА УКРАИНЫ)

Винниченко Г.П.,

доктор геолого-
минералогических наук,
профессор,
профессор кафедры экологической и географии
(Херсонский государственный университет)

Давыдов А.В.,

кандидат географических наук, доцент,
заведующий кафедрой экологии и географии
(Херсонский государственный университет)

Таджибеков М.Т.,

доктор геолого-
минералогических наук,
профессор кафедры инженерной гидрогеологии
(Таджикский национальный университет)

*В статье анализируется влияние гляциального фактора на процесс формирования речных долин равнинных и горных стран на примере рек горных районов Средней Азии и Восточноевропейской равнины. Приводятся материалы морфогенетического, морфологического и морфодинамического анализа развития речных долин, разных морфометрических регионов земной поверхности. **Ключевые слова:** ледниковый фактор, морфогенез, речные долины, горные районы, морфометрические регионы.*

*У статті аналізується вплив гляціального фактору на процес формування річкових долин рівнинних та гірських країн на прикладі річок гірських районів Середньої Азії та Східноєвропейської рівнини. Приводяться матеріали морфогенетичного, морфологічного та морфодинамічного аналізу розвитку річкових долин, різних морфометричних регіонів земної поверхні. **Ключові слова:** льодовиковий фактор, морфогенез, річкові долини, гірські райони, морфометричні регіони.*

Vinnichenko G., Davydov A., Tadzhibekov M. THE ROLE OF GLACIATION IN THE FORMATION OF THE RIVER NETWORK CONFIGURATION (ON THE EXAMPLE OF THE MOUNTAINOUS COUNTRIES OF SOUTH-EAST ASIA AND PLAIN AREAS OF THE SOUTH OF UKRAINE). The paper analyzes the impact of the glacial factor in the formation of river valleys of the plain and mountainous countries on the example of the rivers of the mountain regions of Central Asia and East-European plain. There are given the materials of morphogenetic, morphological and morphodynamic analysis of the river valley's development, different morphological regions of the earth's surface. **Key words:** ice factor, morphogenesis, river valleys, mountain areas, morphometric regions.

Постановка проблемы. Многолетними исследованиями ученых разных стран было установлено, что в формировании современного морфологического облика речных долин решающую роль

играют два фактора: тектонический и климатический. При этом оба фактора проявляются в тесном взаимодействии на фоне особенностей геологического

строения каждого конкретного региона [1–4].

Имеющиеся сейчас данные свидетельствуют о том, что в момент заложения речной сети определяющее значение имеют преимущественно тектонические факторы. Поверхностные и атмосферные воды скапливались в тектонических пониженных местах: прогибах, депрессиях, впадинах и так далее [1]. Со временем в пределах этих структур под воздействием главным образом климатических условий образуются разнообразные в морфологическом отношении речные долины.

Целью статьи является анализ зависимости между ледниковым фактором морфогенеза и строением речных долин равнинных и горных районов.

Изложение основного материала. Примером таких речных долин в горных областях Тянь-Шаня может служить река Зеравшан, наследующая в общих чертах мезозойско-кайнозойский прогиб между поднятиями Туркестано-Алая на севере и Зеравшано-Гиссарской областью на юге [5].

Следует отметить, что не все сегменты долины данной реки имеют строго унаследованную от мезозойско-кайнозойского прогиба ориентацию. В ее пределах отдельные участки были сформированы за счет проявления определенных климатических катаклизмов, спровоцировавших широкое развитие эрозионных форм рельефа.

В верхнем течении долина Зеравшана имеет характер широкого ледникового трога с ровным дном и незначительным уклоном. Примерно в 5–10 км от концевой части одноименного ледника в пределах долины проявляются фрагменты аллювиальных террас. Чуть ниже, до слияния с левым притоком Кштут, Зеравшан имеет узкую ущелеобразную

долину, выработанную в коренных палеозойских породах. Далее за Кштутом, в районе Пенджикента, долина реки начинает резко расширяться, сам водоток распадается на многочисленные рукава.

В плейстоцене Зеравшан являлся притоком Амударьи, но сейчас он до нее не доходит, теряясь в песках Кызылкумов [6]. В целом морфологический облик долины данной реки определяет масса воды, которая образуется при таянии одноименного ледника в жаркую погоду, то есть в летние месяцы. Именно во время летних паводков речной водоток врезается как в собственные аллювиальные накопления, так и в коренные породы цоколя.

