

Геология

УДК 550.343.3

М. А. АВАНЕСЯН

**О ПРИРОДЕ МОЛОДЫХ РАЗРЫВНЫХ НАРУШЕНИЙ
ЕГВАРДСКОГО ПЛАТО**

Исследованы разрывные нарушения в пределах Егвардского плато, секущие верхнеплиоцен-верхнечетвертичные образования. Приводятся их описание и характер взаимоотношения с вмещающими породами. Рассматривается их положение в общей структуре Среднеараксинского прогиба. Делается вывод о вулканотектоническом характере вышеуказанных нарушений, а также сопоставление с некоторыми разрывными нарушениями подобного типа ближайшего обрамления. Дается оценка их сейсмической опасности.

Введение. Егвардское вулканическое плато располагается к югу от вулкана Араилер между бассейнами среднего течения рек Раздан и Касах, а с западо-северо-запада непосредственно примыкает к окраинам г. Еревана. Плато сложено верхнеплиоцен-верхнечетвертичными вулканитами: долеритовыми базальтами, андезито-базальтами, андезитами и их туфами и туфобрекчиями – продуктами вулканов Араилер, Арагац и Гегамского нагорья. В центральной части плато выделяется ряд шлаковых конусов: Тагаворанист, Арапат и другие безымянные высоты. Широкое развитие имеют четвертичные озерно-речные и делювиально-пролювиальные песчано-глинистые и валуно-галечные отложения. В шлаковых конусах, а также в озерно-речных отложениях выделяется система молодых разрывных нарушений, изучение и выяснение характера которых имеет важное значение в оценке их потенциальной сейсмической опасности для Приереванского региона.

Для выяснения времени формирования молодых разрывов и определения их характера важное значение имеет возраст вмещающих пород. К сожалению, у исследователей [1–11] данного региона нет в этом отношении единого мнения, и этот вопрос, на наш взгляд, до настоящего времени остается проблематичным.

Обсуждение результатов. По А. Т. Асланяну [1], в основании разреза молодых образований Егвардского плато залегают долеритовые и подчиненные им туфобрекчии верхнего плиоцена. Выше выделяются потоки андезито-базальтовых лав, запрудившие устье ущелья, которое протягивалось от района г. Егварда до р. Касах. В результате

образовалось небольшое запрудное озеро, которое заполнилось песчано-галечными и глинистыми отложениями. Возраст андезито-базальтов оценивается [1] как раннесреднечетвертичный, а озерно-речных отложений – среднечетвертичный. Выше, согласно данным того же автора, залегают туфы Егвардского плато, большинство которых имеет верхнечетвертичный возраст.

В ряде публикаций В. М. Амаряна [2] показано, что Егвардское плато в основании сложено андезитами, андезито-базальтами, в том числе и долеритовыми, а также их пирокластами, объединенными в так называемую вохчабердскую свиту, относимую им же к нижнему плиоцену, а другими исследователями [3] – к верхнему плиоцену. Эти породы, согласно геологической карте масштаба 1:50000 [2], развиты на южных склонах г. Араилер, а также в ущелье р. Касах. Над ними выделяется вулканогенная арагацкая свита (поток) верхнеплиоценового возраста, которая состоит из двух подсвит (пачек): нижней, сложенной андезито-базальтами и их туфобрекчиями (местами с туфами), галечниками и песчаниками в основании, и верхней – представленной андезитами. Описанные породы, согласно отмеченной карте, имеют наибольшее распространение на исследованной площади. Выше залегают туфы ереван-ленинканского типа, развитые в районе горы Нохутблур и в восточной части плато и относимые к среднечетвертичному возрасту. Согласно данным [2], центральное место на описываемой территории занимают верхнечетвертичные озерно-речные, валуно-галечные и песчано-глинистые отложения, имеющие широкое развитие. Стратиграфически выше них выделяются андезито-базальты так называемого аштаракского потока, которые развиты, главным образом, по обоим бортам ущелья р. Касах у с. Карби, залегают на туфах среднечетвертичного возраста и относятся к верхнечетвертичному возрасту.

