

МИНЕРАЛОГИЯ

С. Г. Саркисян

Прибрежные отложения озера Севан и возможности
их использования для сельского хозяйства

Прибрежные отложения озера Севан и систематически обнажающиеся донные осадки, в связи со спуском воды озера, могут быть использованы для сельского хозяйства.

Детальная съемка полосы распространения этих отложений дает полное представление об их морфологическом облике, гранулометрическом составе и минералогических их особенностях. Помимо большого практического значения изучение прибрежных и донных отложений, а также материнских пород, продукты разрушения которых они представляют, имеет и теоретический интерес.

Озеро Севан является одним из крупных, высокогорных, глубоководных, пресноводных бассейнов Союза. Исследование условий формирования осадков в этом водоеме может во многом помочь в разгадке происхождения пресноводных озерных отложений геологического прошлого Союза и, в частности, Армении. Если подобные работы были уже проведены по Черному и Каспийскому морям (известные работы А. Д. Архангельского, Н. М. Страхова, а также В. П. Батурина, М. В. Кленовой, Д. Сулейманова, В. Соловьева, А. Г. Алнева и С. Г. Саркисяна), по солоноватоводным озерам Балхаш и Кулунды (Н. М. Страхов и Д. Г. Сапожников) и Аральскому морю (Н. М. Страхов и Н. Г. Бродская), то по пресноводным озерным бассейнам очень мало сделано. Поэтому, изучение осадков бассейна озера Севан имеет большое практическое и научное значение.

Не дожидаясь опубликования монографии, посвященной этому интересному бассейну, мы решили выступить с настоящей статьей, освещающей частный вопрос, связанный с прибрежными отложениями озера Севан.

Источники сноса прибрежных отложений

Источники и области сноса терригенного материала прибрежных отложений оз. Севан представляют собою горные хребты, отдельные вершины которых возвышаются над уровнем озера в среднем на 600—1.000 м.

Северные участки озера имеют сравнительно эродированный рельеф, сложенный мезозойскими и ниже-третичными отложениями.

Район Цовагюх-Шоржа характерен порфиритами и их туфами, известняками и андезито-базальтами (К. Н. Паффенгольц). Участок Шоржа-Шишкая сложен комплексом ультраосновных пород, как габбро, перидотиты, дуниты и др., а также известняками (Паффенгольц, Т. Ш. Татевосян). Расстояние от водораздельного гребня до берега озера колеблется от 1 км. (с. Цовагюх) до 10 км. (с. Шишкая). Такой характер рельефа, петрографический состав пород и расстояние от водораздела хребтов до берега уже предопределяют величину и состав обломков и форму прибрежных образований.

Южная часть озера имеет юный рельеф, неподвергнутый интенсивному выветриванию и сложена в основном четвертичными андезито-базальтовыми лавами (Паффенгольц). Расстояние от водоразделов хребтов до береговой линии—около 20 км. Такой большой интервал от областей сноса до прибрежных участков озера позволяет закономерное распределение терригенного материала на всем пути переноса.

Особняком стоит Мазринская равнина, где распространены делювиальные, аллювиальные и озерные отложения. Естественно, прибрежные отложения здесь сложены тонким и отсортированным материалом.

Таким образом, рельеф участка, петрографический состав материнских пород и расположение областей сноса являются основными факторами, предопределяющими величину обломков, состав и форму прибрежных образований озера Севан.

Морфологические особенности береговых отложений озера Севан

В морфологическом отношении прибрежные отложения оз. Севан представлены линзами, бесформенными скоплениями и валами.

В виде линз обычно залегают пески. Размеры линз колеблются в различных пределах—от незначительных до 40—50 м. в длину и до 1 м. в ширину.

Бесформенные скопления состоят из глыб и обломков пород. Размеры их разнообразны. То они залегают в виде небольших кучек, то распространены на значительной площади.

Валы являются наиболее выразительным морфологическим типом прибрежных отложений оз. Севан. В основном они параллельны современному берегу озера (I тип), хотя часто простираются под некоторым углом к береговой линии (II тип).

Валы первого типа наиболее распространены в исследованном районе. Их величина и протяженность разнообразны. Высота этих валов—от 10 см. до 2,5 м.; ширина свода—от 30 см. до 6 м.; углы наклонов склона—от 2 до 33°. Разница в углах наклона бывает обычно значительная, примерно 2 и 12°, 3 и 19°, 10 и 20°, поэтому валы большей частью несимметричные, с крутым углом наклона к озеру и очень редко в противоположную сторону. Несимметричное строение валов наблюдается повсюду. Примером может служить коса у с. Арданиш. Здесь, если проследивать валы с юга на север, можно наглядно видеть несимметричную форму ва-

лов, причем крутой наклон склонов направлен на юг к одному берегу озера, а затем на север—к другому берегу.

Часто, несимметричное строение валов приводит к образованию уступов и микротеррас. Примером можно привести прибрежные отложения юго-восточнее с. Цовагюх. Здесь резко выражен лишь один вал с углами наклона 14° и 10° , если не считать небольшой эмбрион у береговой линии. Остальные «валы» представляют собой террасообразные площадки с углами падения склона к озеру $11-19^\circ$ и от озера 0° .

Иногда валы имеют более или менее симметричное строение. Такие валы сравнительно редки, в частности, они распространены у с. Шоржа. Углы наклона склонов примерно $11-15^\circ$, $10-12^\circ$, $7-8^\circ$, $3-3^\circ$, близ береговой линии наклона валов крутые, а затем наблюдается постепенное их выполаживание. Склоны с крутыми углами неправильны то к озеру, то от озера. Валы обычно располагаются параллельными рядами, но иногда пересекаются друг с другом, образуя один общий вал.

Между валами имеются депрессии—ложбины. Форма этих депрессий разнообразна: корытообразная, овальная и линзовидная. Размеры депрессий колеблются в широких пределах: длина депрессии — от 6 до 1300 м., а ширина—от 10 см. до 400 м. Депрессии либо сухие, либо заполнены водой. В последнем случае они представлены озерками, лагунами, болотами. Эти депрессии характеризуются наличием водорослей (кочевки Гехаркуни и др.) болотной растительности (у с. Цовикар и др.) и зарослями камышей (Адатапинский полуостров и др.). Подобные депрессии являются юными в отличие от древних, которые всегда бывают сухие. Обычно эти юные депрессии с течением времени постепенно заполняются осадками, переносимыми реками, и высыхают. Таким образом, древние депрессии, как правило, сухие. После того, как депрессия окончательно высыхает, а прилегающий береговой вал нивелируется иногда сильным прибоем, вода не находит бывшего препятствие в виде вала и вновь наполняет депрессию. Таким образом, лагуна как бы воскресает, оживает, омолаживается. В качестве примера, иллюстрирующего это явление, можно привести участок восточнее с. Гехаркуни, где в прибрежной полосе озера наблюдается следующая картина: вслед за береговой линией располагается большое скопление водорослей, затем протягивается молодой вал высотой лишь 10 см., за валом следует болото, постепенно усыхающее и, наконец, обнажение базальтов с белым налетом карбонатов. Эта лагуна, по словам местных жителей, обычно в течение лета высыхает, а в августе—сентябре сильным прибоем волны вновь наполняется водой.

Литологический состав валов и депрессий разнообразный—от песков до обломков пород. Чаще всего валы сложены песками, а депрессии более грубым материалом. Помимо этого, депрессии иногда характерны глинистым материалом с болотной растительностью.

При изучении берегов оз. Севан можно наблюдать отдельные этапы миграции береговой линии по количеству валов и депрессий, если они сохранились, руководствуясь сменой литологического состава прибрежных отложений (пески—валы, обломки пород—депрессии) и, наконец, на

основании следов болотной растительности, если породы берега литологически однообразны.

В районе пристани с. Загалу валы и депрессии (частично распаханые) сравнительно хорошо сохранились; их всего 16, но хорошо выражены только 5.

В 5 км. восточнее с. Мартуни, на пологом берегу наблюдается чередование валов и лагун. Валы сложены песками, лагуны—глиной, с растительными остатками. Лагуны 1 и 2 заполнены водой, 3-я—сырая лагуна, а 4-ая—сухая. Таким образом, здесь наблюдается постепенное высыхание лагун; но так как берег очень пологий, то часто и древние лагуны заполняются водой при сильном прибое волн.

В 1,5 км. восточнее с. Цовинар берег сложен песчаными, почти нивелированными валами. Между последними расположены редкие небольшие заболоченные участки с болотной растительностью и чаще всего только с ее остатками.

Все вышеописанные признаки (не говоря о карбонатных полосах, наблюдаемых на берегах озера) дают возможность восстановить этапы отступления береговой линии оз. Севан.

Как было отмечено раньше, береговые валы не всегда параллельны береговой линии, а иногда направлены к ней под различными углами. Эти валы второго типа обычно простираются под углами 10—20° и редко больше (до 40°) к береговой линии озера. Размеры описываемых валов незначительные: их высота 15—44 см., ширина свода 10—30 см. (очень редко у древних валов больше), углы склонов 8—40°, причем крутой склон направлен к зоне прибоя; протяженность валов 1—2 м. и редко больше (около 8—12 м.). По возрасту валы второго типа в основном юные и редко древние. Литологический состав этих валов представлен угловатыми обломками пород и щебнем. Подобные валы образуются в различных участках оз. Севан и, в частности, на южном берегу косы у с. Арданиш. Здесь под действием сильного бокового прибоя волн формируются валы, сложенные угловатыми обломками пород в 8—15 см. Углы наклонов склонов валов 30° к зоне прибоя и 5—10° в противоположную сторону. Высота валов около 40 см., ширина свода 20—25 см., длина вала до 4—5 м. Простирание валов СЗ 290°, причем они параллельны друг к другу. Общее простирание береговой линии СЗ 300°. Подобные же древние валы наблюдаются на перегибе той же косы. Они сложены так же грубым материалом. Углы наклона склонов 8—10°, высота валов около 30 см., ширина свода—2 м. длина вала 12 м. Простирание валов СЗ 328°, простирание береговой линии СЗ 300°, а древнего вала, к которому прилегают описываемые валы, СЗ 290°. Таким образом, валы второго типа направлены к древнему валу под углом 38°, а к современной береговой линии—под углом 28°. Депрессии между валами второго типа имеют корытообразную форму шириной от 40 см. до 1,5 м. и сложены, обычно, тем же материалом, что и валы.

Образование различных типов береговых валов находится, как известно, в тесной зависимости от направления волн к берегу, а, следова-

тельно от азимута ветров, порождающих эти валы. Судя по описанным двум типам валов, пока что можно наметить лишь два направления действия прибой волн на оз. Севан, которые господствуют в настоящее время и существовали в прошлом. Работа прибой волн и ее направление прекрасно отображаются волноприбойными знаками, которые, то параллельны береговой линии, то простираются под некоторым углом. Между с. с. Цовагюх и Тохлуджа, на берегу, сложенном из мелкого гравия (3—6 мм.), резко выделяются волноприбойные знаки, сложенные более крупным гравием (6—10 мм.). Наиболее крупные и постоянные знаки почти параллельны берегу; их простираение СЗ 295°, а берега—СЗ 300°. Наиболее мелкие знаки направлены (СЗ 320°) под углом 20° к береговой линии.

Намечается явная связь между ветровым режимом озера Севан, работой прибой волн и процессами образования валов различных форм и направлений.

