

География

УДК 551.4 (479.25)

ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БАССЕЙНА
РЕКИ МАРМАРИК
(правый приток р. Раздан, Республика Армения)

В. Р. БОЙНАГРЯН *

Кафедра картографии и геоморфологии ЕГУ, Армения

Выявлены определенные закономерности в интенсивности расчленения притоками и оврагами правобережных и левобережных склонов долины р. Мармарик, в соотношении длины и ширины бассейнов притоков второго и третьего порядков. Река Мармарик относится к шестому порядку, наиболее высокие порядки имеют левые притоки. Такое расчленение связано с геологическим строением левобережных и правобережных склонов, характером их покрытия растительностью, а также с крутизной.

Keywords: Marmarik basin, tributaries, order of rivers, partition, blocks.

Введение. При изучении речных систем наиболее перспективным является бассейновый подход, основоположником которого можно считать Р. Хортона, предложившего свою систему анализа речных бассейнов еще в 1948 г. Его система была принята многими сторонниками геоморфологического направления в бассейновом подходе (А. Стралером, В.П. Философовым, Н.А. Ржаницыным, А. Шайдеггером, Ю.Г. Симоновым, О.В. Кашменской, Р.С. Чаловым, И.П. Ковальчуком, Р.А. Кравченко и др.), которые отмечали, что на площади бассейнов (*геоморфологических систем* [1]) в результате экзогенных процессов одновременно формируются рельеф и рыхлые отложения [2]. Ряд ученых (А.П. Кулаков, Д.А. Лилиенберг, Г.Ф. Уфимцев, Г.И. Раскатов, К.И. Геренчук и др.) выявили тесные связи между расположением глубинных разломов и крупных речных долин [3, 4]. На сегодняшний день бассейновый подход стал одним из важных научных направлений и используется не только геоморфологами и геологами, но и почвоведомы, экологами, гидрологами, ландшафтоведами и др.

К сожалению, бассейновый подход к изучению речных систем Армении практически не применялся. Исходя из этого автор попытался на примере бассейна р. Мармарик восполнить данный пробел, оставив молодым специалистам возможность более углубленного исследования речных систем Армении и всего Армянского нагорья при помощи бассейнового подхода.

* E-mail: vboynagryan@ysu.am

Результаты и обсуждение.

Местоположение бассейна. Бассейн р. Мармарик (площадь 427 км²) охватывает территорию, ограниченную на севере южными склонами Памбакского хребта, а на юге – северными (северо-восточными) склонами Цахкуняцкого хребта. На западе границей бассейна является стык выше-названных хребтов, на востоке основная река впадает в р. Раздан.

Высшей точкой бассейна является г. Тежлер (3101,0 м), возвышающаяся на небольшом южном выступе Памбакского хребта, в верховьях р. Теж, на левом склоне ее долины. Низшей точкой бассейна является устье р. Мармарик (1703,8 м) у с. Джрарат при впадении в р. Раздан. Основная река бассейна (р. Мармарик) берет начало на северо-восточном склоне Цахкуняцкого хребта на высоте 2480–2510 м. Она собирает свои воды, а также твердый сток со склонов Памбакского и Цахкуняцкого хребтов.

Геологическое строение бассейна. Горные породы, слагающие эти хребты, имеют разную устойчивость к процессам выветривания, а также разный коэффициент фильтрации, что наряду с крутизной склонов, их экспозицией и степенью обнаженности отражается на формировании и развитии экзогенных процессов, распространенных в пределах рассматриваемого речного бассейна.

Памбакский хребет (высшая точка – г. Тежлер) представляет собой горст-синклиналь, разбитую поперечными разломами на несколько блоков разных размеров. Системой разломов хребет на севере отделяется от Памбакской впадины, а на юге – от Цахкуняцкого массива. На западе его границей служит предполагаемая зона субмеридиональных разломов, а на востоке хребет погружается в сторону впадины оз. Севан.