По мнению К. Н. Паффенгольца и др. [4], Егвардское плато в низах сложено толщей базальтов и андезито-базальтов арагацкого разреза третичного (олигоцен) возраста, являющейся общим пьедесталом, которым массив горы Араилер связан с Арагацским щитом. Выше, по тому же источнику, залегают четвертичные туфы ереван-ленинканского типа, перекрывающиеся лавами аштаракского потока, и озерно-речные отложения района г. Егвард, которые относятся к средне- и верхнечетвертичному возрасту.

Из данных фондовых материалов Э. Х. Харазяна и Ю. В. Саядяна, отраженных на детальной геологической карте г. Еревана и прилегающих территорий, следует, что в основании вулканогенного разреза Егвардского плато залегают долеритовые базальты верхнего плиоцена, перекрывающие в ущелье р. Раздан песчано-глинистую толщу сармата. Выше выделяются базальты, андезито-базальты арагацкого покрова верхнеплиоцен- и нижнечетвертичного возраста и среднечетвертичные игнимбритовые туфы ереванского типа.

Особое место в геологическом строении Егвардского плато занимают “кызылы”, т. е. шлаковые вулканические аппараты числом более пяти – такие, как Тагаворанист и др. По данным [1], они лишены собственных лавовых потоков и являются центрами извержения туфов

Егвардского плато, следовательно, имеют верхнечетвертичный возраст, а по [2] – являются центрами излияния верхнеплиоценовых андезитобазальтовых лав. Согласно [4], г. Арагац и прилегающие районы представляют собой вулканические центры излияния лав и туфов, рассеянных по всему щиту и приурочены, несомненно, к дизъюнктивным дислокациям различного масштаба.

Анализируя приведенный противоречивый материал по геологическому строению Егвардского плато, а также общегеологические данные по новейшему вулканизму Армении, можно предварительно получить следующее представление.

В основании вулканогенного разреза Егвардского плато залегают долеритовые базальты верхнего плиоцена, которые, вероятно, несогласно прилегают к вулканогенно-обломочной толще, слагающей нижнюю часть разреза вулкана Араилер. Выше располагаются базальты и андезитобазальты арагацкого потока, возраст которого оценивается от верхнеплиоцен-нижнечетвертичного [2] до раннесреднечетвертичного [1]. На них налегает толща игнимбритовых туфов ереванского типа среднечетвертичного возраста [2, 4], а поздние потоки андезитобазальтовых лав, подчиненные этой толще, образовали небольшое запрудное озеро, в котором в средневерхнечетвертичное время [1, 2, 4] произошло накопление песчано-глинистых и валуно-галечных отложений. Наиболее молодыми являются лавы андезито-базальтового состава, так называемого аштаракского потока, возраст которого оценивается как пострисский [4] или же верхнечетвертичный [2].

В связи со строительством Егвардского водохранилища в исследуемом районе были начаты разработки шлаковых и песчанно-гравийных карьеров. В бортах последних хорошо обнажаются заслуживающие, на наш взгляд, внимания некоторые факты по геологическому строению Егвардского плато, не отраженные в работах упомянутых исследователей. Хорошо прослеживаются строение некоторых шлаковых конусов, в частности горы Тагаворанист, характер взаимоотношения вулканитов и озерно-речных отложений, изменение фациального состава последних по простиранию, а также ряд разрывных нарушений, секущих как осадочные, так и вулканогенные породы.

Шлаковый конус г. Тагаворанист имеет следующее строение (рис. 1). В основании карьера, врезанного в СВ часть горы, обнажаются желтые и желто-бурые пемзы и пемзовые пески. На них с закаленным контактом мощностью до 0.3 м залегает пачка красно-бурых, ошлакованных, плотных базальтов мощностью до 2.5 м. Базальты по простиранию в восточном направлении, несколько уменьшившись в мощности, выходят на поверхность. Большая часть карьера сложена красно-бурыми, бурыми шлаками андезито-базальтового состава, переходящими вверх и к краям вулканического конуса в серовато-черные шлаки и пемзовые пески. Видна слабовыраженная слоистость пород, которая в ЮВ части склона имеет азимуты падения $160-180^{\circ}$, а в СЗ части – $330-340^{\circ}$ с углами падения $30-35^{\circ}$, причем к центру наклон слоев более крутой – до $40-45^{\circ}$. Вершина г. Тагаворанист представлена крупно-глыбовыми, плотными, массивными слабопористыми андезито-

базальтами мощностью до 5 м. На поверхности вулканитов под почвенным слоем развита корка измененных белесоватых пород мощностью от 0.1 до 0.5 м.