Существенное влияние на морфологию и конфигурацию речной долины Зеравшана оказывают также многочисленные обвально-оползневые процессы. Огромные массы воды, поступающие в долину во время паводков, приводят к подрезанию склонов и тем самым выводят их из устойчивого стабильного состояния, активизируя тем самым оползневые и обвальные процессы.

Масштабы проявления обвально-оползневых процессов могут быть очень значительными, иногда они способны полностью перегородить долину реки, образовав плотину и способствовать формированию озеро-подобного водоема выше по течению. Так, в 1890 году вблизи кишлака Засун в долине реки Зеравшан, выше впадения в нее Фандарьи, в реку сползла часть горного отрога Зеравшанского хребта. За два месяца выше завала образовался водоем 20 км длиной с запасом воды 1946 млн м куб [7].

Известны и другие примеры грандиозных обвалов по долине Зеравшана с накоплением за образовавшейся плотинной огромных масс воды. Следует здесь упомянуть о произошедшем в апреле

1964 года обвале горы Сухто у райцентра Айни (Захматабад) [7].

Следует отметить, что из соответствующих водоемов в большей степени по системе искусственных каналов осуществлялся спуск воды, тем самым предупреждались возможные катастрофические прорывы. Однако в каждом конкретном случае долина Зеравшана приобретала новые черты в морфологии и при этом во всех случаях определяющее значение имела масса воды, поступающая в реку от таяния ледников.

Сходное тектонически обусловленное положение и в определенной степени схожий морфологический облик имеет долина реки Ванч, которая находится в пределах Северного Памира в мезозойско-кайнозойском прогибе между поднятиями на севере Дарвазского, а на юге Ванчского хребтов [7].

В верхнем и среднем течении морфология долины Ванча определяется эрозионно-аккумулятивной и ледниковой деятельностью. В низовьях при впадении в Пяндж русло водотока меандрирует на поверхности собственных аллювиальных накоплений, мигрируя и перемещаясь от одного берега к другому. Таким образом, морфологический облик долины и ее динамические характеристики обусловлены общим количеством воды, поступившим от ледников с верховьев, а также от боковых притоков.

Однако не все реки данного региона имеют такую тесную морфологическую зависимость от деятельности ледников, как Зеравшан и Ванч. Так, в юго-западном Дарвазе распространение ледников и снежников весьма незначительное, поэтому влияние ледниковой деятельности на конфигурацию и морфологию тектонических заложённых продольных долин рек Обихингоу, Обиправноу и другие незаметно. Морфоло-

гический облик долин данных рек определяется проявлением селевых потоков, оползней и обвалов.

При формировании морфологического облика долины реки Маркансу, расположенной в Северном Памире, решающую роль также сыграли ледниковые процессы. Данная река берет начало с ледника Уйсу, верховья реки целиком сложены моренными отложениями, примечательно, что впадины и ложбины в русле водотока верховьев Маркансу заполнены тонко-отмученными глинами и песком, которые нивелируют неровности в русле. На незначительном удалении от концевой части ледника Уйсу водоток Маркансу скрывается в рыхлых флювиогляциальных наносах.

В среднем течении река образует пойму шириной 4–6 км, в пределах которой русловой поток меандрирует и распадается на рукава с множеством небольших островов из рыхлых осадков. Основное русло водотока чаще бывает отжато к правому борту долины, ширина же поймы в восточном направлении постепенно расширяется.

В целом получается, что морфология долины Маркансу, на всем протяжении от горного массива с ледником Уйсу на западе до равнинных участков Таримской впадины на востоке, определяется аккумулятивной деятельностью ледника и аккумулятивно-эрозионной деятельностью талых вод.

Очень тесная связь между морфологией речной долины и деятельностью талых вод наблюдается в районе реки Сельдаре, которая берет начало в концевой части ледника Федченко. Водяной поток выносит здесь огромное количество обломочного материала, в составе которого нередко обнаруживаются многотонные глыбы, диаметром в несколько десятков метров. Следует отметить, что

данные обломки наиболее часто встречаются в местах выполаживания рельефа и, как следствие, уменьшения скорости речного потока. Такие крупные отложения способствуют разделению потока на составные части, а также именно они контролируют характер накопления более мелких отложений.

