ՀՍՍՌ ԳԱ Երկրաբանական և աշխարհագրական գիտությունների սերիա

ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԵՐԿՐԻ ՄԱՍԻՆ

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

EARTH SCIENCES

ԽՄԲԱԳՐԱԿԱՆ ԿՈԼԵԳԻԱ՝

Ա. Հ. Գաբրիելյան *(պատ. խմբագիր)*, Ա. Տ. Ասլանյան, Ա. Բ. Բաղդասարյան, Գ. Պ. Բաղդասարյան, Ն. Ի. Դոլուխանովա, Թ. Շ. Թադևոսյան, Է. Ա. Խաչատրյան *(խմբագրի տեղակալ)*, Ա. Հ. Մեսրոպյան, Ս. Ս. Մկրտչյան, Հ. Մ. Վանցյան. Ն. Գ. Մելիք-Մուրադյան *(պատ. քարտուղար)*, Ս. Մ. Այվազյան:

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

А. А. Габриелян (ответ. редактор), *А. Т. Асланян*, *А. Б. Багдасарян*, *Г. П. Багдасарян*, *Г. М. Ванцян*, *Н. И. Долуханова*, *А. И. Месропян*, *С. С. Мкртчян*, *Т. Ш Татевосян*, *Э. А. Хачатурян* (зам. редактора), *Н. Г. Мелик-Мурадян* (отв. секретарь), *С. М. Айвазян*.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԴԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Երկրար. և աշխարհագր. գիտ. XIII, № 5, 1960 Геолог. и географич. науки

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

П. М. АСЛАНЯН

НЕКОТОРЫЕ *PELECYPODA* И *GASTROPODA* ИЗ ОЛИГОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮГО-ЗАПАДНОЙ АРМЕНИИ

Во время монографического изучения богатой моллюсковой фауны олигоценовых отложений юго-западной Армении нами были встречены несколько видов имеющих большое стратиграфическое значение. Настоящая статья посвящена описанию некоторых из этих видов:

1. *Chama vicentina* Fuchs
2. *Chione aglaurae* Chemnitz.
3. *Chlamys permista* Beyrich.
4. *Barbatia lesbarritzensis* Cossm.
5. *Strombus auriculatus* Grat.
6. *Strombus irregularis* Fuchs
7. *Cassis mammilaris* Grat.
8. *Diastoma daralagesica* sp. n.

Из указанных видов *Chama vicentina* Fuchs, *Chione aglaurae* Chemnitz, *Chlamys permista* Beyrich и *Barbatia lesbarritzensis* Cossm. встречаются в отложениях горизонта цереновых песчаников юго-западной Армении. Отмеченные виды характерны для более нижележащих частей олигоценовых отложений Северной Италии (Виченцы) и Западного побережья Франции. Остальная часть описанной фауны: *Strombus auriculatus* Grat, *Strombus irregularis* Fuchs, *Cassis mammilaris* Grat. в разрезе олигоценовых отложений как юго-западной Армении, так и Северной Италии занимает более высокое положение—горизонт Кеара-Молла Армении, слои Кастель-Гомберто Виченцы.

Оригиналы всех перечисленных видов хранятся в музее имени О. Т. Карапетяна Института геологических наук АН Арм ССР за номером 21.

Описание фауны

КЛАСС *LAMELLIBRANCHIATA*

Отряд *HETERODONTA*

Надсемейство *Chamacea*

Семейство *Chamidae*

Род *Chama* Linnaeus, 1758

Chama vicentina Fuchs

Табл. 1, фиг. 1.

1870. Chama vicentina Fuchs. Vicentinischen Tertiargebirges. s. 31, taf. VII, fig. 4, 5.

Материал. Имеется одна довольно хорошо сохранившаяся правая створка.

Описание. Створка средних размеров, неправильного округленно-трапециевидного очертания, с сильно загнутой макушкой и резкой скульптурой. Скульптура образована широко расставленными гребневидно-пластинчатыми концентрическими ребрами. В промежутках между ребрами наблюдаются радиальные (поперечные) перегородки-валики, резкие в верхней части промежутка (на нижнем склоне каждого концентрического ребра) они несколько утончаются к верхнему склону следующего ребра. При переходе на ребра перегородочки-валики обуславливают волнистость и фестончатость реберных окончаний.

Размеры (в мм)

Высота створки	35,5
Длина створки	29,0

Сравнительные заметки. Описанная створка неотличима от изображенной в работе Фукса на табл. VII, фиг. 4, 5.

Местонахождение. Зап. Айоцдзор, у шоссейной дороги Ринд-Ахавнадзор, почти на полпути между указанными селениями.

Возраст и распространение. Нижний и средний олигоцен, Виченцские Альпы. В палеогеновых отложениях Армении упоминается впервые.

Подотряд *CYRENODONTA*

Надсемейство *Veneracea*

Семейство *Chionidae*

Род *Chione Megerle*, 1811

Chione aglaurae Brongniart

Табл. 1, фиг. 3, 4.

1823. Corbis Aglaurae Brongniart. Terrains calcar—trapeens du Vicentin. p. 80, pl. V, fig. 5a, 5b.

1870. Venus Aglaurae Fuchs. Vicentinischen Tertiargebirges. s. 29. 61, taf. XI. fig. 6, 7.
1921. Chione (Omphaloclathrum) Aglaurae Cossmann. Eocen et oligocene Aquitaine, p. 47, pl. III, fig. 1—5.

Материал. Две двустворчатые раковины, несколько деформированные и одна довольно хорошо сохранившаяся левая створка.

Описание. Створки сравнительно крупные, треугольно-округленные, немного оттянутые в передне-заднем направлении. Нижний край довольно выпуклый, постепенно переходящий к переднему и заднему краям. Створки выпуклые, особенно в примакушечной области. Макушка мощная, выдающаяся, чуть нависающая над замочным полем. Наружная поверхность несет резкую концентрическую скульптуру. Ребра широкие, грубые, неравномерно утолщенные, напоминающие складки. У заднего и, особенно, у переднего краев ребра дихотимирующие. Межреберные промежутки узкие, неравномерные. Концентрические ребра резко гранулированные.

Щиток узкий, длинный, нимфа выдающаяся, толстая. Луночка хорошо развита. На одной левой створке видны следующие кардинальные зубы: *3a*—маленький, тонкий; *3b*—несколько удлиненный, косо расположенный, рассеченный.

Размеры (в мм)

Высота	54,0	39,5	35,0
Длина	49,0	44,5	36,0
Выпуклость	19,0	9,5	9,5

Сравнительные заметки. Сравнение имеющихся раковин с раковинами этого вида, изображенными в работах Броньяра, Фукса и Космана, показало полное тождество. Особенно большое сходство обнаружено с Аквитанскими экземплярами.

Местонахождение. Приереванский район, гора Кеара-Молла, горизонт Кеара-Молла. Зап. Айоцдзор, район между сел. Элпин, Чива, горизонт с *Pecten arcuatus*.

Возраст и распространение. Верхний эоцен—средний олигоцен. Виченцы и Аквитанского бассейна.

Отряд *NEOTAXODONTA*

Надсемейство *Arcacea*

Семейство *Arcidae*

Род *Barbatia Gray*, 1842

Barbatia lesbarritzensis Cossmann

Табл. 1. фиг. 2.

1921. Barbatia lesbarritzensis Cossmann. Eocen et Oligocène Aquitaine. p. 112, pl. VIII, fig. 69. 70.

Материал. Одна створка средней сохранности, правая.

Описание. Створка средних размеров вытянутая в длину, довольно выпуклая, с хорошо обособленной, слабо нависающей большой макушкой. Передняя ветвь замочного края короткая, быстро переходящая в довольно короткий, более или менее ровный передний край. Задняя ветвь замочного края удлиненная, также резко переходящая в очень короткий задний край. Нижний край длинный, более или менее выпуклый. Замочная площадка не очень длинная, слабо изогнутая.

На наружной поверхности створки на пересечении концентрических и радиальных ребер расположены бугорки, чешуйчатые в нижней части поверхности створки.

Размеры (в мм)

Высота	20,0
Длина	30,0
Выпуклость	8,4

Сравнительные заметки. Сравнение имеющегося материала с раковинами, описанными и изображенными в работе Космана как *Barbatia lesbarritzensis*, показало их большое сходство.

Как справедливо отмечает Косман *B. lesbarritzensis* обнаруживает некоторое сходство с приабонским видом *Arca brongniarti*, приводимым Бусаком (*Num. Alpin p.* 136 *pl. VI, fig.* 2), но отличается от него менее выдвинутым положением и большей выпуклостью макушки.

Местонахождение. Зап. Айоцдзор, у шоссейной дороги Ринд-Ахавнадзор, почти в полпути между отмеченными селениями. Горизонт ширевых песчаников.

Возраст и распространение. Олигоцен, западное побережье Франции.

Отряд *DYSODONTA*

Надсемейство ***Pectenacea***

Семейство *Pectenidae*

Род *Chlamys Bolten*, 1798

Chlamys permista Beyrich

Табл. 1, фиг. 5.

1868. Pecten permistus Koenen Das marine oligocän Norddeutschlandes. s. 231, taf. VII, fig. 26, taf. XXVI, fig 9.
1913. Pecten permistus Harder. De oligocaene Lag. s. 44, fav. III, fig. 1.
1930. Chlamys (Aequipecten) permista Vincent. Observatione sur les Pectens de l'Argile de Boom. p. 4, fig. 4 A et B.
1943. Pecten cf. permistus Albrecht und Valk. Oligocäne von Süd-Limburg. s. 120, pl. II, abb 363—366.
1944. Chlamys permista Poger. Pectinides de l'Oligocene du Domaine Nordique. p 43.

Материал. Одна частично сохранившаяся раковина, уцелели переднее ушко и верхне-передняя часть раковины.

Описание. Раковина средних для вида размеров (высота 17,0 *мм*, длина 14,0 *мм*), слегка удлиненная, слабо выпуклая. Наружная поверхность хорошо оскульптирована, несет довольно тонкие, нитевидные, слабо извилистые радиальные ребра, расположенные довольно густо. На всей поверхности створки можно насчитать до 45—50 ребер.

Кроме основных, хорошо наблюдаемых радиальных ребер, иногда видны еще более тонкие, не доходящие до макушки, постепенно исчезающие линии. Межреберные промежутки сравнительно узкие, неодинаковые, наблюдаются то более широкие, то более узкие.

На радиальных ребрах хорошо выражена чешуйчатость, столь характерная для этого вида. На переднем уцелевшем ушке наблюдаются хорошо развитые ребра. Они также чешуйчатые. На ушке всего 5 ребер.

Сравнительные заметки. Сравнение имеющегося материала с изображениями и описаниями в приводимых в синонимике работах показало большое сходство. Особенно полное сходство наружной скульптуры обнаруживается с экземплярами, изображенными в работах Хардера и Ваньсана (*Vincent*).

Местонахождение. Зап. Айоцдзор, у шоссейной дороги Ринд-Ахавнадзор, почти в полпути между отмеченными селениями. Горизонт цереновых песчаников.

Возраст и распространение. Нижний и средний олигоцен Северной Германии, Нидерландов (Южный Лимбург), Дании, Франции.

КЛАСС *GASTROPODA*

Отряд *MESOGASTROPODA*

Надсемейство *Cerithiacea*

Семейство *Diastomidae*

Род *Diastoma Deshayes*, 1861

Diastoma daralagesica sp. n.

Табл. 1, фиг. 6.

Голотип. Хранится в музее имени О. Т. Карапетяна Института геологических наук АН АрмССР за номером 21/8.

Диагноз. Высокие, церитообразные раковины. Обороты спирали умеренно высокие, очень слабо выпуклые. Шов отчетливый, неглубокий. В верхней части оборота у шва имеется широкий, неотчетливо бугорчатый, слабо выпуклый кантик. Ниже в неглубокой и широкой депрессии располагается отчетливое ребро. Отделенная депрессией нижележащая основная часть оборотов украшена поперечными валикообразными вздутиями несколько заостренными у края депрес-

сии. Вся поверхность раковины покрыта широкорасставленными тонкими спиральными ребрами, усиливающимися в основании.

Материал. Имеется одна раковина хорошей сохранности.

Описание. Раковина крупная (высота 76 *мм*), башенкообразная, имеющая 9 оборотов. Обороты выпуклые, умеренно высокие, разделенные очень ясно выраженным, но не углубленным швом. Обороты постепенно расширяющиеся. Последний оборот почти в $1^1/_2$ раза выше предыдущего. Устье расширенноовальное. Наружная поверхность раковины резко оскульптированная. На поверхности каждого оборота отмечается наличие следующих элементов скульптуры. Непосредственно под швом проходит выпуклый кантик с неотчетливой грануляцией. Ниже в отчетливой узкой депрессии располагается гранулированное ребро, а затем обособляется в виде широкого канта остальная часть оборота, несущая резкие широко расставленные поперечные валики. Количество валиков на полном обороте достигает 15-ти.

Кроме того, на всей поверхности каждого оборота имеются 9—10 спиральных сравнительно тонких ребер, пересекающих и промежутки и поперечные ребра.

Размеры (в мм)

Высота раковины	76,0
Высота последнего оборота	28,5
Диаметр последнего оборота	28,0

Сравнительные заметки. Сравнение имеющейся раковины с представителями палеогеновых видов рода *Diastoma* не показало сколько-нибудь общих черт. Особенности скульптуры и строения оборотов служат основанием для установления нового вида.

Местонахождение. Зап. Айоцдзор, район развалин сел. Намазалу.

Возраст. Нижний и средний олигоцен.

Надсемейство *Strombacea*

Семейство *Strombidae*

Род *Strombus Linnaeus*, 1758

Strombus irregularis Fuchs

Табл. 1, фиг. 8.

1870. Strombus irregularis Fuchs. Vicentinischen Tertiargebirges. s. 13, taf. II, fig. 1, taf. III, fig. 1, 2, 3.
1900—1901. Strombus cf. irregularis Oppenheim. Priabonaschichten. p. 208, textfig. 22.
1910. Strombus irregularis Kranz. Das Tertiar zwischen Castelgomberto. s. 256.
1933. Strombus (Oostrombus) irregularis Гочевъ. Палеогенски фауна Южна България. стр. 180, табл. I, фиг. 1, табл. II, фиг. 1—4.

Материал. Имеются две раковины хорошей сохранности, с обломанной приустьевой частью.

Описание. Раковины средней для вида величины, обычного стромбоидного очертания, с большим расширенным последним оборотом. Обороты спирали ступенчатые, довольно выпуклые, сравнительно невысокие. Всего 7—8 оборотов.

Хотя устье неполностью сохранилось у армянских экземпляров, все-таки можно подметить, что оно довольно узкое, книзу расширяющееся. Судить о характере внешней губы невозможно. Внутренняя губа простая. Наружная поверхность раковины почти гладкая.

Размеры (в мм)

Высота раковины (предполагаемая) . . .	60,0;	54,0
Высота последнего оборота	25,0;	21,0
Диаметр последнего оборота	35,0;	29,0

Сравнительные заметки. Сравнение имеющихся раковин с изображением и описанием *Strombus Irregularis* в работе Фукса показало много сходных черт. Правда у Фукса помимо изображения раковин обычного размера приведено изображение раковины, достигающей 150,0 *мм* высоты. Полное совпадение всех признаков имеющихся экземпляров обнаружено и с раковинами, изображенными у Оппенгейма и Гочева.

Местонахождение. Зап. Айоцдзор, район сел. Элпин, район между сел. Ахавнадзор, Арени. Горизонт Кеара-Молла.

Возраст и распространение. Олигоцен. Северная Италия, Южная Болгария.

Strombus auriculatus Crat.

Табл. 1, фиг. 7.

1870. Strombus auriculatus Fuchs. Vicentinischen Tertiargebirges. s. 13, taf. IV, fig. 1. 2.
1882. Conus Mercati Abich. Armenische Hochlandes. s. 251, taf. 7, fig. 2, 2a.
1900—1901. Strombus auriculatus Oppenheim. Priabonaschichten. s. 207—209.
1910. Strombus auriculatus Kranz. Das Tertiar zwischen Castelgomberto. s. 256.
1911. Strombus (Oostrombus) auriculatus Boussac. Num. Alpin. p. 310, pl. XIX, fig. 24, 30.

Материал. Восемь раковин хорошей сохранности.

Описание. Раковины большие, массивные, биконические, состоящие из восьми оборотов. Последний оборот очень большой, составляющий почти 9/10 всей раковины. В нижней части он слегка сужен и изогнут. Отворот внутренней губы широкий, тесно прилегающий к уплощенному основанию. Предыдущие обороты маленькие, слагающие заостренную выдающуюся спираль. Шов неуглубленный. На оборотах спирали имеются узкие пришовные площадки. На последнем обороте пришовная площадка тоже узкая, выпуклая.

Устье сравнительно узкое, линзовидного очертания с отчетливым париетальным каналом в виде удлиненного загнутого в сторону спирали желобка. Сифональный канал короткий, сравнительно широкий. Характерной особенностью формы последнего оборота является наличие резких вертикальных широких вздутий, ограниченных неглубокими, но широкими депрессиями. Наружная поверхность последнего оборота с хорошо развитыми буграми в верхней части оборота.

Размеры (в мм)

Высота	100,0
Наибольшая ширина	62,0
Высота последнего оборота	85,0

Сравнительные заметки. Описанные экземпляры полностью соответствуют описанию и изображению *Strombus auriculatus*, приводимым Фуксом.

Абих, наряду с изображением олигоценовых окаменелостей из Армении, приводит изображение верхней части раковины, очень похожей на описанные выше. Однако он относит эту раковину к виду *Conus mercati*. Не исключена возможность принадлежности изображенной Абихом раковины к виду *Strombus auriculatus*.

Местонахождение. Приереванский район, гора Кеара-Молла. Зап. Айоцдзор, район сел. Элпин, район между сел. Ринд-Арени, Ахавнадзор-Арени (ущелье Неркин-дзор). Горизонт Кеара-Молла.

Возраст и распространение. Средний олигоцен, слои Кастель-Гомберто Виченцы, Северная Италия.

Надсемейство ***Doliacea***

Семейство *Cassididae*

Род *Cassis Scopoli*, 1777

Cassis mammilaris Grat.

Табл. 1, фиг. 9а, 9б.

1870. Cassis mammilaris Fuchs. Vicentinishen Tertiargebirges. s. 39, taf. 1, fig. 3, 4.
1870. Cassis vicentina Fuchs. ibid. s. 12, taf. 1, fig. 5, 6.
1933. Cassidea cf. mammilaris Гочевъ. Палеогенски фауна от Южна България стр. 181.

Материал. Одна раковина хорошей сохранности.

Описание. Раковина довольно большая, шлемовидная, массивная, с очень большим последним оборотом и короткой низкоконической спиралью, сложенной тремя слабо обособляющимися оборотами. Последний оборот имеет коническую форму. В верхней части он несет ряд крупных, но неотчетливо дифференцированных бугров, от которых книзу отходят ребра-складки, затухающие к сифональному

каналу. Из-за поврежденности раковинного слоя на спинной поверхности можно лишь предполагать наличие в задней части оборота двух рядов более мелких бугров. На пришовной площадке наблюдается три неровных ряда сравнительно мелких бугорков. Поверхность предпоследнего оборота также со спиральными рядами мелких бугорков. Устье узкое, изогнутое с мощно развитыми губами. Наружная губа с толстым гладким отворотом, внутри с восьмью крупными валикообразными складками, разделенными широкими промежутками. Внутренняя губа с мощным отворотом, ограниченным толстым гладким валиком.

Внутренняя губа в глубине устья несет более тонкие, чем на наружной губе, складочки, количество которых равно десяти.

Ниже перегиба в направлении внутренней губы почти до края сифонального канала располагается вздутие, несущее три мощные складки. Сифональный вырез очень узкий, щелевидный.

Размеры (*в мм*)

Высота раковины	63,0
Высота последнего оборота	57,0
Диаметр последнего оборота	40,0

Сравнительные заметки. Имеющиеся раковины по своим основным морфологическим особенностям соответствуют тем, которые описаны и изображены в работе Фукса под названием *Cassis mammilaris*. Фуксом из слоев Кастель-Гомберто помимо *Cassis mammilaris* описан новый вид *Cassis vicentina*. Судя по изображениям и описаниям между этими видами нет существенных различий. По всей вероятности раковины, послужившие материалом для установления вида *Cassis vicentina* являются молодыми особями вида *Cassis mammilaris*. Учитывая большую изменчивость представителей рода *Cassis* целесообразно название *Cassis vicentina* включить в синонимику вида *Cassis mamilaris Crat*.

Местонахождение. Приереванский район, гора Кеара-Молла.

Возраст и распространение. Нижний олигоцен. Западное побережье Франции, Газ. Средний олигоцен, слои Кастель-Гомберто—Виченцские Альпы, палеоген Болгарии.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 18.IX.1959.

Պ. Մ. ԱՍԼԱՆՅԱՆ

ՄԻ ՔԱՆԻ *ԹԵՐԹԱԽՈՒԿԱՎՈՐՆԵՐ* ԵՎ *ՓՈՐՈՏԱՆԻՆԵՐ* ՀԱՐԱՎ.-ԱՐԵՎՄՏՅԱՆ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՕԼԻԳՈՑԵՆԻ ՆՍՏՎԱԾՔՆԵՐԻՑ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Հարավ-Արևմտյան Հայաստանի օլիգոցենի նստվածքների մոլլուսկալին ֆաունայի մենագրական մշակման ժամանակ պարզվեց, որ Հայաստանում այդ նստվածքներում հանդիպում են այնպիսի տեսակներ, որոնք մինչև այժմ չեն նշվել Սովետական Միության պալեոգենի նստվածքներում։ Հաշվի առնելով այդ հանգամանքը, ինչպես նաև այդ տեսակների խոշոր ստրատիգրաֆիական նշանակությունը սույն հոդվածում համառոտակի տրվում է այդ տեսակներից մի քանիսի նկարագրությունը և լուսանկարները։

Հոդվածում նկարագրված են հետևյալ տեսակները։

Chama vicentina Fuchs
Chione aglaurae Chemnitz.
Chlamys permista Beyrich
Barbatia lesbarritzensis Cossm.
Strombus auriculatus Grat.
Strombus irregularis Fuchs.
Cassis mammilaris Grat.
Diastoma daralagesica sp. n.

Այդ տեսակներից 4-ը՝ Chama vicentina Fuchs, *Chione aglaurae* Chemnitz., *Chlamys permista* Beyrich *և Barbatia lesbarritzensis* Cossm. *Հարավ-Արևմտյան Հայաստանում հանդիպում են օլիգոցենի ցիրենային ավազաքարերի հորիզոնում։ Նշված տեսակները բնորոշ են Հյուսիսային Իտալիայի և Ֆրանսիայի արևմտյան ծովափի օլիգոցենի նստվածքների ավելի ստորին մասերի համար։*

Մյուս 3-ը՝ Strombus auriculatus. Grat., *Strombus irregularis* Fuchs *և Cassis mammilaris* Grat. *ինչպես Հարավ-Արևմտյան Հայաստանում, այնպես էլ Հյուսիսային Իտալիայում գրավում են օլիգոցենի ավելի վերին հորիզոնները — Ֆյարա-Մոլլա՝ Հայաստան, Կաստել-Գոմբերտո՝ Վիչենցի (Հյուսիսային Իտալիա)։*

Նկարագրական մաս.

1. Chama vicentina Fuchs

Տե՛ս. 1, նկ. 1

Խեցին միջին չափի, ոչ լրիվ կլորացած սեղանաձև եզերվածքով, խիստ թեքված կատարով և լավ արտահայտված արտաքին մակերևույթի գծագրությամբ։ Այդ գծագրությունը կազմված է նուրբ դասավորված ալիքաձև թերթավոր համակենտրոն և ճառագայթային միջնապատա-գլանիկային կողերի հատումից։

2. Chione aglaurae Chemnitz.

Տե՛ս. 1, նկ. 3, 4

Խեցին համեմատաբար խոշոր է, կլորաձև-նոսանկյունի եզերվածքով։ Կատարը խոշոր, լավ նկատելի ու մի քիչ կախված փականային դաշտի վրա։ Ներս

արտաքին մակերևույթը կրում է լավ արտահայտված համակենտրոն գծագրություն։

Մի օրինակ ձախ փեղկի վրա կարելի է դիտել հետևյալ կարդինալ ատամները.

3a—*փոքրիկ, բարակ*

3b—*մի քիչ ձգված, թևք տեղադրված, ճեղքված։*

3. *Barbatia lesbarritzensis* Gossm.

Գծ. 1, նկ. 2

խեցին միջին չափի, երկարաձգված խեցու լայնությամբ, բավական ուռուցիկ, լավ առանձնացված, թույլ թեքված կատարով։

Խեցու արտաքին մակերևույթի վրա համակենտրոն և հառագայթաձև կողերի հատման տեղում տեղադրված են փոքրիկ բլրակաձև ուռուցքներ թեփուկների ձևով, որոնք ավելի պարզ երևում են խեցու ստորին, եզրային մասում։

4. *Chlamys permista* Beyrich

Գծ. 1, նկ. 5

խեցին միջին չափի, քիչ երկարաձգված, թույլ ուռուցիկ։ Արտաքին մակերևույթը լավ արտահայտված գծագրությամբ, նկատվում են շատ բարակ, թելանման, մի քիչ ալիքաձև ճառագայթային կողիկներ, փեղկի ամբողջ մակերևույթի վրա կարելի է հաշվել մինչև 45—50 կողիկ, ճառագայթային կողերի վրա լավ արտահայտված է այս տեսակին շատ բնորոշ կողերի թևփուկավորությունը։

5. *Diastoma daralagesica* sp. n.