Рис. 1. Шлаковый конус г. Тагаворанист.

Шлаковые образования г. Тагаворанист секутся серией разноориентированных слабоамплитудных (до 1 м) разрывов и трещин. По данным более 20 замеров, выделяется система нарушений с азимутами падения 140–220° углами падения от 30° до 75° и азимутами 320–350° с углами падения 60–75°.

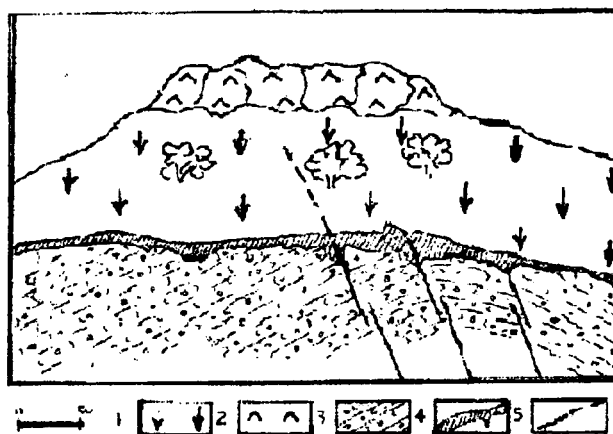


Рис. 2. Зарисовка СЗ склона г. Тагаворанист: 1) склоновые отложения, 2) глыбовые андезито-базальты, 3) шлаки андезито-базальтового состава, 4) корка измененных белесоватых пород, 5) разрывные нарушения.

К северо-востоку от г. Тагаворанист выделяется небольшой паразитический шлаковый конус, сложенный серо-бурыми шлаками, которые также секутся разрывными нарушениями с азимутами падения 120–140° и 310–330° с углами падения 50–75° (по 8-и замерам) (рис. 2).

Исследования показывают, что в отмеченных вулканических аппаратах основное место занимают шлаки, пемзовые пески, пемзы, а лавовые потоки играют очень ограниченную роль.

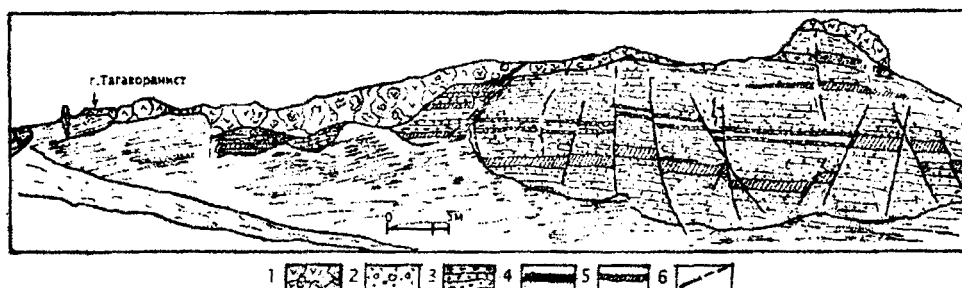


Рис. 3. Зарисовка выхода озерно-речных отложений в 1 км на СЗ от г. Тагаворанист: 1) комковатые, глыбовые андезито-базальты, 2) диатомитовые песчаники, 3) пески, гравелиты, 4) серые глины, 5) зона закалки, 6) разрывные нарушения.

В карьере, находящемся на расстоянии 1 км к северо-западу от г. Тагаворанист (по дороге), обнажаются озерно-речные отложения, представленные переслаивающимися песками, глинами, гравелитами. В верху разреза отмечается прослой диатомитовых песков мощностью до одного метра. В этом обнажении хорошо видно, как на неровной эрозионной, сильно расчлененной поверхности песчано-глинистых отложений залегают миндалекаменные андезито-базальты серого и черного цвета, сходные с теми, что обнажаются на вершине г. Тагаворанист и вокруг него (рис. 3).