Исследованиями Таджикско-Памирской экспедиции соответствующие гигантские глыбы были обнаружены на значительной территории Южного Памира. Отмечается, что они залегают здесь не только по долинам рек, но и на их склонах, и на обширных территориях сглаженных водораздельных пространств.

Исследованиями последних десятилетий показано, что большая часть глыб и валунов Южного Памира связана своим происхождением с плейстоценовым и современным оледенениями. При этом сток талых вод происходил с юга на север, а хребты Южного Памира не служили препятствием в движении ледников и флювиогляциальных потоков [8; 9].

Наличие гальки, обнаруженной еще во время работ Таджикско-Памирской экспедиции в районе пер. Вранг на высоте 5200 м, свидетельствует о существовании водотоков между скалистыми выступами в хребтах Южного Памира. Не исключено, что и гигантская глыба Чатырташ в долине реки Аличур, а также гранитоидные тела среди сельскохозяйственных полей на поверхности террас реки Ханака вдоль Южного Гиссара связаны с ледниковой деятельностью и водными потоками, возникающими за счет их таяния.

Ярким примером зависимости конфигурации и морфологии речной долины от поступления массы талой воды, служит одна из крупнейших в Средней Азии рек – Амударья. Данная река, питающая-

ся с обширных ледников Памира и Тянь-Шаня, выносит огромное количество твердого стока в ее нижнем течении. В связи с уменьшением количества воды и, соответственно, падением скоростей водотока происходит массовое выпадение терригенного материала и загромождение речной долины. Слабый водоток оказывается не в состоянии преодолеть собственные терригенные накопления и вынужден смещаться в пониженные места, вырабатывая новое русло. При этом здесь установлено, что смещение (миграция водотоков) происходит нередко на многие километры, затопляя и разрушая сельскохозяйственные поля и инженерные сооружения. Строительство дамб, каналов и водохранилищ не всегда позволяют в данном районе избежать паводковых затоплений, именно в этой связи непостоянство и блуждание русловых водотоков послужили основанием для переноса города-столицы Каракалпакии на сотни километров от Амударьи.

Не менее значительные преобразования в речную сеть вносило и покровное плейстоценовое оледенение в равнинных областях. Сейчас считается, что формирование речной сети на поверхности Восточноевропейской равнины еще в до плейстоценовое время.

Согласно общепринятым представлениям местоположение большинства рек Восточной Европы обусловлено именно тектоническим фактором, однако формирование морфологического облика долин объясняется разнообразием экзогенных факторов, среди которых особое значение имеют гляциальный [1; 10; 11].

Соответствующие представления рассмотрим на примере долины реки Днепр. Длительный период времени считалось, что формирование долины Днепра началось до Днепровского оле-

денения, а после него приобрело современный вид. Однако более поздние исследования показали, что более правильно говорить о начале формирования современной долины Днепра не просто после Днепровского оледенения, а именно после момента стационарного прорыва талых вод через территорию Украинского кристаллического массива и формирования долины нижнего течения данной реки [3].

Морфогенетический анализ долины реки указывает на сложное морфоскульптурное строение, которое характеризуется сочетанием древних гляциальных, флювиогляциальных, эрозионных, аллювиальных и современных аллювиальных, эрозионных и гравитационных форм рельефа.

Морфометрический анализ долины свидетельствует о ее большой ширине на протяжении практически всей ее длины, где она характеризуется многочисленными меандрами, протоками, озеровидными ответвлениями. При этом в структуре русловых и пойменных осадков устанавливаются в основном суглинки, супеси тонкозернистые пески и глины.

Сужение долины происходит только на месте пересечения ею кристаллического массива, при этом в структуре русловых, пойменных и террасовых комплексов начинают преобладать пески, состоящие из обломков метаморфических пород, докембрия Украинского кристаллического массива.

В отличие от рек региона Средней Азии, где на морфологию речной долины оледенение влияет за счет проявления гляциальных и флювиогляциальных процессов, на морфологию речных долин Восточноевропейской равнины также существенно влияли гляциальные колебания уровня Каспийско-Азово-

Черноморского бассейна. Колебания данного бассейна не только изменяли длину рек, они существенно меняли геологические условия развития рек [3; 12].