Գծ. 1, նկ. 6

Բարձր, ցերիտիումանման խեցիներ։ Խեցու պտույտները չափավոր բարձր, շատ քիչ ուռուցիկ, պտույտների կարը ոչ շատ խոր, սակայն լավ նկատելի պտույտների վերին մասում. կարի մոտ նկատվում են լայն, ալիքաձև, թույլ ուռուցիկ եզրիկներ. պտույտի ստորին մասը իր վրա կրում է երկայնական պլանիկանման ուռուցքներ, որոնք ավելի պարզ երևում են վերին իջվածքի մոտ։

6. *Strombus irregularis* Fuchs

Գծ. 1, նկ. 8

խեցիները միջին չափի, սովորական ստրոմբուսանման ձևով, մեծ, ուռուցիկ վերջին պտույտով՝ պարույրի պտույտները աստիճանաձև, բավական ուռուցիկ, համեմատաբար ոչ շատ բարձր, ընդամենը նկատվում է 7—8 պտույտ։ Խեցու բերանի արտաքին շրթունքը չի պահպանվել, ներքին շրթունքը պարզ է։ Խեցու մակերևույթը բավական հարթ է։

7. *Strombus auriculatus* Grat.

Գծ. 1, նկ. 7

խեցին մեծ, մասսիվ, երկկոնաձև, կազմված է 8 պտույտից։ Վերջին պտույտը շատ մեծ է, կազմում է խեցու ամբողջ բարձրության $^9/_{10}$ մասը։ Շատ բնորոշ է խեցու բերանը, որը բավական նեղ է, ոսպնյականման, լավ արտահայտ-

ված պարիետալ առվակով, սիֆոնալ առվակը կարճ է և համեմատաբար լայն։ Վերջին պտույտը արտաքինից բնորոշվում է կտրուկ ուղղահայաց ուռուցքներով, որոնք բաժանված են ոչ խոր և լայն փոսիկներով։

8. *Cassis mammilaris* Grat.

Գծ. I, նկ. 9a, 9b.

Խեցին բավականի մեծ, սաղավարտաձև, շատ մեծ վերջին պտույտով։ Շատ բնորոշ է բնրանի բացվածքը իր առանձնահատկություններով։ Բնրանի բացվածքը նեղ է, կորացած, լավ զարգացած շրթունքներով։ Արտաքին շրթունքը հաստ է, հարթ շրջվածքով, ներսի մասում նա ունի 8 խոշոր ելուստաձև ծալքեր, որոնք բաժանվում են լայն միջնորմներով։ Ներսի շրթունքը ունի ավելի բարակ ելուստներ, քան արտաքին շրթունքը, դրանց թիվը այստեղ հասնում է 10-ի։

Նշված բոլոր տեսակների նմուշները պահվում են ՀՍՍՌ Գիտ. ակադեմիայի Երկրաբանական ինստիտուտի Հ. Տ. Կարապետյանի անվան թանգարանում. հավաքածու № 21։

ЛИТЕРАТУРА

1. *Abich H.* Ceologie des Armenischen Hochlandes. Wien, 1882.
2. *Albrecht I.* und *Walk W.* Oligocäne invertebraten von Süd-Limburg. Mededeelingen van de Geol. scichting serie C—IV—I № 2, Maastricht, 1943.
3. *Boussac J.* Etudes paleontol giques sur le Nummulitiques Alpin. Paris, 1911.
4. *Brongniart A.* Memoire sur les Terrains de sediment superiure Calcareo-trappeens du Vicentin. Paris, 1823.
5. *Гочевъ П.* Върху неколко малко познати Палеогенски Фауна отъ Южна България. Списание на Българского Геол. Дружество, год V, кн. 3, София, 1933.
6. *Cossmann M.* Synopsis illustre des Mollusques de l'Eocene et de l'Oligocene en, Aquitaine Mem. de la soc. geol. de France. Mem.№ 55, Paris, 1921.
7. *Fuchs Th.* Beitrag zur kenntniss der Conchylienfauna des Vicentinishen Tertiargebirges. Wien, 1876.
8. *Harder P.* Oligocaene Lag i Jaernbanegenbe –mskaeringen ved Aarhus station. Danmarks geol. undersogelse 11, Nr. 22, Kjöbenhavn, 1913.
9. *Kranz W.* Das Tertiar zwischen Castel Gomberto, Montecchio Maggiore, Creasso und Monteviale im Vicentin. Neus Jahrb. Min. Geol. und Pal. bd. XXIX, Stuttgartl 1910.
10. *Koenen A.* Das marine Mittel oligocän Norddeutschlands und sein Mollusken Fauna Paleontographica XVI, Berlin, 1866.
11. *Oppenheim P.* Die Priabonaschichten und ihre Fauna... Paleontographica, t. 47, Stutgart, 1900—1901.
12. *Roger Y.* Revision des Pectinides del l'oligocene du Domaine Nordique. Mem. d. l. Soc. Geol. France Nouv. serie t. XXIII, fasc. I, Mem. Nr. 50, Paris, 1944.
13. *Vincent E.* Observations sur les Pecten de l'Argile Boom. Bulletin Mussee Foya Hist. Nat. Belgique VI—3. Bruxelles, 1930.

Таблица 1

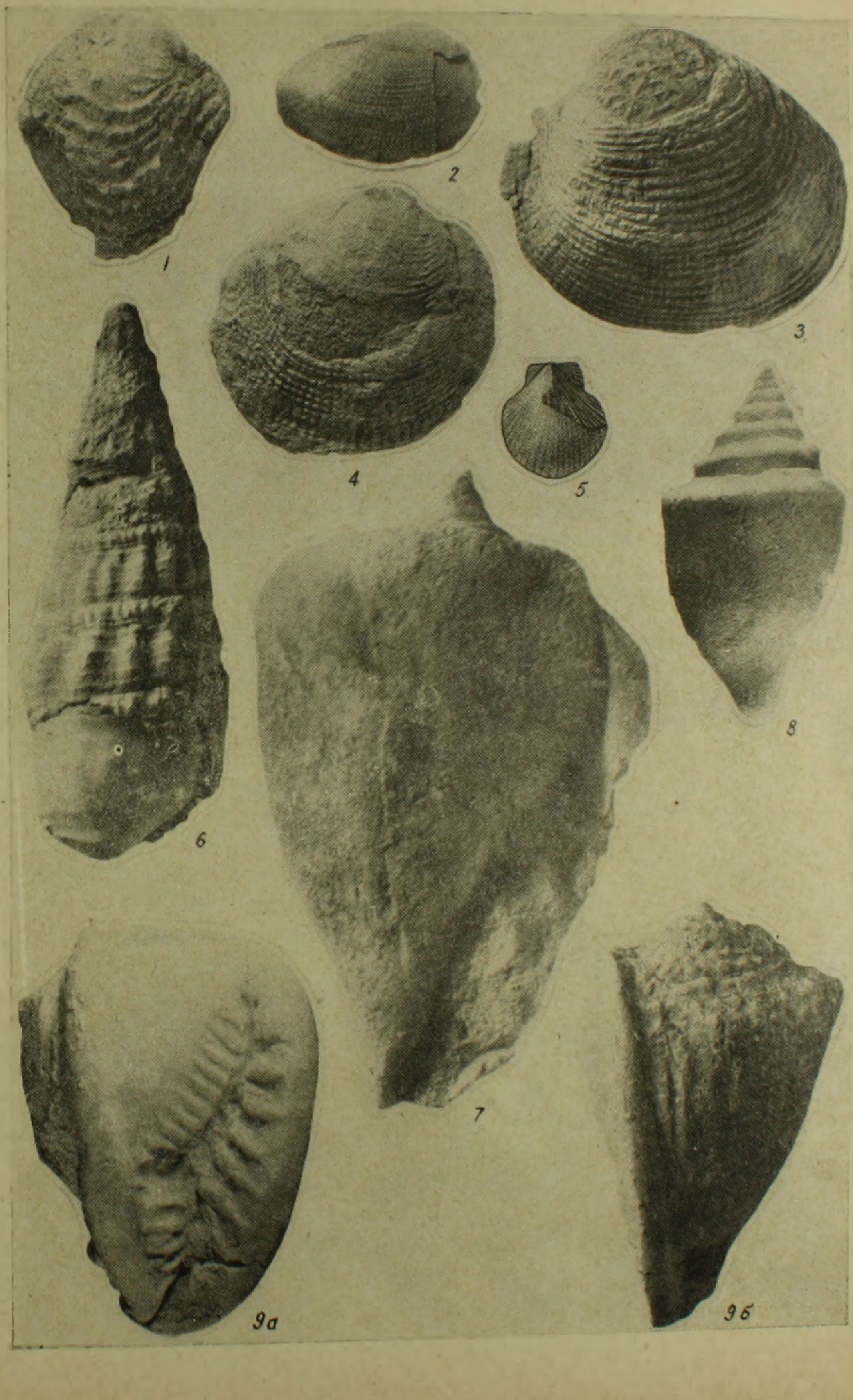


Таблица 1

Фиг. 1. *Chama vicentina Fuchs*. Правая створка в нат. вел. Горизонт цереновых песчаников. Зап. Айоцдзор.

Фиг. *Barbatia lesbarritzensis Cossm*. Правая створка в нат. вел. Горизонт цереновых песчаников. Зап. Айоцдзор.

Фиг. 3, 4. *Chione aglaurae Chemnitz*. Фиг. 3—правая створка, фиг. 4—левая створка. Нат. вел.
Фиг. 3—горизонт с *Pecten arcuatus*, Зап. Айоцдзор,
фиг. 4—горизонт Кеара-Молла Приереванского района.

Фиг. 5. *Chlamys permista Beyrich*. Рисунок восстанов. в нат. вел. Горизонт цереновых песчаников. Зап. Айоцдзор.

Фиг. 6. *Diastoma daralagesica* sp. n. Раковина в нат. вел. Вид со спинной стороны. Горизонт Кеара-Молла, Зап. Айоцдзор.

Фиг. 7. *Strombus auriculatus Grat*. Вид со стороны устья. Нат. вел. Горизонт Кеара-Молла, Зап. Айоцдзор.

Фиг. 8. *Strombus irregularis Fuchs*. Раковина в нат. вел. Горизонт Кеара-Молла, Зап. Айоцдзор.

Фиг. 9а, 9б. *Cassis mammilaris Grat*. Раковина в нат. вел. Горизонт Кеара-Молла, Приереванского района.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Երկրար. և աշխարհագր. գիտ. XIII, 5, 1960 Геологич. и географич. науки

ПЕТРОГРАФИЯ

Г. Ш. ТАТЕВОСЯН

УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ЩЕЛОЧНЫХ СИЕНИТОВ БАРГУШАТСКОГО ХРЕБТА (АРМЯНСКАЯ ССР)

Щелочные сиениты в ряде районов Армянской ССР имеют значительное распространение. Ряд крупных выходов этих пород описан в работах В. Н. Котляра [13], Г. П. Багдасаряна [4, 5, 6, 7], Ю. А. Арапова и В. С. Зурабяна [3], А. И. Адамяна [1], С. И. Баласаняна [8] и других. Совсем недавно новый массив своеобразных щелочных сиенитов описан А. И. Адамяном и К. А. Мкртчяном [2].

Настоящая статья посвящена описанию условий образования щелочных сиенитов Баргушатского хребта на юге Армянской ССР, выходы которых были обнаружены автором в 1954 году, юго-восточнее *с.* Гехи Кафанского ройона.

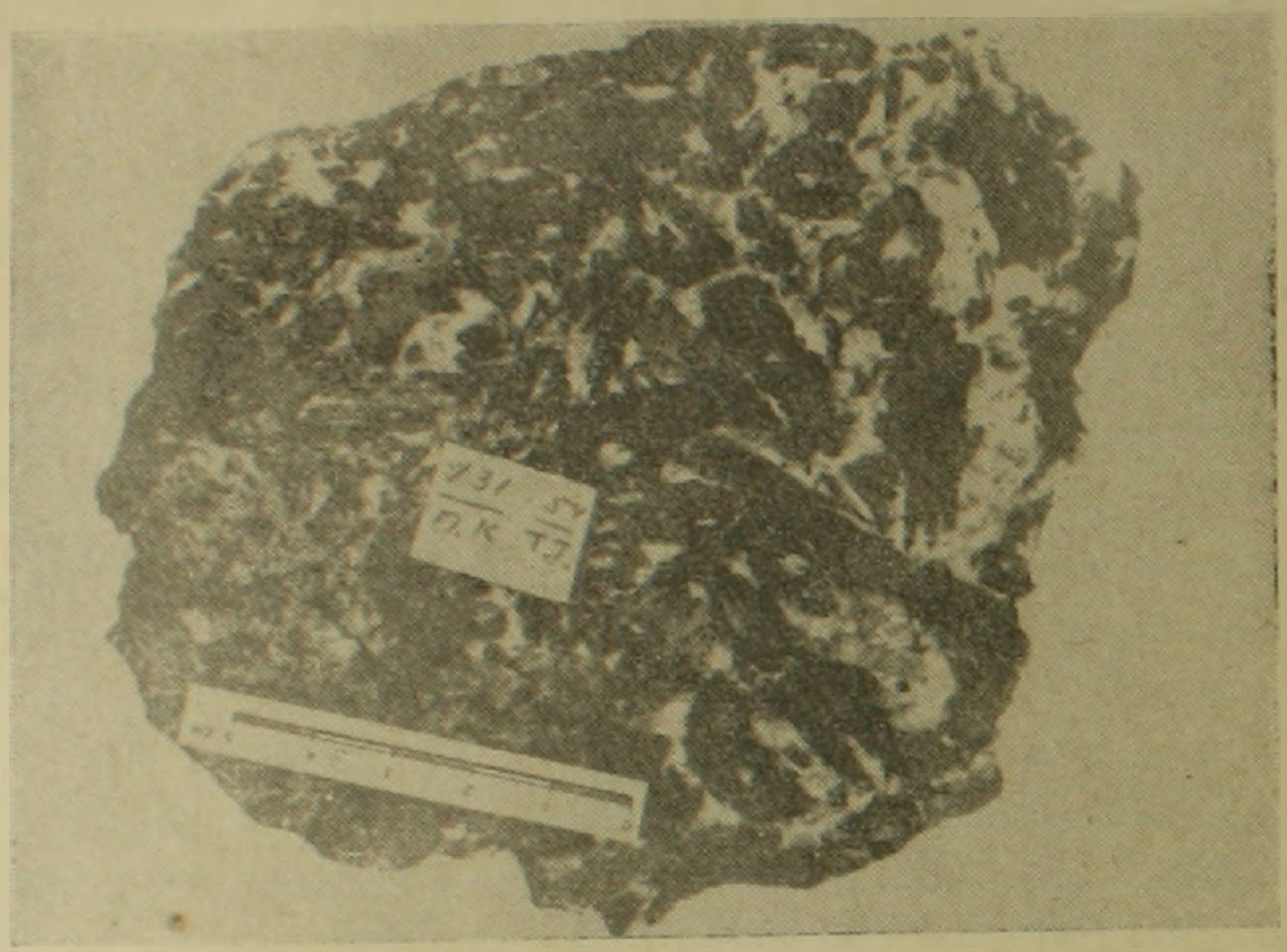
Все выходы щелочных сиенитов приурочены к Памбак-Сюникской тектоно-магматической зоне северо-западного простирания и генетически связаны с гранитоидами третичного возраста.

Небольшие, но довольно интересные выходы щелочных сиенитов Баргушатского хребта по условиям образования сильно отличаются от остальных массивов щелочных пород Армении. В изучаемом нами районе щелочные сиениты обнажаются на небольшой площади в апикальной части гранит-аплитового штока в контакте с девонскими известняками. Помимо главного выхода наблюдаются также многие разрозненные мелкие выходы щелочных сиенитов, которые локализованы почти исключительно в пределах сильно скарнированного покрова или кровли известняков.

Среди щелочных сиенитов преобладающими являются средне- и мелкозернистые разновидности, но встречаются также пегматоидные разновидности, размер зерен полевых шпатов в которых достигает до 2—3 сантиметров, а длина кристалла роговой обманки — до 5—6 *см* (фиг. 4).

Большинство выходов щелочных пород сложены светло-серыми породами со слабым серо-голубоватым оттенком. Щелочные сиениты почти всюду как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях постепенно переходят в аплитовидные граниты, а последние в свою очередь к периферии постепенно переходят в среднезернистые грано-

диориты и габбро-диориты. Эти более основные разновидности слагают периферическую часть интрузивного выхода; для них характерно общее пегматоидное строение и наличие многочисленных текстурно-структурных разновидностей (фиг. 1).



Фиг. 1. Штуф роговообманкового габбро из периферической части интрузивного тела.

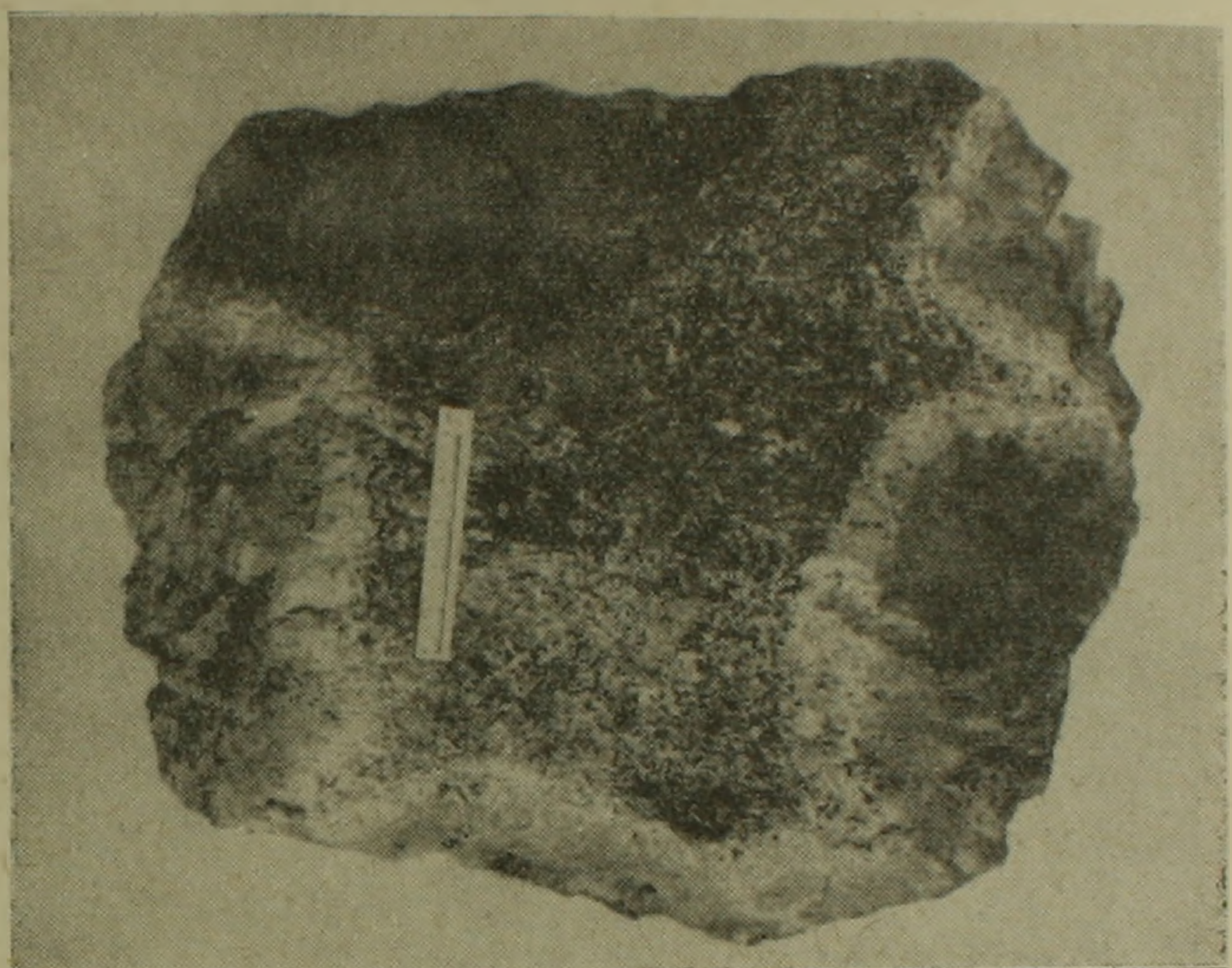
От центральной апикальной части интрузивного выхода к периферии щелочные сиениты переходят в аплитовидные граниты, а дальше к контакту с порфиритами увеличивается основность интрузивных пород за счет роста количества темноцветных компонентов, а также уменьшения и исчезновения кварца и калиевого полевого шпата. Таким образом, гранит-аплиты от центра к периферии постепенно переходят в кварцевые диориты и диориты, а по периферии выхода последние переходят в пегматоидные габбровые породы. Ширина зоны переходов от гранит-аплита до габбро в различных участках различна и колеблется от 2 до 8 метров. Местами вся эта серия дифференциальных переходов наблюдается на одном крупном штуфе диаметром 30—40 *см*. Для этих периферических гибридных габбро-диоритов характерны быстрые переходы структурных разновидностей.

Вышеописанная картина переходов показана на прилагаемой схеме.

Щелочные сиениты, как было отмечено выше, в апикальной части выхода контактируют с известняками, вызывая интенсивное скарнирование последних (фиг. 2). Из-под скарнов в виде „окон" и полос обнажаются щелочные сиениты, которые с удалением от контакта быстро переходят в аплитовидные граниты и гранодиориты.

С нашей точки зрения это типичный пример перехода гранитов в щелочные сиениты в контакте с известняками.

Для породы характерно преобладание серо-голубоватого, реже розоватого калиевого полевого шпата, небольшое количество плагиоклаза, цеолита, черного граната меланит-андрадитового состава и диопсида с эгириновой каемкой.



Фиг. 2. Апофиза щелочного сиенита в нацело скарнированных известняках.

Микроскопическое изучение показывает, что кроме указанных главных составных частей в породах встречаются циркон, апатит, редкие зерна астрофиллита и магнетит. Вторичные минералы представлены кальцитом, эпидотом, мусковитом, хлоритом и цеолитом.

Микроклин-пертит является преобладающим минералом в щелочных сиенитах и составляет более 60% поверхности шлифа, но местами его количество доходит до 30%. Таблитчатые кристаллы микроклин-пертита свежие с четко выраженным микропертитовым строением. Хорошо заметна также сетчатая структура полисинтетического двойникования микроклина. По краям и внутри микроклиновых зерен, наблюдается альбитизация. В измененных разновидностях щелочных сиенитов микроклинпертит пелитизирован и помутневший. Показатели преломления микроклина ($Np=1{,}519$; $Nm=1{,}524$; $Ng=1{,}527$), свидетельствуют о его существенно калиевом составе. Весьма примечателен высокий угол оптических осей ($2v=80^{\circ}$), что как и микроклиновая решетка, совершенно не обычен для аналогичных пород Армянской СССР. Обычно в одновозрастных породах Кавказа присутствуют почти одинаковые по составу кали-натровые шпаты, приближающиеся, по оптическим константам к санидину.

Эгирин-диопсид является вторым важным минералом породы: он представлен идиоморфными призматическими зернами, реже встречаются сильно удлиненные игольчатые кристаллы. Среднее содержание пироксена доходит до 20%. Идиоморфизм пироксена выражен очень хорошо, на восьмигранных поперечных разрезах заметны следы призматической спайности под углом 93° и 87°. Зерна его зонально окрашены: центральная часть зерен имеет слабо-зеленоватый оттенок и представлена диопсидом (судя по $cNg = 42°$ и $Ng - Np = 0{,}025$; $+2v = 60°$). Диопсидовые кристаллы по периферии обрастают каемкой ярко-зеленого эгирина. Последний погасает под небольшим углом с отрицательным знаком главной зоны. Местами зерна пироксена целиком представлены эгирином.

Фиг. 3. Штуф гибридного роговообманкового мелкозернистого гранита, слагающего отдельные узкие зоны в гранодиоритах

Плагиоклаз слагает до 7—10% породы, он представлен небольшими таблитчатыми зернами с полисинтетическим двойникованием; по составу это альбит-олигоклаз. Максимальное погасание в зоне $\perp(010) = 6—7°$.

Встречаются некоторые выходы щелочных сиенитов, в которых плагиоклаз представлен идиоморфными призматическими зернами, промежутки которых заполнены микроклин-пертитом. В этих случаях плагиоклаз значительно основной. Это явный переход щелочного сиенита в типичный монцонит с характерной для него монцонитовой структурой. Такие переходные породы сравнительно редки.

