

Տարր-ցուցիչների գոնալ տեղարաշխման շարքերում թելուրը մշտապես դիր-
քորոշվում է վերջում՝ հանքայնացման վերին հորիզոններում կուտակվող
տարրերի խմբում, ինչի շնորհիվ այն հաջողությամբ կարող է կիրառվել որ-
պես հանքայնացման վերին հատույթների ցուցիչ: Զրաչեբմային ծագման
հանքավայրերի տարր-ցուցիչների միասնական գոնալականության շարքում
թելուրը տեղադրվում է արծաթի և կապարի միջև:

S. V. GRIGORIAN, A. K. SAGHATELIAN

TELLURIUM AS AN INDICATOR-ELEMENT FOR THE GOLD MINERALIZATION

A b s t r a c t

Tellurium is a direct indicator-element for the gold mineralization. In the indicator-elements zonal deposition series tellurium has its stable place in the group of elements, which accumulate in upper horizons of the mineralization. In the common zonality series tellurium is placed between silver and lead.

ЛИТЕРАТУРА

1. Амирян Ш. О. Золоторудные формации Армянской ССР. Ереван: Изд. АН Арм. ССР, 1984, 303 с.
2. Григорян С. В. Геохимические методы при поисках эндогенных рудных месторождений. М.: 1974, 215 с.
3. Григорян С. В., Гольдмахер И. В. Элементы-примеси в минералах для оценки геохимических аномалий.—Разведка и охрана недр, 1983, № 2, с. 29—33.
4. Хамрабаева З. И. Систематика золотосодержащих рудопоявлений Средней Азии по минеральным ассоциациям теллуридов.—В кн.: Геол. методы поисков и разведки месторождений мет. пол. ископаемых.: Экспресс-информация., М.: ВИЭМС, 1985, вып. 9—10, с. 1—6.

Известия АН АрмССР. Науки о Земле, XLII, 1989, № 6, 23—31

УДК 551.4.037(479.25)

В. Р. БОЙНАГРЯН

ОБЩАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ СКЛОНОВ АРМЯНСКОГО НАГОРЬЯ

Склоны Армянского нагорья подразделены по происхождению на вулканические, тектонические, экзогенные и техногенные, а среди них выделены их разновидности. Приведены примеры разных склонов. Отмечены факторы, воздействующие на развитие склонов Армянского нагорья. Показаны их особенности.

Термин «классификация» означает «систему соподчиненных понятий (классов объектов) какой-либо области знания...» [1, с. 269]. Обычно классификация используется в качестве средства «...для установления связей между этими понятиями..., а также для точной ориентировки в многообразии понятий или соответствующих объектов» [там же]. Естественно, что правильно составленная классификация позволяет по месту объекта в системе определять его свойства и может иметь практическое значение.

В литературе по склонам имеются классификации по форме, крутизне, длине, происхождению, склоновым процессам, особенностям

смещения материала [5, 6, 8—11, 22, 23, 25—30 и др.]. Склоны различают также по возрасту, составу слагающих их пород и т. п.

В отношении склонов Армянской ССР и Армянского нагорья в целом имеется очень ограниченное количество работ, в которых рассматриваются вопросы классификации [7, 18].

Ниже делается попытка представить общую классификацию склонов Армянского нагорья по их происхождению и морфологическим разновидностям. Автор с признательностью примет от читателей замечания и дополнения к предложенной классификации.

По происхождению обычно выделяются вулканические, тектонические, экзогенные и техногенные склоны. Первые три генетических типа склонов выделялись и ранее геоморфологами [8, 9 и др.], а техногенные склоны были объектом изучения инженеров-геологов и строителей.

При вулканических процессах в зависимости от характера извержения и состава вулканического материала (лава, пирокластический материал) формируется определенный рельеф с соответствующими склонами, все разновидности которых можно подразделить на склоны положительных аккумулятивных, деструкционных и отрицательных форм (см. таблицу).