Особенности гранулометрического состава прибрежных отложений озера Севан

При проведении гранулометрического анализа материала прибрежных отложений был принят следующий метод. Крупные обломки от 1 см. до 1,5 м. в поле группировались по размерам, подсчитывалось их количество и вычислялось содержание отдельных групп. Мелкие обломки, менее 1 см., навеской в 20 гр., предварительно отмучивались в цилиндрических банках с целью удаления частиц меньше 0,01 мм., а затем просеивались через набор американских сит 3,33 мм., 1,65 мм., 0,83 мм., 0,59 мм., 0,42 мм., 0,3 мм., 0,21 мм., 0,15 мм., 0,1 мм., 0,074 мм., и 0,053 мм.¹ Крупные обломки по морфологическим признакам делятся на угловатые, угловато-округленные и округленные.

Из угловатых обломков встречаются:

1. Глыбы пород, представляющие продукты разрушения береговых образований. Размер их колеблется от 1 до 1,5 м. Глыбы имеют незначительное распространение и приурочены к скалистым обнажениям.

2. Угловатые обломки пород имеют размер от 10 см. до 1 м. Большой частью их размер колеблется в пределах 20—25 см. Угловатые обломки пород широко распространены в изученном районе и чаще всего встречаются на узких берегах и близ выходов коренных пород.

3. Щебень представлен угловатыми обломками размером от 3 до 10 см., большей частью от 8 до 10 см. Щебень имеет сравнительно широкое распространение.

4. Дресва состоит из обломков около 1 см.; встречается сравнительно редко.

Из рыхлых пород, сложенных угловато-округленными и округленными частицами, отмечены:

1. Валуны разнообразных форм, размером от 20 до 30 см.; встречаются сравнительно редко.

2. Г а л ь к и, морфологически могут быть разделены на две группы—изометрические и плоские. Изометрические гальки имеют угловато-округленную и округленную форму. Размер их колеблется от 1 до 10 см. Этот тип галек характерен для широких берегов с отодвинутыми на задний план горными сооружениями (с. с. Цовак, Норадуз и др.).

Плоские гальки—со сглаженными контурами и размером от 2 до 8 см. присущи широким берегам, расположенным вблизи гор (западнее с. Шоржи, мыс Глаголь и др.). Наиболее распространены изометрические гальки с угловато-округленной формой, размером от 3 до 7 см.

3. Г р а в и й; состоит из обломков пород, размером от 0,3 до 1 см.; встречается сравнительно редко.

Среди мелкого материала выделяются пески (крупнозернистые, среднезернистые и мелкозернистые), а л е в р и т ы и неотсортированные породы.

Каждый образец обычно чем-нибудь выделяется от другого и поэтому описанная группировка на различные типы песков, алевритов и неотсортированных пород в достаточной мере условна. Необходимо отметить, что в общей массе пород прибрежных отложений средне-зернистые пески составляют около 44%, крупнозернистые 24%, мелкозернистые 14%, алевриты 4% и, наконец, на долю неотсортированных пород приходится 14%.

Помимо рыхлых отложений, встречаются и плотные образования, цементированные карбонатами. Цементации подвергнуты крупнозернистые пески с редкими или частыми обломками пород (разм. до 30 см.) и гальками (1—1,7 см.). Цементированные породы очень плотные и с трудом разбиваются молотком. Они встречаются не только на современном берегу озера, но и под водой, в ближайшей части береговой линии. Карбонаты не только цементируют обломочный материал, но и составляют пленки и налеты на грубых обломках пород и коренных выходах.

Распространение различных типов прибрежных отложений в бассейне озера Севан

Судя по литологической карте различные участки озера характеризуются отличными типами пород в зависимости, главным образом, от состава материнских пород, их расположения от береговой линии и характера рельефа берега (рис. 1).

Глыбы, разнообразные обломки пород, щебень и дресва наиболее широким распространением пользуются вдоль берегов Малого Севана и лишь пятнами—на западном и юго-восточном берегах Большого Севана.

У Цамакаберда берег сложен угловатыми обломками разных размеров, до 1 м., в среднем 2—3 см. Состав обломков: в основном порфири-ты. На протяжении Лчашен—Чкаловка—Айриванк наблюдаются скопления угловатых обломков базальта с белым налетом карбонатов. Размер—обломков разнообразный.

Очень крупные глыбы размером до 3 м. встречены между Айриванком и устьем р. Кявар. Небольшая полоса обломков пород (базальты) отмечена в районе мыса Норадуз. Размер обломков до 10 см., в среднем 5—7 см. Между мысом Сарыкая и кочевьем Башкенд встречаются угловатые обломки, щебень и редко глыбы пород. Очень незначительные пятна обломков пород обнаружены между Ераносом и Алучалу, у Дзорагюха, Мартуни, западнее с. Карчахпюр и Цовак встречаются крупные обломки пород и глыбы размером до 5—6 м. Угловатые крупные обломки пород имеют сравнительно высокое распространение в виде отдельных пятен между с. с. Памбак—Бабаджан—Джилъ—Арданиш.

Южный берег косы у с. Арданиш сложен угловатыми обломками пород размером до 15 см., в среднем 8 см. Под действием бокового прибоя волны образуются валы, направленные под углом 10° к современной береговой линии (валы второго типа). Величина валов небольшая: длина 5—7 м., высота 40 см., углы наклона склонов к прибоя волны 30° и к берегу 5— 10° .

Полоса от Арданиша до мыса Глаголь тоже сложена, в основном, из обломков пород разнообразных размеров, до 10 см., в среднем 7—8 см. Здесь также наблюдаются небольшие валы, параллельные береговой линии (валы первого типа), сложенные этими породами. У Трех Шишек встречаются обломки пород размером 40—50 см., а иногда 1,5 м.

Между Шоржа и Тохлуджа имеются отдельные участки, нагроможденные глыбами и обломками пород. Между Тохлуджа и Цовагюхом тянется полоса обломков пород размером до 50 см. и более, а в среднем 7—10 см. Местами этими обломками сложены древние валы, параллельные берегу. Высота валов 40—50 см., углы наклона склонов к берегу 16° , 18° , 33° , 48° и от берега 8— 10° .

Гальки, гравий и редко—валуны распространены в основном вдоль берегов Большого Севана и попадают в виде отдельных пятен на Малом Севане. Они представлены в виде линз, полос или пятен среди обломков пород и песков, либо слагают валы. Большое скопление галек наблюдается у Цамакаберда; состав их—в основном порфириды и редко туфы; размер галек в среднем 5 см.

Начиная от с. Чкаловки (Александровки) до с. Айриванк гальки встречаются вместе с угловатыми обломками пород. Здесь чаще всего попадают линзообразные и бесформенные скопления галек, форма которых большей частью изометрическая. Очень редко попадают скопления галек в виде отдельных полос. Такие полосы встречены восточнее с. Ахкала, где они сложены гальками; протяженность этой полосы около 300 м., ширина 2—3 м. Гальки хорошо окатанные, изометрические, размером 5—6 см.

Далее, на юго-восток от с. Айриванк встречаются редкие скопления галек, а большей частью они разбросаны на поверхности берега. В 7—8 км. юго-восточнее с. Айриванк гальки смешаны с гравием и крупнозернистым песком. В этом участке гальки встречаются и в депрессиях. Далее на юго-восток количество галек местами то увеличивается, то умень-

шается. Так берег продолжается до заболоченного участка у устья р. Кывар.

Сплошное распространение галек наблюдается у пристани Норадуз и далее по направлению к мысу Норадуз. Иногда в этом участке попадаются поля, сложенные обломками пород, где гальки представлены линзовидными или бесформенными скоплениями. Эти гальки изометрические и плоские.

Начиная от мыса Норадуз до мыса Сарыкая гальки имеют в основном изометрическую форму. На юг от Сарыканского мыса гальки распространены в прибрежной части озера, местами покрывая поверхность валов. Скопления галек представлены полосами, расположенными на расстоянии 40 м. от уреза воды. Такой тип берега продолжается около 4 км., после чего гальки встречаются в виде отдельных скоплений.

На северном берегу Башкендского мыса, около 10 м. от уреза воды, расположена полоса, сложенная изометрическими гальками размером до 10 см. Начиная от Гехаркуникского кочевья до с. Еранос гальки наблюдаются, в основном, в депрессиях и на древних валах. На юго-восток от с. Еранос гальки распространены в депрессиях и на древних береговых валах, а у устья р. Цак-кар количество галек увеличивается.

В 160—170 м. юго-западнее р. Цак-кар наблюдается сплошное распространение галек, покрывающих и современный береговой вал. Эта полоса протягивается примерно на 700 м., после чего гальки наблюдаются в депрессиях, за которыми следуют заболоченные участки, а затем до дороги идет сплошное распространение галек.

Таково развитие галек от р. Айриджа до пристани Мартуни.

Так как берег между р. Айриджа и пристанью Мартуни разрезан многими речками и их притоками, здесь наблюдаются почти изометрические гальки речного характера, которые образуют конусообразные выносы. На этом участке береговой вал, сложенный песками, часто сменяется гальками, среди которых встречаются валуны.

От пристани Мартуни, сразу же на восток гальки встречаются в депрессиях и за заболоченными участками вдоль дороги. Около 1,5 км. на восток от пристани Мартуни береговой вал замещается гальками и по всему берегу распространены гальки и валуны. Распространение галек достигает своего максимума в устьях ручейков. Примером может служить устье р. Гезалдара и ее притоков, где гальки имеют большие скопления. Эти гальки, в основном, имеют изометрическую форму. На этом участке можно наблюдать несколько полос древних валов, сложенных изометрическими гальками.

Этот тип берега продолжается до с. Цовинар, после чего встречаются смешанные с песком гальки, из которых формированы современные и древние валы. Так продолжается до р. Алучалу, где в ее устье распространены сплошные изометрические и частично плоские гальки размером до 10—25 см.

Около 1 км. на восток от устья р. Алучалу распространены гальки с присутствием валунов, которые протягиваются до притока р. Алучалу,

откуда на восток гальки распространены на валах и в депрессиях, где попадаются и валуны. Далее гальки встречаются среди обломков пород в виде скоплений, а местами протягиваются в виде полосы по берегам озера.

Значительное скопление галек наблюдается у устья р. Гедак-булаг, где, покрывая весь берег, имеют более 500 м. протяженности. Между Карчахпюр и Цовак гальки имеют большое распространение, местами в виде отдельных полос, сложенных исключительно изометрическими гальками. Здесь они распространены и на склонах и на поверхности берегового вала; затем гальки по направлению к Цовак увеличиваются, и вал сложен уже исключительно гальками. У с. Цовак этот вал расположен непосредственно у береговой линии и часто прерывается обломками пород, которыми сложен берег озера.

Начиная от с. Цовак и далее гальки плоские и смешаны с песком и гравием. Значительное распространение они имеют и на поверхности современных и древних валов, а также в депрессиях, а иногда тянутся в виде отдельных полос. Этот тип берега протягивается до р. Шишкая.

Между р. Шишкая и р. Сатанахач (Гюней) многочисленные речки и ручейки разрезают берег и своими потоками приносят много галек, образуя конуса выноса. Поэтому на этом участке берега гальки имеют большое распространение и протягиваются в виде полос. Местами гальки встречаются в смеси с песком, гравием и щебнем.

На расстоянии около 20—25 м. от береговой линии замечается одна постоянная полоса галек, протягивающаяся между этими пунктами и прерываемая наносами речных потоков.