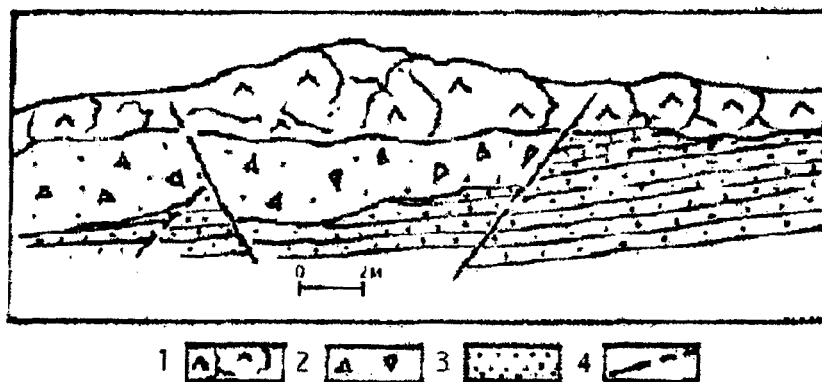


Рис. 4. Зарисовка обнажения СЗ Егвардской плотины: 1) комковатые, глыбовые лавы, 2) делювий, 3) песчаники и гравелиты, 4) разрывные нарушения.

В центре карьера (в его верхней части) контакт вулканогенных и осадочных пород сложный и неоднозначный. С одной стороны, он резкий по разрыву (азимут падения 200° , угол падения 60°), горизонтально залегающие слои осадочных пород резко прилегают к контакту с андезито-базальтами. С другой стороны, в контактовой зоне отмечаются сильнообожженные, красноватые туфогенные породы, свидетель-

ствующие о том, что поток лав излился на поверхность осадочных пород, причем в подошве лав наблюдаются окатанные обломки более древних пород (дациты, андезито-дациты и пр.). Песчано-глинистые отложения, а местами и верхние лавы секутся целым рядом (более 10) разрывных нарушений с амплитудой вертикального смещения от нескольких сантиметров до 3 метров. Азимуты падений разрывов колеблются между $110-200^{\circ}$ ЮВ-ЮЗ и $280-330^{\circ}$ на СВ, углы падения – $60-80^{\circ}$. Фациальный состав озерно-речных отложений меняется в направлении на СЗ-С. Так, в выемке (в основании) северо-западнее от строящейся Егвардской плотины обнажаются почти горизонтально залегающие (азимут падения 180° , угол падения 3°) несцементированные пески и гравелиты мощностью 3 м. Над ними залегает грубообломочный делювий, состоящий из обломков вулканогенных пород. Завершают разрез комковатые, глыбовые андезито-базальты. Здесь также отмечаются разрывные нарушения с азимутами падения 160° , углом падения 60° и $330-340^{\circ}$, углами падения $50-60^{\circ}$ (рис. 4). В направлении на север озерно-речные отложения представлены более грубыми фациями: валуно-галечниками и гравелитами.

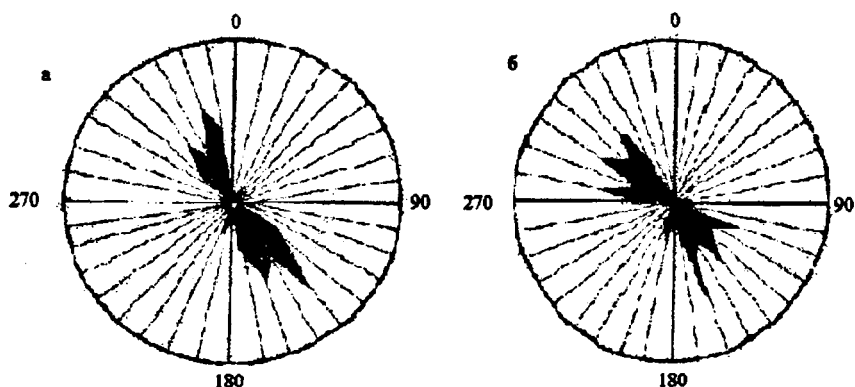


Рис. 5. Розы диаграммы азимутов падения разрывов: а) в вулканитах, б) в песчано-глинистых отложениях.