По морфологическим признакам, а также характеру происхождения среди положительных аккумулятивных вулканических форм Армянского нагорья выделены склоны: 1. Экструзивных массивов (лавовых куполов), сформированных при медленном выжимании вязкой лавы липаритового, липарито-дацитового, дацитового или липарито-обсидианового состава; их склоны обычно довольно крутые ($28-35^\circ$, в верхней части нередко отвесные). 2. Моногенных конусов (шлаковых, шлаково-лавовых, туфовых, пемзо-пепловых), которые широко распространены на Гегамском (из 105 вулканических построек 79 относятся к шлаковым [19]), Сюникском нагорьях, в районе массива Арагац и на других участках Армянского вулканического нагорья. Насыпные конусы представлены аккумулятивными формами разных масштабов—от крупных конусов Армаган, Аждаак, Ковасар и др. до мелких безымянных построек. В своей верхней части их склоны имеют слегка выпуклый или почти прямой профиль. Крутизна склонов зависит от крупности формирующего их пирокластического материала (например, склоны пемзово-пепловых и пепловых конусов более пологие, чем шлаковых) и составляет в среднем от $15-20^\circ$ до 35° (в отдельных случаях больше; например, Ачасар— $45-50^\circ$, Аждаак—до 50°). Влияет также состояние пирокластического материала (свободное или «сваренное», спекшееся). 3. Полигенных вулканов: а) щитовых (лавовых), б) стратовулканов (слоистых вулканов). Как правило, щитовые и стратовулканы представлены крупными массивами (Арарат, Арагац, Аладаг, Сипан, Тондрак (Тендюрюк), Аранлер и др.—см. таблицу) и имеют длинные ступенчатые склоны. С. П. Бальян [4] слоистые вулканы Армянского нагорья не относит к типичным стратовулканам, т. к. в них не отмечается четкого чередования лав и пирокластического материала. Здесь друг друга перекрывают только лавы разного химического состава (от базальтового до дацитового), поэтому С. П. Бальян [4] предлагает именовать их просто полигенными. На Гегамском нагорье в Ератумберской группе К. И. Карапетян и А. А. Адамян [19] выделяют 7 небольших конусов и относят их к вулканам гегамского типа, в строении которых отмечается многократное чередование лав и шлаков. Поэтому они считают их стратовулканами в миниатюре. Склоны таких конусов имеют наклон до 35° . 4. Эксплозивных воронок (мааров). К ним В. А. Апродов [2] относит кратерное озеро маарного типа восточной вершины вулкана Тондрак и маарное озеро Аугир-Гелю у южного подножия вулкана Сипан (Сюпхан). 5. Лавовых потоков с глыбовой или волнистой лавой. 6. Лавовых плато и покровов. 7. Туфовых плато. 8. Пемзовых покровов (потоков). Все эти потоки, плато и покровы в

ВУЛКАНИЧЕСКИЕ

ТЕКТОНИЧЕСКИЕ

А. СКЛОНЫ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ АККУМУЛЯТИВНЫХ ФОРМ

А. СОЗДАНИЕ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫМИ ВЕРТИКАЛЬНЫМИ БЛОКОВЫМИ ДВИЖЕНИЯМИ

1. *Экструзивных массивов (лавовых куполов)*—в АрмССР: Атис, Артеми, Гутансар, Геласар, Фонтан, Авазан, Гюмуш, Алапарс, Базенк, Сатанакар, Гомайр, Ухтакн, Бариртумб и др.; в ГрузССР: Эштна, Абиха, Сев. Шавнабади, Карадаг, Б. Абул, Инякдаг, Кююндаг, Амиранисгора, Арагва, Маджадня, Б. Кизилдаг, Каракузей, Сангяско и др.; в турецкой части нагорья: Гргур, Угурлудаг, Шако и др.

1. *Склоны сводово-блоковых (складчато-глибовых) хребтов*—восточного нагорья

а) с прямым рельефом—Восточно-Понтийские горы, Внутренний Тавр, Армянский (Внешний, Восточный) Тавр, Аджаро-Имеретский, Сомхетский (часть), Базумский, Цахкуняцкий, Севанский, Зангезурский, Урцский, Ераносский и др.;

б) с обращенным рельефом—Сомхетский (часть—массивные отроги Триалетского хр., Халабский, Памбакский (часть), Мургузский (часть), Зангезурский (сев. часть), Арегунийский и др.

2. *Склоны межгорных котловин*—Чапакчур (Бингель), Харбертдашт (Эрзурумская), Марашская, Мушская, Ерлик (Эрзинджан), Цихская, Малатья, котловины долины р. Карасу и др. [4, 14, 15, 17, 30].

Б. СОЗДАНИЕ РАЗЛОМНОЙ ТЕКТОНИКОЙ

1. *Склоны взбросов*—склон северной экспозиции Триалетского хребта и южной экспозиции Мургузского хребта [12].

2. *Склоны сбросов*—склон северной экспозиции Армянского Тавра и южной экспозиции Арегунийского хребта и др.

3. *Склоны, образованные сдвигами*

4. *Склоны, образованные надвигами*—склон моноклиальной гряды гишурского надвига в восточной части северного склона Аджаро-Имеретского хребта; южные склоны западной части Аджаро-Имеретского хребта [14].

В. СОЗДАНИЕ СЕЙСМОТЕКТОНИКОЙ

1. *Склоны крупных трещин, образующихся при сильных землетрясениях*, возникшей у гор. Ерзик (Турция) в декабре 1939 г. при землетрясении и прослеживаемой на протяжении 65 км с вертикальными сбросами [30].

2. *Склоны сейсмогенных структур*—склон Биченагской структуры на хребте, возникшей при землетрясении с магнитудой 6,9; вертикальный сброс 300 м [16].

Б. СКЛОНЫ ДЕСТРУКЦИОННЫХ ФОРМ

Жерловых тел (некков)—Гюазан, Кероглы, Гюгарчин—все в АзССР

В. СКЛОНЫ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ФОРМ

1. *Внутренние склоны кратеров вулканов*—Армаган, Аждаак, Шиштепе, Севкагар, Ковасар, Джавасар и др.—АрмССР; Юж. Шавнабади, Тавкветили, Годороби и др.—ГрузССР.

2. *Внутренние склоны кальдер вулканов*—Арагац, Мец Ишханасар (остатки кальдерного вала)—АрмССР; Самсари—ГрузССР; Сипан (остатки кальдерного вала), Немрут, Перлидаг (Армянский хр.)—в турецкой части нагорья.