Гальки, распространенные на северо-восточном берегу оз. Севан, плоские. Начиная от р. Сатанахач до р. Памбак плоские гальки распространены по всему берегу. Они протягиваются отдельными полосами и формируют древние валы. Количество галек увеличивается исключительно в приустьевых частях рек. Это продолжается на северо-запад, и на расстоянии 1,5 км. от с. Памбак они сменяются обломками пород, где гальки встречаются в линзообразном залегании. Выдерживается лишь полоса галек, находящаяся на расстоянии 10—30 м. от уреза воды и имеющая ширину до 7 м.

Подобная картина наблюдается в районе р. Джиль и от р. Дали-ага до района с. Арданиш.

В районе с. Бабаджан гальки встречаются в смеси с песками, гравием и валунами и протягиваются примерно на 4 км.

Посредине косы с. Арданиш наблюдается мощная полоса плоских галек, а на берегу Адапанинского полуострова распространены гальки с валунами.

У с. Шоржа прекрасно выражены 5 валов (первого типа), сложенные гальками изометрическими (размер до 10 см., средний—4 см.) и плоскими (до 20 см., средний размер 10 см.). Высота этих валов от 10 до 90 см.; углы наклона склонов к озеру 24° — 33° , а от озера 0° — 21° . Мо-

лодые валы сложены, преимущественно изометрическими гальками, а древние—плоскими.

Между Шоржа и Тохлуджа наблюдается широкое распространение подобных валов, сложенных не только гальками, имеющими изометрическую форму, но и плоскую.

Между Тохлуджа и Цовагюхом имеют развитие не только валы первого типа, сложенные гальками, но и валы второго типа. Последние являются молодыми образованиями протяженностью до 5 м., высотой 20 см., углами наклона склонов 40° к озеру и 2° от озера. Размер галек до 5 см., в среднем 3 см. Иногда подобные валы состоят из галек размером до 20 см., в среднем 12 см.

Пески широко распространены, главным образом, на берегах Большого Севана. На Малом Севане скопления песка замечены в виде линий или небольших участков. Пески обычно встречаются среди обломков пород и галек и очень редко они имеют развитие в виде полос или полей, занимая большое пространство. Наибольшим распространением пользуются мелкозернистые и среднезернистые пески.

У Цамакаберта и до Чкаловки скопления песка (среднезернистого и редко крупнозернистого) очень незначительны. Лишь только у с. Ордакю наблюдается заметное распространение песка серого цвета в виде полосы шириной 3—5 м. От Чкаловки до с. Мухан пески очень редки и то в виде небольших скоплений, шириной до 8 м. и протяженностью до 40—50 м. Ниже с. Айриванк, на широком берегу озера, распространены пески черного цвета, сложенные в береговой вал. Длина вала 100 м., а ширина 1 м. Далее вал плохо заметен, но песчаная полоса простирается на расстоянии 500 м. при ширине от 10 до 40 м.

У пристани Норадуз берег сложен песками черного цвета, шириной около 24 м. и протяжением до мыса Сарыкая, где уже они сложены в валы; пески наблюдаются и дальше по берегу.

У кочевья Гехаркун и далее до Ераноса и Цак-кара пески пользуются широким распространением. Здесь они представлены в виде валов, один из которых протягивается до 5 км. Его ширина 5—7 см., а угол наклона склонов $9-14^{\circ}$, причем к основанию вала угол выполаживается до $5-6^{\circ}$. Помимо описанного вала имеются еще 4 древних, плохо сохранившихся, шириной 7—8 м. и углами наклона склонов $4-7^{\circ}$, а также один новообразованный, шириной 40 см. Между валами, как обычно, депрессии, заполненные глинистым песком, галькой и присутствием растительности.

Между р. Гезал-дара и Мартуни, а также в 0,5 км. после Мартуни наблюдается широкое распространение валов на пологом берегу озера. Ширина валов обычно 2—6 м., протяженность их 0,5 км. Между валами лагуны, заполненные водой, причем их ширина 3—4 м.

В 1,5 км. восточнее с. Цовинар, на протяжении 0,5 км., наблюдается 4 вала, которые в западной части сложены обломками пород, а затем на

восток постепенно переходят в грубозернистые и, наконец, в мелкозернистые пески. Между валами распространена болотная растительность. Таким образом, как было отмечено и раньше, литологический состав валов изменчив.

У с. Цовак наблюдаются 16 валов, причем молодые валы сложены мелким галечником и гравием, а древние — песками и более тонким материалом (они уже распаханы под сельскохозяйственные культуры). В Мазринской равнине насчитывается более 10 валов, сложенных различными по структуре песками. У рыболовной будки с. Дара также отмечено 10 валов, но наиболее устойчивым является лишь один, наблюдаемый на протяжении 700 м. Молодые валы здесь сложены песками, а более древние — гравием и мелким галечником.

Депрессии тоже плохо сохранились, так как они распаханы и лишь камышовые заросли являются свидетелями бывших лагун.

Полосы песков наблюдаются у с. с. Памбак, Бабаджан и Джиль, но валы здесь не сохранились, так как распаханы местным населением.

Берег у с. Шоржа и далее до Трех Шишек сложен песками, а также гальками и гравием. Здесь наблюдается 7 валов, часть которых распахана. На полосе Шоржа—Тохлуджа пески встречаются в виде небольших линз и скоплений среди обломков пород и галек. Ширина линз достигает 3 м., а длина до 100 м.

У устья р. Тохлуджа отмечено 8 валов, сложенных песками различной крупности. Местами пески обогащены магнетитом. Углы наклона склонов валов к озеру 9—20°, а от озера 0—2°. Высота валов 20—50 см., ширина свода—40 см.—1,5 м.

От Тохлуджа до Цовагоха пески очень редки, в виде небольших скоплений между крупными обломками пород. У Цовагоха наблюдается ряд валов, сложенных песками с гальками, переходящими в обломки пород.

Помимо рыхлых отложений, на берегах озера Севан имеют распространение плотные образования, цементированные карбонатами. Цементации подвергнуты угловатые обломки пород, гальки и пески с редкими или частыми включениями более грубого материала. Цементированные породы, в основном, плотные и трудно подвергаются выветриванию. Налеты и пленки карбонатов на обнажениях или на глыбах и валунах являются обычным явлением и свидетельствуют о былом уровне озера. Подобные образования широко развиты на крутых берегах, главным образом Малого Севана и на полосе Шишкая-Дара в морфологическом отношении близком Малому Севану.

На широких и пологих берегах Большого Севана цементированных участков не наблюдается, так как обильная растительность выделяет углекислоту, препятствующую выпадению углекислого кальция. Наиболее разительными участками сплошного развития карбонатизации является район Трех Шишек, где цементации подвергнуты глыбы пород, гальки и грубозернистые пески. Затем, то же самое наблюдается в районе мыса

Глаголь. Цементация и пленки карбонатов на породах обильны на участках Тохлуджа—Цовагюх и Лчашен—Чкаловка—Айриванк.

Помимо современных полос цементации, наблюдаются и более древние. Например, у с. Гюней имеются три яруса цементированного материала, на канале Зангу—два яруса. То же самое наблюдается у устья р. Мазры. Эти цементированные участки говорят о былом уровне озера.

В полосе распространения прибрежных отложений имеются заболоченные участки, которые могут происходить по трем причинам.

1) Подземные воды, выходящие на поверхность в виде родников, иногда бывают настолько слабыми, что не в силах пробить себе путь в озеро и заболачивают местность. Примером могут служить заболоченные участки между с. с. Карчахпюр и Цовак, северо-западнее р. Лячк, между р. Айриджа—Мартуни—Цовинар и др.

2) Во время спуска воды озера на очень пологих берегах участками остается небольшое скопление воды в отдельных депрессиях, которые иногда, как было отмечено раньше, обновляются сильным прибоем воды. Такие заболоченные участки обычно обильны болотной растительностью, камышами. Для примера можно привести район с. Шоржа, кочевье Гехаркуни (Башкенд) восточный склон Адатапинского полуострова, район с. Дара и др.

3) В связи со спуском воды озера и следовательно, изменением базиса эрозии рек, впадающих в Севан, не наблюдается усиленного эродирования ложа потока, а наоборот, происходит заболачивание приустьевых частей рек, разветвление русел на ряд рукавов и ослабление скорости водного потока. Береговой вал, иногда даже небольших размеров, является непреодолимым препятствием для реки, которая будучи не в состоянии пробить себе новое русло, следует вдоль берегового вала. Это явление наблюдается повсюду в бассейне озера Севан и в настоящее время, особенно, у Цовагюха у устья р. Балык. То же самое наблюдалось у устья р. Мазры, одного из крупных притоков озера Севан, в связи с чем пришлось прорубить искусственно новое русло.

О минералогическом составе прибрежных отложений озера Севан

Для изучения полного минералогического состава прибрежных отложений была принята следующая методика сбора и предварительной обработки каменного материала.

В поле собирались образцы рыхлого прибрежного материала и промывались шлихи. Таким образом, в лабораторию поступал как «сырой» материал, так и концентрат тяжелых минералов (шлихи). Первый подвергался гранулометрическому анализу и разделению броморформом (уд. вес. 2,85) фракции 0,21—0,01 мм. на тяжелую и легкую части. Шлихи разделялись на тяжелую (магнитную, электромагнитную, броморформную) и легкую фракции. Такой комбинированный метод изучения осадков дает возможность иметь представление как о структурных особенностях изу-

чаемого материала и о составе наиболее распространенных минералов, так и о возможном присутствии редких минералов.

Тяжелая и легкая части фракции 0,21—0,01 мм. и шлихи подвергались микроскопическому изучению иммерсионным методом, а также исследованию под бинокулярной лупой. Детальными исследованиями обнаружены следующие минералы.

А. Терригенные. 1. Тяжелые: пикотит, магнетит, рутил, гиперстен, диопсид, авгит, тремолит, актинолит, роговые обманки (обыкновенная и базальтическая), глаукофан, альмандия, силлиманит, эпидот, ставролит, биотит, хлорит, хлоритоид, апатит.

2. Легкие: кварц, вулканические стекла, плагиоклазы, биотит.

Б. Аутигенные: пирит, лимонит, кальцит, гипс.

Содержание тяжелых минералов колеблется от 0,32 до 36,25% (один случай 65,0%), а в среднем около 12⁰/₆.

Из тяжелых терригенных минералов руководящими являются гиперстен, авгит, тремолит, роговые обманки—обыкновенная и базальтическая, силлиманит, биотит.

Наиболее распространенным тяжелым минералом является **авгит**, который встречается повсюду в виде угловатых и угловато-округленных зерен ярко-зеленого и реже темно-зеленого цвета.

Гиперстен встречается локально в виде призматических зерен коричневого и зеленого цветов.

Тремолит попадает очень редко и характеризует небольшой участок. Встречается в виде вытянутых зерен с волокнистыми концами.

Роговая обманка—обыкновенная более широко распространена, чем базальтическая. Обыкновенная роговая обманка обычно зеленого цвета, со слабым плеохроизмом, а базальтическая разность буроватого цвета, с резким плеохроизмом в красновато-коричневато-буроватых тонах.

Силлиманит имеет локальное распространение и встречается в виде вытянутых, бесцветных зерен.

Биотит широко распространен, но повышенное его содержание наблюдается далеко не повсюду. Окраска желтая, коричневая и бурая; иногда наблюдаются пузырьки воздуха и включения магнетита.

Из аутигенных минералов наиболее широким распространением пользуются **карбонаты**, представленные причудливыми, пластинчатыми, угловатыми, вытянутыми зернами. Эти морфологические разности, вероятно, связаны с различными условиями их образования.