Интересно отметить, что в обнажениях к северу от плотины в озерно-речных отложениях разрывные нарушения не отмечаются. Они главным образом развиты в пределах шлаковых конусов и их обрамлений, причем структурный план молодых разрывных нарушений как в вулканитах, так и во вмещающих песчано-глинистых отложениях одинаков (рис. 5).

Заключение. Анализируя и обобщая приведенные выше наблюдения, а также литературные и фондовые данные по геологии Егвардского плато и региона в целом, можно прийти к следующему заключению.

В структурном плане Егвардское плато располагается в зоне сочленения Южно-арагацского и Ереванского неотектонических прогибов [3], а согласно О.А. Саркисяну и Г.П. Симоняну [5], оно представляет

собой позднеорогенное (неоген-четвертичное) слабовыраженное в рельефе поднятие.

По некоторым геофизическим данным из фондовых материалов, в частности карты наблюдаемого гравитационного поля масштаба 1:200000, составленной Л.К. Татевосян, А.Г. Мартиросян и др., изученная площадь попадает в зону высоких горизонтальных градиентов, протягивающуюся вдоль южных склонов г. Арагац – от пос. Талин на ЮВ в район с. Гарни и далее до Айодзорского (Селимского) перевала. Вероятная геологическая природа этой аномалии нам представляется как зона погребенного регионального разлома, который является северной границей Среднеараксинского грабен-синклинория [6].

Шлаковые конусы гор Тагаворанист, Арапат и др. – наиболее молодые структурные единицы Егвардского плато. Основными продуктами их извержения являются пемзы, шлаки, шлаковые и пемзовые пески. Лавы очень маломощны, играют незначительную роль в продуктах извержения и занимают небольшое пространство вокруг конусов. Следовательно, ни мощные потоки лав [2], ни покровы туфов [1] не могли быть результатом деятельности “кызылов” на Егвардском плато. С учетом того факта, что последние потоки лав резко трансгрессивно залегают на озерно-речных отложениях, возраст которых оценивается как средне- и верхнечетвертичный [1, 2, 4], возраст шлаковых конусов можно оценить как минимум верхнечетвертичный и, возможно, послеверхнечетвертичный.

Изученные разрывные нарушения являются очень молодыми и имеют, скорее всего, послеверхнечетвертичный возраст. Структурный план разрывных нарушений как в вулканитах, так и в песчано-глинистых отложениях одинаков, и они практически развиты в пределах шлаковых аппаратов и его обрамления. Описанные разрывные нарушения, вероятно, имеют вулканотектоническую природу.

Под вулканотектоническими структурами, согласно их определению [7], в широком смысле понимается комплекс структурных форм, образовавшихся под непосредственным воздействием магматических, в том числе вулканических процессов и в прямой связи с последними; при более узкой трактовке – это локальные структуры, сформировавшиеся под механическим воздействием движений магматических масс в пределах верхней части земной коры.

Рассмотренные разрывные нарушения представляют собой нормальные линейные сбросы, компенсирующие магматические излияния. Имеются примеры, похожие на разрывные структуры Егвардского плато: разрывы района Кара-Музар (Таджикистан), области Грей-Бесин (США), нижеапшеронских слоев о-ва Чекелен (Каспийское море) и др. [8].

Очевидными проявлениями вулканотектоники наряду с другими процессами являются образования структур проседания, сформировавшихся в результате опорожнения магматических очагов и выноса на поверхность больших масс вещества при вулканических извержениях [9].

Таким образом, на основании вышеприведенного мы считаем, что, по всей вероятности, молодые разрывные нарушения Егвардского плато сформировались в результате проседания (обрушения) кровли вмещаю-

ших отложений вокруг шлаковых вулканических аппаратов – гор Тагаворанист, Арапат и др. – и имеют вулканотектоническую природу, а не сейсмогенную [10]. Их сейсмический потенциал, скорее всего, соответствует $M \leq 4.0$.

