

ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ ИМ. АКАД. И. М. ГУБКИНА
АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

НАЗАРЯН А. Н.

*В. С. Рязанскому
инст. геол. наук Д-р. А. Назарян
от автора*

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ БАСЕЙНА Р. РАЗДАН

ДИССЕРТАЦИОННАЯ РАБОТА НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ГЕОЛОГО-
МИНЕРАЛОГИЧЕСКИХ НАУК

ЕРЕВАН—1953

ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ ИМ. АКАД. И. М. ГУБКИНА
АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

НАЗАРЯН А. Н.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ БАССЕЙНА Р. РАЗДАН

ДИССЕРТАЦИОННАЯ РАБОТА НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ГЕОЛОГО-
МИНЕРАЛОГИЧЕСКИХ НАУК

ЕРЕВАН—1953



МЭС СССР

Главэнергопроект

Всесоюзный Государственный проектный Институт

„Гидроэлектропроект“

Армянское отделение

„Армгидеп“

Современная Армения представляет собой горную страну и служит водоразделом средних течений двух основных водных артерий Закавказья—р. р. Куры и Аракс.

Р. Раздан является одним из крупных левобережных притоков р. Аракс, бассейн которой охватывает южные склоны Армянского нагорья. Существует предположение, что до образования озера Севан, откуда в настоящее время она берет начало, река протекала по дну его и истоки ее находились к юго-востоку от современного озера Севан.

Проектом энергетического строительства предусмотрено использование вековых запасов озера Севан на восьми гидростанциях (построенных, строящихся и проектируемых) расположенных по р. Раздан.

В среграфическом отношении бассейн р. Раздан представляет довольно сложную и пеструю картину. Хребты, служащие водоразделом для р. Раздан, представляют собой или цепь отдельных вулканов или складчатые зоны, сложенные осадочными породами. В пределах бассейна р. Раздан на разных гипсометрических отметках имеются многочисленные вулканические конусы и образованные ими лавовые плато. Абсолютные высоты бассейна р. Раздан колеблются от 800 до 3000 м.

Одним из характерных элементов орографии бассейна р. Раздан является ее современный каньон, образованный преимущественно в базальтовых лавовых потоках.

Гидрографическая сеть р. Раздан развита очень слабо. В частности, с левого берега в реку не впадает ни одного притока, в результате сплошного развития здесь лавовых потоков, где большинство атмосферных осадков целиком теряется. Благодаря развитию на правом берегу водоупорных осадочных

пород, в р. Раздан впадает ряд притоков. Модуль стока воды правобережной части бассейна, примерно, равен 2 л/с.

Бассейн р. Раздан значительно удален от моря и окружающие его горные хребты защищают его от смягчающего влияния моря, поэтому климат преимущественно континентальный. Древесная растительность совершенно отсутствует.

Бассейн р. Раздан отличается довольно сложным геологическим строением. В его строении принимают участие различные по возрасту и генезису породы—осадочные, метаморфические, эффузивные, экструзивные и интрузивные, взаимоотношения которых весьма сложны. В процессе изучения автор несколько детализировал стратиграфические подразделения пород и установил роль геологического строения в вопросе формирования рельефа и подземных вод. В частности, возрастные соотношения как третичных осадочных, так и перекрывающих их эффузивных пород, остаются спорными, хотя к настоящему времени накопилось столько материалов по изучению указанных пород, что эти споры теряют смысл. Последовательность геологических образований нам представляется следующим образом:

В левобережной части р. Раздан, в ее верховьи, развиты кембрийские всевозможные кристаллические сланцы, гнейсы и мраморы, мощностью от 3000 до 5000 м. На размытой поверхности этих сланцев с видимым несогласием залегают верхне-меловые вулканогенно-осадочные породы, представленные порфиритами, туфобрекчиями, песчаниками, мергелями, известняками и конгломератами мощностью до 600 м.

Эоцен в верховьи р. Раздан согласно залегает на верхне-меловых отложениях и представлен вулканогенно-осадочными образованиями (порфиритами, трахиандезитами, трахидациитами, туфобрекчиями, туфопесчаниками). В Приереванском районе эоцен представлен исключительно осадочными образованиями. Здесь полностью развит олигоцен, представленный в той же фации и фаунистически охарактеризованный. Мощность — 800 м.