Гипс встречается очень редко и всегда в виде призматических новообразований.

Пирит имеет причудливую форму и попадает очень редко.

Лимонит является продуктом разложения, главным образом, магнетита.

На территории прибрежной полосы Севана намечается ряд терригенно-минералогических провинций и участков:

1. Роговообманково-авгитовая провинция, охватывающая район се-

веро-восточнее с. Цамакаберд до с. Бабаджан. Эта провинция делится на два участка:

а) участок с обыкновенной роговой обманкой (северо-восточнее с. Цамакаберд до с. Шоржа),

б) участок с обыкновенной и базальтической роговыми обманками (с. с. Шоржа—Бабаджан).

2. Роговообманково-биотитово-авгитовая провинция, которая распространена на территории от с. Памбак до с. Цовак. Здесь намечаются следующие участки:

а) участок с обыкновенной и базальтической роговыми обманками (район с. Памбак),

б) сидлиманитовый участок (Дара Шишкая),

в) сидлиманит-тремолитовый участок (район Мазры),

г) сидлиманит-гиперстеновый участок (Цовак).

3. Роговообманково-гиперстен-авгитовая провинция резко выделяется сравнительно повышенным содержанием и разнообразностью окраски и форм зерен. Эта провинция охватывает район с. с. Цовинар, Гехаркун и Мартуни.

4. Авгитовая провинция, которая распространена в районах мыса Сарыкая и с. с. Норадуз, Мухан, Чкаловка и далее до с. Цамакаберд.

Характер распространения руководящих терригенных тяжелых минералов в прибрежной полосе оз. Севан находится в тесной зависимости от питающих областей—характера и состава материнских пород. Береговые течения и прибой волн вряд ли имеют существенное значение в далеком переносе кластического материала и его распределении в прибрежной части озера.

З а к л ю ч е н и е

Детальное исследование прибрежных отложений дало возможность выделить наиболее благоприятные участки под сельскохозяйственные угодья. Таким интересным районом является берег Большого Севана примерно от кочевков Башкенд до с. Шишкая. Отдельные пункты с распространением песка встречаются в виде пятен также на полосе от пос. Севан до с. Шоржи.

Обломочный материал, как показали минералогические исследования, представляет продукты разрушения близлежащих горных хребтов.

Влияние прибой волн на распределение обломочного песчаного материала незначительное.

Результаты наших исследований позволят почвоведом организовать изучение отдельных участков прибрежной полосы с целью установления наиболее подходящих растительных культур для каждого участка.

Ս. Գ. Սարգսյան

ՍԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ՄԵՐՁԱՓՆՅԱ ՆՍՏՎԱԾՔԱՅԻՆ ԿՈՒՏԱԿՈՒՄՆԵՐԸ
ԵՎ ԳՅՈՒՂԱՏՆՏԵՍՈՒԹՅԱՆ ԲՆԱԳԱՎԱՌՈՒՄ ՆՐԱՆՑ ՕԳՏԱԳՈՐԾԵԼՈՒ
ՀՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Սեանա լճի ջուրն իջնում է և աստիճանաբար մերկանում են հատակային նստվածքները: Հնարավոր է դառնում այդ հատակային նստվածքների և մերձափնյա նստվածքային կուտակումների օգտագործումը դյուդատնետեություն քնադավառում:

Այդ գոյացումների տարածման դատում կատարած մանրամասն լիթոլոգիական հանույթը մեզ հնարավորություն է տալիս լրիվ պատկերացում կազմել նրանց մորֆոլոգիական, դրանուլումետրիկ (մեխանիկական) կառուցվածքի և միներալոգիական առանձնահատկությունների մասին:

Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ գոյություն ունի սերտ կապ բեկորային նյութի տեղափոխվող վայրի և լճի մերձափնյա գոտու, առանձին տեղամասերի միջև:

Պարզվել է, որ մերձափնյա հոսանքները և ալեբախումը էական նշանակություն չունեն ավազային և ավելի խոշորահատիկ տերիզներ մատերիայի հետո տեղափոխման դրծում:

Մերձափնյա գոտու լիթոլոգիական կաղնությունն ուսումնասիրության հիման վրա հնարավոր եղավ առանձնացնել դյուդատնետեական նպատակներ համար ավելի նպատակահարմար տեղամասեր: Այդպիսին կարող է լինել մեծ Սեանի մերձափնյա մասը, մոտավորապես Բաշքենդ քոչավայրից մինչև Շիշկայա գյուղը:

Ավազի տարածման առանձին վայրերի հանդիպում ենք բծերի ձևով, Սեան կայանից մինչև Շորթա գյուղն ընկած տարածության միջև:

Մեր ուսումնասիրության արդյունքը հնարավորություն կտա հոգադետներին կաղմակերպել մերձափնյա վայրերի համապատասխան ուսումնասիրություն՝ առանձին տեղամասերի համար ամենից նպատակահարմար բուսական կուլտուրաները որոշելու նպատակով:

А. А. Динафаров

О минералогическом составе прибрежных отложений озера Севан

В 1946 г. Институт Геологических Наук АН Арм. ССР приступил к минералогическим исследованиям прибрежных отложений озера Севан, в особенности к изучению полосы, вновь обнаженной из-под воды в связи со спуском озера. Несмотря на то, что эти работы полностью не закончены, некоторые предварительные результаты все же уже представляют интерес.

Методика сбора материала и предварительная обработка следующие: в поле собирались образцы рыхлого прибрежного материала и промывались шлихи. В лабораторию поступал как «сырой» материал, так и концентрат тяжелых минералов (шлихи). Первый подвергался гранулометрическому анализу и разделению бромформом (уд. вес. 2,85) фракции 0,21—0,01 мм. на легкую и тяжелую части. Шлихи тоже разделялись на тяжелую (магнитную, электромагнитную, бромформную) и легкую фракции. Такой комбинированный метод изучения осадков дает возможность иметь представление о структурных особенностях изучаемого материала и о составе наиболее распространенных минералов.

Гранулометрические особенности материала прибрежных осадков чрезвычайно разнообразны и могут быть изложены в отдельной статье. Здесь следует лишь отметить, что каждый образец по своему гранулометрическому составу отличается от другого.

Тяжелая и легкая части фракции 0,21—0,01 мм. и шлихи подвергались микроскопическому изучению иммерсионным методом, а также исследованию под бинокулярной лупой. Детальными исследованиями обнаружены следующие минералы:

а) Терригенные. 1. Тяжелые: авгит, актинолит, альмандин, андрадит, андалузит, апатит, биотит, гематит, глаукофан, гиперстен, диопсид, ильменит, магнетит, магномагнетит, оливин, пикотит, пирротин, роговые обманки (обыкновенная и базальтическая), рутил, силлиманит, сфен, тремолит, хлорит, хлоритоид, хромит, эпидот.

2. Легкие: альбит, вулканические стекла, каолинит, кварц, плагиоклазы, серпентин.

б) Аутигенные. 1. Тяжелые: лимонит, пирит.

2. Легкие: гипс, кальцит.

Содержание тяжелых минералов колеблется от 0,01 до 79,26%, в среднем около 23%.

Из тяжелых терригенных минералов руководящими являются: авгит, гематит, гиперстен, ильменит, магнетит, магномагнетит, роговые обманки—обыкновенная и базальтическая, силлиманит, эпидот.

Наиболее распространенным тяжелым минералом является:

Авгит встречающийся повсюду в виде угловатых и угловато-округленных зерен ярко-зеленого и реже темно-зеленого цвета.

Гиперстен—встречается локально в виде призматических зерен с характерным сильным плеохроизмом от зеленого до желтого.

Гематит—имеет относительно меньшее распространение, нежели предыдущие минералы. Встречается в округленных формах. Цвет красновато-бурый.

Магнетит—(с магномагнетитом) самый распространенный среди рудных минералов. Форма зерен октаэдрическая и угловато-округленная. Цвет серебристо-серый с металлическим блеском.

Пирротин—широко-распространенный минерал; представлен неправильными зазубренными формами. Цвет бронзовый, с металлическим блеском.

Роговая обманка—обыкновенная, более широко распространена, чем базальтическая. Обыкновенная роговая обманка обычно зеленого цвета, со слабым плеохроизмом, а базальтические разности буроватого цвета, с резким плеохроизмом в красновато-коричневато-буроватых тонах.

Силлиманит—имеет локальное распространение и встречается в виде вытянутых бесцветных зерен.

Эпидот—имеет локальное распространение, форма зерен угловато-округленная. Цвет обычно зеленый; встречаются бледно зеленые разности.

Наиболее распространенными легкими минералами являются:

Биотит—широко распространен, но повышенное его содержание наблюдается далеко не повсюду. Окраска желтая, коричневая и бурая. Иногда наблюдаются пузырьки воздуха и включения магнетита.

Вулканические стекла—имеют локальное распространение. Форма зерен угловато-округленная; бесцветны.

Плагиоклазы—самый распространенный минерал. Форма зерен в основном угловато-округленная, коротко призматическая и неправильная. Обычно бесцветные.

Серпентин—широко распространенный минерал. Представлен в виде угловато-округленных и неправильных форм. Разного цвета: бесцветный, бледно-желтый, бледно-зеленый, зеленый, бурый и т. д.

Из аутигенных минералов наиболее широким распространением пользуются карбонаты, представленные причудливыми пластинчатыми угловатыми вытянутыми зернами. Эти морфологические разности вероятно связаны с различными условиями их образования. Такие минералы как гипс и пирит распространены очень незначительно.

Гипс — встречается очень редко и всегда в виде призматических или пластинчатых новообразований.

Лимонит — широко распространенный минерал. Форма зерен в основном округленная; встречаются и угловато-округленные разности. Цвет бурый, охристый, красновато-бурый. Лимонит является продуктом разложения, главным образом гематита и магнетита.

Пирит — имеет причудливую форму и попадает очень редко.

На территории прибрежной полосы оз. Севан намечается ряд терригенно-минералогических провинций и участков:

1. Рогово-обманковая-авгитовая провинция, которая делится на три участка:

а) участок с обыкновенной роговой обманкой (северо-восточнее с. Цамакаберд до с. Тохлуджа, с. с. Норадуз—Еранос, с. с. Цак-кар — Мартуни, севернее с. Цовинар до с. Н. Загалу и от р. Мазра до с. Арданиш).

б) участок с базальтической роговой обманкой (южнее Башкендского кочевья до пункта севернее р. Цак-кар, между селениями Адиаман—Мартуни, Тохлуджа—Шоржа и восточнее с. Н. Алучалу до с. Н. Загалу;

в) участок с обыкновенной и базальтической роговых обманок с авгитом (между с. с. Шоржа—Арданиш от с. Н. Загалу до участка восточнее с. Н. Алучалу, от с. Мартуни до пункта южнее коч. Башкенд).

2. Авгит-биотитовая провинция, где намечаются следующие участки:

а) участок с обыкновенной и базальтической роговых обманок, которые распространены на территории от пункта южнее коч. Башкенд до с. Мартуни, восточнее с. Н. Алучалу до с. Н. Загалу;

б) сидлиманитовый участок (между селениями Н. Загалу и юго-восточнее с. Дара);

в) сидлиманит-тремолитовый участок (район Мазры);

г) сидлиманитово-гиперстеновый участок (с. Н. Загалу) до пункта юго-восточнее с. Дара).