Гранат в щелочных сиенитах представлен как черным (бурым в шлифе) меланитом, так и розовато-желтым андрадитом. Процентное содержание гранатов в щелочных сиенитах доходит до 5—6% и местами до 10%. Изометрические кристаллы меланита иногда распола-

гаются линейно. Диаметр кристаллов меланита и андрадита доходит до 1,5 *см*. Крупные зерна граната включают в себя иногда мелкие зерна пироксена и полевого шпата. Как правило, пироксеновые включения в гранате имеют диопсидовый состав без эгириновой каемки. Андрадит встречается то в виде неправильных зерен, то в виде разрозненных неправильных прожилков и участков среди полевошпатовых зерен или зонально переходит в меланит. По периферии зерен андрадита иногда обнаруживается зональное расположение аномально двупреломляющих участков.

Циркон встречается в виде идиоморфных кристаллов. В коноскопе зерна циркона иногда обнаруживают аномальную двуосность с $2v =$ до 26°.

Апатит встречается в виде мелких призматических зерен, иногда в виде игольчатых кристаллов, особенно обилен в качестве включений в кристаллах микроклин-пертита.

Фиг. 4. Штуф пегматоидного граносиенита с призматическими зернами роговой обманки.

Лампрофиллит находится в тесной ассоциации с эгирином. В шлифах встречается в виде удлиненных разрезов с хорошо выраженными следами спайности. Лампрофиллит окрашен в ярко-оранжевый цвет, довольно сильно плеохрирует по Ng—оранжевый, по Np—золотисто-желтый, абсорбция плеохроизма выражена четко. Погасание лампрофиллита косое $cNg = 6°$, т. е. знак удлинения положительный. В коноскопе он дает четкую интерференционную фигуру двуосного минерала с отрицательным оптическим знаком. Угол оптических осей весьма небольшой—до 25°, изогиры едва расходятся при вращении столика. Дисперсия сильная ($r > v$). В литературе лампрофиллит описан как положительный минерал. В породах Армении он встречается,

впервые и от известного в литературе лампрофиллита отличается оптически отрицательным знаком.

Магнетит встречается в виде редких изометрических зерен.

Из вторичных минералов довольно заметное место занимает радиально-лучистый цеолит; он является результатом разложения плагиоклаза и в породе образует гнезда белого порошка. В шлифе он бесцветный. Оптические показатели следующие: $Ng=1{,}540$, $Np=1{,}529$; $Ng-Np=0{,}011$; $2v\approx+58$. Приведенные данные позволяют отнести его к томсониту. В редких случаях розоватый порошок цеолита напоминает шпреуштейновые образования за счет ничтожного количества нефелина, о наличии которого можно судить лишь предположительно — по вышеупомянутому вторичному продукту.

Волластонит встречается в виде белых радиально-лучистых образований и приурочен к определенным трещинам и плоскостям раскола в породе. Это чаще всего наблюдается в приконтактовых частях в соседстве со скарнами. Минерал этот отличается шелковым блеском и радиально-лучистым строением. Под микроскопом обнаруживается совершенная спайность, рельеф умеренно высокий, интерференционные окраски первого порядка, погасание косое с углом $cNp=20^{\circ}$, $2v$ в пределах -38°, $(r>u)$.

Необходимо указать, что если нахождение волластонита в кристаллических известняках и скарнах довольно обычное явление, то в изверженных породах встречается реже. Редко встречаются зерна эпидота и кальцита.

Из вторичных образований встречаются также слабожелтый уралит, образующий псевдоморфозы по диопсиду.

Серицита довольно много, он развивается как по плагиоклазу, так и по микроклину. Иногда встречаются листочки вторичного биотита, замещающего пироксен. Структура щелочных сиенитов среднезернистая, гипидиоморфнозернистся, а местами пегматоидная.

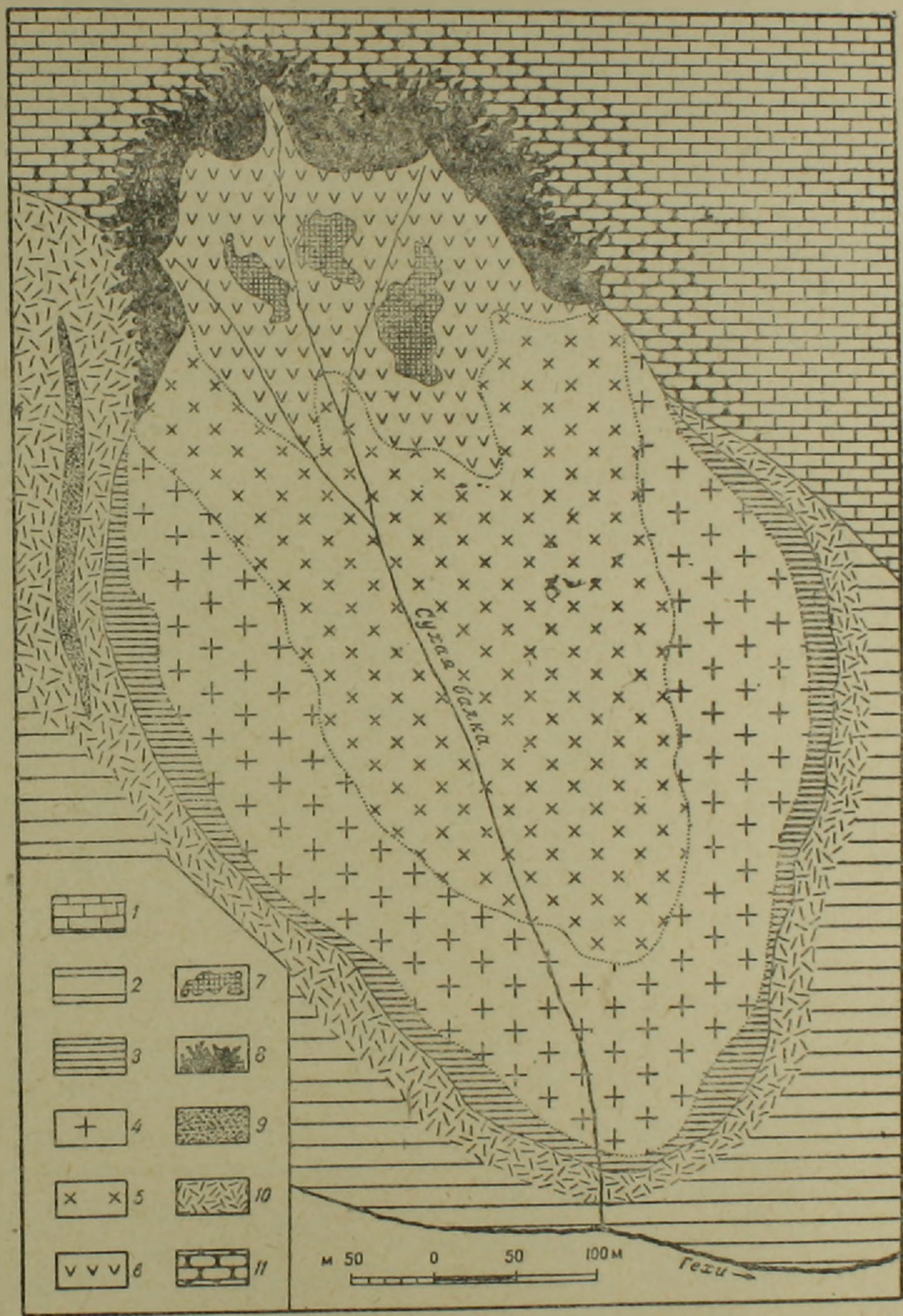
Количественно-минеральный состав щелочных сиенитов приведен в табл. 1.

Таблица 1

Количественно-минеральный состав щелочных сиенитов (объемные проценты)

Минералы	Номера шлифов						Среднее из 6-ти
	116	118	93в	94	93г	946	
Микроклин-пертит	89	98	51	93	61	60	74,30
Эгирин-диопсид	9	2	26	6	25	23	13,50
Плагиоклаз	5	—	21	—	13	1	6,60
Гранат	2	—	2	1	1	15	2,90
Циркон	—	—	—			1	0,80
Апатит	0,5	—	—				
Лампрофиллит	0,5	—	—	—	—	—	0,10

Схематическая геолого-петрографическая карта участка выхода щелочных сиенитов



1. Известняки девона. 2. Порфириты девона. 3 Габбро-диориты. 4. Гранодиориты. 5. Аплитовидные граниты. 6. Щелочные сиениты. 7. Скарнированные останцы известняков. 8. Гранат-кальцитовые скарны 9. Скарны с преобладанием андрадита. 10. Ороговикованные порфириты. 11. Мраморизованные известняки.

Химический состав

Химический состав щелочных сиенитов по двум анализам приведен в табл. 2 и сопоставлен с аналогичными породами Памбака и средними данными для пород Армении.

При сравнении полученных данных химических анализов щелочных сиенитов южного склона Баргушатского хребта со средними данными по Армении и с классическими данными Дели, бросаются в глаза значительные колебания некоторых коэффициентов. Прежде всего, величина *a* для щелочных сиенитов Баргушата меньше, чем для данных среднего состава щелочных пород Армении и еще меньше по сравнению с данными для Дэли. Это свидетельствует о том, что в наших породах щелочей меньше, чем в типичных щелочных сиенитах. В пропорциональных соотношениях между окислами щелочных металлов также имеются различия: в щелочных сиенитах Баргушата

Таблица 2

Окислы	Вес %	Мол. кол.	Вес %	Мол. кол.	Вес %	Мол. кол.	Вес %	Мол. кол.
SiO_2	59.54	1007	54,80	912	58,78	979	54,16	902
TiO_2	0.14	001	0.51	006	0,26	004	0,45	006
Al_2O_3	19,99	196	17,63	173	19,14	187	19,77	194
Fe_2O_3	1.66	011	3,90	024	3,14	019	1,93	012
FeO	0.14	001	0,79	004	1,85	026	2,57	036
MnO	0,04	006	0.04	006	0,15	003	0,78	004
MgO	0,37	010	2.04	050	1,25	032	1,89	047
CaO	3,64	164	12.48	223	3.73	066	5,82	103
Na_2O	3,80	061	2,27	037	4,60	074	4,98	081
K_2O	7.14	075	3,82	040	5,28	056	5·18	055
$\pm H_2O$	4.14	228	1,84	—	0,91	050	2,88	161
Сумма	100.60	1433	100.12	1480	99,09	1496	100,41	1601
№ образца	95А		95Б		Средний из 31 образцов Армении		276	
Автор	Татевосян Т. Ш.				Баласанян С. И.		Котляр В. Н.	
Аналитик	Дехтрикян С.				Лаб. ИГН		Ильницкий Р. П.	
Название породы	Щелочной сиенит		Щелочной сиенит		Щелочной сиенит		Щелочной сиенит	
Место взятия	Пиришкая		Пиришкая		Армения		Тежсар	
Числовые характеристики по А. Н. Заварицкому								
a	19,9		11,1		18,50		18,9	
s	4,2		6,8		4,05		4,1	
b	2,7		16,9		7,54		10,9	
s	73,1		65,2		69,91		66,1	
Q	2,3		1,4		—1,2		—9,7	
c'	18,4		53,8		8,50		28,9	
f'	57,9		24,8		62,26		41,02	
m	23,6		21,3		29,24		30,1	
n'	44,8		48,1		56,92		59,6	

продол. табл. 2

Окислы	Вес %	Мол. кол.	Вес %	Мол. кол.	Вес %	Мол. кол.	Вес %	Мол. кол.
SiO_2	58,15	971	60,96	1016	55,40	922	59,48	991
TiO_2	0,55	008	0,33	004	0,71	009	0,03	—
Al_2O_3	19,21	188	19,24	188	18,88	185	21,15	208
Fe_2O_3	2,15	014	1,68	011	4,11	026	4,29	027
FeO	1,85	026	1,00	014	0,08	043	0,56	008
MnO	0,72	003	0,18	003	0,16	003	0,14	001
MgO	1,11	027	0,55	015	2,43	059	0,30	007
CeO	3,24	057	2,23	039	5,74	102	1,35	025
Na_2O	3,59	058	5,49	089	4,30	069	6,26	102
K_2O	7,92	084	6,60	070	4,48	048	5,71	061
$\pm H_2O$	1,75	100	3,23	178	0,20	011	0,09	006
Сумма	100,24	1536	101,49	1627	96,49	14,77	99,36	14,36
№ образца	617		738а		—		—	
Автор	Котляр В. Н.		Котляр В. Н.		Арапов Ю. А.		Адамян А. И.	
Аналитик	Селютина М. Т.		Френкель Б.		Петросян А.		Петросян А.	
Наавание породы	Щелочной сиенит		Щелочной сиенит		Щелочной сиенит		Щелочной пегматит	
Место взятия	Анвакан		Бжни		Мегри		Мегри	
Числовые характеристики по А. Н. Заварицкому								
a	2,03		22,2		16,4		23,1	
c	3,3		2,0		4,8		1,8	
b	6,7		4,5		13,4		4,9	
s	69,7		71,3		65,4		70,2	
Q	—4,5		—3,8		6,8		—7,6	
c′	7,05		15,16		17,8		—	
f′	36,5		60,9		51,3		57,2	
m′	17,3		23,4		30,9		6,4	
n′	40,9		55,9		58,9		62,2	

Na по сравнению с *K* играет значительно меньшую роль, чем в средних щелочных сиенитах Армении. По сравнению с данными Дэли эта разница еще больше (в последнем *K* составляет всего лишь треть общего количества щелочей), а в щелочных сиенитах Баргушата *K* явно преобладает, составляя больше половины, как это видно из величины коэффициента *n′*, равного 63,3 (у Дэли *n′* равно 45,7). Судя по величине *b* цветных компонентов в Баргушатских щелочных сиенитах больше. Прежде всего, величина *f′* в Баргушатских щелочных сиенитах в 2 с лишним раза меньше, чем в данных Дэли или по Армении, а величина *c′* почти в 3 раза больше, чем в данных Дэли и в 5,5 раза больше, чем у среднего сиенита Армении. Это свидетельствует о явном обогащении Баргушатских щелочных сиенитов кальцием, что видимо является результатом контаминации известняков.

Баргушатские щелочные сиениты отличаются еще большим зна-

чением величины коэффициента c (он здесь почти в 3 раза выше, чем в данных Дэли). Это говорит о повышенной роли алюминия. В Баргушатских щелочных сиенитах Армении. Кроме того наблюдается недосыщенность кремнекислотой Величина Q в щелочных сиенитах Баргушата равна 3, а у Дэли—0,4.

Несколько слов о генезисе щелочных сиенитов

Вышеописанные особенности условий залегания щелочных пород на Баргушатском хребте, делают весьма наглядной генетическую связь щелочных сиенитов с гранитами.

1. Щелочные сиениты здесь находятся в контакте гранитов с известняками и постепенными переходами связаны с гранитами.

2. Известняки в контакте с щелочными сиенитами очень интенсивно скарнированы.

3. Щелочные сиениты приурочены к апикальной части небольшого гранитового штока и занимают весьма подчиненное место по площади выходов.

Б. М. Куплетский [14] в одной из своих работ относительно генезиса щелочных пород приходит к тому выводу, что они образовались различными путями. Куплетский допускает три линии генетических связей щелочной магмы.

1. Щелочные сиениты как результат дифференциации гранитовой магмы при большом накоплении минерализаторов.

2. Щелочная магма как результат дифференциации ультраосновной магмы.

3. Образование щелочной магмы путем ассимиляции карбонатных пород известково-щелочной магмы.

Очевидно, изученные нами породы могут быть ярким примером третьего типа и образование их происходило по теории ассимиляции известняков, предложенной Р. Дэли [10].

Ереванский государственный
университет

Поступила 1.VIII.1959

Թ. Շ. ԹԱՏԵՎՈՍՅԱՆ

ԲԱՐԳՈՒՇԱՏԻ ԱԼԿԱԼԱՅԻՆ ՍԻԵՆԻՏՆԵՐԻ ԱՌԱՋԱՑՄԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Ալկալային ապարները Հայաստանում ունեն համեմատաբար մեծ տարածում: Նրանցից գլխավոր զանգվածները Փամբակի լեռնաշղթայում և Մեղրու շրջանում ուսումնասիրված են վ. Ն. Կոտլյարի, Գ. Պ. Բադալյանի և Հ. Ի. Ադամյանի կողմից:

Բարդուշատի լեռներում հեղինակի կողմից 1954 թ. հայտնաբերված են ալկալային սիենիտների նոր ելքեր, որոնք թեև բավականաչափ փոքր են, բայց իրենց առաջացման պայմաններով ներկայացնում են հետաքրքրական երկրաբանական-պետրոգրաֆիական առաջացումներ: Գենետիկական տեսակետից այդ ալկալային սիենիտները կապված են Բարդուշատի հարավային լանջում Գնդի և Գյարդ գյուղերի շրջակայքում մերկացող գրանիտոիդային ինտրուզիվ մարմնի հետ: Վերջինս տեղադրված է վերին դևոնի և ստորին էոցենի հրաբխային շերտախմբում և ունի երրորդական հասակ: Վերը հիշատակված ինտրուզիայի մի ստանձին փոքր մաս Գնդի գյուղից արևելք 1,5 կիլոմետր հեռավորության վրա տեղադրված է վերին դևոնի կրաքարերում ուր և առաջանում են նկարագրված ալկալային սիենիտները:

Գրանիտային այն մարմինը, ուր գտնվում են ալկալային սիենիտները, ունի գոնալ կառուցվածք: Եզրային մասը բաղկացած է գաբրոներից և գաբրո-դիորիտներից, որոնք դեպի կենտրոն աստիճանաբար անցնում են գրանոդիորիտների և ապլիտանման գրանիտների: Այս վերջիններս պատռելով կրաքարերը տեղիք են տալիս ինտենսիվ սկառնացման երևույթների, առաջացնելով հիմնականում գրանատ-էպիդոտային, գրանատ-էպիդոտ-պիրոքսենային սկառներ բավականաչափ բարդ միներալոգիական կազմով:

Կրաքարերի մի զգալի մասը, հանդիսանալով ինտրուզիվ զանգվածի առաստաղը, ենթարկվել է լրիվ սկառնացման և կազմում է ժամանակակից մերկացումների զգալի հատվածը այդ տեղամասում:

Սկառնացված տեղամասերում նրանց տակից մերկանում են պեգմատիտային ստրուկտուրայի մոխրագույն ալկալային սիենիտները բաց կապտավուն երանգով:

Այս ապարների միներալոգիական կազմում մասնակցում են հիմնականում կալիումի դաշտային շպատ, պլագիոկլազ և պիրոքսեն ներկայացված դիոպսիդով, վերջինս եզրապատված է կանաչ էգիրինով:

Ինտրուզիվ զանգվածի բնական խորը կտրվածքներում երևում է սիենիտների աստիճանական անցումը ապլիտային գրանիտների, իսկ այն ապոֆիզները, որոնք ներդրված են կրաքարերի մեջ, ներկայացված են կատարյալ ալկալային սիենիտներով շրջապատված սկզբում էնդոգեն և ապա էկզոգեն սկառներով:

Սույն հոդվածում հեղինակը նկարագրելով ալկալային սիենիտների առաջացման երկրաբանական-պետրոգրաֆիական պայմանները և համառոտակի կերպով անդրադառնալով այդ ապարների առաջացման մասին եղած տեսակետներին գալիս է այն եզրակացության, որ ալկալային սիենիտների առաջացումը հետևանք է կրաքարերի կոնտակտում գրանիտային մագմայի սիլիցացրկման և պատկանում է ալկալային սիենիտների առաջացման այն երևույթներին, որոնք բացատրվում են համաձայն այդ հարցի շուրջը եղած Դեյու տեսության:

ЛИТЕРАТУРА

1. *Адамян А. И.* Петрография щелочных пород Мегринского района АрмССР. Изд. АН АрмССР. 1955.
2. *Адамян А. И.* и *Мкртчян К. А.* Гарнасарская интрузия щелочных сиенитов в восточной части Халабского хребта АрмССР. Труды Армянского геологического управления, т. 2, 1959.
3. *Арапов Ю. А.* и *Зорабян В. С.* О нефелиновых и щелочных сиенитах в восточной части Мегринского района. Изв. АрмФАН СССР, № 8 (22), 1942.
4. *Багдасарян Г. П.* Нефелиновые сиениты Памбакского хребта. АН АрмССР. I научная сессия Ин-та геол. наук, тезисы доклада, Ереван, 1945.
5. *Багдасарян Г. П.* О механизме внедрения и этапах формирования Тежсарской щелочной интрузии в Армении. Изв. АН АрмССР, т. III, № 8, 1950.
6. *Багдасарян Г. П.* Щелочные пегматиты Центральной Армении. ДАН АрмССР, т. XIX, № 4, 1954.
7. *Багдасарян Г. П.* Петрография щелочных эффузивных пород АрмССР. Изв. АН АрмССР, сер. физ-мат., № 2, 1956.
8. *Баласанян С. И.* К генезису интрузивных пород Памбакского и Геджалинского хребтов. Изв. АН АрмССР, сер. физ-мат., № 3, т. VIII, 1955.
9. *Билибин Ю. А.* О генезисе щелочных пород. Зап. Вс. мин. общ. т. 69, вып. 2—3 1940.
10. *Дэли Р.* Изверженные породы и глубины земли. 1936.
11. *Заварицкий А. Н.* Щелочные горные породы Ишима. Тр. Петрогр ин-та АН СССР, вып. 7—8, 1936.
12. *Заварицкий А. Н.* Петрография Бердяушского плутона. 1937.
13. *Котляр В. Н.* Памбак. Изд. АН АрмССР, 1958.
14. *Куплетский Б. М.* К вопросу о генезисе щелочных пород. Изв. АН СССР, серия геологическая. № 2–3, 1936.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Երկրաբ. և աշխարհագր. գիտ. XIII, № 5, 1960 Геологич. и географич. наукя

ГЕОХИМИЯ

Б. М. МЕЛИКСЕТЯН

О СООТНОШЕНИИ ЦИРКОНИЯ И ГАФНИЯ В ЦИРКОНАХ ИЗ ПОРОД МЕГРИНСКОГО ПЛУТОНА

Весьма примечательным в геохимии циркония и гафния является их неразрывная связь в геохимических процессах.

Близость величин ионных радиусов этих элементов и исключительное сходство химических свойств, обусловливает совместное их нахождение в природе. Гафний не образует самостоятельных минералов, а присутствует в виде изоморфной примеси в минералах циркония.

Многочисленные исследования [2, 3, 4, 6 и др.] показали, что отношение Zr/Hf может служить важным индикатором петрогенетических процессов. В частности установлено, что цирконий-гафниевое отношение в цирконах возрастает при переходе от кислых к основным и, особенно, к щелочным породам (от 33 до 100). Кроме того наблюдается закономерное уменьшение этого отношения в цирконах из конечных продуктов дифференциации магмы, особенно из аплитов и пегматитов.

Предыдущими исследователями [2, 4] было показано, что отношение Zr/Hf может меняться в зависимости от генезиса минерала (например, в циртолитах из пегматитов $Zr/Hf = 5 - 15$), а также идентичность цирконий-гафниевого отношения как в породах, так и в цирконах выделенных из них.

Поскольку имеющиеся в литературе данные относятся, в основном, к древним интрузивным комплексам (протерозойский, каледонский, герцинский) гранитов, то в связи с этим определенный интерес могут представить данные по отношению Zr/Hf в гранитоидах сложного Мегринского плутона третичного (верхний эоцен—олигоцен) возраста, тем более, что этот массив является хорошо раздифференцированным. В строении его принимают участие породы основного, среднего, кислого и щелочного составов.

Данные по соотношению Zr/Hf для гранитоидов Армении приводятся впервые.

Ранее было установлено [4, 3], что отношение Zr/Hf для пород одного состава, но различных эпох магматизма, имеет почти одинаковое значение. Наши данные в основном согласуются с этим выводом.

В настоящей заметке рассматривается изменение отношения *Zr/Hf* в цирконах из гранитоидов разновременных фаз третичного Мегринского плутона и связанных с ними пегматитах.

По данным С. А. Мовсесяна и С. С. Мкртчяна [5] формирование Мегринского плутона происходило в следующей последовательности:

I фаза внедрения — монцониты (кварцевые и бескварцевые), сиенито-диориты, с которыми связаны фации основных и щелочных пород;

II фаза внедрения — граносиениты и гранодиориты;

III фаза внедрения — порфировидные граниты, гранодиориты.

В формировании Мегринского плутона значительную роль играли процессы ассимиляции и контаминации вмещающих пород основного состава. В целом породы Мегринского плутона приближаются к гранодиоритам; характеризуются непостоянством количественных соотношений главных породообразующих минералов и имеют, по сравнению с средним типом, повышенные содержания CaO, MgO и железа. Отношение $K_2O:Na_2O$ сильно варьирует (0,7—1,3) и несколько возрастает в гранитоидах поздних фаз.

В составе акцессориев пород плутона заметную роль играют кальциевые (ортит, сфен, апатит) и титановые (титаномагнетит, ильменит, анатаз) акцессории, а также магнетит. Сравнительно реже встречаются монацит, циркон, ураноторит, турмалин, молибденит, халькопирит и др. более редкие минералы.

Содержание циркона в породах плутона возрастает от ранних фаз к поздним и от более основных разностей к кислым (0,001—0,09%). Содержание циркона в пегматитах 0,1—0,5%, в пегматитах щелочного комплекса 0,4÷1—2%.