Склон южной экспозиции Памбакского хребта, который представляет собой левобережье р. Мармарик, сложен мощным складчатым комплексом вулканогенно-осадочных и осадочных пород среднего–верхнего эоцена: андезиты, андезито-базальты, трахиандезиты, трахидациты, их туфобрекчии, лавобрекчии, туфоконгломераты, туфопесчаники, известняки, глины, песчаники, алевролиты, туфоалевролиты, силициты и др. Их прорывают верхнеэоцено-олигоценные интрузивные породы: лейкограниты, лейкограносиениты, гранодиориты, кварцевые диориты, граносиениты, кислые и нефелиновые сиениты, габбро, габбро-сиениты и др. У с. Анкаван есть обнажения морских осадочных пород верхнего мела: известняки, силициты, мергели, алевролиты, песчаники, конгломераты и др. [5].

Согласно [6, 7], в пределах Памбакского хребта выделяется три крупных блока с различной степенью раздробленности. Два из них (Центральный и Восточный) окаймляют бассейн р. Мармарик с севера. Наиболее широким, массивным и высоким является Центральный блок. Абсолютные высоты в его пределах немного превышают 3000 м (Маймех – 3081,4 м, Тежлер – 3101,0 м, Архошан – 3052,1 м). Лернаджурской впадиной, соответствующей одноименной разломной зоне, данный блок разделяется на два блока меньших размеров. Максимальная амплитуда новейшего поднятия Центрального блока составляет 2800–3100 м. Восточный блок отделяется от Центрального Архошанской впадиной, соответствующей одноименной разломной зоне СВ простираения. Абсолютные высоты в пределах этого блока не превышают 2300–2850 м.

Памбакский хребет характеризуется общей прямолинейностью в плане, что является косвенным свидетельством тектонического характера его сопряжения с дном Памбакской впадины и Цахкуняцким массивом – это сопряжение происходит по разрывным зонам. В новейшей структуре Памбакского хребта выделяются секущие разломы, четко выраженные в рельефе и определяющие его блоковое строение. Ряд разрывов выражен в виде зон повышенной трещиноватости, подверженных интенсивной речной и овражной эрозии. При смещении блоков относительно друг друга происходил их поперечный перекокс [8], что является следствием скольжения блоков по разрывам [9].

Цахкуняцкий хребет (высшая точка г. Техенис-1, 2851 м) простирается в ЮВ направлении от Памбакского хребта. В плане Цахкуняцкий хребет имеет треугольную форму. Он представляет собой горст-антиклинальное поднятие Арзаканского кристаллического массива и отделяется от соседних структур зонами разрывов. Хребет состоит из нескольких крупных блоков примерно одинаковой высоты. За плейстоцен-голоценовый этап развития максимальная амплитуда поднятия хребта составила 2800–2900 м. Пьедестальная часть Цахкуняцкого хребта очень узкая, повторяет в целом очертания поднятия и располагается на высоте 1800–2000 м.

В верховьях р. Мармарик значительные площади северо-восточных склонов Цахкуняцкого хребта заняты средне- и верхнепротерозойскими метаморфическими породами: гранито-гнейсы, альбититы, серпентиниты, габбро, габбро-диориты, мраморы, филлиты, хлорит-актинолитовые, кварц-полевошпатово-серицитовые, графитовые и другие сланцы, амфиболиты мраморовых и доломитовых прослоек и др. Их прорывают интрузии верхней юры-нижнего мела: лейкократовые граниты, тоналиты, кварцевые диориты, габбро-диориты. Распространены также экструзивные вулканические породы: риодациты, диорит-порфириты и др. Водораздельные пространства хребта примерно от меридиана с. Анкаван и до устья р. Мармарик, а также почти весь склон примерно от устья р. Тцар (ранее – р. Корчлу) и вплоть до долины р. Раздан занимают лавовые покровы нижнего плиоцена: андезито-базальты, андезиты, андезито-дациты, дациты, риодациты, риолиты, обсидианы, перлиты и их пирокласты [5].

Вдоль долины р. Мармарик проходит Анкаванский разлом, который совпадает с глубинным активным разломом регионального характера. С ним связаны палеогеновый и неогеновый интрузивный и эффузивный вулканизм, а также Анкаванская группа минеральных источников в долине р. Мармарик.

По левому борту долины проходит Мармарикский разлом. По разломам ориентрованы долины р. Цахкамарг (ранее – р. Улашик) и р. Артаваз. По геоморфологическим признакам нами выявлены разломы в долинах р. Гомрагет (ранее – р. Меградзор) и ряда его притоков. Простираение русла р. Теж осложнено тектоническими сдвигами.