3. Гиперстен-авгитовая провинция резко выделяется сравнительно повышенным содержанием и разнообразностью окраски и форм зерен гиперстена. Эта провинция охватывает с. с. Башкенд—Еранос—Цак-кар—Адиаман—Мартуни—Цовинар—Н. Алучалу—Гедак-булак и Н. Загалу.

4. Авгитовая провинция, которая распространена в районах Цамакаберд, Башкенд, Еранос, Цак-кар, Адиаман, Мартуни, Цовинар, Н. Алучалу, Гедак-булак и Н. Загалу.

Характер распространения руководящих терригенных минералов в прибрежной полосе озера Севан находится в тесной зависимости:

а) от орографической особенности котловины,

б) от геологического строения бассейна,

в) от характера и состава материнских пород,

г) от условий разрушения горных пород и

д) от силы действующих атмосферных агентов и температуры.

Таким образом, скопления отдельных минералов в южной полосе резко отличаются от таковых северной полосы озера Севан.

Необходимо отметить некоторые отличительные черты южной и северной полосы озера Севан.

1. В первую очередь нужно обратить внимание на степень окатанности и форму зерен. В отложениях южной полосы бассейна встречаются угловато-округленные и хорошо окатанные формы зерен песка. В северной полосе озера мы видим обратное явление: пески плохо окатаны, большинство зерен имеет угловатую и угловато-округленную форму.

2. Величина зерен в южной полосе, в основном, мелкозернистая и среднезернистая. Участков с крупно-зернистыми песками очень мало. В северной полосе величина зерен в песках значительно увеличивается. Здесь пески, в основном, средне- и крупно-зернистые; мелкозернистых песков значительно меньше, чем среднезернистых.

3. Содержание магнетита в прибрежных отложениях имеет резкие колебания. Большое скопление магнетита наблюдается в южной полосе бассейна (Мартуни, Цовинар, Н. Алучалу, Н. Загалу и р. Мазра).

4. Степень разложения минералов также является одним из отличительных черт прибрежных отложений озера Севан. Минералы, находящиеся в отложениях южной части бассейна, менее подвергнуты разложению, нежели минералы северной части озера.

В результате выветривания, ряд минералов претерпел большие изменения; например:

а) При изменении оливина на поверхности зерна образуется желтовато-бурая пленка—первоначальная стадия серпентинизации.

б) Роговая обманка при разложении постепенно теряет свою окраску. В других случаях минерал постепенно переходит в хлорит, т. е. происходит процесс хлоритизации минерала.

в) При выветривании полевых шпатов поверхность зерен «загрязняется» и теряет свойственный им облик.

г) Изменение рудных минералов, в частности магнетита, гематита, ильменита, проявляется процессом лимонитизации, который наблюдается в виде налетов, хотя иногда минералы полностью переходят в лимонит.

Изменению подвергались и другие минералы, как авгит, серпентин, гиперстен, силиманит, биотит и т. д.

Таким образом, причины вышеуказанных явлений объясняются тем, что южная и северная полосы оз. Севан в морфологическом и геологическом отношениях резко отличаются друг от друга.

Лаборатория петрографии и минералогии осадочных пород
Института Геологических Наук
Академии Наук Армянской ССР

Ա. Ա. Զաքարյան

ՍԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ՄԵՐՋԱՓՆՅԱ ՆՍՏՎԱԾՔՆԵՐԻ ՄԻՆԵՐԱԼՈԳԻԱԿԱՆ ԿԱԶՄԻ ՄԱՍԻՆ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

1946 թվին Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների Ակադեմիայի Երկրաբանական Գիտությունների Ինստիտուտին սկսեց Սևանա լճի մերձափնյա նստվածքների միներալոգիական ուսումնասիրությունը, հատկապես լճի մակերեսին իջեցնելու հետևանքով ջրի տակից նոր մերկացած զոտու ուսումնասիրությունը: Չնայած, որ այս աշխատանքները դեռ լրիվ չեն ավարտված, դրանց նախնական արդյունքները մի քանիսը մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում:

Դաշտում հավաքվել են նմուշներ մերձափնյա փերուն մատերիալից և լվացվել են շիփներ:

Մանրագնին ուսումնասիրությունների հետևանքով հայտնաբերված են հետևյալ միներալները՝

ա) Տ եր ռ ի գ ե ն

1) Ծանր՝ ավելի, ակտինոլիտ, ալմանդին, անդրատիտ, անդալուզիտ, ապատիտ, բիոտիտ, հեմատիտ, գլաուկոֆան, հիպերստեն, դիոպտիտ, իլմենիտ, մագնետիտ, մագնեումագնետիտ, օլիվին, պիկտիտ, պիրրոտին, հորնբլենդ (սովորական և բազալտային), ռուտիլ, սիլիմանիտ, օֆեն, տրեմոլիտ, քլորիտ, քլորիտոիտ, քրոմիտ, ցիրկոն, էպիդոտ:

2) Թեթև՝ ալբիտ, հրաբխային ապակի, կաոլինիտ, քվարց, պլազիոկլազներ, սերպենտին:

բ) Ա ու տ ի գ ե ն

1) Ծանր՝ լիմոնիտ, պիրիտ:

2) Թեթև՝ գիպս, կալցիտ:

Ծանր միներալների միջին պարունակությունը հասնում է 23%: Ամենաշատ տարածված միներալները հանդիսանում են՝ ալգիտը, հիպերստենը, հեմատիտը, մագնետիտը (մագնեումագնետիտի հետ), պիրրոտինը, սովորական հորնբլենդը, սիլիմանիտը, ցիրկոնը, էպիդոտը, բիոտիտը, հրաբխային ապակին, սերպենտինը:

Սևանա լճի մերձափնյա զոնայի տերիտորիայում նշված են մի շարք տերրիգեն-միներալային պրովինցիաներ և տեղամասեր:

1) Հորնբլենդ—ալգիտային պրովինցիա:

2) Ալգիտ—բիոտիտային պրովինցիա:

3) Հիպերստեն—ալգիտային պրովինցիա:

4) Ալգիտային պրովինցիա:

Սեվանա լճի ժամանակակից նստվածքների տերրիգեն կոմպոնենտների միներալոգիական ուսումնասիրությունը հանգեցնում է որոշ օրինաչափությունների, որոնք կարևոր են Սևանա լճի տերրապային, ինչպես և Հայաստանում տարածված հանգույն լճային նստվածքների կուտակման պրոցեսների պարզաբանման համար:

С. Г. Саркисян и И. Г. Гаспарян

К вопросу о минералогическом составе коренных пород северо-западной части озера Севан

Несмотря на детальные геологические и петрографические исследования, проведенные в бассейне оз. Севан, вопросы полного минералогического состава коренных пород, слагающих берега озера, были вне поля зрения исследователей.

В связи со спуском озера и начатыми минералогическими работами в области изучения прибрежного материала, обнажающегося из-под воды, благодаря миграции береговой линии, явилась необходимость детального исследования полного минералогического состава материнских пород, как областей питания прибрежных отложений. Путем дробления штуфов весом около 5 кг. и промывки в лотке получались искусственные шлихи, обогащенные тяжелыми минералами. Затем шлихи делились на магнитную, электромагнитную и бромформную фракции и подвергались изучению под микроскопом иммерсионным методом и бинокулярной лупой. Параллельно шлифы каждого образца исследовались под микроскопом.

Как известно, СЗ часть оз. Севан, начиная от поселка Севан и до села Шоржа, сложена, главным образом, эоценовыми порфиритами и туфогенными породами. Основным объектом минералогического изучения были эти доминирующие породы, хотя местами на этом участке встречаются андезиты, базальты, известняки, песчаники и разнообразные основные породы.

Не останавливаясь на петрографической характеристике порфиритов и их брекчиевидных и туфовых разностях, достаточно подробно освещенных в литературе, отметим состав минералов, обнаруженных в этих породах.

1. Тяжелые минералы: пирит, пирротин, ильменит, пикотит, магнетит, рутил, лимонит, гиперстен, диопсид, авгит, роговые обманки (обыкновенная и базальтическая), алмадин, эпидот, цоизит, турмалин, биотит, хлорит, хлоритоид, титанит, апатит.

2. Легкие минералы: кварц, вулканические стекла, полевые шпаты (разложенные), плагиоклазы (олигоклаз-андезин).

Помимо отмеченных минералов, встречается группа разложенных минералов, являющихся, вероятно, продуктами изменения, главным обра-

зом, авгита и полевых шпатов. Эта группа временами доминирует в породах, а иногда является существенным компонентом.

*Как видно из приведенного списка, изученные породы богаты минеральными видами, что нельзя было бы установить исследованием лишь одних шлифов.

Наиболее распространенным минералом является **авгит**. Диопсид и гиперстен встречаются очень редко и в незначительном содержании.

Апатит широко распространен в исследованных породах. Высокое содержание апатита наблюдается СЗ пос. Севан, в участке г. Мецел.

Хлорит является локально распространенным минералом. Наибольшее его развитие намечается на участке с. с. Цовагюх—Тохлуджа.

Роговая обманка обыкновенная—широко распространена, но содержание ее среднее.

Эпидот встречается редко, но с заметным содержанием.

Рутил встречается довольно часто, но в незначительном количестве.

Альмандин попадает часто, но, главным образом, сосредоточен в породах района с. с. Севан—Гомадзор.

Турмалин, **титанит** и **пикотит** сравнительно редки. Несколькими высокими содержаниями пикотита замечается между с. с. Тохлуджа и Цовагюх.

Пирит и **пирротин** встречаются редко и в незначительном количестве.

Из рудных минералов необходимо отметить: **магнетит** и **лимонит**, являющиеся широко распространенными минералами, с высоким содержанием.

Как было отмечено раньше, широким распространением пользуются разложенные минералы (авгит, полевые шпаты, частично—эпидот и др.), содержание которых очень высокое. Необходимо подчеркнуть, что почти все обнаруженные минералы в той или иной степени разложены. Таким образом, одним из характерных признаков минералов, зарегистрированных в порфиритах и их разностях, является их разложенность.

При изучении минералогического состава прибрежных отложений и террас оз. Севан было отмечено аналогичное явление, т. е. широкое распространение разложенных минералов. Этот факт представлял большой интерес, т. к. при весьма близком расположении областей питания и при коротком переносе терригенного материала вряд ли минералы могли изменить настолько свой облик. Изучение минералогического состава коренных пород выяснило, что минералы еще в коренном залегании интенсивно разложены. Этот вывод имеет большое значение палеогеографических построений. Обычно, при изучении древних осадков подобный факт петрографами-минералогами объяснялся бы наличием слаборасчлененного древнего рельефа, медленным и продолжительным течением водного потока, теплым и влажным климатом, приведшими к разложению терригенного материала при переносе от областей питания до участков отложения. Такое объяснение привело бы, естественно, к ложным выводам.

Помимо этого, комбинированное изучение (шлифы и искусственные шлихи) пород позволило осветить наиболее полно минералогический состав коренных пород, что было бы невозможно при использовании методики определения минералов только в шлифах, что наиболее принято петрографами по магматическим породам.

Наконец, детальное изучение минералогического состава коренных пород дало возможность увязать состав прибрежных отложений с их материнскими породами, а также выяснить стойкость отдельных минералов к переносу на незначительное расстояние при сравнительно крутом рельефе и существующем климате. Оказалось, что терригенный материал в условиях Севана не подвергается далекому переносу и отлагается, главным образом, в близрасположенной прибрежной полосе. Минералогический состав прибрежных отложений, за небольшим исключением, аналогичен коренным породам. Такие минералы, как гематит и титанит, присутствующие в коренных породах, не были встречены в прибрежных отложениях. Гематит, вероятно, перешел в лимонит, а титанит, очень редкий и локально распространенный минерал, мог и не быть обнаружен в осадках. Силлиманит, отмеченный в прибрежных отложениях, правда, лишь в одном пункте (в 1 км. от с. Цамакаберд по направлению к с. Цовагюх), не был встречен нами в коренных породах вероятно, из-за локального распространения.