Среди цирконов выделяются три морфологических типа и, соответственно, три генерации их.

1. Циркон-I бесцветный, с равномерно развитыми кристаллографическими формами нормально-призматического габитуса. Очень часто устанавливается в порфировидных гранитоидах и гранитах *р.* Малев.

2. Циркон-II розовый, темнорозовый, прозрачный, с неравномерным развитием граней. Встречается в монцонитоидах и гранитоидах II фазы. Очень много в щелочных сиенитах Тесно ассоциирует с биотитом.

3. Циртолит — малаконовый тип циркона. Встречается редко в виде полупрозрачных, серых и темнобурых кристаллов бипирамидального облика. Сравнительно часто отмечается в пегматитах.

Как правило, в прозрачных темнорозовых цирконах-II отмечаются „каплевидные", иногда бесформенные реликты ранних выделений циркона.

Пробы на рентгеноспектральный анализ отбирались из протолочек главных типов пород и пегматитов.

Отношение Zr/Hf в цирконах различных пород плутона приводится в таблице. Цирконий и гафний определялись рентгеноспектральным методом в лаборатории Института геохимии и аналитической химии им. В. И. Вернадского (заведующий лабораторией Э. Е. Вайнштейн). Относительная ошибка определения отношения

$$Zr/Hf = \pm 5\%.$$

Как видно из данных таблицы, отношение Zr/Hf в цирконах из изверженных пород Мегринского плутона изменяется от 61 в габбро до 40 в порфировидных гранитах, достигая 86 в щелочном комплексе с признаками позднемагматического натрового метасоматоза.

Таблица

Содержание ZrO_2 и HfO_2 в цирконах из пород и пегматитов Мегринского плутона

Комплекс	№№ проб	Наименование пород	Характеристика циркона	Содержание в %		Отношение $\frac{ZrO_2}{HfO_2}$
				ZrO_2	HfO_2	
Палеозойский	Ц—132	Гранит *р.* Малев	Бесцветные, прозрачные бипирамидальные кристаллы	60,0	1,75	34
	Ц—133	Пегматит		57,5	2,15	27
		Первая интрузивная фаза				
	Ц—58	Габбро	Бесцветный, прозрачный	58,3	0,95	61
	А—5Ц	Щелочной сиенит	Темнорозовые, прозрачные короткопризматические кристаллы	41,5	0,49	86
	Ц—642	Нефелиновый пегматит	" "	66,3	0,80	83
	Ц—660	Мусковит-корундовый пегматит	Бледножелтые, прозрачные кристаллы	63,0	2,55	25
	А—8Ц	Монцонит	Беднорозовые прозрачные кристаллы удлиненно-призматического облика	59,9	1,13	52
	Ц—317	Полевошпатовый пегматит	" "	61,5	1,61	38
		Вторая интрузивная фаза				
Третичный (верх. эоцен — олигоцен)	А—7Ц	Граносиенит	Беднорозовые прозрачные бипирамидальные кристаллы нормально-призматического облика	65,5	1,52	43
	Ц—580	Кварц-полевошпатовый пегматит		64,3	2,26	29
		Третья интрузивная фаза				
	А—11Ц	Порфировидный гранит	Бесцветные, прозрачные сложноограненные кристаллы	56,3	1,42	40
	Ц—16	Кварц-микроклиновый пегматит	Серые полупрозрачные цирконы (циртолит)	62,0	3,55	18

В ходе развития интрузивного процесса отношение Zr/Hf понижается от монцонитов и сиенито-диоритов (главная интрузивная фация)

первой фазы—52, ко второй—43 и до 40 в третьей фазе. Вместе с тем в пегматитах (метасоматически слабо замещенных) отношение *Zr/Hf* довольно низкое. Здесь заметно возрастает содержание HfO_2 — 2,5—3,55%, т. е. примерно в 1,5—2 раза больше, чем в материнских породах.

Отношение же *Zr/Hf* в цирконах из пегматитов по сравнению с цирконами из соответствующих пород, с которыми они генетически связаны, сильно понижается—29—38. В более поздних генерациях цирконов из пегматитов с сильно развитыми процессами мусковитизации и альбитизации отношение *Zr/Hf* самое низкое—18—25.

В цирконах из щелочных пород и связанных с ними нефелиновых пегматитов цирконий-гафниевое отношение самое высокое—83—86. Как было показано на примере щелочных интрузий Тувы [6, 8] резкое возрастание цирконий-гафниевого отношения с возрастанием щелочности к концу магматической стадии связано с более низкой подвижностью гафния по сравнению с цирконием. Любопытно, что в резко щелочных условиях в нефелиновых сиенитах (*с.* Пхрут) и метасоматических альбититах, связанных с ними, помимо циркона с низким содержанием гафния (*Zr/Hf*—83), отмечается также акцессорный бадделеит, содержащий 0,3% гафния.

Таким образом, в ходе магматической дифференциации параллельно с возрастанием кислотности пород происходит закономерное уменьшение отношения *Zr/Hf* в цирконах, т. е. идет увеличение содержания гафния в конечных продуктах дифференциации магмы. Так, например, содержание HfO_2 возрастает от 0,95—1,13 в породах первой фазы до 1,42—1,52 в гранитоидах поздних фаз. Аналогичная закономерность наблюдается и в цирконах из пегматитов, связанных с этими породами. Содержание HfO_2 в цирконах неуклонно возрастает от щелочных (0,8%) к полевошпатовым пегматитам монцонитовой интрузии—1,61% и достигает 2,55% в гранитных пегматитах второй фазы и 3,55% в пегматитах из гранитоидов третьей фазы.

Сравнение отношения *Zr/Hf* третичных гранитоидов Мегринского плутона с аналогичными породами более древних комплексов (Верхисетская, Калбинская интрузии, граниты Украины) свидетельствует о незначительных колебаниях этого отношения (33—45), что согласуется с выводами, сделанными ранними исследователями [2, 3, 4]. Изменение отношения *Zr/Hf* происходит только в зависимости от изменения состава пород в ходе эволюции магматического очага.

Небольшой выход гранитов *р.* Малев, относимый А. И. Адамяном [1] и С. С. Мкртчяном [5] нижнепалеозойскому возрасту, имеет отличное от гранитоидов Мегринского плутона отношение *Zr/Hf*, равное 34. Содержание HfO_2 в этих гранитах довольно высокое—1,75%. Породы указанного комплекса характеризуются и другими особенностями, отличными от Мегринского плутона (калиевый характер пород K_2O—4.77%; Na_2O—2,7%, отсутствие и незначительное содержание

сфена, монацита, уранторита, магнетита, ильменита, молибденита и др.).

Ввиду того, что мы располагаем небольшим числом анализов на отношение *Zr/Hf* в цирконах, то сделанные ниже выводы можно рассматривать лишь как предварительные.

1. В цирконах из нижнепалеозойских (?) гранитов отношение *Zr/Hf* равно 34.

2. Отношение *Zr/Hf*, среднее для циркона из умеренно-кислых гранитоидов Мегринского плутона верхнеэоцен-олигоценового возраста составляет примерно 45.

3. Наблюдается отчетливая тенденция понижения отношения *Zr/Hf* в ходе магматической дифференциации от 61 в габбро до 40 в гранитах и до 18—25 в связанных с ними пегматитах.

4. Последовательные фазы Мегринского плутона характеризуются закономерным понижением отношения *Zr/Hf* от 52 для монцонитоидов первой фазы до 43 для гранитоидов второй фазы и 40 для гранитов третьей фазы. Габброидные фации первой интрузивной фазы имеют более высокое *Zr/Hf* отношение—61.

5. Щелочной компклес, петрогенетически связанный с формированием первой фазы и образовавшийся в результате позднемагматического „ощелочения", имеет наиболее высокое цирконий-гафниевое отношение—86.

6. Цирконы из пегматитов во всех случаях характеризуются низким, по сравнению с соответствующим типом пород, отношением *Zr/Hf*—равным 18--29. Лишь цирконы из нефелиновых пегматитов щелочного комплекса имеют отношение *Zr/Hf* высокое—83, однако, в более поздних цирконах (циртолитах) из полевошпатовых пегматитов этого комплекса отмечается резкое понижение этого отношения до 25.

В заключение автор приносит искреннюю благодарность Э. Е. Вайнштейну за содействие в проведении рентгеноспектральных анализов для настоящей работы.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 14.11.1960

Ե. Ի. ՄԵԼԻՔՍԵԹՅԱՆ

ՑԻՐԿՈՆԻՈՒՄԻ ԵՎ ՀԱՖՆԻՈՒՄԻ ՀԱՐԱԲԵՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄԵՂՐՈՒ ՊԼՈՒՏՈՆԻ ԱՊԱՐՆԵՐԻ ՑԻՐԿՈՆՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Վերջին տարիների ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ Zr/Hf հարաբերությունը կարող է ծառայել պետրոգենետիկ պրոցեսների կարևոր ինդիկատոր։

Մեղրու պլուտոնի տարբեր ապարների ակցեսոր ցիրկոններում կատարած Zr/Hf հարաբերության մի շարք որոշումները հանգեցնում են հետևյալ եզրակացություններին՝

1. Мафлей гранитоидов (вторичные породы ?) циркона Zr/Hf отношение составляет 34;

2. Мегринского плутона верхнеэоценовых и олигоценовых массивов щелочных гранитоидов циркона Zr/Hf среднее отношение составляет 45;

3. Наблюдается Zr/Hf отношения постепенное увеличение от ранних дифференциатов, 61—в сиенитах, 40—в гранитах, до 18—25—в конечных членах;

4. Мегринского плутона различные фазы характеризуются Zr/Hf отношением: 52—для первой фазы монцонитоидов, 43—для второй фазы гранитоидов и 40—для третьей фазы гранитов. Первичный циркон дайкообразных тел имеет Zr/Hf высокое отношение, 61;

5. Постмагматическая «щелочная» стадия и связанный с ней щелочной комплекс имеет Zr/Hf более высокое отношение, 86;

6. Циркон метасоматитов во всех случаях характеризуется Zr/Hf низким отношением, 18—29. Циркон щелочного комплекса и связанных с ним метасоматитов имеет Zr/Hf высокое отношение, 83. Аналогичный циркон метасоматитов других щелочных комплексов, более поздний по времени образования (в пегматитах) имеет это отношение до 25.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Адамян А. И.* Петрография щелочных пород Мегринского района. Изд. АН АрмССР 1955.
2. *Вайнштейн Э. Е., Гинзбург А. И., Шевалевский И. Д.* О соотношении гафния и циркония в цирконах гранитных пегматитов. Геохимия, № 2, 1959.
3. *Костерин А. В., Зуев В. Н., Шевалеевский И. Д.* Об отношении Zr/Hf в цирконах некоторых изверженных пород Северной Киргизии. Геохимия, № 1, 1958.
4. *Липова И. М., Шевалеевский И. Д., Тузова А. М.* О соотношении Zr/Hf в гранитоидах Верхисетской интрузии. Геохимия, № 2, 1957.
5. *Мкртчян С. С.* Зангезурская рудоносная область Армянской ССР. Изд. АН АрмССР, 1958.
6. *Павленко А. С., Вайнштейн Э. Е., Шевалеевский И. Д.* О соотношении гафния и циркония в цирконах измененных и метасоматических пород. Геохимия, № 5, 1957.
7. *Тугаринов А. И., Вайнштейн Э. Е.* Закономерности распределения редких земель циркония и гафния в изверженных породах. Сб. Геохимия редких элементов в связи с проблемой петрогенезиса. Изд. АН АрмССР, 1959.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Բնգրաբ. և աշխարհագր. գիտ. XIII, № 5, 1960 Геологич. и географич. наукя

ГЕОФИЗИКА

Ц. Г. АКОПЯН

ПАЛЕОМАГНЕТИЗМ ЭФФУЗИВНЫХ ПОРОД АРМЯНСКОЙ ССР И ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ПОЛЮСОВ ЗЕМЛИ В КАЙНОЗОЙСКУЮ ЭРУ

В геологическом строении Армении важную роль играют продукты эффузивного вулканизма, непрерывно проявлявшегося в течение всей истории ее геологического развития. Эффузивный вулканизм особенно ярко проявился в третичное и четвертичное время, в результате чего почти 2/3 территории Армянской ССР покрыты различными лавами и вулканическими туфами, которые являются интереснейшим объектом для палеомагнитных исследований. Изучение намагниченности указанных пород дает возможность восстановить в общих чертах направление магнитного поля Земли в геологическом прошлом и произвести возрастное расчленение немых вулканогенных толщ [4, 2, 3, 5, 7].

В 1954—1958 гг. автор производил систематическое изучение намагниченности большого количества образцов эффузивных пород Армянской ССР и прилежащих частей Малого Кавказа в связи с их возрастом, минерало-петрографическим и химическим составами, а также в связи с проблемой обратной намагниченности и перемещением полюсов Земли в геологическом прошлом [1, 2, 3].

Исследованию подвергнуто около 750 ориентированных образцов, отобранных в различных районах Армянской ССР и прилежащих частей Малого Кавказа. Полевые и лабораторные исследования на стабильность образцов показали их пригодность для изучения палеомагнетизма. Измерение намагниченности производилось на магнитометре М-2 (по образцам грубой изометричной формы) и на астатическом магнитометре Долгинова (по образцам правильной формы—кубики с гранями 15 *мм*). Результаты исследования представлены в виде сводной таблицы намагниченности эффузивных пород (табл. 1), а также в виде круговых диаграмм (стереографической проекции векторов естественнной остаточной намагниченности по Фишеру) и карты, на которой показано перемещение северного магнитного полюса в палеоген—антропогеновое время. Круговые диаграммы представляют собой стереографические (равноплощадные) проекции сферы. Если поместить в центре сферы начало вектора I_r, его направление однозначно определится точкой пересечения этого вектора с поверхностью сферы.

При проектировании сферы на плоскость экватора линии равных

Таблица 1

Намагниченность изверженных пород Армянской ССР и прилежащих частей Малого Кавказа

№№ п. п.	Название породы		Возраст	Колич. обр.	$\chi \cdot 10^3$ CGSM			$I_r \cdot 10^3$ CGSM			Q ($Q = I_r : I_i$)			D			J		
					ср.	макс.	мин.	ср.	макс.	мин.	ср.	макс.	мин.	ср.	макс.	мин.	ср.	макс.	мин.
1	Дациты, андезито-дациты, андезито-базальты (лава E)	Антропоген	Верхне-четверт.	130	4,8	102	0,2	23,3	387	0,4	14,6	90	0.3	7,7	270	90	44	90	0
2	Дацитовые туфы		Четверт.	44	2.3	8,2	0,3	7,8	26	0,7	11	33	1.5	353	295	77	48	85	11
3	Андезито-базальты, базальты (лава D)		Средне-четверт.	182	3,1	51,4	0,1	11.5	151	0,4	9,6	47	0,4	3	275	90	44	90	0
4	Базальты, андезито-базальты, андезиты (лава A)		Нижне-четверт.	109	3,4	31,8	0.25	18.5	283	0.5	13.3	71	0.8	185	90	260	— 40	— 90	0
5	Базальты, андезито-базальты, андезиты, липариты, туфы, андезито-дациты, габбро-диориты и другие	Неоген	Верхний плиоцен	147	3.4	29	0.2	18,7	223	0.4	12	69	0,6	182	90	270	— 44	90	0
6	Андезиты		Ср. плиоцен	20	1,3	6	0,2	6,7	15	0,5	17,1	100	0,8	3	276	90	37	90	0
7	Андезиты		Нижний плиоцен-верхн. миоцен	24	1,8	17	0 2	9,9	128	0.4	12,2	120	0,5	184	90	270	— 36	— 77	0
8	Порфириты, гранодиориты и др.	Палеоген	Верхн. эоцен	37	4,5	21	0,4	9,5	87	0,1	5,8	62	0.2	16	287	90	33	90	— 7
9	Порфириты, туфогенные породы		Ср. эоцен-палеоцен	33	2,4	8,3	0,25	2,5	32,5	0,15	3	17,8	0,1	30	265	90	40	90	— 10

склонений проектируются в радиусы, а линии равных наклонений—в концентрические окружности. Проекции векторов на нижнюю полусферу (с положительными I_r) обозначены точками, а на верхнюю полусферу (с отрицательными I_r)—кружками.

При рассмотрении стереограмм (фиг. 1, 2, 3 и 4) можно заметить, что векторы естественной остаточной намагниченности группируются преимущественно вокруг двух направлений: первого—близкого к современному направлению магнитного поля Земли, второго—противоположного этому полю. Однако, встречаются и промежуточные направления.

Как правило, каждое возрастное подразделение отличается своим, только ему присущим распределением направлений векторов естественной остаточной намагниченности.

Разбор фактического материала показывает, что наблюдается определенная связь между возрастом эффузивных пород и характером их намагниченности. Критерием для относительного возрастного расчленения служат следующие магнитные показатели: а) отношение остаточной намагниченности к индуцированной (Q), б) азимут вектора естественной остаточной намагниченности (D), в) угол наклона вектора естественной остаточной намагниченности к горизонтальной плоскости (J).

По этим показателям все эффузивы Армянской ССР, начиная от нижнего эоцена и кончая верхнечетвертичными, подразделяются на две группы: а) нормально намагниченные породы, б) обратно намагниченные породы.

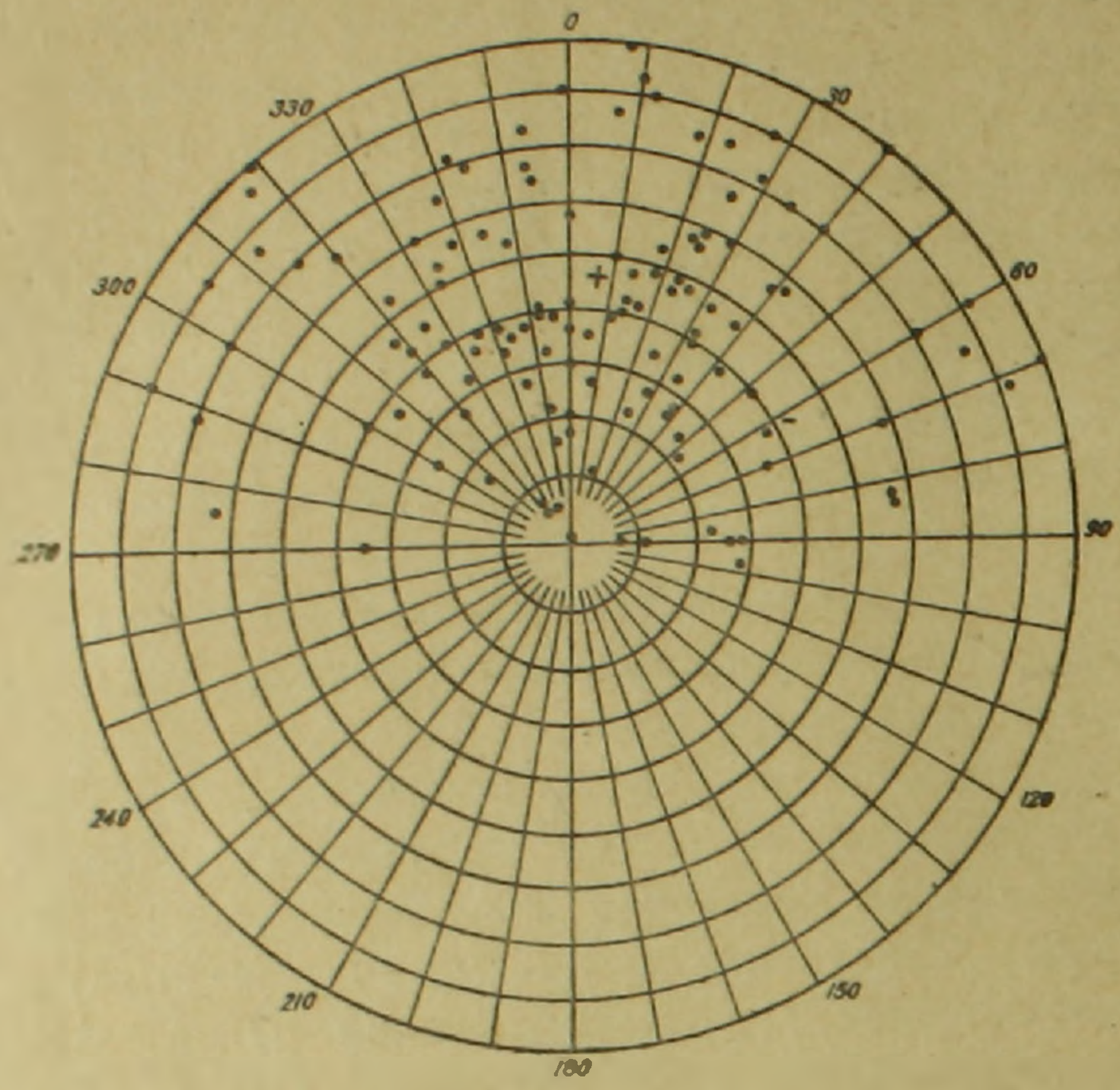
Для нормально намагниченных пород вектор Ir направлен сверху вниз (наклонение положительное), азимут вектора Ir находится либо в первой, либо в четвертой четверти (склонение меняется $0° \pm 90°$).

Для обратно намагниченных пород вектор Ir направлен снизу вверх (наклонение отрицательное), азимут вектора Ir находится либо во второй, либо в третьей четверти (склонение меняется $180° \pm 90°$).

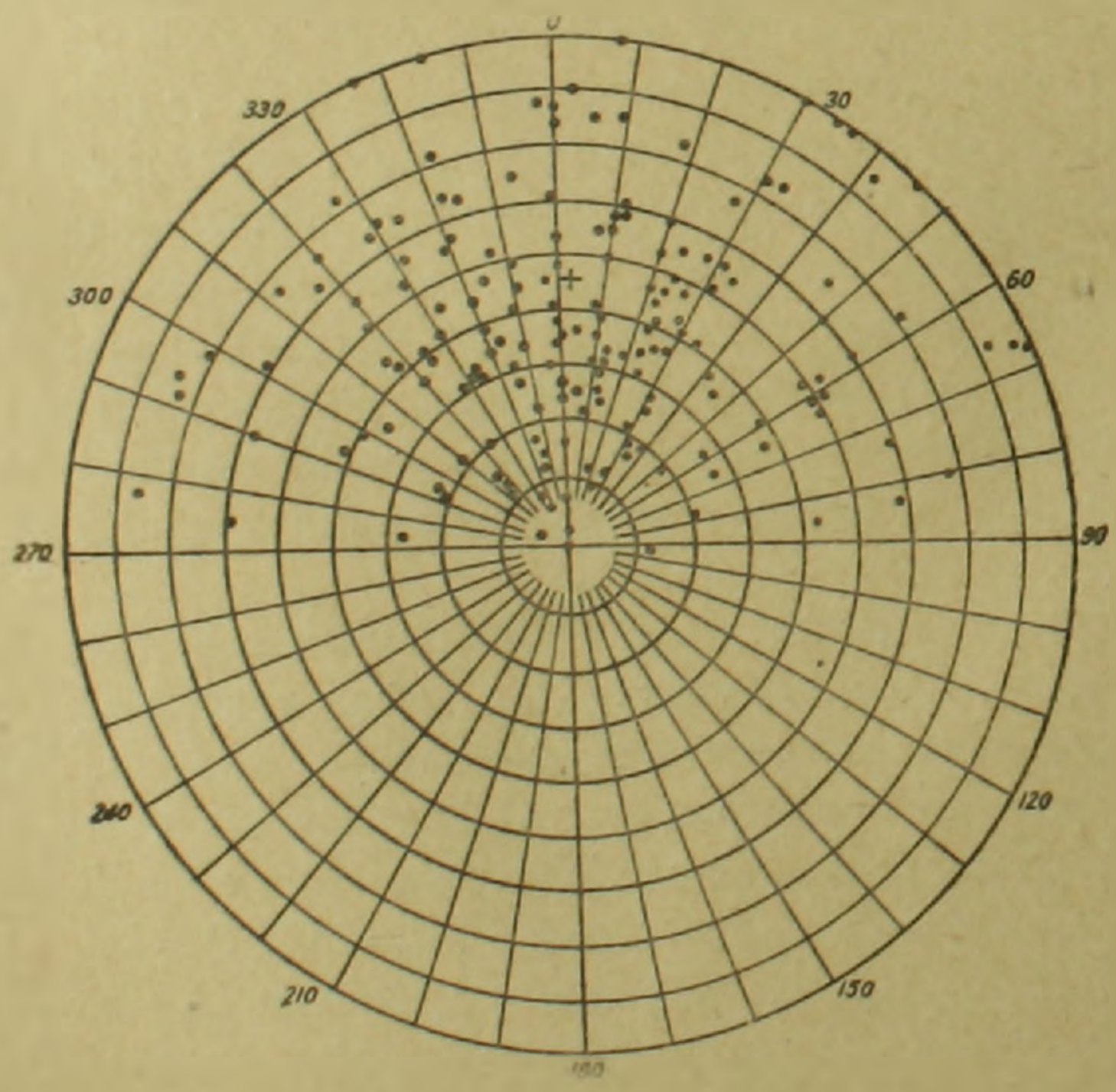
По стратиграфической колонке сверху вниз наблюдается следующая закономерность изменения остаточной намагниченности эффузивных пород.