Л О Н Ы

ЭКЗОГЕННЫЕ

ТЕХНОГЕННЫЕ

НЫМИ

в—все хребты Армян-

Внутренний (Южный)
етский, Триалетский,
езурский (юж. часть),-массив Лалвар), от-
(часть), Иджеванский,
и др [12, 14].берт (Элзыг), Карно-
ан), Лорийская, Ахал-
[17, 30].

кого хребта [20, 24];

го Тавра [24]; склон

ий гряды Сурами—Го-
аро-Имеретского хреб-
[14].землетрясениях—склон
при 10-балльном зем-
альным смещением 1 мктуры в Зангезурском
тикальное смещение—

А. СОЗДАННЫЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ГОРНО-ДОЛИННЫХ ЛЕДНИКОВ

Склоны каров, троговых долин, моренных холмов и бугров—северные склоны Аджаро-Имеретского, Шавшетского и западной части Триалетского хребтов; плато Персати?; Эрушетское нагорье; Самсарский хр., Джавалетский хр.—[14]; Шагдагский хр. [3, 13]; Сипан, Бюраки (Бингэль), Восточно-Понтийские горы [15, 21]; Арагац, Арарат, Зангезурский хр., Варденисское, Гегамское, Сюникское нагорья.

Б. СОЗДАННЫЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ СНЕЖНИКОВ

Склоны нивальных ниш—высокогорные участки хребтов и вулканических конусов повсюду на Армянском нагорье.

В. СОЗДАННЫЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПОСТОЯННЫХ ВОДОТОКОВ

1. *Долин перехвата*—Мегринская, Джульфинская, Арени-Норашенская, Кирован-Туманянская и др. [12]; Сакраула-Ванисцкали, долины перехвата Локского хребта, Боржомское ущелье? [14].

2. *Антецедентных долин*—р. Алгети у с. Абрамети—южный склон Триалетского хребта; р. р. Бжолисхеви, Ваханисцкали и др. при пересечении моноклинальных гряд восточной части северного склона Аджаро-Имеретского хребта; Боржомское ущелье?—[14]; ущелья Арацо, Багсадзор в Урцском хребте [17]; отдельные участки р. р. Агстев, Вохчи, Аракс, Арпа и др.

3. *Каньообразных долин*—средний участок Атенского ущелья р. Таны—северный склон Триалетского хребта; среднее течение р. Цабларисцкали на участках выходов андезитовых покровов—северный склон Аджаро-Имеретского хребта; р. Аджарисцкали у выходов внутриформационных андезитовых покровов; отдельные участки р. р. Супса, Натанеби, Ханисцкали и др. при пересечении горных пород северного склона Аджаро-Имеретского хребта вкrest простирания; ущелья р. р. Ахалкалакисцкали, Машавери, Зуртакети и др. [14]; р. р. Инджачай, Кюрокчай—Мардакертский район НКАО [13]; р. р. Амберд, Касах, Раздан, Арпа, Воротан, Веди, Азат, Дебед и другие—при пересечении лавовых покровов и плато; р. р. Вост. Ефрат (Мурат), Чорох, Аракс и др.—при пересечении плато, нагорий, хребтов и др.

4. *V-образных долин*—верховья большинства рек Армянского нагорья.

5. *Ящикообразных долин*—нижние участки многих рек Армянского нагорья, верховья ряда рек, участки выходов слабоустойчивых пород

6. *Террас и поймы*

Г. СОЗДАННЫЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ВРЕМЕННЫХ ВОДОТОКОВ

Микросклоны промоин, склоны оврагов, балок, конусов выноса

Д. СОЗДАННЫЕ ВОЛНОВЫМИ ПРОЦЕССАМИ

Клифы, склоны надводных и подводных валов и ложбин (характерны для озер Севан, Ван)

Е. СОЗДАННЫЕ КАРСТОВЫМИ ПРОЦЕССАМИ

Склоны подземных карстовых пещер, полостей; микросклоны воронок, западин и др.

Ж. СОЗДАННЫЕ СУФФОЗИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ

Склоны суффозионных воронок, блюдца, туннелей и др.

А. НАСЫПНЫЕ

Склоны плотин, дорожных насыпей, отвалов горных выработок

Б. ВЫРЕЗАННЫЕ

Склоны дорожных выемок, карьеров, подрезок

В. ОПУСКАНИЯ (ПРОСАДОК)

1. Склоны просадок, возникающих вследствие уплотнения пород под действием нагрузки;

2. Склоны просадок, возникающих вследствие опускания грунта над подземными выемками (инженерными сооружениями)—туннелями, шахтами, линиями метрополитена и др.

своих краевых частях имеют крутые, часто отвесные склоны с вертикальной столбчатой отдельностью лав. К этим склонам приурочены обвалы лавовых глыб (например, обвалы краев лавовых плато Ахалкалакского, Гомаретского, лавового останца Персати—все в Грузинской ССР; окончания Гарнийского лавового потока—Армянская ССР; Тертерского потока—Азербайджанская ССР и др.). В качестве склонов можно рассматривать и наклонные поверхности самих лавовых потоков (их наклон составляет $6-7^\circ$, хотя нередко не превышает $3-5^\circ$ [7]). Эти поверхности имеют обычно неровный характер и состоят из микросклонов отдельных их частей (бугров, холмов, валов коробления, ступеней и т. п.). Наклон этих микросклонов составляет $15-20^\circ$, местами $25-28^\circ$.