Дальнейшая судьба каждого минерального вида, попавшего в прибрежную часть озера и находящегося под воздействием течений и прибоев, является вопросом наших дальнейших исследований. Особое внимание уделяется той части прибрежной полосы, которая систематически обнажается из-под воды озера в связи с его спуском и может быть использована для сельского хозяйства.

Лаборатория петрографии и минералогии осадочных пород
Института Геологических Наук
Академии Наук Армянской ССР

Ս. Գ. Սարգսյան և Վ. Գ. Դասադուրյան

ՍԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ՀՅՈՒՍԻՍ-ԱՐԵՎՄՏՅԱՆ ԱՓԻ ԱՐՄԱՏԱԿԱՆ ԱՊԱՌՆԵՐԻ ՄԻՆԵՐԱԼՈԳԻԱԿԱՆ ԿԱԶՄԻ ՀԱՐՑԻ ՇՈՒՐՋԸ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Սեանա լճի հյուսիս-արևմտյան մասը, սկսած Սեան ավանից մինչև Շորժա գյուղը, կազմված է էոցենյան հասակի պորֆիրիտներից ու տուֆոզեն ապսոներից, որոնք և հանդիսացել են մեր ուսումնասիրության հիմնական նյութը:

Հիշյալ ապսոներում հայտնաբերվել են հեռեյալ միներալները.

1. Մ ա ն ր մ ի ն եր ա լ ն եր ի ց — պիրիտ, պիրրոտին, իմենիտ, պի-

կոտիտ, մազնետիտ, լիմոնիտ, հիպերստեն, դիոպսիդ, ավդիտ, հորնբլենդ (սովորական և բազալտային), ալմանդին, էպիդոտ, ցոլեզիտ, տուրմալին, բիոտիտ, քլորիտ, տիտանիտ, ապատիտ:

2. **Թեթև միներալները**—քվարց, դաշտային շպաթներ, պլազիոկլազներ (օլիգոկլազ—անդեզին), հրաբխային ապակի:

Բացի հիշյալ միներալներից, հանդիպում ենք նաև մեծ քանակությամբ քայքայված միներալների, որոնք, հավանաբար, հանդիսանում են գլխավորապես ավդիտի և դաշտային շպաթների քայքայման պրոդուկտը: Սկանա լճի մերձափնյա նստվածքների տեքրասների միներալոգիական ուսումնասիրություններով նույնպես հայտնաբերվել է նրանցում քայքայված միներալների մեծ պարունակություն: Այս փաստը չի կարելի բացառել միներալների փոխադրման տարածություն չափով, քանի որ արմատական ապառները մերձափնյա նստվածքների նկատմամբ բավական մոտ են դանդում: հետևաբար, մնում է ենթադրել, որ ապառ կազմող միներալները դեռ արմատական տեղադրման մեջ եղել են ինտենսիվ քայքայված: Այս հանգամանքը հանդիսանում է Սկանի պորֆիրիտների ու տուֆոգեն ապառների բնորոշ հատկանիշներից մեկը:

Արմատական ապառների այս մանրամասն միներալոգիական ուսումնասիրությունները հնարավորություն են տալիս մերձափնյա նստվածքների միներալոգիական կազմը կապել նրանց արմատական ապառների հետ, ինչպես նաև պարզել առաձնին միներալների դիմացիկոնությունը՝ տեղափոխմանը (միգրացիային), ունենալի և կլիմայական տարբեր պայմաններում: Պարզվեց, որ Սկանի պայմաններում տեքսիդեն միներալները հեռավոր տեղափոխման չեն ենթարկվում, այլ կուտակվում են գլխավորապես մերձափնյա դոտուն մոտիկ շրջաններում:

А. А. Адамян и И. Г. Гаспарян

Краткая минералогическая характеристика глинисто-песчаниковой толщи Шорагбюрской антиклинали

При комплексном изучении третичных отложений Шорагбюрской антиклинальной долины Армянской ССР, проведенном впервые Институтом Геологических Наук в 1948 году, авторами данной статьи проводились петрографо-минералогические исследования пород глинисто-песчаниковой толщи Шорагбюрской антиклинали. Работы были связаны с разрешением некоторых практических задач.

Определение минералогического состава пород представляло интерес не только с целью корреляции и детализации геологических разрезов, но имело большое значение для решения вопросов, связанных с палеогеографией палеогена.

Шорагбюрская антиклинальная долина расположена в 5—6 км. юго-восточнее г. Еревана и южнее водораздельного хребта, начинающегося от ЮЗ склона Гегамского хребта, отделяющего бассейн р. Азат от бассейна р. Раздан (Занга).

В ядре антиклинали выступает мощная толща глинисто-песчаниковых пород. По данным К. Н. Паффенгольца возраст этой толщи определяется как средний и верхний эоцен, тогда как А. А. Габриелян толщу относит к нижнему и среднему олигоцену. Микрофаунистические исследования, проведенные Н. А. Саакян, подтверждают нижний и средний олигоценый возраст этих пород.

В литологическом отношении эта толща представлена песчаниками, глинами и, отчасти, тонкими прослоями мергелей, встречающимися преимущественно в верхней части толщи.

Песчаники по петрографическому составу относятся к полимиктово-алевролитовому типу с известковистым цементом. Преобладают обычно их грубозернистые разновидности. Цвет их от темно-серого до желто-бурого. В них доминируют плотные темно-серые разновидности с шаровидным обликом; шары песчаников как бы погружены в более рыхлые, желто-бурые песчаники. Встречаются также матрацовидные разновидности песчаников средней плотности. Песчаники характеризуются обильным содержанием остатков флоры и фауны. Песчаники приурочены в основном к нижней половине толщи, где они отделяются друг от друга пластами глин от нескольких

сантиметров до метров. Цвет глин от темно-серого до бурого и в них также часто наблюдаются остатки флоры и фауны.

Детальному минералогическому исследованию были подвергнуты образцы пород глинисто-песчаниковой толщи СЗ и ЮВ крыльев Шорагбюрской антиклинали, на основании чего указанная толща ориентировочно может быть разделена на две свиты, охарактеризованные определенным комплексом минералов: пирит-магнетитовая, занимающая нижнюю часть толщи, мощностью 150 м. и магнезитовая— всю остальную часть ее.

Вообще в минералогическом отношении изученная толща, весьма однообразна. Обнаруженные минералы тяжелой фракции по частоте встречаемости могут быть разделены на пять групп. Почти повсеместные распространение имеют: магнетит, обыкновенная роговая обманка, и бютит. Второе место занимают: гранат, эпидот, глаукофан. Среднее распространение: хлорит, глаукоцит, сфен, апатит, цоизит; редко встречаются: актинолит, ильменит, пирит, авгит, диопсид, мусковит, а еще реже— рутил, пикротит, меланит, базальтическая роговая обманка и гиперстен. Корунд, турмалин и тремолит встречаются только в некоторых образцах. В отношении некоторых минералов (магнетит, пирит, обыкновенная роговая обманка, ильменит, эпидот) наблюдаются резкие количественные изменения по всей толще. Так, количество магнетита варьирует от единичных зерен до 30%; преобладают образцы с содержанием магнетита от 15 до 20%. Обыкновенная роговая обманка встречается от редких зерен до 40%, с преобладанием образцов, с содержанием от 10 до 15%. Количество эпидота варьирует от редких зерен до 10%; чаще встречаются пробы с редкими зернами эпидота. Ильменит встречается в количестве от единичных зерен до 20%; преобладают пробы с содержанием ильменита до 10%. Содержание остальных минералов тяжелой фракции определяется редкими зернами.

Легкие минералы глинисто-песчаниковой толщи представлены полевыми шпатами, среди которых попадаются свежие зерна плагиоклаза из ряда андезина и зерна в стадии различной степени разложения. Встречаются полевые шпаты, нацело каолинизированные. Кварц встречается в небольшом количестве. Редко попадаются вулканическое стекло и обломки пород, преимущественно эффузивных. В шлифах же под микроскопом вулканическое стекло и обломки различных пород обнаруживаются значительно больше, чем при исследовании фракции 0,21—0,01 иммерсионным методом.

Для выяснения палеогеографии века имеет большое значение решение вопроса—какие материнские породы являлись источником разрушения сноса и отложения для пород Шорагбюра. Этот вопрос не может сейчас найти своего окончательного решения, так как петрографическое и минералогическое исследования третичных отложений только начинаются и собранный материал пока еще не достаточен для вынесения определенных выводов. Однако, по предварительным данным можно сказать, что наличие обломков эффузивных пород (гл. обр. андезитов) плагиоклаза

средней основности в легкой фракции, незначительное содержание пироксена и сравнительно большого количества роговой обманки в тяжелой фракции говорит за то, что бассейн питался материалом, сносившимся из областей, где были развиты породы средней кислотности. Ассоциация минералов, характерная для исследованных осадков, напоминает комплекс минералов, слагающих породы Памбакского хребта. Это дает основание полагать, что источником питания Шорагбюрского олигоценового бассейна, возможно, являлись породы Памбакского хребта.

Следует отметить однообразие в составе руководящих минералов в синхронных образованиях различного литологического состава: песчаников, алевролитов и глин-глинисто-песчаниковой толщи нижнего и среднего олигоцена как северо-западного, так и юго-восточного крыла. Иначе говоря, несмотря на различные структурные особенности пород, минералогический состав их более или менее одинаков.

Установление и уточнение минералогического состава пород Шорагбюрской толщи, кроме теоретического интереса, имеет безусловно и практическое значение.