1. Все образцы верхне-среднечетвертичных лав (андезито-дациты, андезито-базальты) и вулканических туфов показывают согласные между собой значения склонения и наклонения вектора Ir (фиг. 1 и 2), их средние значения составляют: а) для верхнечетвертичных лав $D=8°$, $J=44°$, $Q=14{,}6$; б) для среднечетвертичных лав $D=3°$, $J=44°$, $Q=9{,}6$; в) вулканических туфов $D=353°$, $J=48°$, $Q=11°$ (современные значения магнитного склонения и наклонения $D_0=5°$, $J_0=58°$).

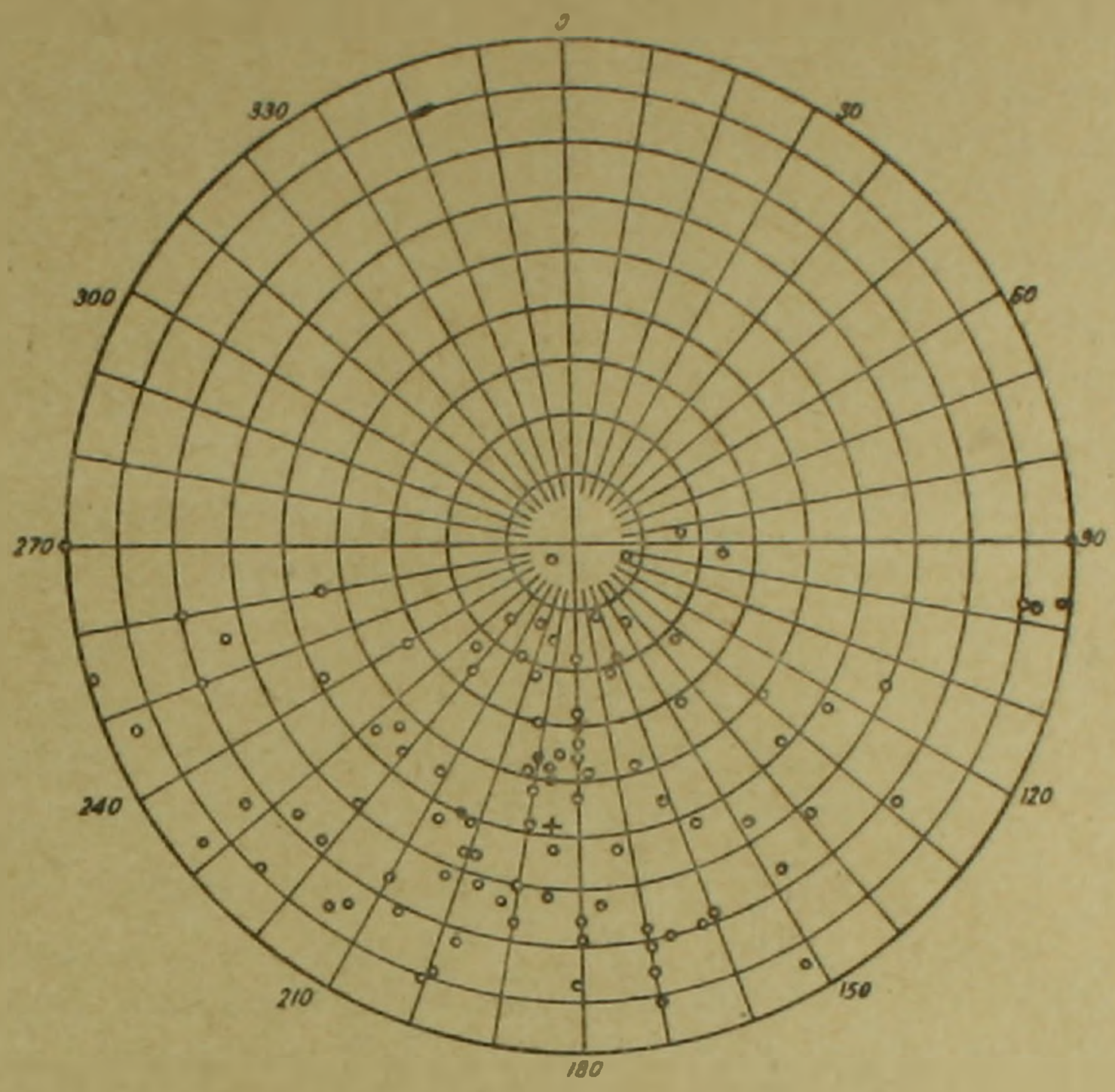
2. Нижнечетвертичные и верхнеплиоценовые лавы фиг. 3—4), в отличие от вышеупомянутых, характеризуются исключительно обратной намагниченностью, их средние значения составляют, а) для нижнечетвертичных лав $D=185°$, $J=-40°$, $Q=13{,}3$, 2) для верхнеплиоценовых лав $D=182°$, $J=-43°$, $Q=12°$.



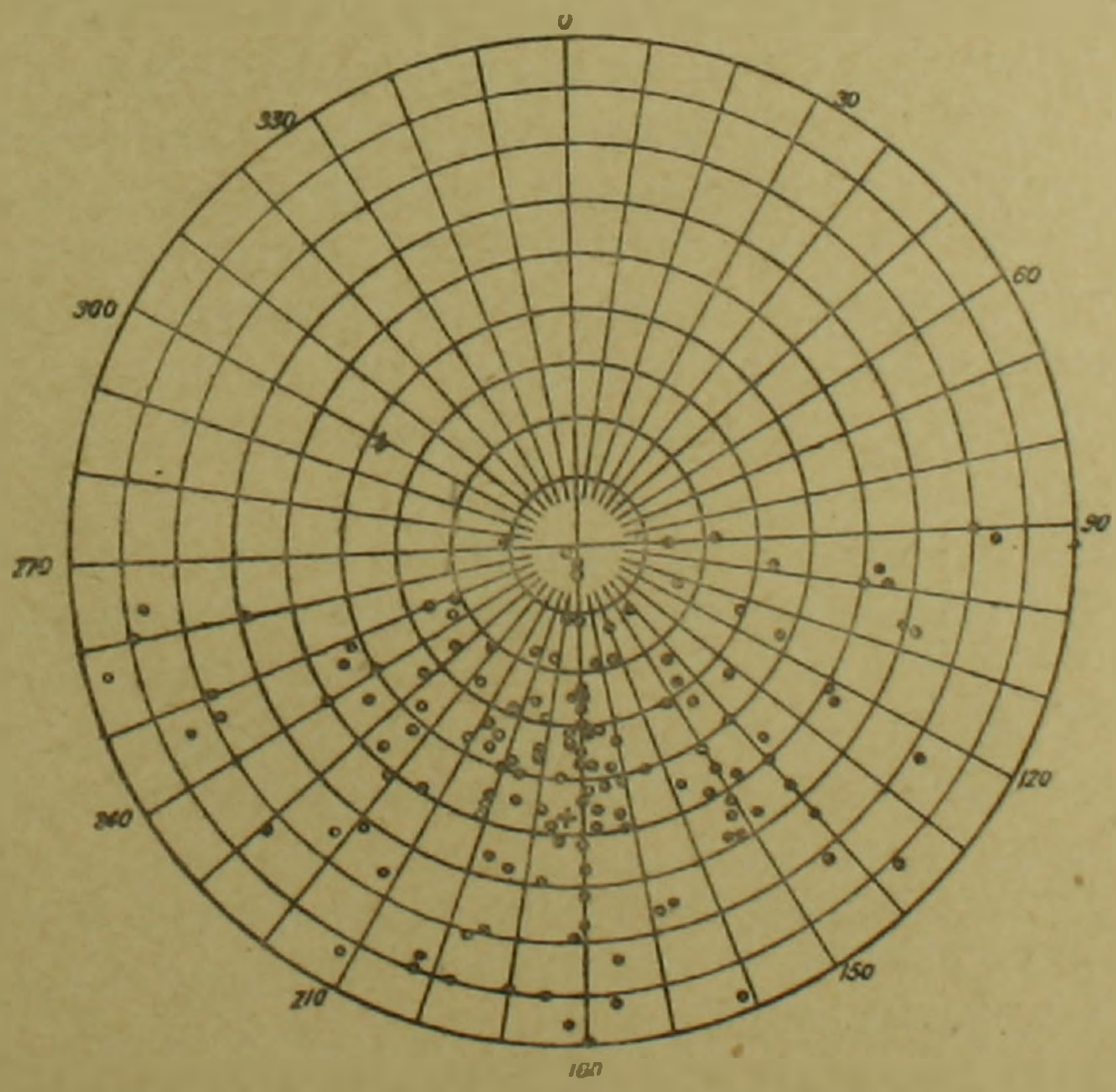
Фиг. 1. Направление естественной остаточной намагниченности верхнечетвертичных андезито-дацитовых лав, ● —направления I_n, спроектированные на нижнюю полусферу, + — среднее направление I_n



Фиг. 2. Направление естественной остаточной намагниченности среднечетвертичных андезито-базальтовых лав.



Фиг. 3. Направление естественной остаточной намагниченности нижнечетвертичных базальтовых лав, ○ —направления I_n, спроектированные на верхнюю полусферу, + —среднее направление I_n.



Фиг. 4. Направление естественной остаточной намагниченности верхнеплиоценовых базальтовых и андезито-базальтовых лав.

3. Породы среднего плиоцена характеризуются нормальной намагниченностью ($D=3°$, $J=38°$, $Q=17$), а нижнего плиоцена—верхнего миоцена—обратной намагниченностью ($D=184°$, $J=-36°$, $Q=12{,}2$).

4. Вулканогенные образования верхнего и среднего эоцена характеризуются нормальной намагниченностью; их средние величины для порфиритов составляют $D=331°$, $J=37°$, $Q=4$, для туфогенных пород—$D=32°$, $J=41°$, $Q=3$.

Интрузивные породы (гранодиориты и кварцевые диориты) верхнего эоцена характеризуются нормальной намагниченностью ($D=6°$, $J=33°$, $Q=6{,}6$), а плиоцена—обратной намагниченностью ($D=182°$, $J=-53°$, $Q=12$).

5. В эффузивных породах нижнего эоцена и юры, судя по ограниченному количеству изученных нами образцов, наблюдаются как нормально, так и обратно намагниченные породы, что свидетельствует, по-видимому, об инверсиях магнитного поля Земли в указанные эпохи.

Таким образом, большой фактический материал по намагниченности эффузивных пород Армянской ССР показывает, что породы средне-верхнечетвертичного возраста намагничены нормально, верхнеплиоцен-нижнечетвертичного возраста—обратно, среднего плиоцена—нормально, нижнего плиоцена—верхнего миоцена—обратно, среднего-верхнего эоцена—нормально и т. д.

Такое чередование нормально и обратно намагниченных пород в пределах указанных возрастных подразделений с большой вероятностью нами связывается с ритмическими изменениями полярности магнитного поля Земли и местоположением геомагнитного полюса в данных эпохах. Вместе с изменением полярности магнитного поля и местоположения геомагнитного полюса Земли, менялось и направление намагниченности эффузивных пород. Следовательно, на основании среднего направления намагниченности горной породы того или иного возраста, можно судить о положении геомагнитного полюса в соответствующую эпоху [7].

Изверженные породы при своем образовании, как правило, намагничиваются по направлению земного магнитного поля этой эпохи. Полученная остаточная намагниченность при определенных условиях может сохраниться до наших дней, позволяя определить склонение и наклонение магнитного поля эпохи образования породы в данной местности.

По средним значениям склонения и наклонения можно определить координаты полюсов и воссоздать общую картину магнитного поля Земли в прошлые эпохи.

Сопоставляя данные по палеомагнетизму изверженных пород Советской Армении с аналогичными данными, полученными другими исследователями в различных районах Земного шара, можно отметить, что средне-верхнечетвертичные лавы всюду намагничены нормально, а нижнечетвертичные—верхнеплиоценовые лавы в подавляющем боль-

шинстве случаев, характеризуются либо обратной намагниченностью, либо чередованием нормально и обратно намагниченных зон.

Так, например, в восточной Исландии Т. Эйнарсеном и Т. Сигургейрссеном [9] была изучена последовательность излияния кайнозойских лав общей мощностью 6 *км*, содержащих 30 чередующихся по знаку ориентировки групп покровов со средней мощностью каждой группы 200 *м*.

В Западной Исландии в серии мощностью 4,7 *км* выделено 8 горизонтов с нормальной и 7 горизонтов с обратной полярностью группы лав.

А. Н. Храмов [7] в осадочных отложениях Западной Туркмении выделил в среднем и верхнем плиоцене 14 чередующихся стратиграфически выдержанных зон с нормальной и обратной намагниченностью.

Н. Опдайк и С. Ранкорн [12] изучая магнетизм лав пяти различных по возрасту групп в северной Аризоне (США) пришли к заключению, что верхние три группы (возраст моложе 60000 лет) намагничены нормально, а значительная часть лавы нижних групп, залегающих на позднеплиоценовой поверхности выветривания, обнаруживает обратное намагничение.

Обратную ориентировку намагниченности наблюдали также М. Матуяма, Т. Нагата, С. Акимато [6, 11] и др. в нижнечетвертичных лавах Японии.

Т. Нагата, С. Акимато в четвертичных лавах вулкана Усами (Япония) выделяют три группы лав: самая ранняя группа андезитовых лав имеет нормальную полярность, следующая, относимая к нижнечетвертичному времени—обратную полярность и затем несколько последовательных групп лав средне-верхнечетвертичного возраста с нормальной полярностью.

И. Клегг, М. Олмонд и П. Стабс [8], изучив остаточный магнетизм некоторых осадочных пород в Британии пришли к заключению, что около половины образцов, относящихся к карбону—красные песчаники,—показывают обратную полярность. М. Рюттен и И. Бур [13] при изучении остаточного магнетизма в лавах Франции заметили, что лавы мио-плиоцена и плио-плейстоцена показывают обратную намагниченность.

Д. Хосперс и Х. Чарлсуэрт [10], изучив остаточное намагничение, так называемых, нижних базальтов (нижние горизонты серий платобазальтов) эоценового возраста Северной Ирландии установили, что все они намагничены в направлении противоположном современному магнитному полю Земли.

Исходя из палеомагнитных данных по эффузивам Армянской ССР нами вычислено местоположение северного полюса Земли в различные геологические эпохи (юра, палеоген, неоген, антропоген), в современных географических координатах (табл. 2).

Расчеты произведены по известным формулам сферической тригонометрии:

Таблица 2

Местонахождение Северного полюса по данным палеомагнитных исследований в Армянской ССР

	Название породы	Возраст	Координаты места взятия образцов (средн.)		Кол-во образ.	Среднее направл. намагничения в породе		Геомагнитная широта	Координаты полюса в прошлом	
			λ_0	φ_0		D	J		λ_p	φ_p
1	Вулканические туфы	Голоцен	44°20′	40°15′	44	353°	48°	27	107° зд	77°10′ сш
2	Андезито-дациты		45°05′	40°00′	130	8°	44°	26°	163° зд	74°40′ сш
3	Андезито-базальты	Рисс-вюрм	45°03′	40°00′	176	3°	44°	26°	146° зд	75°40′ сш
4	Базальты, андезито-базальты	Гюнц	45°40′	40°00′	104	185°	—40°	—23°	147° вд	—68°40′ юш
5	Андезито-базальты, андезиты	Верх. плиоцен	44°30′	40°35′	150	182°	—43°	—25°	142° вд	—74°20′ юш
6	Андезиты	Н. плиоцен — в. миоцен	44°45′	40°10′	24	184°	—36°	—20°	146°25′ вд	—70°20′ юш
7	Андезиты	Ср. плиоцен	46°00′	39°30′	20	3°	38°	21°20′	143° зд	72°00′ сш
8	Гранодиориты, кварц. диориты	В. эоцен	44°30′	40°40′	30	16°	37°	20°40′	175° зд	66° сш
9	Порфириты, туфогенные породы	Ср. эоцен-палеоцен	44°35′	40°50′	40	30°	39°	22°	162° вд	58°30′ сш
10	Порфириты	Верхн. юра	46°10′	39°10′	4	61°	58°	38°40′	155° вд	42°30′ сш
11	Порфириты	Ср. юра	46°10′	39°10′	2	43°	53°	33°30′	137° вд	56° сш
12	Порфириты	Н. юра	46°10′	39°10′	1	43°	71°	55°30′	179° зд	57°15′ сш
13	Метаморфические сланцы	Ниж. палеозой-докембрий	40°30′	40°40′	1	42°	17°	9°	163° вд	41°20′ сш

Таблица 3

Местоположение Северного полюса по данным палеомагнитных исследований в СССР*

По А. Н. Храмову						По А. Г. Комарову					
Возраст	Район исследования	Элементы земного магнитн. поля		Координаты Северного полюса в прошлом		Возраст	Название породы и место взятия	Среднее направление естественного остаточного намагничения		Координаты Северного полюса в прошлом	
		D	J	φ	λ			D	J	φ	λ
Четвертичный (бакинский век)	Западная Туркмения	11°	54°	81° сш	168° вд	Триас	Трапы Восточной Сиб.	179°	87°	59° сш	114° вд
Верхний плиоцен		−1°	42°	75° сш	238°	Силур-девон	Кварцевые диориты Полярного Урала	95°	44°	22° сш	141° вд
Средн. плиоцен		13°	37°	69° сш	198°						
Н. олигоцен-палеоцен		34°	44°	60° сш	158° вд						
Н. мел-ср. юра		30°	40°	60° сш	167° вд						
В. перм. и. триас (татарск. и ветлужский)	Русская платформа	38°	57°								
		211°	−38°	52° сш	176° вд	Силур					
Верх. перм. (уфимский и казанский)		221°	−40°	45° сш	178° вд		Перидодиты Полярного Урала	98°	38°	16° сш	140° вд
Н. ордовик		38°	41°								
		211°	−35°	42° сш	169° вд						

* Данные заимствованы из работы А. Н. Храмова „Палеомагнитная корреляция осадочных толщ" и А. Г. Комарова „Остаточное намагничение горных пород и их возраст".

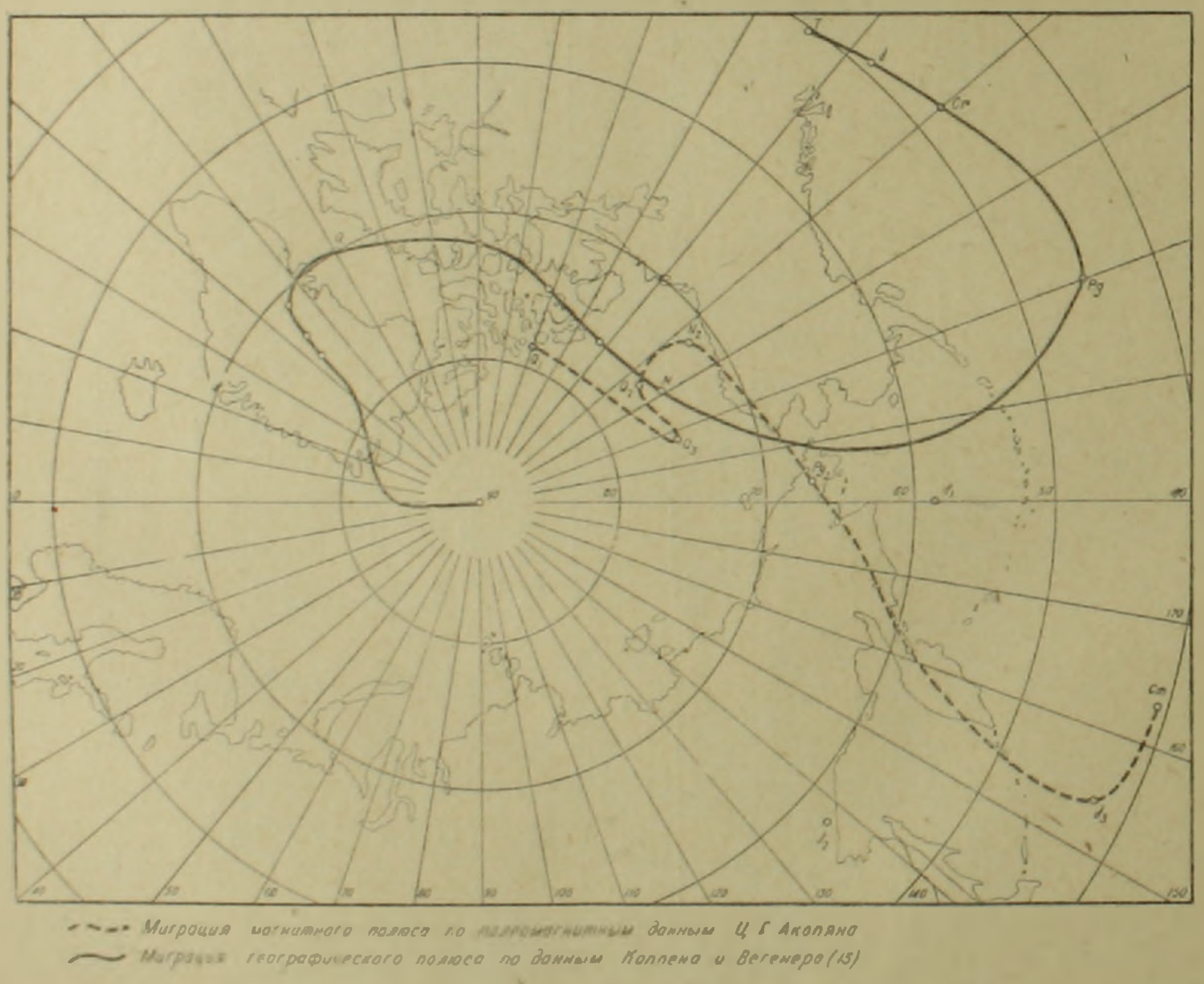
$$\sin \varphi_p = \sin\varphi_0 \sin\varphi + \cos\varphi_0 \cos\varphi \cos D$$

$$\sin (\lambda_p - \lambda_0) = \frac{\cos\varphi \sin D}{\cos\varphi_p},$$

где φ_0 и λ_0 — координаты места взятия образцов, φ_p, λ_p — координаты Северного полюса в прошлом, φ — геомагнитная широта, соответствующая среднему направлению намагниченности в породе, вычисленная по формуле $t_g\varphi = \frac{1}{2} t_g J$ (здесь D, J — склонение и наклонение, соответствующее среднему направлению намагниченности в породах).

Полученные данные свидетельствуют о существенном перемещении полюсов, начиная с юры и кончая верхнечетвертичным временем,

СХЕМА ДВИЖЕНИЯ СЕВЕРНОГО ПОЛЮСА ЗЕМЛИ



Фиг. 5. Схема миграции Северного полюса Земли по данным палеомагнитных исследований в Армении.

и следующим образом: в юре Северный полюс находился в умеренных широтах Восточной Сибири, в палеогене он значительно переместился на северо-восток и находился в районе Чукотского полуострова, в неогене полюс переместился далее на северо-запад к берегам Северного Ледовитого океана, в пределах которого и оставался в конце неогена и в антропогене. Сказанное достаточно отчетливо представлено на фиг. 5.

Данные по палеомагнетизму эффузивных пород Армении показывают, что магнитное поле Земли в кайнозойскую эру трижды меняло свою полярность, а именно: в начале третичного периода, в конце миоцена—в начале плиоцена и в верхнем плиоцене—постплиоцене. Такое чередование нормально и обратно намагниченных пород, обусловленное ритмичными изменениями магнитного поля Земли, наблюдается как в меловых и третичных отложениях Западной Туркмении, так и в лавах Франции, Исландии, Японии, Северной Ирландии, США и в других районах земного шара. Следовательно, отмеченная закономерность имеет не локальный, а регионально-планетарный характер.

Из сравнения данных, приведенных в таблицах 2 и 3 вытекает, что положение Северного полюса в третичное и четвертичное время, вычисленное нами по эффузивам Армении, довольно близко совпадает с аналогичными данными, полученными А. Н. Храмовым по осадочным отложениям Западной Туркмении. Это обстоятельство служит подтверждением тому, что палеомагнитные данные, полученные на удаленных друг от друга районах, могут быть с успехом использованы для суждения об изменениях магнитного поля Земли в прошлые геологические эпохи.

Так как каждое возрастное подразделение пород характеризуется только присущим ему распределением направлений векторов естественной остаточной намагниченности, то появляется возможность решения обратной задачи, т. е. определения возраста пород по направлению естественной остаточной намагниченности. Критерием возрастного подразделения служит как постепенное изменение склонения и наклонения вектора Ir, вызванное миграцией магнитных полюсов по поверхности Земли, так и изменение полярности связанное с инверсией магнитного поля Земли в соответствующие эпохи.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 14.II.1959.