На правобережье р. Мармарик (также по геоморфологическим признакам) нами выделяются разломы в долине р. Тцар и долинах ряда водотоков первого и второго порядков, впадающих непосредственно в основную реку бассейна.

На участке от с. Меградзор до устья река течет по Мармарикской позднеплиоцен-антропогенной грабенообразной приразломной впадине [10].

Бассейн р. Мармарик относится к зоне с сейсмичностью 10 баллов по шкале MSK-64 [11].

Геоморфологические особенности бассейна. Памбакский хребет в своей центральной части вместе с Цахкуняцким хребтом имеет дендрический тип расчленения, а его восточная часть выделяется гребешковым типом, который характерен для горстовой и наклонной блоковой морфоструктур [12].

Северные склоны Памбакского хребта в пределах Центрального и Восточного блоков более крутые и короткие, чем южные. Первые залесены и круто спускаются к Памбакской впадине, а вторые на значительных участках обнажены или покрыты тонким дерновым покровом и расчленены притоками р. Мармарик.

Северо-восточные склоны Цахкуняцкого хребта пологие и длинные, характеризуются залесенностью и слабой расчлененностью, которая в значительной степени зависит от бронирующего эффекта лавового покрова склона. В водораздельной части хребта распространены поля каменных россыпей (чингилов), которые занимают не только пологие площадки, но и склоны хребта, формируя каменные потоки, медленно смещающиеся вниз по склону.

Рельеф бассейна типично горный. Преобладают крутые и нередко выпуклые склоны. Много обрывов, скоплений крупных глыб на склонах, скальных останцов. В верховьях притоков основной реки распространены водосборные воронки с крутыми и отвесными склонами. На расстоянии примерно 0,75 км вниз по долине от ледникового цирка имеются остатки морены вюрмского оледенения, представленного буграми со скоплениями валунов размером от 0,5 до 2–2,5 м. Моренные бугры здесь возвышаются над руслом реки на 2–3 м и прослеживаются в виде полосы шириной 50–250 м и длиной до 1,5 км. В верховьях всех водотоков бассейна, а также в нижних частях выпуклых склонов имеется множество оврагов разной длины (от 100 м до 2,5 км) и глубиной до 2–3 м, которые характеризуют сильное эрозионное расчленение горных склонов, особенно обнаженных склонов Памбакского хребта.

По карте масштаба 1:25 000 в бассейне р. Мармарик насчитывается 1048 оврагов, из них наибольшая расчлененность оврагами отмечается в бассейнах рек Гомрагет – 272 оврага (при этом на его приток – р. Теж, приходится 100 оврагов, на р. Архошан – 30 и на р. Гомрагет – 142) и Цахкамарг – 163. В целом, количество оврагов на склоне южной экспозиции Памбакского хребта (левый склон долины р. Мармарик) почти в два раза больше (692), чем на правом склоне долины (склон северной экспозиции Цахкуняцкого хребта) – 356. При этом наибольшее количество оврагов на правом склоне приходится на верховья самой р. Мармарик и р. Тцар, где лесной покров отсутствует.

На такое распределение оврагов существенное воздействие оказывает устойчивость горных пород склонов, которая зависит от вещественного состава, структуры и текстуры породы, особенностей строения кристаллической решетки минералов и др. Так, в верховьях р. Теж, где распространены интрузивные породы верхнего эоцена–нижнего олигоцена (гранодиориты, кварцевые диориты, граносиениты, нефелиновые сиениты, лейкограниты и др.), отмечается широкое развитие оврагов, что связано с наличием в этих породах минералов с разным коэффициентом линейного и объемного расширения, а также олигоклаза, способствующих их меньшей устойчивости

относительно процессов выветривания (известно [13], что граниты, гнейсы, сиениты и порфиры, содержащие олигоклаз, выветриваются быстрее). К тому же, склоны здесь обнаженные и имеют значительную крутизну, что провоцирует большую скорость стока атмосферных осадков. Аналогичная картина отмечается по левому борту р. Мармарик в верховьях и на правом берегу р. Анкаван, где обнаженные склоны сложены метаморфическими породами среднего и верхнего протерозоя (гранито-гнейсы, альбититы, габбро, габбро-диориты, различные сланцы и др.), которые также весьма неустойчивы к процессам физического выветривания [13].