Ա. Ա. Աղամյան և Վ. Գ. Գառապյան

ՇՈՐԱԳԲՅՈՒՐԻ ԱՆՏԻԿԼԻՆԻ ԿԱՎԱ-ԱՎԱԶԱՔԱՐԱՅԻՆ ՇԵՐՏԱԽՄԲԻ ՄԻՆԵՐԱԼՈԳԻԱԿԱՆ ՀԱՄԱՌՈՏ ԲՆՈՒԹԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Շոռագբյուրի անտիկլինային հովտի երրորդական նստվածքների միներալոգիական կազմի ուսումնասիրությունը հնարավորություն տվեց կազմավորվածքային շերտախումբը բաժանել երկու մասի, որոնք բնորոշվում են որոշակի միներալային կոմպլեքսներով՝

- 1) պիրիտ—մագնետիտային (շերտախմբի ստորին մաս),
- 2) մագնետիտային (շերտախմբի վերին մաս)։

Հնդհանրապես նկատվում է, որ շերտախմբի միներալոգիական կազմությունը միատեսակ է։ Ծանր ֆրակցիայի մեջ հայտնաբերված միներալներն ըստ հանդիպման հաճախակիության կարելի է բաժանել հինգ խմբի։ Ամենատարածված միներալներից են՝ մագնետիտը, հորնբլենդը, բիոտիտը, երկրորդ տեղն են զբաղում՝ զրանատը, էպիդոտը և գլաուկոֆանը, միջին տարածումն ունեն՝ քլորիտը, գլաուկոնիտը, սֆենը, ապատիտը, ցոլիտը, հազվադեպ են՝ ալտինոլիտը, իմենիտը, պիրիտը, ալգիտը, գիսպսիտը, մոսկովիտը, իսկ ավելի հազվադեպ՝ բուտիրը, պիկոտիտը, ցելեստինը, միկանիտը, բազալտային հորնբլենդը և գիպսերստենը։

Թեթև ֆրակցիան ներկայացված է զաշտային շպաթներով, գլխավորապես անդեզինով, որոնք հաճախակի կրում են տարբեր աստիճանի քայքայման հետքեր։ Դվարցին հանդիպել ենք չնչին քանակությամբ. հազվադեպ են նաև էֆուզիվ ապառների բեկորները։

Ելնելով ավյալ միներալների կոմպլեքսից, կարելի է ենթադրել, որ քայքայման են ենթարկվել միջին թթվություն ունեցող ապառները։ Հե-

կազար միներալների կոմպլեքսը հիշեցնում է Փամբակի լեռնաշղթայի ապառները կազմող կոմպլեքսը: Այդ հիմք է տալիս մեզ ենթադրելու, որ կավա-ավազաքարային շերտախմբի առաջացման սկզբնաղբյուրը, հավանաբար, հանդիսացել են Փամբակի լեռնաշղթայի ապառները:

Նկատվում է նաև, որ տարբեր կառուցվածք ունեցող ապառները (կավ, ավազաքար, ալեվրոլիտ) ունեն համարյա միանման միներալոգիական կազմությունը:

Այսպիսով, ապառների միներալոգիական կազմության ուսումնասիրությունը և ճշտումը, բացի տեսականից, ունի նաև մեծ գործնական նշանակություն այն իմաստով, որ այդ ապառների կոլլեկտորային հատկությունները սերտորեն կապված են նրանց միներալոգիական ու գրանուլոմետրական կազմության և թափանցության ու ծակոտկենության հետ:

Աշխատանքների ավարտումը վերջնականապես կլուծի Հայաստանի երրորդական շրջանի նստվածքների կոլլեկտորային հատկությունների հարցը:

ПЕТРОГРАФИЯ

Т. Ш. Татевосян

**Интрузивная залежь габбро-диоритов Ширакского
(Есаульского) хребта**

(Ахурянский район Армянской ССР)

Настоящий краткий очерк является результатом полевых наблюдений, проведенных автором в Ахурянском районе Армянской ССР летом 1947 г. и последующей камеральной обработки собранного материала. Работы эти проводились по поручению Института Геологических Наук АН Армянской ССР.

Опубликование этого очерка имеет целью уточнить представления относительно геологии и петрографии Ширакского хребта.

На востоке Ширакский хребет примыкает к Памбакскому хребту через Джаджурский перевал, а на западе ограничивается р. Ахурян.

В смысле геологического строения Ширакский хребет представляет антиклинальное поднятие, проходящее севернее с. с. Капс и Большой Кети. К югу он постепенно переходит в обширную Ленинаканскую равнину, представляющую собой террасу р. Ахурян, прикрытую в значительной своей части молодыми вулканическими породами. В пределах изучаемого района (севернее с. Б. Кети) Ширакский хребет сложен, в основном, известняками сенона и турона, вулканическими породами эоцена и четвертичными образованиями. Наиболее древними отложениями района можно считать мощную толщу белых и светлосерых известняков турона—сенона, обнажающуюся в 1,5 км. к СВ от с. Есаул.

Известняки здесь серые, серо-зеленоватые, розовые, плотные, сильно дислоцированные. По литературным данным содержат богатую фауну иноцерамов и кораллов верхнего сенона. Почти по всему хребту известняки переслаиваются с серо-бурыми песчаниками.

Эоцен в Ширакском хребте представлен толщей туфогенных образований. На северо-восточных склонах г. Комхуд обнажаются серо-зеленоватые песчаники среднего эоцена, которые содержат нуммулитовую фауну хорошей сохранности.

Этими песчаниками и известняками сложены северные и южные склоны г. Комхуд, а западные склоны и сама вершина ее покрыты полевошпатовыми, розовыми порфиритами с плитчатой отдельностью.

Взаимоотношение полевошпатовых порфиритов с подлежащими эоценовыми отложениями согласное.



Фиг. 1. Микрофото нуммулитового песчаника.
Увеличено 16 раз, без анализатора

В тектоническом отношении хребет представляет небольшое антиклинальное поднятие, располагаясь на западном продолжении крупной преднадвиговой тектонической зоны, установленной К. Н. Паффенгольцем по северо-восточному побережью оз. Севан.

В северной части Ширакского хребта А. П. Демехиным установлен ряд антиклинальных складок, вытянутых в широтном направлении, с небольшим отклонением к северо-востоку.

По мнению Демехина складкообразование происходило, в основном, в пиринейскую фазу альпийской складчатости, захватившую верхнемеловые и эоценовые отложения.

Описание габбро-диоритовой интрузивной залежи

Интрузивные породы района представлены почти исключительно габбро-диоритовыми породами, если не считать небольшого выхода габбро-диоритов и серпентинитов восточнее с. Б. Кети, в овраге Молла-Хараба.

Габбро-диоритовые породы слагают привершинные части Ширакского хребта, начиная с западного его конца и протягиваясь восточнее, до кочевки с. Полутли, образуя отдельные останцовые, оторванные друг от друга тела.

Внимательное наблюдение габбро-диоритовых выходов в вышеуказанном участке приводит к определенному заключению, что эти выходы ошибочно считались лакколитами габбровых пород. Таковые в действительности не являются секущими интрузивными телами, а, наоборот, представляют выходы (останцовые) согласной, почти горизонтальной интрузивной залежи, кроющей согласно толщу песчаников и известняков.

В морфологическом отношении эти остаточные тела на вершинах Шиш-тапа, Чатал-сар, Кер-оглы, сложенные габбро-диоритами, ведут себя так же, как останцы упомянутой горизонтальной залежи, т. е. на возвышенностях они сохраняются, а в оврагах и впадинах исчезают. На участке от с. Капс до с. В. Кети падение подстилающих известняков и песчаников северное, северо-западное, под углом в среднем $10-15^{\circ}$.

Склоны вершин, обращенные к с. Б. Кети, хорошо обнажены и изда-

ли отчетливо видно взаимоотношение в залегании известняков и налегающих на них габбро-диоритов.

Перекрывающими породами этой интрузивной залежи, повидимому, были песчаники верхнеэоценового возраста, но они не сохранились на габбро-диоритовых породах. Пути внедрения этой гипабиссальной интрузивной залежи, откуда внедрялась магма, пока еще неизвестны.

Исходя из того, что интрузивная залежь интродировалась на расстояние примерно 15—20 км. между туронскими-сенонскими известняками и эоценовыми песчаниками, приподымая последние, можно полагать, что магма была достаточно жидкой и нагрузка вышележащих слоев была невелика.

Внедрение габбро-диоритов произошло в момент образования складчатости Ширакского хребта и впоследствии они подверглись тектоническому воздействию, превращая массу габбро-диоритов в параллелепipedальные глыбы. Дальнейшими циркуляциями поверхностных вод шло дальнейшее шаровое выветривание, превратившее все глыбы в округлые и шароподобные тела, местами создающие огромные скопления, с диаметром каждой глыбы до 1,5—2 м.

В привершинных частях, где грунтовые воды хорошо дренируются, выветривание идет не интенсивно и шаровой облик скал выражен слабо.

Некоторые шары, диаметром до 10—20 см., настолько разрыхлены, что при ударе молотком распадаются на отдельные скорлупы толщиной 0,5—1 см. Число этих концентрических слоев достигает часто 15—20.

Описание горных пород района

а) Габбро-диоритовые породы. Таковыми сложены основные тела вышеописанной интрузивной залежи, начиная от с. Капса до с. В. Кети и далее на восток.

Ширакский хребет является водоразделом между бассейном среднего течения р. Ахурян и Ленинанканской равниной. На этом участке габбро-диоритовые и диоритовые породы обнажаются в виде отдельных мелких и крупных скалистых вершин Шин-тапа, Чатал-сар, Кер-оглы.

Местами, на склонах этих вершин огромные округлые глыбы габбро-диоритов образуют море шаровых глыб.

Характерной особенностью габбро-диоритов Ахурянского района является их шаровая текстура, являющаяся результатом выветривания параллелепipedальных глыб.

Повидимому, существует определенная связь между формой залегания породы и шаровым выветриванием.

Контакты габбро-диоритов с туронскими известняками, как было указано, совершенно четкие и ясные, но заметных метасоматических изменений не наблюдается.

Микроскопическое изучение габбро-диоритовых пород Ширакского хребта, а также полевые наблюдения приводят нас к выводу, что они



Фиг. 2. Шаровое выветривание габбро-диоритов (фото Мелик-Агамалова).

почти всюду совершенно одинаковы как по характеру обнажений, так и по текстурно-структурным отношениям и по минералогическому составу.

Габбро-диоритовые породы на изучаемом участке представлены серыми выветрелыми разностями и сильно трещиноваты. В трещинах часто наблюдаются карбонатные образования, отложившиеся из циркулирующих вод.

В габбро-диоритах Ширакской залежи часто наблюдаются жилные дериваты, состоящие из мелкозернистой кристаллической породы диоритового типа. Эти жилы почти всюду имеют небольшую мощность и пологое падение с непостоянным простиранием.

Жильные массы, как правило, всюду трещиноваты сильнее, чем вмещающие их глыбы габбро-диоритов. Очень часто вдоль этих немощных жил (5—10—15 см.) породы откалываются и на плоскостях раздела остаются своеобразные остроугольные куски жильной породы, создавая оригинальную зубчатую фактуру.

Микроскопическое изучение более или менее свежих габбро-диоритовых пород в десятках шлифах дает следующую картину: структура габбро-диоритовая, полнокристаллическая, гипидиоморфнозернистая. Главными составными частями породы являются плагиоклаз и хлоритизированный моноклинный пироксен. Из аксессуарных минералов присутствуют

рудный минерал и апатит, из вторичных минералов — зеленоватый хлорит, занимающий примерно 10—15% поверхности шлифа.

б) Плагноклаз представлен большей частью свежими призматическими зернами, с полисинтетическими двойниками по альбитовому закону. Плагноклазовые зерна сильно трещиноваты и трещины заполнены продуктами разложения плагноклазов — пелитовым веществом.

Размеры зерен плагноклаза колеблются в пределах от 1 до 5 мм. в длину. Плагноклаз составляет примерно 60%.

Судя по максимальному угасанию в разрезах $\perp (M) Np: (010) = 25^\circ$, плагноклаз представлен андезином № 45—48.

Плагноклаз проявляет зональное строение с постепенным переходом зон, причем обычно наблюдается снижение номера плагноклаза от середины зерен к периферии.

Измерения на Федоровском столике дали следующие результаты для двойниковой оси

$$\begin{array}{l} \text{B} \begin{cases} \text{Ng} = 23^\circ \\ \text{Nm} = 68^\circ \\ \text{Np} = 85^\circ \end{cases} \end{array} \quad \begin{array}{l} 2V = 66^\circ \\ \text{закон альбитовый} \\ \text{плагноклиз № 46} \end{array}$$

Моноклинный пироксен представлен авгитом и является второй главной составной частью породы; содержание примерно 15—16%. Авгит в шлифе представлен многочисленными зернами с бесформенными контурами и окрашен в слегка буроватый цвет, плеохроируя в слабых бурых тонах. Оптические константы следующие: $Ng - Np = 0,05$; $c:Ng = 50^\circ$, $+2V = 62^\circ$, довольно сильно хлоритизирован и превращен в буро-зеленоватый хлорит.