Ց. Գ. ՀԱԿՈԲՅԱՆ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԷՖՈՒԶԻՎ ԱՊԱՐՆԵՐԻ ՀՆԱՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԿԱՅՆՈԶՈՅԱՆ ԷՐԱՅՈՒՄ ԵՐԿՐԱԳՆԴԻ ՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ԲԵՎԵՌՆԵՐԻ ՏԵՂԱՇԱՐԺՄԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ամփոփում

Երրորդական և չորրորդական հասակի էֆուզիվ ապարների վրա կատարած էքսպերիմենտալ ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ նրանք օժտված են մնացորդային մեծ մագնիսականությամբ և իրենցից ներկայացնում են երկրագնդի հնամագնիսականությունը ուսումնասի-

рելու տեսակետից բավական հետաքրքիր առարկա։ Մասնավորապես չափելով էֆուզիվ ապարների ճնացորդային մագնիսականության վեկտորի մեծությունը և ուղղությունը կարելի է ընդհանուր գծերով գաղափար կազմել (վերականգնել) երկրագնդի մագնիսական դաշտի ուղղությունը երկրաբանական անցյալ ժամանակաշրջաններում, ինչպես նաև կատարել հրաբխային ապարների հասակային ստորաբաժանումներ։

Հոդվածում ցույց է տրվում, որ կայնոզոյան հասակին պատկանող բոլոր էֆուզիվ ապարները սկսած միջին էոցենից և վերջացրած վերին չորրորդականով, ըստ իրենց մագնիսականության բնույթի, բաժանվում են երկու մեծ խմբի՝ 1. նորմալ մագնիսացած ապարներ, 2. հակադարձ մագնիսացած ապարներ։

Նորմալ մագնիսացածի շարքին են դասվում էոցենի հասակի էֆուզիվ և ինտրուզիվ ապարները, միջին պլիոցենի անդեզիտները, միջին և վերին չորրորդական հասակի անդեզիտա-բազալտային լավաները և չորրորդական հրաբխային տուֆերը։

Հակադարձ մագնիսացած ապարների շարքին են դասվում վերին միոցեն—ստորին պլիոցենի հասակի ինտրուզիվ և էֆուզիվ ապարները, վերին պլիոցենի դոլերիտային բազալտները և այլ էֆուզիվ ապարներ, ինչպես նաև ստորին չորրորդական հասակի անդեզիտա-բազալտային լավաները։

Նորմալ և հակադարձ մագնիսացած ապարների հաջորդական փոփոխությունները նշված հասակային ստորաբաժանումներում հավանաբար կապված է հիշյալ ժամանակաշրջաններում երկրագնդի մագնիսական դաշտի բնավորության ռիթմիկ փոփոխությունների և բևեռների տեղաշարժման հետ։ Ելնելով Հայաստանի էֆուզիվ ապարների հնամագնիսականության մասին ստացած տվյալներից, հեղինակը հաշվել է երկրաբանական տարբեր ժամանակաշրջանների (պալեոգեն, նեոգեն, անտրոպոգեն) համար երկրագնդի մագնիսական դաշտի հյուսիսային բևեռի դիրքը։

Ստացված տվյալները ցույց են տալիս, որ երկրագնդի մագնիսական դաշտը պալեոգենից սկսած մինչև մեր օրերը երկրագնդի մակերևույթի վրա զգալի չափով փոխել է իրեն դիրքը։ Այսպես, մագնիսական հյուսիսային բևեռը պալեոգենում գտնվելիս է եղել Ջուկոտյան թերակղզու շրջակայքում, նեոգենում այն տեղաշարժվել է դեպի հյուսիս-արևմուտք և մոտեցել է Հյուսիսային Սառուցյալ օվկիանոսի ափերին, որի սահմաններում էլ այն մնացել է նեոգենի վերջում և ամբողջ չորրորդական ժամանակաշրջանում։

Հայաստանի էֆուզիվ ապարների հնամագնիսականության մասին ստացված տվյալները ցույց են տալիս, որ երկրագնդի մագնիսական դաշտը կայնոզոյան էրայում ամենաքիչը երկու անգամ փոխել է իրեն բևեռականությունը՝ վերին միոցեն—ստորին պլիոցեն և վերին պլիոցեն ստորին չորրորդական ժամանակաշրջաններում։

Հոդվածի վերջում հնամագնիսականության վերաբերյալ ստացած տվյալները հեղինակը համեմատում է երկրագնդի տարբեր մասերում ուրիշ ուսումնասիրողների կողմից ստացված նույնանման տվյալների հետ և անում մի քանի եզրակացություններ։

ЛИТЕРАТУРА

1. *Акопян Ц. Г.* Об остаточной намагниченности эффузивных горных пород Армении. ДАН АрмССР, т. 24, № 5, 1957.
2. *Акопян Ц. Г.* О палеомагнетизме изверженных горных пород Армении. Изв. АН СССР, серия геофизическая, № 8, 1958.
3. *Акопян Ц. Г.* Опыт стратиграфической корреляции новейших вулканогенных образований Центральной Армении методом магниторазведки. ДАН АрмССР, т. XXVII, № 1, 1958.
4. *Комаров А. Г.* Остаточное намагничение горных пород и их возраст (палеомагнетизм и движение полюсов). Изв. АН СССР, серия геологическая, № 10, 1957.
5. *Кропоткин П. Н.* Значение палеомагнетизма для стратиграфии и геотектоники Бюллетень М. о-ва исп. природы, отд. геологии, т. XXXIII (4), 1953.
6. *Нагата Т.* Магнетизм горных пород. Изд-во иностран. литературы, 1956.
7. *Храмов А. Н.* Палеомагнитная корреляция осадочных толщ. Гостехиздат. 1958.
8. *Clegg J. A., Almond Mary, Stubbs P. H. S.* The remanent magnetization of some sedimentary rocks in Britain. Philosoph. Magaz., v. 45, 583--588, 1954.
9. *Einarsson. T.* Magneto-geological mapping in Iseland with the use of a compass Advanc. Physics, Vol. 6, № 22, 1957.
10. *Hospehs J., Charlesworth H. A. K.*, The natural permanent magnetization of the Lower Basalts of Northern Ireland. Monthly Notices of Royal Astro Soc, Geophysical supplement, v. 7, № 1, 32, 1954.
11. *Nagata T., Akimoto S., Uyeda S., Shimizu Y.* Palaeomagnetic study on a quarternary volcanic region in Japan. Advanc. Physics, Vol. 6, № 23, 1957.
12. *Opdyke N. D.* a. *Runcorn S. K.* New evidence for reversial of the geomagnetic field near the Pliocene-Pleistocene boundary. Science, Vol. 123, № 3208, 1956.
13. *Rutten M. G.* den *Boer J. C.* Inversion de l'alimantation dans les basaltes du Coiron (Ardeche). Compte Rendu Sommaire des sceances Societe geologique de France, № 5, 1954.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

երկրար. և աշխարհագր. գիտ. XIII, № 5, 1960 Геологич. и географич. науки

ГЕОГРАФИЯ

М. В. ШАГИНЯН

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СНЕЖНОГО ПОКРОВА В БАССЕЙНАХ РЕК АРМЕНИИ

Сложность орографии, различие климата Армянской ССР, а также экспозиция склонов и ориентировка хребтов по отношению к влагоносным воздушным массам, обуславливает весьма сложный процесс формирования снежного покрова в бассейнах рек Армении.

Неравномерное залегание снежного покрова по территории, увеличение его мощности с высотой местности создают разнообразие в продолжительности снегонакопления и времени схода снежного покрова.

Величиной и характером распределения снежного покрова по высотным поясам определяется объем талого стока и его распределение во времени. Поэтому освещение вопроса снегозалегания в бассейнах рек Армянской ССР представляет большой интерес.

Процесс формирования снежного покрова республики освещен недостаточно, поэтому территориальное распределение снега и его изменение по высоте описывается несколько подробно. Дается также методика составления карты снежного покрова.

Материалом для статьи послужили данные многолетних наблюдений сети метеостанций и постов УГМС, а также все материалы маршрутных снегосъемок, проводимых ежегодно в период с 5 по 15 марта. Ниже приводятся результаты анализа снегонакопления на территории Армянской ССР.

Как правило, снежный покров сначала устанавливается в высокогорных частях республики, затем с холодной погодой — в предгорных и далее — в низинных зонах.

Закономерность указанного явления четко видна в приведенной табл. 1.

Сроки появления и устойчивого установления снежного покрова из года в год колеблются в больших пределах. После первых снегопадов и при сохранении отрицательных температур воздуха, образуется устойчивый снежный покров и в дальнейшем наращивается его высота.

Наибольшие высоты снежного покрова наблюдаются обычно в конце февраля—начале марта (табл. 2).

Таблица 1

Дата появления и установления снежного покрова

Станции	Высота станции	Дата появления снежного покрова			Дата установления устойчивости снежного покрова			Дата схода снежного покрова		
		средняя	ранняя	поздняя	средняя	ранняя	поздняя	средняя	ранняя	поздняя
Арагац в/г	3229	25/IX	12/IX	16/X	18/X	28/IX	6/IX	28/VI	7/VI	13/VII
Кошабулаг	1967	20/XI	21/X	11/XII	24/XI	12/XI	14/I	17/IV	7/IV	8/IV
Апаран	1891	27/XI	—	—	13/XII	—	—	16/IV	—	—
Аштарак	1155	21/XII	21/XII	17/XI	24/I	22/XII	24/I	19/III	25/II	19/IV
Ереван	907	26/XII	28/X	13/II	30/XII	28/XI	—	17/III	19/II	15/IV
Шурабад	2027	29/X	—	—	23/XI	—	—	25/IV	—	—
Ленинакан	1529	27/XI	1/X	31/XII	2/XII	14/XI	10/II	3/IV	1/III	21/IV
Октемберян	862	18/XII	7/XI	23/I	24/XII	29/XI	—	14/III	9/II	9/IV
Кировакан	1353	25/XI	2/X	17/XII	23/II	14/XI	—			
Дилижан	1255	26/XI	5/X	1/X	—	15/XII	—			

Таблица 2

Средняя многолетняя высота снежного покрова по декадам в (*см*)

	Ноябрь			Декабрь			Январь			Февраль			Март			Апрель		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Шурабад	—	—	2	4	11	14	22	25	31	32	36	39	44	43	37	26	10	3
Ленинакан	—	—	—	3	4	9	13	17	20	22	23	23	16	9	5	1	—	—
Кошабулаг	—	—	11	15	15	29	50	54	60	60	66	68	69	58	41	30	6	—
Апаран	—	—	—	6	8	13	21	31	41	46	49	54	52	48	40	28	6	—
Н. Раздан	—	—	8	10	14	22	27	30	35	44	50	50	55	53	43	33	12	—
Мартирос	—	—	—	5	5	8	10	16	17	19	20	20	16	14	13	4	—	—
Басаргечар	—	—	4	6	9	10	10	14	20	20	20	16	14	7	—	—	—	—
Базарчай	—	—	8	10	13	19	24	29	40	40	40	40	41	42	20	9	—	—

Снег, выпадающий после второй половины марта, не вызывает заметного увеличения снежного покрова, так как уже с середины марта начинается процесс снеготаяния.

Для подробного анализа и детального изучения снегонакопления по территории Армянской ССР, необходимо рассматривать каждый бассейн в отдельности. С этой целью ниже приведено краткое описание снегонакопления бассейнов рек по материалам маршрутных снегосъемок, а также данных стационарных наблюдений станций и постов.

В бассейнах *р.р.* Дзорагет, Памбак, снежный покров появляется в ноябре, устойчивый покров образуется начиная с высоты 1600 *м* в конце декабря. Средняя высота снежного покрова к 5—15/III на высотах 1600—1800 *м* составляет 10—30 *см*, в высокогорных поясах—30—50 *см*. Наиболее мощное снегонакопление происходит выше 2000—2400 *м*.

На северных склонах Памбакского хребта снежный покров бо-

лее устойчив и достигает сравнительно больших высот, на южных— наоборот, мощность снегозапасов значительно меньше. Указанные различия можно объяснить экспозицией склонов, их ориентацией к влагоносным воздушным массам, влиянием ветра, температурного режима и т. д.

В нижних зонах бассейна *р.* Агстев (до высоты 1000 *м*) устойчивого покрова не образуется, в отдельные годы снег залегает на непродолжительное время. Устойчивый снежный покров образуется на больших высотах и держится в течение 3—4 месяцев.

Материалы маршрутных снегосъемок (1957—1959 гг.) показывают довольно четкую закономерность увеличения мощности снегозапасов с увеличением высоты местности. К 5—15/III на поясах 1500—1800 *м* высота снежного покрова составляет 5—10 *см*. В более высоких поясах (2000 и более) средняя высота снега достигает 20—40 *см*. Бассейн в целом можно характеризовать как сравнительно малоснежный.

Ширакский район, куда входит основная часть бассейна *р.* Ахурян, характеризуется устойчивым снежным покровом, продолжительность залегания которого составляет 100—130 дней. Снежный покров в зонах 1500—1700 *м* появляется в конце ноября, а устойчивый покров — в декабре. Средние высоты снежного покрова по данным метеостанций Шурабад, Ленинакан достигают 30—50 *см*; максимальные—60—70 *см*. Значительные запасы снега отмечаются на самых северных участках бассейна *р.* Ахурян, а на северных склонах массива *г.* Арагац составляет около 180—200 *см*. К 5—15/III распределение снежного покрова, согласно данным маршрутных снегосъемок, имеет картину, представленную в табл. 3. Как видно из указанной таблицы и фиг. 1, увеличение высоты снежного покрова с высотой местности вырисовывается довольно четко.

В бассейнах *р.р.* Касах, Раздан, Азат, Веди нижние течения которых входят в Араратскую равнину, снегонакопление происходит в начале декабря в предгорных, в конце ноября—в высокогорных поясах. На высотах 800—1000 *м* снежный покров образуется не каждый год и имеет небольшую продолжительность залегания. С увеличением высоты местности снежный покров становится более устойчивым с постепенным увеличением его мощности и продолжительностью периода залегания. К 15 марта средняя высота снега на высоте 1500—1600 *м* составляет около 10—30 *см*, в поясах 1600—2000 *м*—60—80 *см*. Максимальные высоты снега отмечаются на высотах выше 2400 *м* и местами доходят до 130—150 *см*, а на вершине *г.* Арагац—200 и более *см*.

Увеличение высоты снежного покрова в бассейнах вышеуказанных рек с увеличением высоты местности довольно закономерно (фиг. 1).

Характер снегонакопления в бассейне *р.* Арпа сильно отличается от характера снегонакопления в бассейнах *р.р.* Касах, Раздан, Азат.

Таблица 3

Средняя высота снежного покрова по высотным поясам бассейнов рек Армении к 5—15/III (по данным маршрутных снегосъемок) в *см*

Реки	Высотные пояса в метрах																		
	1500—1600	1600—1700	1700—1800	1800—1900	1900—2000	2000—2100	2100—2200	2200—2300	2300—2400	2400—2500	2500—2600	2600—2700	2700—2800	2800—2900	2900—3000	3000—3100	3100—3200	3200—3300	3300—3400
Памбак	8	13	16	20	29	24	27	27	35	32	38	35	52	51					
Дзорагет	22	23	24	30	28	27	25	28	30	32	36	36	30						
Агстев	5	5	11	12	26	14	19	30	25	26	28	30	44						
Ахурян	—	30	36	42	52	55	54	57	62	65	73	71	73						
Касах	21	41	42	55	63	66	69	76	84	87	88	102	116	122	129	136	157	158	160
Раздан	24	30	38	40	47	51	56	61	56	63	59	61	59	51		38			
Азат	18	24	27	37	43	50	64	69	77	84	90	95	108	109					
Веди	5	12	18	27	38	47	63	64	71	83	98	117	105						
Арпа	—	12	18	25	39	57	77	89	105	111	123	130	143	143	129	108	129		
Воротан	—			20	37	50	52	67	86	98									
Дзыкнагет					15	12	24	33	51	39	40	42	48						
Гаварагет					5	11	11	13	22	19	21	25	27						
Зод					7	15	15	21	24	24									
Памбак						5	5	21	26	38	36	34	38	30	59	59			
Аргичи							27	32	62	59	78	78	77	83	84	85			

Веди. Это отличие заметно и на кривой изменения снежного покрова в зависимости от высоты местности, поэтому кривая нами выделена в отдельную группу. В отличие от других бассейнов здесь наблюдаются значительные снегозапасы.

В группе кривых (фиг. 1) обращает на себя внимание и кривая *р.* Раздан. Здесь условия снегонакопления до высоты 2000 *м* аналогичны с условиями снегонакопления в бассейнах *р.р.* Касах, Азат. Веди, однако выше 2000 *м* происходит уменьшение снегозапасов.

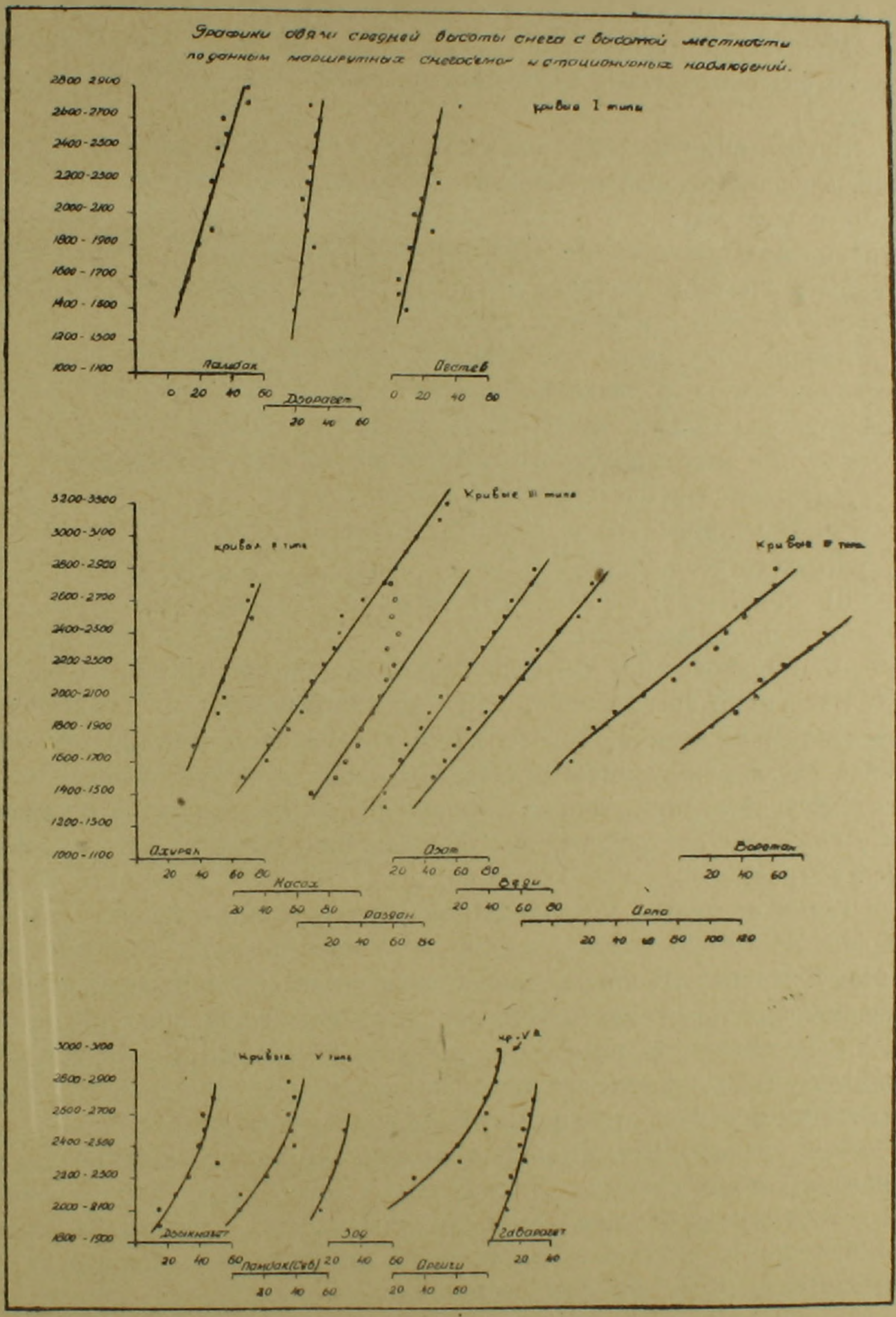
В прибрежных зонах бассейна оз. Севан снежный покров появляется во второй половине ноября, а в более высокогорных областях—во второй половине октября. Устойчивый снежный покров образуется в начале декабря и держится до конца марта, после чего начинается его постепенное таяние.

Более устойчив снежный покров в бассейнах рек Варденик, Аргичи и менее устойчив на восточном побережье, что связано с экспозицией склонов и частыми фенами.

Маршрутные снегосъемки в бассейне рек оз. Севан проводились только в последние 3—4 года, лучеобразно охватывая бассейны *р.р.* Дзыкнагет, Памбак, Масрик, Аргичи, Гаварагет.

Результаты снегосъемок и стационарные наблюдения показывают, что к 5—15 марта средняя высота снежного покрова в прибрежных зонах озера составляет 10—20 *см*, в более высокогорных районах—30—40 *см*, на высотах 2400 *м* и более—около 60—100 *см* (Варденисский хребет, бассейн *р.* Аргичи).

Условия накопления снега в бассейне *р.* Аргичи отличаются от


Графики связи средней высоты снега с высотой местности
по данным маршрутных снегосъемок и стационарных наблюдений.
кривые I типа
Кривые III типа
кривые II типа
Кривые III типа
Кривые V типа
Памбак
Дзорагет
Агстев
Ахурян
Касах
Раздан
Азат
Веди
Арпа
Воротан
Дзыкнагет
Памбак (Сев)
Зод
Аргичи
Гаварагет

Фиг. 1.

условий снегонакопления других рек бассейна оз. Севан. Это послужило основанием для выделения его в отдельную группу (фиг. 1).

Условия снегонакопления в бассейне *р.* Воротан аналогичны условиям снегонакопления в бассейне *р.* Арпа, что можно проследить на фиг. 1.

В указанном бассейне снежный покров устанавливается в конце ноября в начале декабря. Своего максимума снегонакопление достигает в начале марта. В поясах 1000—1400 *м* снежный покров неустойчив и образуется не каждый год. На высотах 1500—1800 *м* мощность снежного покрова достигает 10—20 *см*, а на высоте 2200—2400 *м* — 60—80 *см* и более.

Анализ показывает, что условия снегонакопления в различных бассейнах рек не одинаковы, поэтому для всей территории Советской Армении было получено 5 типов кривых связей $h = \psi(H)$,

где h — высота снежного покрова на период 5—15 марта
и H — высота местности над уровнем моря.

I. тип *р.р.* Памбак, Дзорагет, Агстев,
II. *р.* Ахурян,
III. *р.р.* Касах, Раздан, Азат, Веди,
IV. *р.р.* Арпа, Воротан,
V. Реки бассейна оз. Севан и подтип Va—*р.* Аргичи.

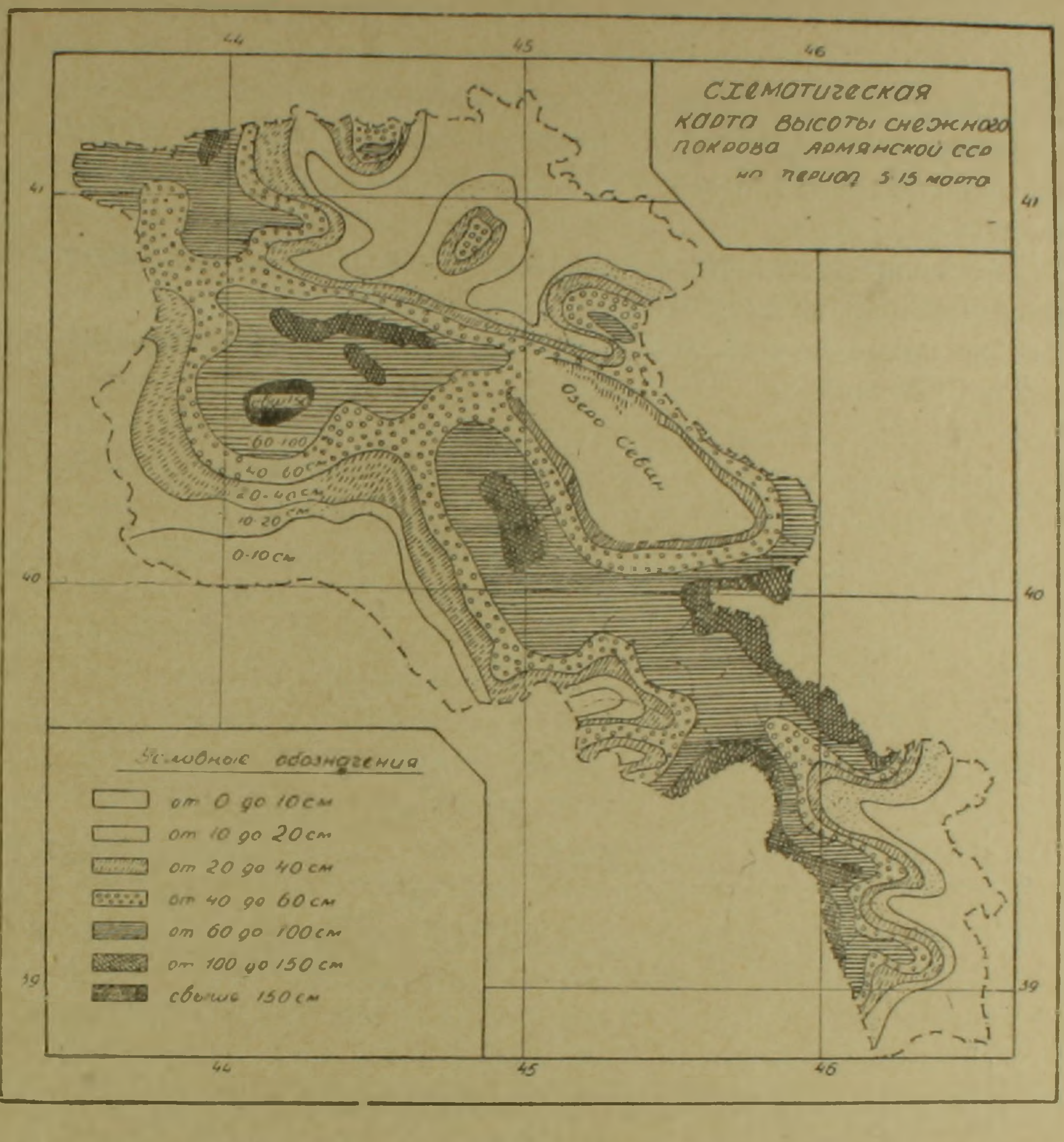
Как видно из графиков, точки расположились с небольшим разбросом (Арпа, Аргичи, Воротан); это указывает на наличие довольно тесной связи между высотой снежного покрова и высотой местности. Это обстоятельство вполне позволило использовать зависимость $h = f(H)$ для построения карты пространственного распределения высоты снега.