К миоцену относятся — красноцветная и соленосно-гипсоносная толщ и сарматские отложения. Красноцветная

толща, мощностью в 600 м, представлена красными глинами, галечниками и зелеными песками. Соленосно-гипсоносная толща в периферических частях аванской депрессии представлена зеленоватосерыми известковистыми глинами с пластами, карманами и линзами гипса, а в центральной части их сопровождает каменная соль. Мощность только соли доходит до 500 м.

Сарматские отложения, мощностью до 600 м, представлены зеленоватосерыми известковистыми глинами, мергелями, песчаниками, известняками и редко горючими сланцами с остатками рыб и пелеципод. Сарматские отложения занимают площадь в 200—300 км², но везде перекрыты четвертичными андезитом-базальтовыми лавами. По литологическим и фаунистическим признакам они подразделяются на три части: нижняя, средняя и верхняя.

Отложения эоцено-миоценового периода распространены в районе сел. Верхние и Нижние Ахты, залегают непосредственно на кембрийских сланцах и гранодиоритах и, повидимому, под лавами продолжаются до села Фонтан, что дает основание предполагать распространение миоценового моря далеко на юг.

В крайней восточной части бассейна р. Раздан развита Вохчабердская вулканогенно-осадочная толща, представленная туфобрекчиями, твердыми вулканическими выбросами в песчаной фракции (пемзовые и базальтовые пески) и карбонатными породами. Толща имеет мощность в 600 м. и залегает на сильно размытой поверхности олигоцена. В средней части бассейна р. Раздан, на сарматских отложениях, а местами на полиоценовом андезитовом покрове залегает плиоценовая диатомитовая толща. Диатомиты весьма чистые и содержат 57 видов панцирей, а также остатки млекопитающих и конкреции роговиков. Они занимают довольно большую площадь.

Четвертичные осадочные образования представлены отложениями довольно глубокого озера или многочисленных мелких озер, разбросанных на лавовых покровах в бассейне, р. Раздан. Отложения самого большого—Арааратского озера, занимают довольно большую площадь и представлены песчано-глинистыми отложениями мощностью более 300 м. Отложения

остальных мелких озер имеют незначительную мощность, от 5 до 15 м. и выражены диатомитами, мергелями, пемзовыми песками и др.

Другие четвертичные образования представлены аллювиальными, делювиальными отложениями, травертинами и лесовидными породами. В основном последние сложены известковистыми, местами макропористыми суглинками, даже типичным лесом.

Эффузивные породы по возрасту относятся отчасти к третичному, но в основном, к четвертичному времени и по площади поверхностного распространения, они являются доминирующими. Они представлены, преимущественно, основными лавами (базальтами, андезито-базальтами) и отчасти кислыми (обсидианами, пемзами, обсидиановыми брекчиями). Многочисленные полигенные и моногенные вулканические центры, расположенные на территории бассейна р. Раздан, дали многочисленные лавовые потоки и покровы, которые стремились к пониженному участку рельефа, т. е. к пойме реки. Многие из них были размывы последующими эрозионными процессами или погребены последующими потоками лав. Внешнее однообразие лав, перекрытие одних потоков другими, затрудняет их изучение и выделение отдельных покровов без буровых скважин. В результате подробного изучения лав в самом каньоне р. Раздан и озерных, аллювиальных отложений между покровами и потоками, направления истечения лав, автор осуществил первую попытку выделить отдельные лавовые потоки, их центры излияний, и дать характеристику, пород. Особые затруднения автор встретил там, где многие лавовые покровы погребены под новейшими лавами или там, где между смежными центрами излияния конечные части лавовых покровов и потоков переплетаются между собой. Кроме того в течение одной фазы излияний, лавы, шлаки, вулканические бомбы извергались, изливались, растекались, наплаивались, нагромождались и создавали хаотическую картину.

В результате подробного изучения автором выделено 18 лавовых потоков и покровов. Среди них имеются маркирую-

щие потоки, отличающиеся по своим внешним признакам. Значение маркирующих лав весьма большое в смысле установления их последовательности излияния, тем более что один из них имеет протяженность в 40 км.

В противоположность основным, кислые лавы дают очень короткие потоки в результате их большой вязкости и малоподвижности, слабо растекаются или выдавливаются из кратера и нагромождаются над ним в виде купола. Выбросы мелких частиц кислых лав, осаждаясь, никогда не образуют туфы, а образуют пемзовые пески, а иногда и литоидные пемзы.