Слабое расчленение оврагами отмечается на северо-восточном склоне Цахкуняцкого хребта (правобережье р. Мармарик) на участке примерно от меридиана с. Анкаван вплоть до впадения реки в р. Раздан, что связано с широким распространением здесь (за исключением бассейна р. Тцар) лавовых покровов, образующих броню для нижележащих пород, а также с залесенностью склона, предохраняющей склон от эрозии. В бассейне р. Тцар обнажаются интрузивные породы верхней юры–нижнего мела, которые в условиях гипергенеза довольно неустойчивы. При этом максимальная плотность оврагов (22 оврага на 1 км²) отмечается для бассейна небольшого водотока, берущего начало на склоне к северу от озера с отметкой 2418 м. Причина такой плотности кроется в обнажении здесь пород среднего плиоцена (перлиты, обсидианы, пемзы с прослоями диатомитов), весьма неустойчивых к процессам выветривания и эрозии. Кроме того, здесь большой перепад высот и крутой склон.

Овраги имеют важное значение как главный источник поступления твердого вещества в реки. Они также иссушают территорию своего распространения, т.к. лишают реки устойчивого грунтового питания [14]. При углублении оврагов дренируются верхние водоносные горизонты, что может привести к снижению уровня горизонтов подземных вод и сокращению подземного питания рек [15].

Все долины рек бассейна имеют V-образный поперечный профиль с узким (3–5 м) и каменистым руслом. Такое же строение имеет и долина основной реки бассейна в верховьях, однако вниз по течению долина р. Мармарик постепенно расширяется. Первое расширение отмечается у отделения бывшего совхоза Атарбекянский. Здесь река меандрирует в пределах широкой поймы, в русле сформировалось несколько небольших островков. Однако после заполнения Мармарикского водохранилища часть этой поймы ушла под воду или превратилась в болото. Окончательно долина р. Мармарик расширяется у с. Артаваз и вплоть до впадения в р. Раздан имеет ящикообразную форму с широкой поймой и надпойменными террасами. Наиболее четко выделяются террасы высотой 1–1,5, 10–12, 25, 35–40 м. В среднем и верхнем течении третья и четвертая террасы погребены под лавами, а более высокие террасы представлены в виде эрозионных уступов.

По данным бурения, в русле р. Мармарик, в его среднем и нижнем течениях, отмечается значительная мощность песчано-галечных накоплений, более чем в 30 раз превышающих “нормальную” мощность аллювия данной реки. Это свидетельствует о прогибании днища долины реки (опускании Мармарикской впадины) и активности Анкаванского разлома, на что впервые обратил внимание автор данной статьи еще в 90-х годах XX в. и затем было опубликовано А.А. Айриянц [16].

Следует отметить также, что при формировании средних и высоких террас долина р. Мармарик была значительно шире. Однако в процессе поднятия окаймляющих ее бассейн горных хребтов долина стала уже, а подножия хребтов расширились за ее счет, что впервые для рек северо-западной части Армении было отмечено автором в [6], а для р. Мармарик и других рек Армении и всего Армянского нагорья – в [17]. Этот процесс поднятия и расширения хребтов и сужения речных долин на современном этапе их развития отмечается повсеместно и для других горных регионов [18].

Мармарик, согласно дихотомической классификации [19], является рекой 6-го порядка (вычисленного впервые нами), она принимает 37 притоков: справа – 14, слева – 23. При этом среди левых притоков есть два притока 5-го порядка (Анкаван и Гомрагет), один приток 4-го порядка (Цахкамарг) и три притока 3-го порядка. Среди правых притоков лишь р. Тцар дотянула до 3-го порядка, остальные притоки относятся к 1-му и 2-му порядкам.

Такая приуроченность более высоких порядков речных долин к левому склону связана с большей эрозионной расчлененностью обнаженных и крутых склонов южной экспозиции Памбакского хребта с их вулканогенно-осадочными и осадочными породами, которые интенсивно разрушаются под воздействием высокоградиентного температурного выветривания. Плюс к этому, они имеют низкий коэффициент фильтрации, что способствует большему поверхностному стоку атмосферных осадков и большему эрозионному расчленению склонов.