Карта построена по данным средних декадных высот снежного покрова на 10—20 марта и маршрутных снегосъемок, приуроченных к этому периоду. В этот период запасы снега соответствуют времени максимального снегонакопления или наступления водоотдачи из снега, т. е. весеннего половодья. Карта обоснована большим числом пунктов, имеющих достаточно длинный период наблюдений. Карта изолиний высоты снежного покрова представлена на фиг. 2.

Как правило, запасы снега сравнительно малы в бассейнах рек севера (Памбак, Дзорагет) и особенно в бассейне *р.* Агстев; значительно больше в бассейнах рек, выходящих на Араратскую долину и в бассейне *р.* Воротан. Значительное различие в снегозапасах наблюдается в бассейнах рек, впадающих в оз. Севан, причем наибольшие снегозапасы наблюдаются в бассейне *р.* Аргичи и сравнительно меньше—в бассейне *р.* Гаварагет.

Исходя из условий снегонакопления в бассейне оз. Севан, были получены две кривые связи $h = f(H)$.

Первая кривая характеризует реки Дзыкнагет, Памбак, Зод, Гаварагет, вторая кривая—*р.* Аргичи.



Фиг. 2.

Анализ формирования высоты снежного покрова показал, что на территории Армянской ССР на каждые 100 *м* высоты увеличение толщины снежного покрова составляет примерно 3—10 *см*, а иногда 15 *см*, причем для *р.р.* Памбак, Дзорагет, Агстев имеем наименьшее увеличение—3—5, а для бассейнов *р.р.* Ахурян—5—7, Касах, Раздан, Азат, Веди—7—10, Арпа, Воротан—12—14 *см*.

Что же касается рек бассейна оз. Севан, то для них увеличение толщины снега можно принять около 5—6 *см*, и несколько больше для бассейна *р.* Аргичи (7—8 *см*).

Для анализа процессов формирования снежного покрова и расчета запаса воды в нем к началу половодья рассмотрена также характеристика плотности снега. С этой целью были исследованы вариации величин плотности снега в течение зимы с учетом состояния снега и условий его залегания в различных бассейнах рек республи-

ки. В силу того, что снег в течение зимы подвержен перераспределению благодаря воздействию ветра и изменению температуры воздуха, плотность снега в различные периоды различна. В течение зимы наблюдается тенденция роста плотности от начала зимы к концу. Уплотнение снега происходит медленнее в устойчивую, морозную и безветренную погоду и значительно быстрее при оттепелях и наличии ветра.

Изменение плотности в условиях Армянской ССР в связи с изменением температуры воздуха очень наглядно. В этом можно убедиться на примере зимы 1953—54 гг. данными гидрометстанций Шурабад и Гукасян.

График изменения плотности снега с температурой воздуха
Зима 1953-54 г. мет ст. Шурабат

График изменения плотности снега с температурой воздуха
Зима 1953-54 г. мет ст. Гукасян

Фиг. 3

Как показывает фиг. 3 плотность снега изменяется в зависимости от хода температуры воздуха. Эта закономерность была использована для восстановления плотности снега тех лет, когда измерение не производилось. Первые попытки восстановления дали неплохие ре-

зультаты, однако этот вопрос подлежит еще более детальному изучению и поэтому здесь не рассматривается.

Результаты исследований показывают, что в условиях Армянской ССР плотность в начале зимы (свежевыпавшего) снега составляет 0,10—0,18—0,20, в дальнейшем она возрастает и в период таяния достигает значения 0,30—0,40. В отдельных случаях плотность достигает 0,50—0,60. Такие плотности встречались во время производства маршрутных снегосъемок в бассейнах рек Агстев, Дзорагет. Это обстоятельство объясняется наличием сравнительно большого числа дней с оттепелями при которых максимальные температуры воздуха достигают 10—15° [1].

Отсюда ясна картина роли температуры воздуха в уплотнении снега вообще и в бассейнах *р.р.* Дзорагет, Агстев, в частности.

Говоря о снежном покрове и его залегании по высоте и по площади, возникает вопрос относительно периода снегонакопления.

В горных условиях Армянской ССР четко выражено не только изменение количества осадков с высотой местности, но и продолжительность периода снегонакопления.

Наблюдениями установлено, что чем выше расположен пояс, тем больше период продолжительности снегонакопления и относительно большая роль в общем стоке принадлежит талой составляющей. Наименьшая продолжительность периода накопления снега имеет место в бассейнах рек северо-восточных районов республики и составляет 90—100 дней (средние зоны). Здесь климат отличается сравнительной мягкостью и неустойчивой зимой и обусловливает более ранний переход среднесуточной температуры воздуха через 0°. В бассейнах рек остальных районов продолжительность снегонакопления колеблется в пределах 110—130 дней, а в высокогорных поясах 120—150 дней. Это приведено в табл. 4.

Таблица 4

Наименование станции	Высота	Число декад со снежным покровом
Арагац в/г	3229	27
Кошабулаг	1967	15
Апаран	1891	14
Аштарак	1155	9
Ереван	907	8
Степанаван	1400	12
Кировакан	1353	10

В оперативной работе для расчета определения высоты сезонной снеговой линии в бассейнах рек Армянской ССР используются работы Н. Г. Димитриевой [4], А. Н. Важнова [3], Ш. А. Харшана [5]. Методы расчета их основаны на учете данных о стоке воды, температуре воздуха и зимних осадков.

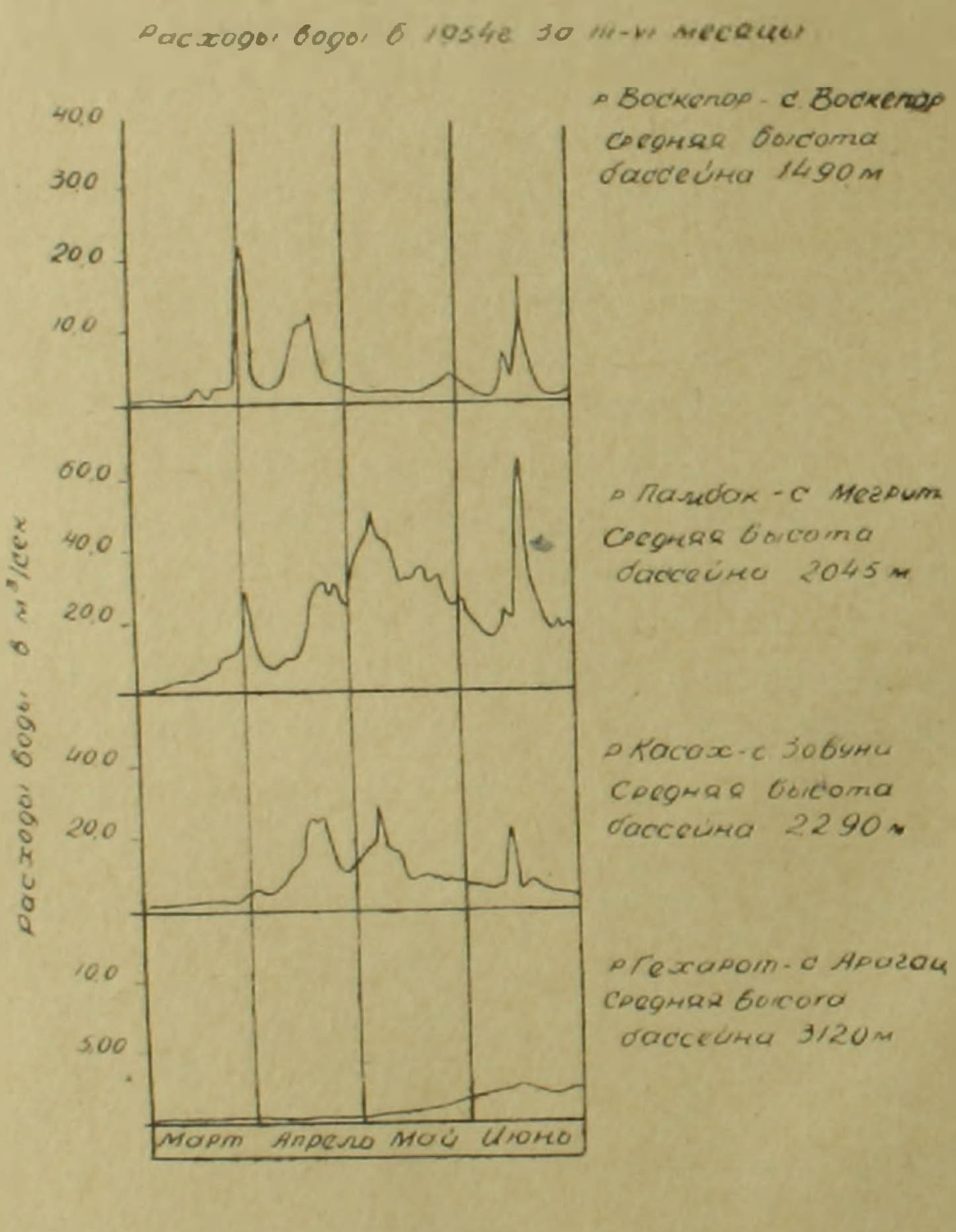
В большинстве речных бассейнов сход снега происходит неодновременно. Эти сроки связаны с высотой местности, экспозицией склонов и распределением температуры воздуха по высотным поясам (табл. 1).

Сход снега, как отмечает А. Б. Багдасарян [1] связан с интенсивным вхождением в районы республики теплых масс воздуха, тог-

да как таяние снега под действием только местных радиационных условий совершается медленно.

На реках севера и северо-востока Армянской ССР в начале периода половодья бывают случаи, когда интенсивный сход снега, обусловленный интенсивным вхождением теплых масс воздуха, вызывает прохождение максимальных расходов, тогда как на остальных реках, имеющих сравнительно высокие отметки бассейнов и сравнительно холодный климат, наблюдается только подъем уровня воды (фиг. 4).

Так как для прогноза половодья учет только высоты снежного покрова не достаточен, обычно подсчитываются запасы воды в снеге путем учета плотности снега. Имея данные о запасе воды в снеге можно разработать методику прогноза стока половодья.



Фиг. 4.

Запасы воды в снежном покрове, рассчитанные для различных высот бассейнов рек Армянской ССР при помощи маршрутных снегосъемок, представлены в табл. 5.

По материалам многолетних наблюдений маршрутных снегосъемок можно отметить большую амплитуду колебания средних запасов

Таблица 5

Запас воды по высотным поясам бассейнов рек Армении
по данным маршрутных снегосъемок в *см*

Реки	Высотные пояса *м*															
	1500—1600	1600—1700	1700—1800	1800—1900	1900—2000	2000—2100	2100—2200	2200—2300	2300—2400	2400—2500	2500—2600	2600—2700	2700—2800	2800—2900	2900—3000	3000—3100
Памбак	6	18	32	36	61	78	71	91	86	97	112	110	103			
Дзорагет	73	80	82	86	93	89	96	99	102	101	98	102	90			
Ахурян	48	53	87	112	123	130	133	136	148	156	168	166	172			
Касах	121	158	166	169	186	210	215	226	249	263	265	278	300	320	335	370
Раздан	105	90	106	101	132	143	149	154	179	179	162	166	180			
Азат	70	96	91	103	120	148	175	186	198	238	248	248	236			
Веди		67	76	75	126	131	135	155	167	194	222	216	214			
Арпа				93	119	143	198	217	254	258	294	298	340	330	340	252

воды в снеге в каждом отдельном бассейне. Так, в зимы 1946, 1954—56 гг запасы воды в снеге колебались в пределах: от 6 до 342 *мм*. Средние по бассейну запасы в снеге, участвующие в формировании стока воды весеннего половодья, изменяются в пределах, указанных в табл. 6.

Таблица 6

Бассейн рек	Число лет	Средний по бассейну запас воды в *мм*				
		средн.	максим.	год	миним.	год
Памбак	8	76	133	1954, 56	6	1958
Дзорагет	17	80	162	1946	28	1856
Ахурян	15	138	342	1956	83	1944. 55
Касах	19	211	342	1942	88	1958
Раздан	18	146	234	1946	69	1958
Азат	14	152	248	1954. 56	52	1955
Веди	8	135	206	1954. 56	37	1955

Исследование формирования запаса воды в снеге показывает, что он увеличивается с увеличением высоты. В работе А. Н. Важнова [2] указывается, что для Армянского нагорья средняя величина градиента запаса воды в снеге колеблется в пределах 10 *мм* на 100 *м*, что нами и принимается при подсчетах.

Запасы воды в снеге, участвующие в формировании стока половодья, для различных рек различны и располагаются на разных высотах. Так для *р.* Памбак эти зоны находятся в пределах высот 1600—2600 *м*, *р.* Дзорагет — 1600—2500 *м*, *р.* Ахурян — 2000—2600 *м* *р.* Касах — 2000—2600 *м*, *р.* Раздан 1600—2800 *м*, *р.* Азат 1800—2800 *м*, *р.* Веди 1800—2800 *м*.

Максимальные снегозапасы, образующие максимальные расходы, различны и расположены также в различных высотных поясах. Так

для *р.р.* Дзорагет, Памбак, Агстев этот пояс находится на высотах 1600—2200 *м*, для *р.р.* Ахурян и Касах 2000—2400 *м* и *р.* Раздан 1800—2200 *м*.

Проделанные анализы по этому направлению показали возможность установления связи между максимальным снегозапасом в бассейне и максимальным расходом воды половодья. Как выяснилось, в результате получились вполне удовлетворительные связи, которые могут быть использованы для расчетов и прогнозирования.

Армянское управление
гидромет. службы

Поступила 1.V.1959

Մ. Վ. ՇԱՀԻՆՅԱՆ

ՋՅՈՒՆԱՀԱԼՔԱՅԻՆ ՏԵՂԱԲԱՇԽՈՒՄԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԳԵՏԱՎԱԶԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ամփոփում

Տեղանքի բարդության, կլիմայի բազմազանության, լեռնալանջերի տարբեր էքսպոզիցիաների և մի շարք այլ գործոնների պատճառով ձյունածածկույթի կազմավորումը, ինչպես նաև նրա տեղաբաշխումը ռեսպուբլիկայի տերիտորիայում չափազանց բարդ և բազմազան է։ Նման տարբեր է նաև ձյունածածկույթի տևողությունը՝ նրա առաջանալու և վերանալու ժամկետները։ Այդ բոլորը պայմանավորում են գետերի ջրի մակարդակի փոփոխության չափը և ժամկետները։

Տվյալ հոդվածում տրվում է այդ երևույթների լուսաբանումը և ձյունածածկույթի բարձրության քարտեզագրման մեթոդիկան։ Հոդվածը կազմված է հիդրոմետեոսլաության Հայկական վարչության կայանների և պոստերի բազմամյա տվյալների հիման վրա։

Հայկական ՍՍՌ-ում ձյունածածկույթն առաջանում է բավական օրինաչափ՝ սկզբում բարձրանում, իսկ այնուհետև ցածրադիր վայրերում. բարձրանում գոտում փետրվարի վերջերին և մարտի սկզբներին այն հասնում է իր առավելագույն հաստությանը, իսկ մարտի կեսերից սկսվում է ձյունահալքը։

Ռեսպուբլիկայի տերիտորիայում ձյունածածկույթի ուսումնասիրությունը կատարվել է ըստ գետավազանների։

Ջորագետի և Փամբակի ավազաններում 1600 մետրից բարձր գոտում հաստատուն ձյունածածկույթն առաջանում է դեկտեմբերի վերջերին. մարտի 5—15-ին 1600—1800 մ բարձրության վրա ձյան շերտի միջին հաստությունը հասնում է 10—30 սմ, իսկ ավելի բարձր գոտիներում՝ 30—50 սմ։ Փամբակի լեռնաշղթայի հյուսիսային լանջերում ձյունաշերտի հաստությունը ավելի մեծ է, քան հարավային լանջերում։

Ախտայի ավազանում 1000 մ ցածր վայրերում հաստատուն ձյունածածկույթ չի առաջանում։ 1957—1959 թթ. մարշրուտային ձյունհանույթից պարզվել է, որ մարտի կեսերին 1500—1800 մ բարձրության վրա ձյունածածկույթի միջին բարձրությունը եղել է 5—10 սմ, իսկ 2000 մ բարձր՝ 20—40 սմ։

Ախուրյանի ավազանում հաստատուն ձյունածածկույթով օրերի թիվը հասնում է 100—130-ի։ 1500—1700 մ բարձրության վրա այն առաջանում

է դեկտեմբերին և հասնում է 30—50 սմ հաստության, առանձին դեպքերում մինչև՝ 60—70 սմ, իսկ Արագածի վերին գոնայում՝ 180—200 սմ:

Քասախի, Հրազդանի, Ազատի և Վեդիի ստորին հոսանքներում, այսինքն Արարատյան դաշտում, ձյունակուտակումն սկսվում է դեկտեմբերի սկզբներին, նախալեռնային գոտում՝ նոյեմբերի վերջերին: Մարտի կեսերին 1500—1600 մ բարձրության վրա ձյան շերտի միջին հաստություններ հասնում է 10—30 սմ, 1600—2000 մ վրա՝ 50—80 սմ: Ամենից հաստություններ նկատվում է 2400 մ բարձր վայրերում՝ 130—150 սմ, իսկ Արագածի լանջերում՝ 200 սմ:

Ձյունածածկույթի մեծացումը կախված է տեղի բարձրությունից ինչպես պարզ երևում է 1 գծ. բերված գրաֆիկներից:

Գծագրերից երևում է, որ Հրազդանի ավազանում 2600 մ բարձր վայրերում ձյան պաշարը փոքրանում է:

Ամանի գետերի ավազաններից Վարդենիկի և Արգիչիի ավազաններում ձյունածածկույթը բավական հաստատուն է իսկ Արենգունու լեռներում հաճախ հաստատուն ձյունածածկ չի գոյանում: 1957—1959 թթ. ձյունաչափական դիտումները ցույց են տվել, որ Ամանի մերձափնյա շրջաններում մարտի կեսերին ձյան բարձրությունը հասնում է 10—20 սմ, իսկ 2400 մ բարձր գոտում՝ 60—100 սմ: Արգիչի գետավազանում ձյունակուտակման պայմանները խիստ տարբերվում են այլ ավազաններից:

Որոտանի ավազանում ձյունակուտակման պայմանները նման են Արփալի ավազանի պայմաններին, ըստ պարզ երևում է 1 գծագրի գրաֆիկներից:

Այսպիսով Հայկական ՍՍՌ գետավազաններում ձյունակուտակումների կապը տեղի բարձրության հետ արտահայտում է 5 տիպի կորերով:

Առաջին տիպի մեջ մտնում են Փամբակը, Ջորագետն և Ախուրյանը.

Երկրորդի մեջ՝ Ախուրյանը,

Երրորդի մեջ՝ Քասախը, Հրազդանը, Ազատը և Վեդին,

Չորրորդի մեջ՝ Արփան և Որոտանը,

Հինգերորդի մեջ՝ Սևանա լճի ավազանի գետերը, որոնց մեջ Արգիչին առանձնացվում է որպես տարատիպ:

Այդ կապերի հիման վրա միջին տարեօրյակային ավյալներով կազմված է ձյունաշերտի հաստության տեղաբաշխման քարտեզը (գծ. 2) մարտի 10—20-ի ժամկետի համար, այսինքն երբ ձյունածածկույթի բարձրությունը հասնում է առավելագույնին, իսկ այնուհետև սկսվում է ձնհալքը:

Տվյալների վերլուծությից պարզված է, որ Հայկական ՍՍՌ-ի պայմաններում ամեն 100 մ բարձրության վրա ձյան շերտի հաստությունը մեծանում է 3—10, իսկ առանձին դեպքերում՝ 15 սմ, ընդ որում Փամբակի, Ջորագետի և Ազատի ավազանների համար՝ 3—5 սմ, Ախուրյանի՝ 5—7, Քասախի, Հրազդանի, Ազատի և Վեդիի՝ 7—10 սմ, իսկ Արփայի և Որոտանի համար՝ 12—14 սմ: Սևանա լճի գետերի ավազաններում այդ փոփոխությունը կազմում է 5—6 սմ, իսկ Արգիչիի ավազանում՝ 7—8 սմ:

Ձյան մեջ ջրի պաշարները հաշվելիս հաշվի է առնվում ձյունածածկույթի խտությունը, որը ձմռան ընթացքում հետզհետե մեծանում է: Սկզբում այն կազմում է 0,10—0,20, իսկ ձնհալքի ժամանակ հասնում է 0,30—0,40:

Ջորագետի և Ազատի ավազաններում, որտեղ ձմռանը հաճախ նր-

կատվում են դրական ջերմաստիճաններ, ձյան խտությունն առանձին դեպքերում հասնում է 0,50—0,60։

Ջնհալքի տևողությունը նույնպես կախված է տեղի բարձրությունից։ Ջնհալքն ամենից առաջ կատարվում է հյուսիս-արևելքի գետերի ավազաններում (90—100 օր միջին գոտում)։ Մյուս դեպռավազաններում այն տատանվում է 110—130 օրվա սահմաններում, իսկ բարձրալեռ գոտում՝ 120—160։

Ձյունածածկույթի տվյալների հետազոտումներից պարզվել է, որ տարբեր ավազանների համար գետերի վարարումների ձևավորման գործում հիմնական դերը պատկանում է այս կամ այն գոտում գտնվող ձյանը։ Այսպես օրինակ, Փամբակի համար այդ գոտին գտնվում է 1600—2600 մ վրա, Ձորագետի՝ 1600—2500 մ, Ախուրյանի և Քասախի՝ 2000—2600 մ, Հրազդանի՝ 1600—2800 մ, Ազատի և Վեդիի՝ 1800—2800 մ։

Այդ տվյալների հիման վրա փորձված է կապ հաստատել ամենամեծ ձնապաշարների և գետերի վարարումների առավելագույն ջրի ծախսի միջև և այդ փորձը հիդրոպրոգնոզների պրակտիկայում տվել է բավարար արդյունք։

ЛИТЕРАТУРА

1. *Багдасарян А. Б.* Климат Армянской ССР. Ереван, 1958.
2. *Валесян В. П.* Исследование стока горных рек Армянской ССР. Изд. АН СССР, 1955.
3. *Важнов А. Н.* К расчету высоты сезонной снеговой линии на горном водосборе. „Метеорология и гидрология", 4, 1956.
4. *Дмитриева Н. Г.* Некоторые задачи изучения снежного покрова гор. „Метеорология", 12, 1952.
5. *Харшан Н. А.* Долгосрочные прогнозы стока половодья горных рек Сибири. Гидрометеоиздат, Москва, 1958.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Երկրաբ. և աշխարհագր. գիտ. XIII, № 5, 1960 Геологич. и географич. науки

НАУЧНЫЕ ЗАМЕТКИ

Г. М. ВАНЦЯН

О ПРИМЕНЕНИИ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ПРОСЛЕЖИВАНИЯ ДАЕК НА РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ АРМЕНИИ

К настоящему времени накоплен фактический материал как по физическим свойствам горных пород, так и по полевому опробованию геофизических методов, свидетельствующий о применимости последних для прослеживания даек на некоторых рудных месторождениях Армении.

Ниже разбирается этот вопрос на конкретных примерах.

1. На участке Чибухлинского медного месторождения по контакту известняков и вулканогенных пород (порфириты, кварцевые порфиры) простирается габбро-перидотитовая дайка. Оруденение приурочено к гидротермально измененным кварцевым порфирам и контролируется вышеотмеченной дайкой.

По повышенному значению магнитной восприимчивости (×) габбро-перидотиты резко выделяются среди остальных пород (табл. 1).