В процессе изучения автором были установлены три эвтектических купола в бассейне р. Раздан, сложенных липаритами. Впервые была установлена природа отдельных крупных участков в пределах этих куполов (до 80 м.), сложенных осадочными породами. Выяснилось, что они являются ксенолитами, а породы, слагающие их, принадлежат к сарматским отложениям. Отсутствие контактового или термического метаморфизма в ксенолитах автор объясняет невысокой температурой кислых лав. В липаритах развиты три системы пересекающихся трещин и вытянутые в одном направлении вкрапленники, что является элементом первичной магматической тектоники.

Возраст и особенности интрузивных пород установлены Паффенгольцем К. Н. Самыми древними являются граниты с. с. Арзакан и Бжни и кварцевые диориты с. Ахверан. Возраст их определяется, как палеозойский. Интрузии третичного возраста Памбакского хребта представлены пироксенитами, габбро, кварц-диоритами, монцонитами и, наконец, нефелиновыми сиенитами. В районе с. Цахкадзор, Неркин-Ахты и Атарбежян развиты гранодиориты, принадлежащие к неогинтрузии третичного возраста.

Геоморфологические особенности бассейна и долины р. Раздан обусловлены сложным геологическим и тектоническим строением его. Большая часть бассейна, от истоков реки до г. Ереван является областью преобладающей денудации и эрозии, а ниже Еревана участок бассейна в Араратской низменности представляет область преобладающей аккумуляции.

По своим геоморфологическим особенностям бассейн р. Раздан подразделен на три части и показана эволюция рельефа, в частности история образования узкой долины последовательно от начала до конца реки. На основе анализа геологических фактов автор приходит к заключению, что между озером Севан и селом Каравансарай древнее русло реки залито новейшими лавами, в результате чего современное русло прижато к северо-западу, т. е. к подножью Памбакского хребта.

Участок между с. с. Атарбекия и Арзакан представляет собой древнюю долину р. Раздан и что существующее мнение о перемещении р. Раздан лавовыми потоками к западу является необоснованным, ибо в этом случае на левом берегу не имелись бы выступы коренных пород (кембрийских или меловых).

Ниже с. Арзакан контраст между обоими склонами каньона сглаживается и оба берега сложены лавовыми потоками, что продолжается южнее села Аргаванд (Джафарабат). Южнее села Аргаванд р. Раздан выходит из узкого каньона, сложенного базальтами и вступает в широкую Араратскую долину, сложенную аккумулятивными отложениями.

Для верхнего и среднего течения р. Раздан очень характерно частое излияние лавовых потоков и их последующий размыв. Процессы излияний и эрозионные процессы следовали друг за другом, что автор иллюстрирует двумя профилями и дает подробный перечень этих процессов для участка около с. Ахты и отрезка р. Раздан между сел Аргел и Арзни.

Анализируя историю развития и формирования современного рельефа бассейна р. Раздан, автор приходит к выводу, что современная геоморфологическая структура указанного бассейна весьма молодая и начала она формироваться с конца плиоценового времени.

В работе подробно рассматривается современный продольный профиль в зависимости от геологических условий, имевших место в долине. Так например, автор считает, что развитие в верховье р. Раздан пресноводные отложения принадлежат к озеру, созданному подпрудой лав в районе с. Нер-

кин Ахты. Здесь лавы заполнили пониженный участок, образованный в гранодиоритах. Ниже села Неркин Ахты река имеет громадное падение (131 м.) на расстоянии 4-х км. На этом участке река сравнительно легко углубилась в мягких известняках, до излияния лав. Предположение о наличии здесь сброса большой амплитуды не подтверждается достаточным количеством фактов. Характерно, что ниже села Аргел падение реки зависит от геологического строения дна. Там, где дно сложено лавами, падение незначительное, а в тех местах, где река размыва и вступила в сарматские глины, падение весьма большое. Ниже с. Аргаванд уклон р. Раздан настолько незначительный, что она меандрирует в своих же собственных отложениях.

На основе подробного изучения всех существующих террас, элементов долины, удалось выделить шесть террас, высота и положение, которых иллюстрируются поперечными профилями. Интересно отметить, что по обоим берегам р. Раздан существуют лавовые уступы, внешне ничем не отличающиеся от террас и принимаемые некоторыми исследователями, как таковые. Кроме того очень характерно отсутствие скульптурных террас в верховьях р. Раздан, до села Гюмуш. Зато здесь хорошо выражены пойменные и первые надпойменные террасы.

Период между образованиями пятой и шестой террас был длительный, о чем говорит наличие пресноводных озерных отложений, представленных диатомитами, рыхлыми мергелями и зеленоватыми глинами. Самая высокая терраса (125 — 130 м.) развита на окраине Егвардского плато, напротив с. Джаткран.