Вулканические плато и покровы Армянского нагорья выделяются почти ровной поверхностью, которая не рассматривается в качестве склонов из-за ее небольшого наклона ($1-2^\circ$, редко более 3°). Последний не способствует смещению рыхлого обломочного материала по поверхности этих плато и покровов под действием силы тяжести или из-за незначительного наклона это смещение ничтожное.

Некоторые плато (например, Дманисское в ГрузССР) имеют ступенчатую поверхность, уступы ступеней высотой до $100-200$ м довольно крутые [14]. В других случаях (Джавахетский хребет) отмечаются большие углы наклона поверхности лавовых покровов, больше первоначально допустимых уклонов жидкой лавы, что связано с тектоническим наклоном этих покровов уже после их формирования [14]. На таких наклонных поверхностях, естественно, смещение рыхлого материала под действием силы тяжести более ощутимое.

В качестве вулканических склонов рассматриваются нами и склоны деструкционных форм—жерловых тел, ибо сама их форма (выпуклый купол с крутыми и почти отвесными склонами) была predeterminedена застыванием очень вязкой лавы в жерле вулкана без выхода на поверхность, т. е. вулканическими процессами. Экзогенные процессы затем лишь вскрыли эту форму при разрушении вулканических аппаратов, но не создали ее [7].

Склонами обладают и отрицательные вулканические формы: кратеры и кальдеры. Ряд шлаковых конусов Армянского нагорья имеет четко выраженный кратер глубиной от нескольких десятков до первых сотен метров (например, Аждаак— 110 м, Ковасар— 220 м, Армаган— 50 м). Из 79 шлаковых конусов Гегамского нагорья 46 имеют кратеры [19]. Внутренние склоны этих кратеров разной крутизны (есть пологие с наклоном $12-15^\circ$, а также довольно крутые—до $30-35^\circ$), иногда они ступенчатые.

Кратеры есть и у некоторых полигенных вулканов (Тавкветили, Юж. Шавнабади, Годороби—ГрузССР, вулканы гегамского типа—стратовулканы в миниатюре, по [19]).

Обычно у подножия внутренних склонов кратеров вулканов наблюдается накопление обвалившегося и осыпавшегося материала—в случае значительной крутизны склонов. В других случаях (Армаган и др.) на пологих внутренних склонах смещение рыхлого материала осуществляется солифлюкцией.

Ряд вулканов Армянского нагорья (см. таблицу) имеет кальдеру или остатки кальдерного вала. Внутренние склоны их иногда почти вертикальные (Араган, Немрут), развиваются по обвально-осыпному типу.

Среди тектонических по происхождению склонов в пределах Армянского нагорья выделяются: А. Созданные складчато-глыбовыми и дифференцированными вертикальными блоковыми движениями: 1) склоны складчато-глыбовых, сводово-блоковых хребтов: а) с прямым рельефом, б) с обращенным рельефом; 2) склоны межгорных котловин.

На территории Армянского нагорья, по-видимому, нет «чистых»

складчатых хребтов, ибо длительные напряжения в неотектоническом этапе привели к резкому глыбовому раздроблению всего нагорья и смещению образовавшихся глыб относительно друг друга [12, 15, 24 и др.]. Поднятые блоки сформировали складчато-глыбовые, сводово-блоковые хребты, а опущенные блоки — межгорные тектонические котловины (грабены). Примерами последних являются Лорийская равнина-грабен, Ерзник, Харберт и др. (см. таблицу).

Б. Созданные разломной тектоникой, среди которых выделяются склоны крупных взбросов и сбросов, а также склоны, образованные крупномасштабными сдвигами и надвигами. В зонах разломов отмечаются интенсивное гидротермальное изменение горных пород, их раздробленность и минерализация; значительная крутизна склонов (нередко они имеют обрывистый характер); развитие как древних, так и современных оползней; сейсмическая активность, которая способствует сотрясениям склонов и нарушению состояния их равновесия и т. д. Разломная тектоника придает горным склонам также первичную асимметричность, которая впоследствии сказывается, при прочих равных условиях, на интенсивности склоновых процессов и развитии склона в целом.

В. Созданные сейсмотектоникой: 1) склоны крупных трещин, образующихся при сильных землетрясениях, и 2) склоны сейсмогенных структур (см. таблицу). Под ними здесь понимаются склоны остаточных деформаций (сейсмодислокаций), возникающих при сильных землетрясениях в виде разрывов (трещин) в скальных и рыхлых грунтах, обвалов, срывов, оползней и т. п. В одних случаях это будут микросклоны (склоны трещин), в других — мезосклоны (склоны срыва крупных блоков породы и т. п.).