Во время ледниковых и особенно в межледниковых эпох талые воды периодически в большом количестве поступали в речную сеть, где существенно влияли на строение и конфигурацию долин. Талые воды, спускавшиеся по рекам, углубляли и расширяли их русла, вырабатывая обширные долины с широким развитием в их пределах зандрово-песчано-глинистых накоплений. Данные накопления нередко включают крупные глыбы докембрийских метаморфических пород и покрывающих их более молодых отложений, в частности палеогена и неогена. Такие глыбы обнаруживаются скважинами на всем левобережном пространстве Днепра южнее Запорожья вплоть до Степного Крыма. В прибрежных районах аналогичные глыбы служили в образовании песчаных островов самой причудливой формы, а также кос и отмелей [12; 13].

Зандровые, пойменно-русловые фации нередко ассоциируются с озерно-болотными осадками. Количество ледниковой воды было столь велико, что не вмещалось в долины, затапливало пониженные места по берегам русел, образуя озеровидные бассейны (например, в районе Днепропетровска) [3].

Максимальное Рисское оледенение или, как его иногда называют, Великое Днепровское спускалось с севера на юг двумя длинными языками по долине Днепра до Днепропетровска и по Дону до широты Волгограда. Приблизительно в районе концевых частей этих ледниковых языков река Днепр, а также и Дон резко меняют свое направление с четко выраженного юго-восточного на юго-западное. Причины указанных поворо-

тов уже исследовались и неоднократно освещались в публикациях. Предполагались различные объяснения. При этом справедливо отмечалось, что здесь имеет место совместное действие как тектонического, так и климатического факторов, не отдавая предпочтения одному какому-либо из них.

Следует заметить, что неоднократное чередование эпох оледенений и межледниковий сопровождалось колебаниями массы воды в реках. В межледниковье сток быстро уменьшался и пониженные места в рельефе долин быстро заполнялись терригенными осадками, а озеровидные бассейны обсыхали. Очередная эпоха оледенения приводила к оживлению эрозионных речных процессов, русла водотоков врезались в свои собственные ранее накопленные осадки, долины рек углублялись и расширялись.

Резкое увеличение воды в реках в конце оледенения и особенно в межледниковье естественно сопровождалось ростом массы твердого стока. Замедление скорости водотока, обусловленное рядом причин, в первую очередь особенностями пересекаемых рекой форм рельефа, приводит как правило, к дифференциации обломков по размеру и выпадению их в осадок.

Периодическое чередование оледенений и межледниковий приводило к изменению физико-географических условий и на прилегающих к долинам рек водоразделам. Смена сухих и влажных эпох, соответствующих оледенениям и межледниковьям, нашли, в свою очередь, отражение и в процессах, протекавших в пределах возвышенных мест рельефа речных долин. Здесь согласно физико-географическим условиям формировались почвенные, лессовые и элювиальные образования, которые сносились затем к подножию склонов дожде-

выми водами, нередко перекрывая аллювиальные осадки речных террас и повышая тем самым их высоту над руслом водотока реки [12].

Нагромождения обломочных накоплений во время максимальных скоростей больших масс воды быстро заполняет все ложбины в русле водотока реки. С уменьшением количества воды река не в состоянии преодолеть собственные наносы и ее водоток вынужден мигрировать в имеющиеся пониженные места соседних районов.

В долине реки Днепр одним из таких мест, где происходило массовое осаждение осадков, был район выхода из пределов Украинского кристаллического массива в приморские равнинные участки, то есть к югу от Запорожья. Именно здесь наблюдается укрупнение терригенного материала в аллювиальных накоплениях Днепра: грубозернистые пески с гальками метаморфических пород докембрия [13].

В подводной части Азовского моря в составе песчаных отмелей и кос отмечаются пески, состоящие из зерен метаморфических пород: кварца, полевых шпатов, слюд и так далее. Эти породы представляет собой переработанный морскими водами аллювий, слагавший древнюю затопленную дельту Днепра.

Пойменные и русловые фации Днепра при выходе из пределов поднятия на месте Украинского кристаллического массива характеризуются веерообразным расхождением в плане. Правобережная терраса Днепра до положения современной дельты возвышается над левобережной в окрестностях Херсона высотой в несколько десятков метров.