Совершенно другая картина в смысле генезиса и высот террас наблюдается в долине р. Раздан, ниже с. Аргаванд (ниже гор. Ереван), где река выходит из ущелья и вступает в широкую Араратскую долину, т. е. в районе сплошного развития собственно аллювиальных отложений, где она принимает равнинный характер.

Из современных физико-геологических явлений освещены в работе: образование каменных россыпей на склонах Гегамского хребта, обвалы и обрушения склонов, осыпи, оползни,

образование корбонатной корки и лёссовидных пород. Из указанных процессов самыми актуальными являются: 1) Образование каменных россыпей, происходящих в результате распада отдельных лавовых потоков и морозного выветривания. Первая причина является доминирующей. При совершенном распаде лав получают базальтовые или пемзовые пески, широко распространенные в лавах р. Раздан.

2) Оползни, развиты в тех местах, где имеются сарматские или озерные глины, увлажненные подземными водами, поверхность которых падает под углом больше 35° .

3) Образование известковой корки является малоизученным процессом, но автором установлена одна закономерность: по мере повышения рельефа и увеличения атмосферных осадков, процесс сходит на нет.

Бассейн р. Раздан входит целиком в Армянскую и Нахичеванскую складчатые зоны (по Паффенгольцу К. Н.), где развиты довольно крупные складки и потому, естественно, что все дочетверичные породы бассейна, начиная от кембрия до верхнетретичных включительно, претерпели нарушения в той или другой степени. В тектонике района преобладающим элементом является складчатость, а дизъюнктивные нарушения находятся в подчиненном положении. Большие площади бассейна р. Раздан залиты эффузивными покровами, не участвующими в тектонике, но скрывающие тектонические структуры подстилающих пород:

В бассейне р. Раздан складкообразования происходили в австрийскую (предсеноманскую), ларамийскую (между сеноном и эоценом), древнештирийскую (олигоценовую) и роданскую (плиоценовую) фазы.

В работе приводится подробный фактический материал по элементам залегания пород и описываются все складки, отмеченные в бассейне р. Раздан. На северо-западном участке бассейна имеются две крупные антиклинальные складки: Памбакская и Арзакандская, на крыльях которых наблюдаются второстепенные складки, в которых принимают участие кристаллические сланцы, меловые и палеогеновые отложения. В среднем течении р. Раздан, последняя пересекает четыре анти-

клинальные складки, сложенные миоценовыми отложениями. Направление указанных складок северо-восточное (антикавказское). В районе Канакирского плато, западнее с. Аван, проходит крупная синклинальная складка (параллельная Разданским складкам), переходящая к востоку в крупную Шарахбюрскую антиклинальную складку.

И, наконец, есть основание предполагать, что Араратская депрессия генетически представляет собой синклинальную структуру, но, повидимому, солидную роль в образовании ее сыграли эрозионные процессы.

Начиная от Кембрия до мела, северная часть бассейна р. Раздан представляла собой сушу, и, естественно, являлась областью размыва. Только начиная с сеномана, трансгрессирующее море постепенно вторгается в бассейн. В туроне он целиком был занят Туронским и, в последствии, Сенонским морями.

В Севанском бассейне в течение верхнемелового времени преобладали опускания, соответствующие второстепенным геосинклиналям. Ларамийские движения создали некоторые тектонические структуры, которые по наследству, в третичное время получили свое дальнейшее развитие. (Мисханская и Севанская интрагеосинклинали).

В других районах Малого Кавказа лютетские отложения залегают на размытой поверхности палеозоя и верхнего мела. В Севанском бассейне осадкообразование сопровождалось интенсивным подводным вулканизмом.

В олигоценовое время Мисханская геосинклиналь представляла сушу, а в Приереванский интрагеосинклиналь происходило дальнейшее прогибание и непрерывное осадкообразование с богатой фауной.

В конце зоцена происходят интенсивные тектонические движения в Севанской интрагеосинклиналь, которые приводят к образованию отдельных антиклиналей и синклиналей. В конце верхне-олигоценового времени происходит обмеление приереванской интрагеосинклинали, вследствие начавшихся интенсивных поднятий, приведших к обмелению моря и накоплению красноцветной и гипсоносно-соленосной толщи. К концу

отложений соленосно-гилсоносной толщи, в результате последующих прогибов, были восстановлены условия открытого, но пресноводного моря, в котором отлагались сарматские отложения.