Большим разнообразием представлены экзогенные склоны, среди которых в пределах Армянского нагорья выделяются: А. Созданные деятельностью горно-долинных ледников (склоны каров, троговых долин, моренных холмов и бугров). Б. Созданные деятельностью снежников — склоны нивальных ниш. В. Созданные деятельностью постоянных водотоков: 1) долины перехвата, 2) антецедентных долин, 3) каньонообразных долин, 4) V-образных долин, 5) ящикообразных долин, 6) террас и поймы. Г. Созданные деятельностью временных водотоков — микросклоны промоин, склоны оврагов, балок, конусов выноса. Д. Созданные волновыми процессами — клифы, микросклоны надводных и подводных валов и ложбин (характерны для озер Севан и Ван). Е. Созданные карстовыми процессами — склоны (стенки) подземных карстовых пещер, полостей, микросклоны воронок, западин и др. Ж. Созданные суффозионными процессами — склоны (стенки) суффозионных воронок, блюдц, туннелей и др.

Экзогенные склоны сформировались или за счет аккумуляции рыхлого материала (склоны моренных холмов, аллювиальных террас, пролювиальных конусов выноса и т. п.) или же путем врезания того или иного экзогенного агента (склоны речных долин, ледниковых каров и трогов, нивальных ниш, оврагов и т. п.) и представлены скальными породами или рыхлообломочным материалом. Отсюда и разная направленность их развития, определенное различие в склоновых процессах, разная устойчивость.

Наряду с естественными (вулканическими, тектоническими, экзогенными) необходимо выделять и искусственные (техногенные) склоны, которые получают все большее распространение в связи с возрастающей инженерной деятельностью человека. Все разновидности техногенных склонов Армянского нагорья, по-видимому, можно разделить на: А. Насыпные — склоны плотин, дорожных насыпей, отвалов горных выработок (последние на территории Армянского нагорья появились с бронзового века — третьего тысячелетия до н. э., когда получила развитие металлургия). Б. Вырезанные — дорожные выемки, карьеры, подрезки склонов. В. Опущения — склоны просадок, возникающих вследст-

вие уплотнения пород под действием нагрузки или вследствие опускания грунта над подземными выемками (инженерными сооружениями): туннелями, шахтами, линиями метрополитена и т. п.

Техногенные склоны, как и естественные, подвержены склоновым процессам, которые могут привести к нарушению состояния равновесия или изменению их морфологии. Так, если насыпные склоны оставить без защитного покрытия (очень хорошо защищает их дерн), то они становятся ареной интенсивной эрозии и за короткий промежуток времени возникшие промоины и овражки могут почти полностью уничтожить их. Значительные разрушения причиняют техногенным склонам оползни, которые не замедляют появиться там, где нарушается принцип равновесия склона из-за превышения допустимых для данного грунта угла наклона, влажности, нагрузки и т. п. Детальное изучение как естественных, так и искусственных склонов (особенно дальнейшего развития последних после их создания) позволит получить представление об «идеальном», устойчивом склоне, параметры которого будут использоваться при создании новых искусственных склонов.

Наряду с выделенными выше генетическими типами склонов, естественно, встречаются склоны и более сложного происхождения: тектоно-вулканические, тектоно-экзогенные и т. п.

Хотя каждому генетическому типу склонов присущи определенные особенности, все же в своем развитии они независимо от происхождения находятся в тесной связи с природной обстановкой района их распространения. Поэтому они испытывают воздействие местного климата, тектонической активности региона. Большое влияние на развитие склонов в последнее время оказывает деятельность человека (распашка полей и выпас скота—усиливают смыв и эрозию; разного рода строительство на склонах—может привести к их перегрузке, переувлажнению грунта и т. д. и вызвать оползни, обвалы и другие нежелательные явления), которая все больше приобретает масштаб, соизмеримый с природными процессами.

Наши исследования показывают, что на развитие склонов Армянского нагорья влияет ряд факторов: их молодость (в целом плиоцен-четвертичный возраст, лишь в отдельных случаях старше) и, отсюда, стадия юности; значительная первичная крутизна (это особенно характерно для вулканических конусов и куполов, для тектонических склонов); общая относительная сухость климата и резко выраженная смена сухих и влажных периодов в течение года (за исключением приморских склонов Восточно-Понтийских гор и отдельных склонов северной экспозиции, которые постоянно увлажнены); ливневый характер осадков и «промывка» обнаженных участков склонов от выветрелого материала; резкий подъем уровня воды во многих реках при ливнях и «очистка» подножий склонов от рыхлого материала, способствующая возобновлению более интенсивного сноса со склонов в результате восстановления их большей прежней крутизны; интенсивная глубинная эрозия многих рек и поддержание постоянно значительной крутизны склонов; высокая сейсмичность региона в целом и продолжающиеся тектонические подвижки дифференцированного характера; разнообразие горных пород с разной устойчивостью к процессам выветривания и др. Все это способствует тому, что в целом на склонах Армянского нагорья очень мало рыхлого материала (имеется в виду материал, сформировавшийся за счет выветривания коренных пород; это утверждение не относится к склонам моренных холмов, вулканических конусов, сложенных пирокластическим материалом; участкам, перекрытым лессовидными супесями и суглинками мощностью до 25—30 м и т. д.). Над коренными породами мощность рыхлого чехла составляет всего 0,2—0,5 м. Лишь в «карманах» и понижениях поверхности коренных пород (древних логах) встречаются более мощные (до 1—2 м, редко больше) толщи рыхлообломочного материала. Большинство современных мелких оползней приурочено именно к таким накоплениям.