Долина Палео-Днепра, впадающего в Азовское море в районе современного Молочного лимана, ограничивается с севера-востока Приазовской возвышен-

ностью с максимальными высотами более 300 м. К югу и юго-западу отмечается снижение высот до 50–70 м, а в устьевой части Днепра у Херсона высоты земной поверхности исчисляются всего несколькими метрами.

Естественно, в таких морфометрических условиях русло Днепра в последующие ледниковые и межледниковые эпохи могло смещаться только в юго-западном направлении. Такому смещению способствовали также и делювиальные процессы в пределах западных и юго-западных склонов Приазовской возвышенности.

В левобережной устьевой части Днепра развиты озерно-болотные и дельтовые накопления, а далее к востоку они сменяются песчаными осадками,

представляющими в основной своей массе переработанными ветровыми процессами зандровые образования.

Выводы. Ледниковый фактор морфогенеза речных долин имеет очень важное значение как для рек равнинных территорий, так и для горных. Однако в горных странах влияние гляциального фактора имеет перманентный характер, хотя и с определенной сезонной цикличностью. В пределах равнинных рек гляциальный фактор имеет важнейшее морфогенетическое значение, которое проявилось в начальной стадии формирования речных долин. На современном этапе ледниковый фактор значение не имеет.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Геренчук К.И. Тектонические закономерности в орографии и речной сети Русской равнины / К.И. Геренчук // Записки географического общества Союза ССР. – Львов : Львовский университет, 1960. – Т. 20. – Новая серия. – 242 с.
2. Горецкий Г.И. Аллювиальная летопись великого Пра-Днепра / Г.И. Горецкий. – М. : Наука, 1970. – 492 с.
3. Пазинич В.Г. Геоморфологічний літопис Великого Дніпра / В.Г. Пазинич. – К. ; Ніжин : Аспект-Поліграф, 2007. – 372 с.
4. Andrew S. Goudie. The drainage of Africa since the Cretaceous / Andrew S. Goudie // *Geomorphology*. – № 67. – 2005. – P. 437–456.
5. Таджикибеков М.Т. Внутригорные впадины Гиссаро-Алая в новейшем этапе геологического развития / М.Т. Таджикибеков. – Душанбе : Дониш, 2004. – 256 с.
6. Сидоров Л.Ф. Природа Памира в четвертичное время / Л.Ф. Сидоров ; отв. ред. В.М. Синицын. – Л. : Наука, 1979. – 145 с.
7. Бельский В.А. Новейшая тектоника зоны сочленения Северного Памира и Таджикской депрессии / В.А. Бельский. – Душанбе : Дониш, 1978. – 254 с.
8. Булин В.П. О происхождении эрратических валунов на Памире / В.П. Булин // Геология и геофизика Таджикистана. – Душанбе : Дониш, 1985. – № 1 : Земная кора, тектоника и магматизм Памира – С. 173–181.
9. Винниченко Г.П. Эрратические валуны и проявления новейших тектонических движений в области Южного Памира / Г.П. Винниченко // Докл. АН Тадж. ССР. – Т. 37. – № 3–4. – 1994. – С. 44–47.
10. Оллиер К. Тектоника и рельеф / К. Оллиер ; пер.с англ. В.В. Середина. – М. : Недра, 1984. – 460 с.
11. Палієнко В.П. Сучасна динаміка рельєфу України / [В.П. Палієнко, А.В. Матошко, М.Є. Барцевський, Р.О. Спиця, Б.О. Вахрушев, С.В. Жилкін, Г.В. Кучма, Е.Т. Палієнко, Г.В. Романенко, Г.І. Рудько, Л.Ю. Чебаторьова, Ю.Д. Шуйський] ; за ред. В.П. Палієнка. – К. : Наукова думка, 2005. – 268 с.
12. Сладкопцев С.А. Новейший этап развития речных долин / С.А. Сладкопцев. – М. : Недра, 1977. – 200 с.
13. Рельєф України : [навч. посіб.] / [Б.О. Вахрушев, І.П. Ковальчук, О.О. Комлев, Я.С. Кравчук, Е.Т. Палієнко, Г.І. Рудько, В.В. Стецюк] ; за заг. ред. В.В. Стецюка. – К. : Видавничий дім «Слово», 2010. – 688 с.