Крупные тектонические движения в Приереванском районе, между миоценом и плиоценом, обусловили складчатость миоценовых и нижележащих палеогеновых пород с образованием ряда складок антикавказского направления, существующей по сей день. Складчатость развилась параллельно осям спуска.

В плиоценовое время происходит регрессия моря в результате наметившихся поднятий и весь участок приереванского района вступает в континентальную фазу развития, сопровождающуюся интенсивной вулканической деятельностью отдельных центров. На фоне континентального режима образовались запрудные, но довольно крупные озера, доминирующими отложениями которых являются диатомиты.

В четвертичное время происходит новый этап грандиозной вулканической деятельности и большая часть бассейна р. Раздан заливается лавовыми покровами.

В четвертичное время также образовались мелкие озера, отложения которых иногда переслаивают эти лавы. Исключение составляет Араратское озеро, которое занимает довольно большие площади и имеет глубину больше 300 м.

Сложные геологические условия бассейна р. Раздан обуславливают совершенно различные условия формирования, циркуляции и, наконец, разгрузки подземных вод на отдельных участках его. Так, например как в смысле поверхностного, так и подземного стока левобережная часть, где развиты лавовые потоки, резко отличается от правобережной части, где доминирующими породами являются осадочные. Для левого берега характерно полное отсутствие постоянного поверхностного стока и отсутствие проявлений подземных вод, за исключением самого каньона р. Раздан. Часть атмосферных вод, попадая на поверхность, испаряется, а другая часть ин-

фильтрующиеся воды доходят или до межлаговых озерных водоупорных отложений или до палеорельефа, сложенного водоупорными осадочными породами. Дальнейшее движение подземных вод по палеорельефу происходит также, как поверхностных вод, т. е. водные потоки нарастают на своем пути и выклиниваются в виде мощных родников в самых пониженных частях рельефа.

От истоков р. Раздан до гор. Еревана с левого берега реки выклиниваются подземные воды в количестве 9 м³/сек.

Породы правого берега в большинстве случаев водоупорные и потому здесь имеет место большой поверхностный сток в виде многочисленных притоков, которые отчасти питаются от постоянно действующих родников.

В работе приводится подробное подразделение пород на группы в зависимости от водопроницаемости и водообильности пород. Как мерило водообильности, автором введено понятие модуля подземного стока. Пользуясь этими данными, в работе рассматривается водный баланс левого берега р. Раздан. Приняв в основу атмосферные осадки, испарение и дебит родников, автор приходит к выводу, что подземные воды левобережья р. Раздан целиком формируются на этой площади.

Если в большей части бассейна р. Раздан, от истоков до с. Аргаванд (ниже гор. Ереван) происходит формирование подземных вод, то ниже Аргаванда, в Араратской долине происходит, главным образом, скопление этих вод в артезианских горизонтах и их разгрузка проведенными многочисленными скважинами.

Все воды Араратской котловины можно подразделить на две группы: безнапорные и напорные. По своим запасам артезианские воды на десятки раз больше, чем безнапорные, но последние играют сугубую роль в народном хозяйстве. Поверхностные безнапорные воды на многих участках долины образуют заболоченность и эти участки становятся непригодными для разведения сельскохозяйственных и технических культур из-за засоленности.

Основной причиной заболоченности является отсутствие

транспортных возможностей р. Аракс, из-за незначительных уклонов последней в пределах Араратской долины.

Заболачивание земель Араратской долины за последнее время прогрессирует, вследствие того, что воды громадного природного резервуара, как озеро Севан, мы передвигаем в другой такой же резервуар — Араратская котловина. К сожалению, результаты интенсивных попусков вод из озера Севан на заболачивание земель Араратской долины мало изучаются и мы стоим перед фактом потерь освоенных земель, что в будущем еще больше будет увеличиваться.

В Араратской долине насчитываются до десяти субартезианских и артезианских водных горизонтов, приуроченных как к озерным отложениям, так и к лавовым покровам.

Изучение минеральных вод с интенсивным выделением углекислоты, выходящих в каньоне р. Раздан, около с. Авазан, Аргел и Арзни дает возможность прийти к выводу, что все они связаны с липаритовыми экстрезивными куполами.

ВФ 02724

Заказ № 477

Тираж 150

Сдано в производство 19/V 53 г.

Подписано к печати 22/V 53 г.

Бумага 84X108 1/32., Печ. л. 1.

Вторая типография Армполиграфиздата, Ереван, ул. Кнунянца № 8.

209