В целом общая относительная сухость климата Армянского нагорья проявляется в разном характере склонов северной и южной экспозиции. Как правило, все склоны южной экспозиции полностью или большей частью обнажены, горные породы интенсивно выветриваются (резкое изменение температуры их поверхности в течение суток на солнечной стороне составляет нередко 50–60°, а в весенние и осенние месяцы—и с частым переходом через 0°), однако материал выветривания долго не задерживается на склоне. Он удаляется быстро со склона при ливневых осадках, формируя твердую фазу селей. Поэтому склоны южных экспозиций здесь в целом хорошо «промытые» и на них нет склонового рыхлообломочного чехла.

Мало рыхлого материала и на склонах северной экспозиции. Правда, они менее сухие, здесь лучше развит растительный покров, удерживающий материал выветривания коренных пород. Однако появление дернового покрова уже ведет к ослаблению процессов выветривания, ибо он защищает поверхность коренных пород от резких температурных колебаний. Мелкоземистые частицы продуктов выветривания вымываются вниз по склону из-под дернового покрова, а на месте остаются лишь щебенка и крупная дресва. По ним, как по каткам, дерн начинает ползти вниз по склону под действием собственного веса. При этом дерн увлекает с собой и щебенку. Отсюда понятно, почему и на склонах северной экспозиции покров рыхлых склоновых образований в целом также маломощный.

По-видимому, можно считать, что небольшая в целом мощность склоновых образований является одной из важнейших особенностей склонов гор Армянского нагорья. Эта неразвитость склоновой толщи—результат одновременно и молодости склонов, и общей сухости климата, и значительной крутизны склонов и т. д. (см. выше). Однако, по всей вероятности, смыв выветрелого материала со склонов во время интенсивных ливневых дождей имеет здесь первостепенное значение. Автор не раз был свидетелем полной «отмывки» обнаженного склона от рыхлообломочного материала в течение лишь одного интенсивного ливня.

Таким образом, на территории Армянского нагорья встречается большое разнообразие склонов как по происхождению, так и по разновидностям в пределах каждого генетического типа. Все они развиваются на фоне местного климата, тектонической активности региона и под все возрастающим воздействием хозяйственной деятельности человека.

Ереванский государственный университет

Поступила 25 X.1988.

Վ. Ռ. ՐՈՅՆԱԴՐՅԱՆ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ԼԵՆԱՇԽԱՐՀԻ ԼԵՌՆԱԿԱՆՁԵՐԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԳԻՍՈՒԿԱՐԴՈՒՄԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ըստ ծագումնաբանական հատկանիշի Հայկական Լեոնաշխարհի Լեոնադանցի բաժանվում են հրաբխային, տեկտոնական, արտածին և տեխնածին տեսակների, որոնց մեջ առանձնացվում են դրանց տարատեսակները:

Հրաբխային լանջերին վերագրվում են.

ա) Դրական կուտակումային ձևերի լանջերը, 1. էրստրուգիվ զանգվածների (լավային գմբեթների), 2. Միածին կոների (խարամային, խարամալավային, սուֆային, պեմզամոխրային), 3. Բազմածին հրաբուխների, ա. վա-

հանային (լավային, բ. ստրատոհրարությունների (շերտավոր հրաբուխների), 4. Պայթման ձաղարների (զանգվածների), 5. բեկորային կամ ալյուրածե լավայով ներկայացված լավային հոսքերի, 6. լավային սարահարթերի և ծածկոցների, 7. Տուֆային սարահարթերի, 8. Պեմզային ծածկոցների (հոսքերի) լանջերը:

բ) Դեաստրուկցիոն ձևերի (հրաբխաերախային մարմինների) լանջերը:

գ) Բացասական ձևերի՝ հրաբուխների խառնարանների և կալդերաների ներքին լանջերը:

Տեկտոնական լանջերի շարքում առանձնանում են.

ա) Տարբերակված ուղղաձիգ բեկորային շարժումների հետևանքով առաջացած լանջեր, 1. կամարա-բեկորային լեռնաշղթաների լանջեր, ա. ուղիղ ուղիղ, բ. շրջված ուղիղ, 2. միջլեռնային գոգավորությունների լանջեր:

բ) Խզումնային տեկտոնիկայով առաջացած լանջեր, 1. վերնետրների լանջեր, 2. վարնետրների լանջեր, 3. կողաշարժերով և 4. վրաշարժերով առաջացած լանջեր:

գ) Սեյսմատեկտոնիկայով առաջացած լանջեր, 1. ուժգին երկրաշարժերի ժամանակ առաջացած խոշոր ճեղքերի լանջեր, 2. երկրաշարժածին կառույցների լանջեր:

Արտածին լանջերին վերագրվում են.