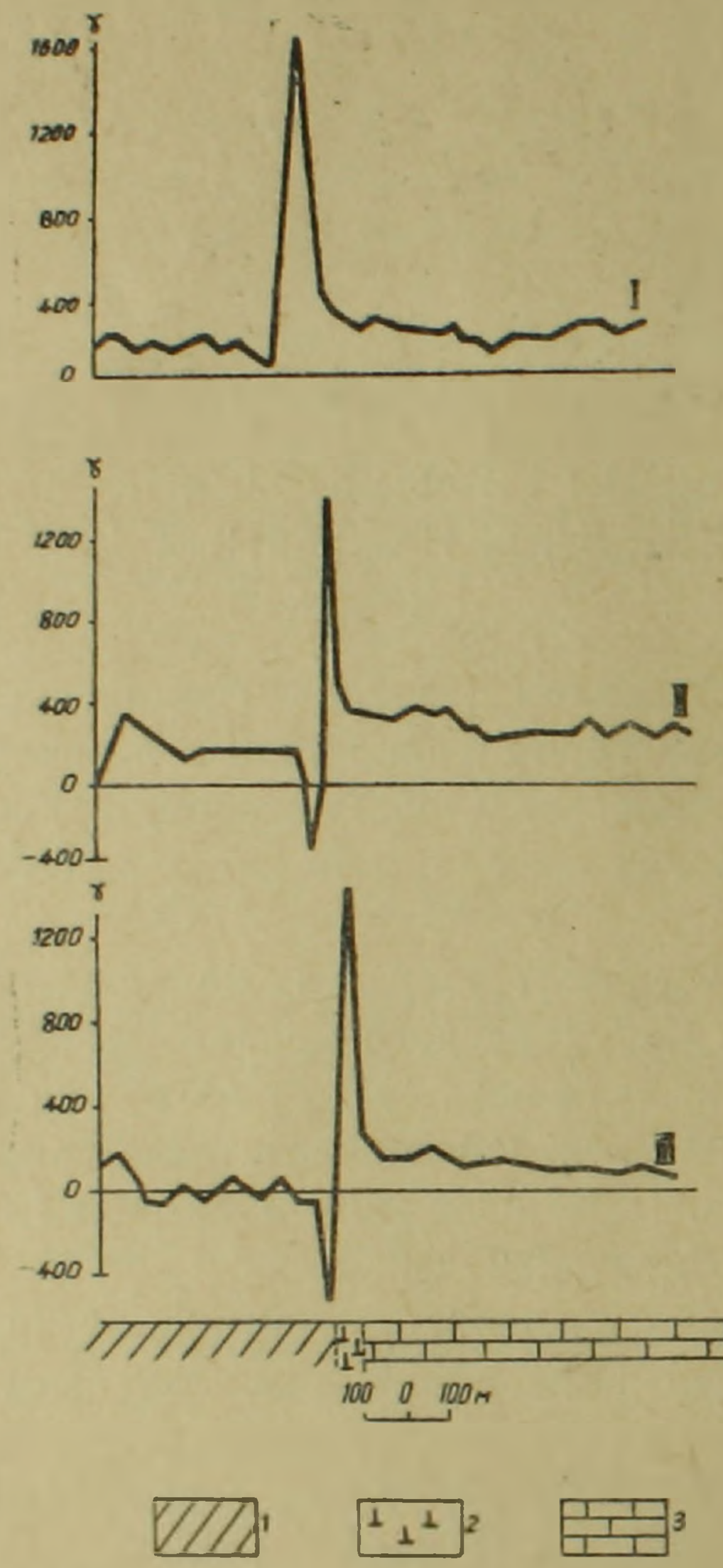
Таблица 1

Наименование породы	К-во определений	$\varkappa \cdot 10^6 CGSM$		
		наим.	наиб.	среднее
1. Габбро-перидотиты	3	3700	9000	6300
. Вулканогенные породы	7	0	1300	340
Известняки	6	—	—	0

Полевыми магниторазведочными работами установлены четкие аномалии ΔZ над дайкой (фиг. 1).

2. Полиметаллические месторождения Марц и Провашен-Будагидзор (Чкнах-Базумский рудный район) располагаются среди туфов и туфобрекчий порфиритов. Особенностью этих месторождений является тесная пространственная связь рудных жил с развитыми здесь диабаз-порфиритовыми дайками.

Изучение физических параметров пород свидетельствует о различии магнитной восприимчивости и удельного электрического сопротивления (ρ) диабаз-порфиритовых даек и вмещающих пород (табл. 2 и 3).



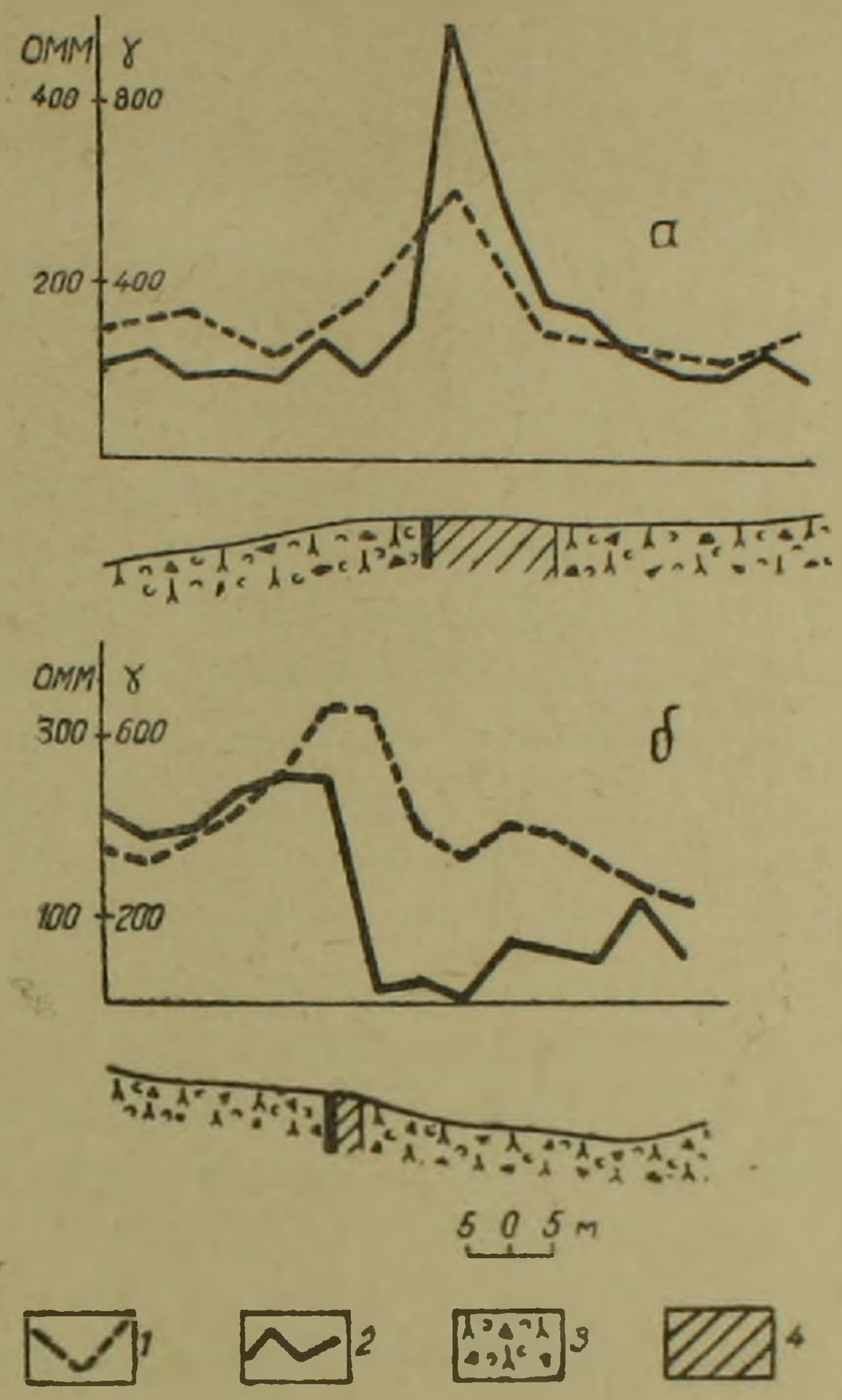
Фиг. 1. График ΔZ. 1— эффузивно-вулканогенные породы; 2— дайка ультраосновного состава; 3— известняки.

Таблица 2

Наименование породы	К-во определений	$\varkappa \cdot 10^6$ CGSM		
		наим.	наиб.	среднее
1. Диабаз-порфириты	174	200	9000	2700
2. Туфы и туфобрекчии порфиритов	64	0	200	50

На фиг. 2а приведены графики ΔZ изменения вертикальной составляющей магнитного поля и кажущегося удельного электрического сопротивления ρ_k симметричного электропрофилирования, по которым диабаз-порфиритовая дайка отмечается аномальными значениями

На другом профиле (фиг. 2б) аномалия ΔZ над дайкой выражена недостаточно четко. Причиной этого, по-видимому, является широкий диапазон изменения магнитных свойств и небольшая мощность диабаз-порфиритовой дайки.



Фиг. 2. Графики ρ_k и ΔZ. 1 — график ρ_k электропрофилирования AMNB ($AB = 60$ *м*); 2 — график ΔZ; 3—туфы и туфобрекчии порфиритов; 4— диабаз-порфиритовая дайка; 5— рудная жила.

В рассматриваемом случае, как показали наши работы, целесообразно комплексование магниторазведки с электропрофилированием. Последним методом над дайками отмечается повышение ρ_k (фиг. 2а и 2б), что является следствием относительно высокого удельного сопротивления, как самих даек, так и околодаечных пород, отличающихся окварцеванием и карбонатизацией (табл. 3).

3. В рудном поле Каджаранского медно-молибденового месторождения широко развиты дайки гранит-порфиров, гранодиорит-порфиров, сиенит-порфиров и диорит-порфиров. Наиболее интенсивное оруденение наблюдается в измененных монцонитах, вблизи от порфировых даек.

К настоящему времени мы располагаем данными по удельным электрическим сопротивлениям даек и монцонитов (табл. 4).

Таблица 3

Наименование породы	К-во определений	ρ *омм*		
		наим.	наиб.	среднее
1. Полиметаллическая руда	58	20	800	190
2. Туфы и туфобрекчии порфиритов	27	50	350	170
3. Диабаз-порфириты и окварцованные, карбонатизированные породы	11	100	600	320

Таблица 4

Наименование породы	К-во определений	ρ *омм*		
		наим.	наиб.	среднее
1. Порфировые дайки	11	570	1200	680
2. Измененные монцониты	30	40	400	150

Табличные данные, свидетельствующие о различии в электрическом сопротивлении пород, позволяют вывести заключение о принципиальной возможности прослеживания даек электропрофилированием.

Приведенный по месторождениям материал убеждает нас в целесообразности постановки геофизических работ для картирования даек в различных физико-геологических условиях. Этому благоприятствует часто наблюдаемая высокая магнитность даечных пород (основного и ультраосновного состава) по сравнению с вмещающими породами, а также повышенное удельное электрическое сопротивление даек из-за их лучшей сохранности, вследствие относительной устойчивости к процессам денудации.

Учитывая, что прямые поиски оруденения геофизическими методами в условиях Армении во многих случаях ограничены ввиду недостаточной дифференциации физических свойств руд и вмещающих пород (это относится и к рассмотренным примерам), естественно встает вопрос об использовании геофизики для косвенных поисков, по признакам связи оруденения с рудоконтролирующими факторами.

В этом отношении рассмотренные данные могут представить интерес в методическом отношении, для выбора рационального геофизического комплекса при исследовании некоторых рудных месторождений.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 3.V.1960.

Հ. Մ. ՎԱՆՅԱՆ

ԳԵՈՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԻ ԿԻՐԱՌՈՒՄԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԵՐՈՒՄ ԴԱՅԿԱՆԵՐԻ ՔԱՐՏԵԶԱՀԱՆՄԱՆ ՀԱՄԱՐ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Ներկայումս կուտակված փաստացի տվյալները վկայում են այն մասին, որ մագնիսական հետախուզության և էլեկտրապրոֆիլային մեթոդները կարելի է հաջողությամբ կիրառել Հայաստանի մի շարք հանքավայրերում դայկաների քարտեզահանելու համար։

Հոդվածում տրվում է այդ հարցի վերլուծումը Չիբուխլու (պղինձ), Մարցի և Պրովաշեն-Բուդապիձորի (բազմամետաղներ), Քաջարանի (մոլիբդեն) հանքավայրերի օրինակի վրա։

Չիբուխլու հանքավայրում, մի կողմից դաբրո-պերիդոտիտային դայկաների և մյուս կողմից՝ հրաբխային ապարների և կրաքարերի մագնիսական հատկությունների միջև գոյություն ունեցող խիստ տարբերությունը հնարավորություն է տալիս մագնիսական հետախուզության օգնությամբ վստահ կերպով քարտեզահանել դայկաները։

Մարց և Պրովաշեն-Բուդապիձոր հանքավայրերում պորֆիրիտների, տուֆերի և տուֆոբրեկչիաների մեջ տեղադրված դիաբազ-պորֆիրիտային դայկաները քարտեզահանելու համար նպատակահարմար է մագնիսական հետախուզության և էլեկտրապրոֆիլային մեթոդների կոմպլեքս կիրառումը։ Այս դեպքում կոմպլեքսի կիրառումը կապված է այն բանի հետ, որ դիաբազ-պորֆիրիտների մագնիսական հատկությունների փոփոխման լայն սահմանների և նրանց փոքր հզորության հետևանքով միշտ չէ որ ստացվում են պարզորոշ անոմալիաներ։

Քաջարանի հանքավայրում պորֆիրային դայկաների և փոփոխված մոնցոնիտների տեսակարար էլեկտրական դիմադրությունների միջև սահմանված տարբերությունը հնարավորություն է տալիս դայկաները քարտեզահանելու համար կիրառել էլեկտրապրոֆիլացման մեթոդը ։

Նշված բոլոր հանքավայրերի համար նկատվում է հանքայնացման տարածական կապ դայկաների հետ, այդ իսկ պատճառով վերջիններիս քարտեզահանումը գեոֆիզիկական մեթոդներով նշանակում է հանքայնացման անուղղակի որոնումների հարցի լուծում։

Հաշվի առնելով, որ Հայաստանի պայմաններում հանքայնացման ուղղակի որոնումները գեոֆիզիկական մեթոդներով շատ դեպքերում սահմանափակված են հանքանյութերի և պարունակող ապարների ֆիզիկական հատկությունների միջև գոյություն ունեցող ոչ բավարար ածանցմամբ հոդվածում բերված տվյալները մեթոդական տեսակետից կարող են հետաքրքրություն ներկայացնել գեոֆիզիկական մեթոդների ռացիոնալ կոմպլեքսի ընտրության համար մի շարք հանքավայրերի ուսումնասիրության ժամանակ։

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Երկրար. և աշխարհագր. գիտ. XIII, № 5, 1960 Геологич. и географич. науки

ИСТОРИЯ НАУКИ

С. И. ТОМКЕЕВ, В. В. ТИХОМИРОВ

ФЕЛИКС ОСВАЛЬД
(1866—1958)

В истории развития представлений о тектоническом строении Закавказья заметное место принадлежит английскому исследователю Ф. Освальду, идеи которого в течение ряда лет оказывали существенное влияние на умы кавказских геологов. Его труд „К истории тектонического развития Армянского нагорья", переведенный на русский язык А. И. Шишкиной, с предисловиями и примечаниями В. В. Богачева, изданный в 1915 г., стал широко известен исследователям Кав-

каза и способствовал распространению идей Ф. Освальда в их среде. И несмотря на то, что имя этого ученого до наших дней систематически упоминается в работах по геологии Кавказа и Малой Азии, очень мало кому известны другие труды этого английского исследователя и никогда в нашей печати не освещалась его биография.

Феликс Освальд родился 3 ноября 1866 г. в Лондоне (Solva, Pembrokeshire, South Wales). Его отец Евгений Освальд был учите-

лем французского и немецкого языков в Гриничской морской школе, а его мать, Каролина Освальд, была известная пианистка и друг Клары Шуман (жены выдающегося композитора). Среднее образование Ф. Освальд получил в школе Уолтсам Кросс (Waltham Cross School), а высшее образование в Лондонском университете, где он был удостоен степени бакалавра по историко-филологическому отделу (B. A.-Bachelor of Arts). По окончании университета Ф. Освальд поступил на государственную службу в управление по регистрации завещаний. Работая, он продолжал свое образование в качестве внештатного (extramural) студента Лондонского университета, изучая геологию, зоологию и ботанику. По окончании этого курса он получил степень бакалавра естественных наук. С этого времени Ф. Освальд увлекся исследовательской работой и начал печатать статьи и заметки в журнале „Природа" („Nature") и в других научных изданиях. Обладая художественными способностями, он занимался также иллюстрированием научных трудов. Вскоре эта вторая сторона его деятельности создала ему некоторую известность и английский путешественник Г. Ф. Б. Линч (H. F. Lynch) пригласил Ф. Освальда принять участие в экспедиции по Армении. В продолжении мая—сентября 1898 года Линч и Освальд совершили путешествие из Трапезунда через Эрзерум к оз. Ван и обратно. Линч описал свои два путешествия в книге „Армения", опубликованной в Лондоне в 1901 году. По возвращении Освальд в течении нескольких лет изучал собранные коллекции горных пород и ископаемых и знакомился с научной литературой, касающейся геологии не только Армении, но и Кавказа в целом. Результаты этих своих исследований Ф. Освальд изложил в фундаментальном труде такого объема, что ни одно научное общество не могло принять его к опубликованию. В то же время, по существовавшему тогда положению, труд, представляемый на соискание ученой степени доктора наук, должен был быть обязательно издан. Это побудило Освальда искать путей для опубликования своей работы. Он приобрел ручной печатный станок и с помощью своей жены в течение 1903—1905 гг. набрал и напечатал свой огромный труд, включая многочисленные иллюстрации, многие из которых цветные.

Эта книга, озаглавленная „Трактат о геологии Армении" (A Treatise on the Geology of Armenia) была выпущена в свет в 1906 г. в количестве всего лишь 100 экземпляров, и в настоящее время представляет библиографическую редкость. Книга Освальда в 516 страниц, размером 23×15×6 *см* состоит из двух частей.

В предисловии книги дан обзор геологического строения Кавказа, написанный под сильным влиянием работ Г. В. Абиха, Э. Зюсса и А. Лаппарана. Характеризуя основную схему тектоники этой области Ф. Освальд отметил приуроченность вулканов к главным линиям разломов, имеющих меридиональное, а также СЗ—ЮВ и СВ—ЮЗ простирание.

Первая часть (стр. 1—252) содержит материалы путешествия из Трапезунда через Эрзерум в область оз. Ван и обратно в Трапезунд. Приводится макро- и микроскопическое описание горных пород собранных по пути следования. Детально охарактеризована геология местности, дается большое число геологических карт, разрезов и видовых зарисовок. Особенно интересно описание Ванских вулканов Немруд и Сипан. Во второй части (стр. 261—500) помещен систематический обзор всех геологических формаций, развитых в Армении и в других районах Закавказья. Большую ценность представляют хорошо систематизированные, критически разработанные, большие списки руководящей фауны.

Поскольку Ф. Освальд в пределах России не работал, его данные по Закавказью заимствованы из трудов других исследователей Это обстоятельство сказалось и в некоторых обобщениях, основанных на неверном истолковании чужих материалов, чем и объясняется надуманность ряда схем. Библиография, приложенная ко второй части, свидетельствует о хорошем знании Ф. Освальдом литературы по геологии Кавказа. Один лишь перечень трудов Г. Абиха занимает 2,5 страницы.

Этот монументальный труд стал основой последующих работ Ф. Освальда по геологии Кавказа. Новых полевых исследований он не проводил, а в своих выводах опирался на материалы прежних наблюдений.

За десятилетие им опубликовано:

1. A Treatise on the Geology of Armenia. Jena, 1906.

2. Geological map of Armenia with explanatory notes. London, 1907.

3. Zur tektonischen Entwicklungsgeschichte des armenischen Hochlandes. Peterm. Mitt., 1910, Gotha, Haft 1—3.

4. Armenien, Handbuch der regionalen Geologie. 1912. Band 5. Heft 10, Abteilung 3.

5. Geological Map of the Caucasus with explanatory notes. London, 1914.

Эти труды Ф. Освальда привлекли к себе большое внимание исследователей, работавших на Кавказе. Многие выводы о стратиграфии и возрасте толщ, изученных Ф. Освальдом в Армении, дали важный материал для сопоставления их с аналогичными отложениями, развитыми в Закавказье.

Карты Ф. Освальда явились талантливой сводкой всех геологических материалов, накопленных трудами различных исследователей к началу XX века. Большое влияние на представления русских геологов имели тектонические идеи Ф. Освальда, писавшего о сочленении понтических и иранских складчатых дуг, о наличии на Армянском нагорье большого числа меридиональных разломов и т. п. На протяжении нескольких десятилетий в геологической литературе продолжали развиваться мысли Ф. Освальда о глыбовом строении Малого Кавказа и о грабене долины *р.* Куры. И хотя дальнейшие исследова-

ния опровергли многие тектонические схемы Ф. Освальда, все же его работы, несомненно, были важным прогрессивным моментом, способствовавшим усилению внимания к изучению геологии и особенно тектоники Закавказья.

Будучи связан работой в государственном учреждении Ф. Освальд почти не имел возможности выезжать на полевые исследования. Лишь в 1911 и в 1912 годах он совершил путешествие в район оз. Виктория Нианца в восточной Африке, где собрал коллекцию позвоночных третичного возраста. Эти поездки он описал в своей книге „Alone in the sleeping sickness Country", опубликованной в 1915 г. Во время первой мировой войны в 1915 г. Освальд по поручению Англо-Майкопской нефтяной компании посетил нефтеносные области Северного Кавказа. Эта поездка была последним этапом геологической деятельности Освальда, обратившего затем свои интересы на вопросы археологии. Еще в своей книге об Армении он описал некоторые археологические памятники, но окончательно на изучение древностей он переключился значительно позже—после того, как копая землю в своем саду он обнаружил фундамент здания, оказавшегося домом командора римского военного лагеря.

С большой энергией Ф. Освальд организовал и провел раскопки близ города Ноттингем. Здесь сохранились остатки военного поселения римлян, завоевавших Британские острова в 43-м году н. э. и владевших ими на протяжения 3,5 веков.

За описание римского военного лагеря Ноттингенский университет присвоил Освальду степень почетного профессора романо-британской истории (Honorary Reader in Roman-British History). Значительную научную ценность представляет составленный Освальдом полный каталог римской глиняной утвари красного цвета.

После выхода в отставку в 1936 году Освальд поселился в деревне Сольва (Solva) в графстве Пемброкшир, южный Уэльс, где он продолжал работать над своими археологическими трудами. Здесь он и умер 3 ноября 1958 г.

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Պալեոնտոլոգիա

Գ. Մ. Ասլանյան. *Մի քանի թերթախռիկավորներ և փորոտաններ հարավ-արևմտյան Հայաստանի օլիգոցենի նստվածքներից* 3

Պետրոգրաֆիա

Թ. Շ. Թաթևոսյան. *Բարգուշատի ալկալային սիենիտների առաջացման պայմանները* 15

Գեոքիմիա

Բ. Մ. Մելիքսեթյան. *Ցիրկոնիումի և հաֆնիումի հարաբերությունը Մեղրու պլուտոնի ապարների ցիրկոնում* 27

Գեոֆիզիկա

Յ. Գ. Հակոբյան. *Հայկական ՍՍՌ էֆուզիվ ապարների հնամագնիսականության և կայնոզոյան էրայում երկրագնդի մագնիսական բևեռների տեղաշարժման մասին* 33

Աերոաերիագրություն

Մ. Վ. Շահինյան. *Ջրունաժածկության տեղարաշխումը Հայաստանի գետավազաններում* 47

Գիտական ճոխեր

Հ. Մ. Վանցյան. *Գեոֆիզիկական մեթոդների կիրառումը Հայաստանի հանքավայրերում դայկաների քարտեզահանման համար* 61

Գիտության պատմություն

Ա. Ի. Տոլկեև. Վ. Վ. Տիխոմիրով. *Ֆեյիքս Օսվալդ (1866—1958)* 67

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Палеонтология

П. М. Асланян Некоторые Pelecypoda и Gastropoda из олигоценовых отложений юго-западной Армении 3

Петрография

Т. Ш. Татевосян Условия образования щелочных сиенитов Баргушатского хребта (Армянская ССР) 15

Геохимия

Б. М. Меликсетян О соотношении циркония и гафния в цирконах из пород Мегринского плутона 27

Геофизика

Ц. Г. Акопян Палеомагнетизм эффузивных пород Армянской ССР и перемещение полюсов Земли в Кайнозойскую эру 33

География

М. В. Шагинян Распределение снежного покрова в бассейнах рек Армении 47

Научные заметки

Г. М. Ванцян О применении геофизических методов для прослеживания даек на рудных месторождениях Армении 61

История науки

С. И. Томкеев, В. В. Тихомиров Феликс Освальд (1866—1958) 67

ВФ 06008 Заказ 167 Изд. 1911 Тираж 800

Сдано в набор 16/VIII 1960 г. Подписано к печати 9/XI 1960 г.
4.5 печ. л.

Типография Издательства Академии наук Армянской ССР, Ереван, Барекамутян, 24