Следует отметить, что на картах Армении постсоветского времени исток р. Мармарик считается бывшая р. Мармар, берущая начало на склоне Цахкуняцкого хребта, хотя она по своему порядку (4-й) уступает другой составляющей р. Мармарик – р. Анкаван (ранее Занга-Мисхана), имеющей 5-й порядок и почти в два раза большую площадь бассейна, следовательно, она должна быть старше р. Мармар и считаться истоком р. Мармарик.

В своих верховьях все притоки р. Мармарик отличаются большим падением русла, *м/км*: Цахкамарг – 229,2, Теж – 177,8, Тцар – 180,6, Гомрагет – 164,6, Анкаван – 106,7. Среднее падение русел притоков также довольно высокое, *м/км*: Цахкамарг – 90,6, Теж – 83,2, Тцар – 82,5, Гомрагет – 62,9.

Форма бассейнов притоков р. Мармарик в целом характеризуется превышением длины над шириной. Для притоков 2-го порядка эта величина составляет 1,3–3,8 раз для правобережных притоков и возрастает от верховий к устью. Для левобережных притоков длина превышает ширину от 2 до 4 раз, но нет определенной закономерности в их изменении от верховий бассейна к устью. Длина бассейнов рек 3-го порядка превышает ширину в среднем в 2,1 раза, лишь бассейн одного притока в верховьях р. Гомрагет имеет чуть большую ширину, чем длину (4 против 3,75 *км*).

Все притоки р. Мармарик имеют неширокое русло (3–4 *м*), каменистое дно (в отдельных случаях – р. Цахкамарг в среднем течении – крупно-валунное), небольшую глубину (до 0,5 *м*) и скорость течения порядка 1,5–1,8 *м/с*.

Сама главная река бассейна в верховьях, чуть ниже с. Анкаван, имеет глубину 0,6 *м*, скорость течения 1,8 *м/с*, ширину русла 5–6 *м* и каменистое дно. Максимальная отмеченная глубина р. Мармарик составляет 0,7 *м* (у с. Артаваз и ниже по течению, а также между сс. Пюник и Меградзор). Наибольшая ширина русла (12 *м*) отмечается в 0,75 *км* ниже по течению от с. Артаваз,

а ширина в 10 м характерна для участка между сс. Пюник и Меградзор, а также в 1,5 км выше устья и у впадения р. Гомрагет в Мармарик. Скорость течения р. Мармарик почти на всем протяжении составляет 1,8 м/с, лишь в нижнем течении она уменьшается до 1,2 м/с.

Выводы. Геолого-геоморфологический анализ бассейна р. Мармарик показал, что имеются определенные закономерности в морфометрических параметрах притоков главной реки, связанных с крутизной склонов обрамляющих бассейн хребтов, в эрозионной расчлененности бассейна от верховий рек вниз по течению в зависимости от состава горных пород и их устойчивости к процессам выветривания и эрозии, а также от обнаженности или залесенности склонов и др.

По геоморфологическим признакам впервые нами выявлены ряд разломов, участки сдвига русел рек, тенденция к сужению речных долин и расширение горных хребтов как результат их тектонических поднятий. Также на основе анализа мощности аллювия в русле р. Мармарик доказано, что эта долина представляет собой грабен с тенденцией его днища к погружению.