ա) Լեռնա-հովտային սառցադաշտերի գործունեությամբ ստեղծված լանջեր՝ կառեր, տրոգային հովիտների, սառցաբերուկային թմբերի և բլրակների լանջեր:

բ) Չնարժերի գործունեությամբ ստեղծված նիվալ լանջեր:

գ) Մշտական ջրահոսքերի գործունեությամբ ստեղծված լանջեր, 1. խրաման հովիտների, 2. անտեցեղենա հովիտների, 3. կիրճաձև հովիտների, 4. V-աձև հովիտների, 5. արկղաձև հովիտների, 6. դարավանդների ու հեղեղահունի լանջեր:

դ) Ժամանակավոր ջրահոսքերի գործունեության հետևանքով առաջացած ողողվածքի միկրոլանջերի, հեղեղատների, գոգահովիտների, արտաբերման կոնների լանջեր:

ե) Ալիքային պրոցեսներով ստեղծված կլիֆներ, վերջրյա և ստորջրյա թմբերի և ձորակների լանջեր:

զ) Կարստային պրոցեսներով ստեղծված լանջեր:

է) Սուֆոզիոն պրոցեսներով ստեղծված լանջեր:

Տեխնածին լանջերը բաժանվում են. ա) հողաթմբային, բ) կտրվածքային, գ) իջվածքային:

Բերված են տարրեր լանջերի օրինակները նշվում են նաև այն գործոնները, որոնք ազդում են Հայկական լեռնաշխարհի լեռնալանջերի զարգացման վրա: Որոշված են նրանց առանձնահատկությունները:

Նշվում է, որ իրենց ծագումից անկախ բոլոր լանջերը գտնվում են սերտ կապի մեջ բնական պայմանների հետ, կրում են տեղի կլիմայի և շրջանի տեկտոնական ակտիվության ազդեցությունը:

Հայկական լեռնաշխարհի լանջերի զարգացման վրա ազդում է նաև նրանց հասակը, սկզբնական թերությունը, կլիմայի հարաբերական չորայնությունը (բացառությամբ Արևելա-Պոնտական լեռների մերձծովյան լանջերի և հյուսիսային դիրքադրություն ունեցող որոշ լանջերի, որոնք մշտապես խոնավ են), տեղումների տեղատարափ բնույթը, լանջերի մերկացված տեղամասերի վաղուց հողմնահարված նյութերից, վարարումների ժամանակ լանջերի ստորոտների «մաքրումը» փոխարեն նյութերից և նրանց նախկին մեծ թերության վերականգնումը, գետերի ակտիվ խորքային էրոզիան, շրջանի բնահանուր

տեկտոնական ակտիվությունը, հողմնահարման պրոցեսների նկատմամբ սարքեր կայունության ապարների տարատեսակությունը:

Այս ամենը նպաստում է այն բանին, որ Հայկական լեռնաշխարհի լանջերում քիչ է պահպանվում հողմնահարման հետևանքով գոյացած փոխընդմիջում:

Արվում է այն եզրակացությունը, որ ընդհանուր առմամբ լանջային գոյացումների փոքր հզորությունը հանդիսանում է Հայկական լեռնաշխարհի լեռնալանջերի կարևոր առանձնահատկություններից մեկը: Դա կլիմայի ընդհանուր շորայնության, լանջերի զգալի թեքության և նրանց երիտասարդ հասակի արդյունք է: Սակայն, հաճախարար, լանջերից ինտենսիվ անձրևների ժամանակ հողմնահարված նյութի տեղատարումը առաջնային նշանակություն ունի:

V. R. BOYNAGRIAN

THE GENERAL CLASSIFICATION OF THE ARMENIAN HIGHLAND SLOPES

Abstract

The Armenian highland slopes by their origin are subdivided into volcanic, tectonic, exogenetic and technogenetic ones and between them their varieties are marked out. Various slopes examples are brought. The factors are distinguished, which have had an influence on the Armenian highland slopes development. Their peculiarities are shown.

ЛИТЕРАТУРА

1. Большая советская энциклопедия. Том 12. М.: Изд. Советская энциклопедия, 1973, с. 269
2. Апродов В. А. Вулканы. М.: Мысль, 1982. 367 с.
3. Атлас Азербайджанской ССР. Баку—М.: Изд. ГУГК, 1963. 213 с.
4. Бальян С. П. Структурная геоморфология Армянского нагорья и окаймляющих областей. Ереван: Изд. Ереванского ун-та, 1969. 390 с.
5. Башенина Н. В. Формирование современного рельефа земной поверхности. М.: Высшая школа, 1967. 388 с.
6. Башенина Н. В., Пиотровский М. В. Генетическая классификация склонов как основа для легенды геоморфологических карт крупных масштабов.—Вестник МГУ. География, 1968, № 3, с. 52—62.
7. Бойнагрян В. Р. Классификация вулканических склонов Армянской ССР и некоторые их особенности.—Геоморфология, 1987, № 3, с. 30—35.
8. Воскресенский С. С. Склоны, их формирование и строение.—Вестник МГУ. География, 1969, № 3, с. 27—34.
9. Воскресенский С. С. Динамическая геоморфология. Формирование склонов. М.: Изд. МГУ, 1971. 229 с.
10. Воскресенский С. С., Зорин Л. В., Симонов Ю. Г. Закономерности формирования склонов в Восточной Сибири.—Вестник МГУ. География, 1960, № 1, с. 49—56.
11. Воскресенский С. С., Тимофеев Д. А. Формирование склонов.—В кн.: Современные экзогенные процессы рельефообразования, М.: Наука, 1970, с. 63—74.
12. Габриелян А. А., Саркисян О. А., Симонык Г. П. Сейсмоструктура Армянской ССР. Ереван: Изд. Ереванского ун-та, 1981. 283 с.
13. Геоморфология Азербайджанской ССР. Баку. Изд. АН АзССР, 1959. 371 с.
14. Геоморфология Грузии. Тбилиси: Изд. Мецниереба, 1971. 609 с.
15. Ефремов Ю. К. Передне-Азиатские нагорья.—В кн.: Зарубежная Азия. Физическая география. М.: Учпедгиз, 1956, с. 83—188.
16. Жидков М. П., Макаренко А. Г., Ранцман Е. Я. Биченагская сейсмогенная структура в Зангезурском хребте (Малый Кавказ)—Геоморфология, 1987, № 3, с. 44—48.
17. Зограбян Л. И. Орография Армянского нагорья. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1979. 119 с.
18. Зограбян Л. И., Мкртчян Г. Р. К теории развития склонов областей эпигеосинклинальных гор Передней Азии.—В кн.: Основные направления развития гео-