К такому же типу, на наш взгляд, относятся разрывные нарушения шлаковых конусов Греако в районе Сардарапатского вала [11].

В заключение выражаю искрененную благодарность С.П. Балян, А.С. Аванесяну, О.А. Саркисяну, Дж. МакКалпину, Л.К. Татевосян, А.Г. Мартиросян, Г.Т. Шириняну за консультации и помощь при полевых работах, предоставление материалов, а также за обсуждение отдельных положений статьи и оформление графики.

Кафедра исторической и региональной геологии

Поступила 02.07.2003

ЛИТЕРАТУРА

1. Асланян А.Т. Региональная Геология Армении. Ер.: Айпетрат, 1958.
2. Амарян В.М. – ДАН Арм. ССР, 1963, т. XXXVI, № 5.
3. Габриелян А.А. и др. Сейсмоструктурная Арм. ССР. Ер.: Изд-во ЕГУ, 1981.
4. Паффенгольц К.Н., Тер-Месропян Г.Г. Арагац. Ер.: Изд-во АН Арм. ССР, 1964.
5. Саркисян О.А., Симонян Г.П. Сейсмоструктурная Среднеараксинского прогиба и смежных районов Армении. – В кн.: Геодинамика Кавказа. М.: Изд-во АН СССР, 1989, с. 156–165.
6. Балян С.П., Аванесян А.С., Аванесян М.А. Особенности современной структуры Среднеараксинской межгорной впадины. Тезисы докл. межд. тематической конференции: Проблемы геоморфологии и неотектоники горных областей Альпийско-Гималайского пояса. Ер.: Изд-во ЕГУ, 2001, с. 9.
7. Геологический словарь. М.: Изд-во Недра, 1973, т. 2.
8. Ажгирей Г.Д. Структурная геология. М.: Изд-во МГУ, 1956.
9. Милановский Е.Е. Новейшая тектоника Кавказа. М.: Недра, 1968.
10. Balassanian S.Yu., Avanesian A.S. et al. Seismic Hazard Re-evaluation in Armenian NPP site. Proc. OESD-NEA Workshop, 2001, ISPRA, Italy march 26–27, p. 27–49.
11. Karakhanyan A.S. et al. – Elsevier J. of Volcanism and Geothermal Research, 2002, v. 113, p. 319–344.

Մ. Ա. ԱՎԱՆԵՍՅԱՆ

ԵՂՎԱՐԴԻ ՍԱՐԱՀԱՐԹԻ ԵՐԻՏԱՍԱՐԴ ԽՉՈՒՄՆԱՅԻՆ ԽԱԽՏՈՒՄՆԵՐԻ ԲՆՈՒՅԹԻ ՄԱՍԻՆ

Ամփոփում

Հետազոտված են խզումնային խախտումներ Եղվարդի սարահարթի տարածքում, որոնք հատում են վերինպլիոցեն-վերինչորրորդականի առաջացումները: Բերվում են նրանց նկարագրությունները և նրանց հարաբերությունը ներփակող ապարների հետ: Դիտարկվում է նրանց դիրքը

Միջինարաքսյան ճկվածքի ընդհանուր կառուցվածքում: Տրվում է եզրակացություն նրանց հրաբխա-տեկտոնական բնույթի մասին և բերվում է համեմատություն այլ այդ տիպի խզումնային խախտումների հետ: Տրվում է նրանց սեյսմիկ վտանգի գնահատականը:

M. A. AVANESYAN

ABOUT NATURE OF YOUNG RUPTURE OF YEGHVAR D PLATEAU

Summary

The ruptures within Yeghvard plateau that cut upper pliocen – upper quaternary formations were investigated. The description of these ruptures and the nature of their interaction with surrounding rocks are presented. The position of these ruptures within the general structure of Middle-Araksian trough was observed. The conclusion about their volcano-tectonic nature and comparison with several similar kinds of ruptures of the surrounding area were made.