Поступила 02.05.2019

Получена с рецензии 19.06.2019

Утверждена 01.07.2019

ЛИТЕРАТУРА

1. Коротный Л.М. *Бассейновая концепция в природопользовании*. Иркутск, Изд-во Института географии СО РАН (2001), 163 с.
2. Симонов Ю.Г. и др. *Современные проблемы геоморфологии речных бассейнов. Эколого-географические исследования в речных бассейнах*. Материалы международной научно-практ. конференции, Воронеж, Изд-во Воронежского гос. аграрного ун-та (2001), 5–8.
3. Геренчук К.И. *Тектонические закономерности в орографии и речной сети Русской равнины*. Львов, Изд-во Львовского гос. ун-та (1960), 242 с.
4. Раскатов Г.И. *Геоморфология и тектоника территории Воронежской антеклизы*. Воронеж, Изд-во Воронежского гос. ун-та (1969), 164 с.
5. Харазян Э. Х. *Геологическая карта Республики Армения*. М. 1 : 500 000. Ер. (2005).
6. Бойнагрян Б.В. *Новейшая тектоника и тектонические напряжения северо-западной Армении*. Автореф. дисс. на соискание уч. степ. канд. геол.-мин. наук. М., МГУ (1992), 20 с.
7. Бойнагрян А.В. *Выявление сейсмоактивных структур территории Армении по морфоструктурным данным*. Автореф. дисс. на соискание уч. степ. канд. геол. наук. Ер., ЕГУ (2005), 21 с.
8. Бойнагрян В.Р. *Склоны и склоновые процессы Армянского нагорья*. Ер., Изд-во ЕГУ (2007), 280 с.
9. Волин А.В. *О глыбовом строении современных горных областей. Проблемы планетарной геологии*. М. (1963), 312–342.
10. Симонян Г.П. *Неотектоническая карта Республики Армения*. М. 1:200 000. Ер. (2000).
11. *Национальный атлас Армении*. Т. “А”. Ер. (2007), 29 с.
12. Зограбян Л.Н. *Орография Армянского нагорья*. Ер., Изд-во АН Арм. ССР (1979), 119 с.
13. Ломтадзе В.Д. *Инженерная геология. Инженерная петрология*. Л., Недра (1984), 511 с.
14. Щербинина С.В., Спесивый О.В. Роль бассейнового подхода для целей организации сельскохозяйственного природопользования и водоохраных мероприятий. *Вестник Воронежского гос. ун-та. Серия: География. Геоэкология* (2015), № 4, 66–73.
15. Смольянинов В.М., Дегтярев С.Д., Щербинина С.В. *Эколого-гидрологическая оценка состояния речных водосборов Воронежской области*. Воронеж, Истоки (2007), 133 с.

16. Айриянц А.А. *Формирование и развитие долины р. Мармарик (Малый Кавказ, Армения). Проблемы геоморфологии и неотектоники горных областей Альпийско-Гималайского пояса*. Ер., Зангак-97 (2001), 9–10.
17. Бойнагрян В.Р. *Геоморфология Армянского нагорья*. Ер., Асогик (2016), 650 с.
18. Воскресенский С.С. *Динамическая геоморфология. Формирование склонов*. М., Изд-во МГУ (1971), 229 с.
19. Филосовов В.П. *Основы морфометрического метода поисков тектонических структур*. Саратов, Изд-во Саратовского ун-та (1975), 232 с.

Վ. Ռ. ԲՈՅՆԱԳՐՅԱՆ

ՄԱՐՄԱՐԻԿ ԳԵՏԻ ԱՎԱԶԱՆԻ ԵՐԿՐԱԲԱՆԱԳԵՈՄՈՐՖՈԼՈԳԻԱԿԱՆ
ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ
(Հրազդան գետի աջ ափով, Հայաստանի Հանրապետություն)

Ա մ փ ո փ ու մ

Բացահայտված են որոշակի օրինաչափություններ աջափնյա և ձախափնյա վտակներով ու ձորակներով Մարմարիկ գետի լանջերի մասնատման ինտենսիվության և երկրորդ ու երրորդ կարգի վտակների ավազանների երկարության և լայնության համամասնության մեջ: Մարմարիկ գետը դասվում է վեցերորդ կարգի մեջ: Առավել բարձր կարգ ունեն ձախափնյա վտակները: Նման մասնատումը բացատրվում է ձախափնյա և աջափնյա լանջերի երկրաբանական կառուցվածքով, բուսածածկի բնույթով և թեքությամբ:

V. R. BOYNAGRYAN

GEOLOGICAL-GEOMORPHOLOGICAL PECULIARITIES OF
THE BASIN OF THE MARMARIK RIVER
(right tributary of the Hrazdan River, Armenia)

Summary

Definite regularities have been revealed in the intensity of the dismemberment of the right-bank and left-bank slopes of the Marmarik River Valley by tributaries and ravines, in the ratio of the length and width of the basis of tributaries of the 2nd and 3rd order. The Marmarik River is one of the sixth order. The left tributaries have the most high orders. This ring of partition is explained by with the geological structure of the right-bank and left-bank slopes, the nature of their vegetation cover, as well as the steepness.