- морфологической теории. Тезисы докл. к 17 пленуму Геоморфологической комиссии АН СССР. Новосибирск: Изд. ИГиГ, 1982, с. 52—53.
19. *Карпетян К. И., Адамян А. А.* Новейший вулканизм некоторых районов Армянской ССР. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1973. 163 с.
 20. *Линч Х. Ф. Б.* Армения. Т. 1. Русские провинции. Тифлис: 1910. 597 с.
 21. *Линч Х. Ф. Б.* Армения. Т. 2. Турецкие провинции. Тифлис: 1910. 675 с.
 22. *Литвин Л. Ф.* Морфологическая классификация склонов.—В кн.: Эрозия почв и русловые процессы. М.: Изд. МГУ, 1983, вып. 9, с. 69—74.
 23. *Лужецкий А. И.* Об оценке влияния крутизны склонов при изучении экзогенных геологических процессов.—Изв. вузов. Геология и разведка, 1980, № 2, с. 136—137.
 24. *Освальд Ф. Ф.* К истории тектонического развития Армянского нагорья.—Записки Кавказского отдела императорского русского географического общества. Книга 29. Вып. 2. Тифлис: 1916, 78 с.
 25. *Симонов Ю. Г.* Морфолитогенез на склонах гор.—Зап. Забайкальск. филиала Всесо. географ. об-ва СССР. Вып. 30. Чита, 1969, с. 3—37.
 26. *Спиридонов А. И.* Развитие склонов овражно-балочного рельефа Средне-Русской возвышенности.—Изв. АН СССР. Серия географ., 1956, № 2, с. 25—34.
 27. *Спиридонов А. И.* Опыт генетической систематики рельефа.—В кн.: Землеведение. Новая серия, Т. 7 (47), 1967, с. 33—53.
 28. *Спиридонов А. И.* Эрозионное расчленение и генетические типы склонов средней части Украинских Карпат и Предкарпатья.—В кн.: Землеведение. Новая серия, Т. 8 (48), 1969, с. 111—116.
 29. *Спиридонов А. И.* Основы общей методики полевых геоморфологических исследований и геоморфологического картографирования. М.: Высшая школа, 1970. 456 с.
 30. *Фюрон Р.* Введение в геологию и гидрогеологию Турции. М.: Изд. ИЛ, 1955. 144 с.

Известия АН АрмССР. Науки о Земле, XI. II, 1989, № 6. 31—39

УДК: 556.18 (479.24)

С. В. МУСЛЕЛЯН

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ НАГОРНО-КАРАБАХСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ И СОВРЕМЕННОЕ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

В статье произведен подсчет водных ресурсов НКАО и рассмотрено современное состояние их использования. Особое внимание уделено водопотреблению сельским хозяйством и населением. Показано чрезвычайно острое водохозяйственное положение области и даны конкретные рекомендации по его улучшению.

НКАО расположена в юго-восточной части Малого Кавказа и простирается от восточных склонов Карабахского и южных склонов Мровсарского хребтов до Мильской и Карабахской равнин и долины р. Аракс.

Территория ее составляет 4,391 тыс. км² (5,1% территории Азербайджанской и 14,6% Армянской ССР). НКАО—типичная горная страна, средняя высота ее составляет до 1100 м над уровнем моря. Около половины территории области расположена выше 400 м. Территория со всех сторон окружена высокими горами, а в центре преобладают отдельные группы гор, состоящие из небольших и низких гор и холмов.

Климат НКАО в целом умеренно-теплый, зима—мягкая, температура воздуха колеблется от минус 15° до плюс 25° С. Длительных периодов засухи и морозов не наблюдается. Количество годового слоя атмосферных осадков в зависимости от высоты местности колеблется от 300 до 750 мм, составляя в среднем 580 мм.

Реки автономной области принадлежат бассейнам Куры и Аракса. Наиболее крупные из них Тартар, Хачен, Каркар, Куручай. Все они характеризуются типичным горным режимом с бурным течением, большим энергетическим потенциалом и разрушающей способностью. Наиболее крупная река Тартар. Длина ее 200 км, водосборная площадь