Из аксессуарных минералов в довольно значительном количестве присутствует апатит в виде мелких призматических зерен с высоким блестящим рельефом, прямым погасанием и отрицательным удлинением.

На поперечных разрезах видны шестигранные разрезы апатита. Магнетит также присутствует в значительном количестве, в виде изометрических зерен как включение в пироксене или в плагноклазе.

Количественно минералогический подсчет породы приведен в табл. 1.

Плагноклаз	60%	Магнетит	5—6%
Пироксен	15—17%	Апатит	2%
Хлорит	13—15%	Проч. продукты	3%

К востоку от с. В. Кети габбровые и габбро-диоритовые породы постепенно сменяются диоритовыми породами, состоящими из средних плагноклазов и слегка зеленоватой роговой обманки. Последняя местами проявляет радиально-лучистую структуру. Аксессуарные минералы для этих пород те же, что и для габбро-диоритов.

Строго разграничить и установить границы перехода от габбро к габбро-диоритам при полевых работах не удается.

В одном шлифе (427) встречается несколько зерен кварца, что наводит на мысль, что дальше на восток кислотность диоритов увеличивается и они переходят в кварцевые диориты.

Результаты химических анализов описанных выше габбро-диоритов приведены в табл. 1.

Таблица 1.

Химический состав габбродиоритов Ширакского хребта

Химический состав	Образец 261/112		Образец 277/119	
	Весовое колич.	Молекул. колич.	Весовое колич.	Молекул. колич.
SiO ₂	57,22	953	57,01	950
TiO ₂	0,08	—	0,15	001
Al ₂ O ₃	19,57	192	15,25	149
Fe ₂ O ₃	4,22	026	7,66	048
FeO	4,18	141	2,77	039
CaO	6,00	107	6,35	114
MgO	2,38	060	3,27	181
Na ₂ O + K ₂ O	5,14	—	5,85	—
H ₂ O	0,6	033	0,95	050
п.п.п.	1,54	—	1,30	—
	100,39		100,56	

Числовые характеристики по А.Н. Заварицкому:

a	9,48	10,94
c	7,22	4,48
b	19,59	18,07
s	64,14	65,87

От упомянутой выше интрузивной залежи сильно отличается небольшая интрузия основных и ультраосновных пород из оврага Молла-хараба, юго-восточнее с. Б. Кети, впервые отмеченная нами. Она имеет размеры 2×5 км. и протягивается от оврага Молла-хараба на северо-восток, в сторону деревни Полутли. Эта интрузия выходит среди желтых, серых известняков, аналогичных севанским известнякам сенонского возраста. Основные и ультраосновные породы здесь по своему облику напоминают аналогичные породы северо-восточного побережья оз. Севан.

Наиболее широкое развитие имеют среднезернистые роговообманковые габбро-нориты, а серпентиниты образуют небольшое шлировое тело площадью примерно в 70—80 м². и приурочены к западному концу роговообманкового габбрового тела. Переход от серпентинита к габбро резкий, но они являются разновозрастными образованиями.

Аналогичные же явления мы знаем как на северо-восточном побережье оз. Севан, так и в Амасийском районе.

Такое явление часто наблюдается в вышеуказанных районах и является результатом магматической дифференциации до внедрения.

б) Роговообманковые габбро-нориты. Эти породы внедрились в небольшие антиклинальные складки предположительно сенонских известняков, образуя небольшие интрузивные тела.

Северный контакт интрузии маскирован делювиальными образованиями, а с юго-восточной стороны из-под делювиальных наносов выступают желтые метаморфизованные карбонатные породы—листвениты.

Повидимому, действующие на боковые породы гидротермы поднялись по юго-восточному контакту и подвергли лиственитизации карбонатные породы юго-восточного контакта.

В овраге Молла-хараба эта интрузия слагает ряд черных, хорошо обнаженных холмов, сложенных роговообманковыми габбровыми породами. В большей части эти породы крупнозернистые или среднезернистые, с крупными призматическими зернами темной, зеленоватой роговой обманки. Под микроскопом эти породы обнаруживают зернистую, габбровую структуру. Главные составные части представлены плагиоклазом, роговой обманкой и пироксеном. Из вторичных минералов присутствует хлорит.

Плагиоклаз представлен крупными полисинтетически сдвоенными кристаллами лабрадор-битовнита с высоким рельефом. В коноскопии плагиоклаз дает отрицательную интерференционную фигуру.

Измерения угла симметричного максимального угасания N_p : $(010) = 45^\circ$ в зоне $\perp (010)$ показывают, что плагиоклаз представлен основным лабрадором-битовнитом. Зерна этих плагиоклазов, хотя сильно трещиноваты, но свежие и составляют примерно 25% поверхности шлифа.

Моноклинный пироксен составляет примерно 26% породы; представлен обыкновенным диаллагом в виде короткопризматических зерен с очень четкими следами спайности. На разрезах, параллельных плоскости оптических осей определяется $c:N_g = 50$. Сила двойного лучепреломления $N_g - N_p = 0,035$, $+2V = 60^\circ$. Диаллаг в шлифе слегка зеленоватый и содержит включения мелких рудных зерен.

Ромбический пироксен представлен гиперстеном, что, повидимому, характерно для закавказской провинции и указано также прежними исследователями.

Количество ромбического пироксена в породе равно количеству моноклинного пироксена и колеблется от 20 до 26%.

Гиперстен в породе слегка окрашен и плеохроитует в слабо-зеленоватых и розоватых тонах. N_g — слабо-зеленоватый, N_p — слабо-розоватый. Короткопризматические зерна гиперстена проявляют косое погасание, $c:N_g = 2-5^\circ$.

Почти всюду на стыке ромбического пироксена и плагиоклаза наблюдается образование реакционной узкой оболочки вокруг гиперстена, состоящей из обыкновенной роговой обманки.

Роговая обманка, помимо вышеописанных составных частей в породе, присутствует в значительном количестве (18—20%). Последняя окрашена в зеленый цвет и проявляет сильный плеохроизм с абсорбцией $N_g > N_m > N_p$: причем

по — N_g — густо-зеленоватый,
по — N_m — зеленоватый,
по — N_p — слабо-зеленоватый.

Характерные оптические константы роговой обманки отличаются следующими данными $c:Ng=22^\circ$, $-2v=70-72^\circ$, $Ng-Np=0,023$.

Роговая обманка местами проявляет простое сдвойникование. На поперечных разрезах наблюдаются следы призматической спайности под углом 124° и 56° .

Помимо первичного амфибола присутствует также вторичный амфибол в виде мелких игольчатых кристаллов, образовавшихся за счет пироксенов.

Помимо первичных минералов встречаются также мелкие зерна рудного минерала, цоизита (?) и флюорита. Последний отличается изотропностью, меньшим показателем преломления и розоватым дисперсионным эффектом.

Из вторичных минералов присутствует хлорит, образовавшийся вследствие разложения пироксена и амфибола. Вокруг плагиоклазовых призматических зерен часто наблюдается образование каемки бесцветного минерала с меньшим показателем, чем канадский бальзам. Эта каемка состоит из вторичного альбита и является результатом альбитации плагиоклаза.

в) Серпентиниты. Как было упомянуто выше, серпентиниты генетически связаны с магмой основных пород и являются результатом серпентинизации перидотитового небольшого штира в составе роговообманковой габбровой интрузии.

Серпентиниты здесь представлены сине-зеленоватыми и белесоватыми разновидностями, сильно трещиноваты.

Под микроскопом структура породы петельчатая. Главная масса породы состоит из хризотиловой разновидности серпентина, а местами из полуаморфного офита, заполняющего промежутки петель хризотила.

Содержания хромитовых вкрапленников в серпентинитах этого участка нами не установлено. В виде мелких зерен наблюдается образование вторичного магнетита в трещинах серпентина.

Эффузивные породы района

В Ахурянском районе эффузивные породы представлены, главным образом, черно-коричневыми трахидацитовыми туфами, которые аналогичны туфам Лениканского плато. На изучаемом участке они имеют небольшое распространение и на них мы останавливаться не будем.

Небольшое распространение имеют также андезиты и порфириды, на которых мы остановимся вкратце.

Порфириды

Самый большой выход порфиритов встречен на самой вершине г. Комхуд, а также на западных ее склонах. Эти порфириды, перекрывая рыхлые, песчаные отложения эоцена, тем самым благоприятствовали образованию останцевой горы Комхуд, сохраняя ее от денудации.

Под этими порфиритами, как было упомянуто, обнажаются эоценовые песчаники с обильной нуммулитовой фауной. Взаимоотношение порфиритов с эоценовыми песчаниками ясное, они согласно перекрывают средний (по К. Н. Паффенгольцу) эоцен и могут быть отнесены к верхнему эоцену. Порфириты окрашены в светло-коричневый и красноватый цвет и имеют плитчатую отдельность, при ударе молотком очень звонкие и легко отбиваются с гладким матовым изломом.

Под микроскопом порода имеет типично порфировую структуру. Порфировые выделения представлены плагиоклазом и моноклинным пироксеном. Плагиоклаз сильно изменен и почти полностью замещен непрозрачным целитовым веществом; местами образуются псевдоморфозы радиально-лучистого хлорита по плагиоклазу.

Моноклинный пироксен тоже сильно изменен процессами хлоритизации и остались лишь призматические формы бывших пироксенов. Местами сохранились реликтовые остатки пироксенов. В хлоритизированных зернах, на контурах пироксенов наблюдаются также включения рудного минерала.

Основная масса представлена мелкими лейстами плагиоклаза и продуктами их разложения.

Другие разновидности эффузивных пород (андезиты) были встречены в овраге Молла-хараба, в осыпях. Коренные выходы этих андезитов находятся на водоразделе восточных склонов оврага.

Андезиты оврага Молла-хараба по внешнему облику очень разнообразны и окрашены в различные цвета: серые, синеватые, красноватые и фиолетовые. Однако, под микроскопом они мало отличаются друг от друга и имеют аналогичный минералогический состав и структуру. Структура этих андезитов порфировая, полифировая, структура основной массы гиалопилитовая.

Почти во всех разновидностях порфировые выделения представлены свежим микротиновым плагиоклазом среднего номера—андезина—лабрадора.

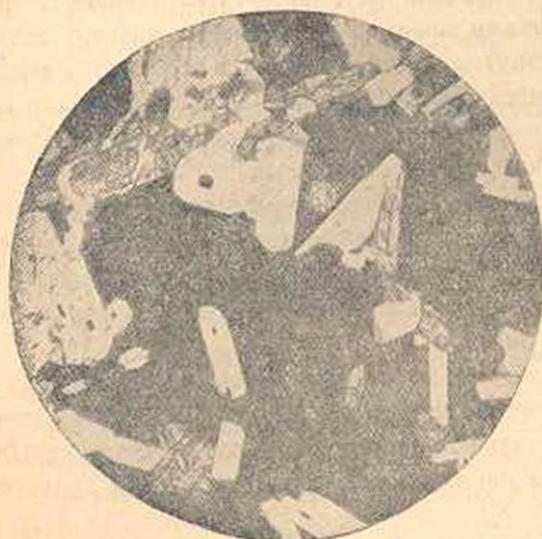
Кроме плагиоклаза встречаются также выделения базальтической роговой обманки с ясным плеохроизмом в буро-красноватых и желтых тонах. Основная масса то буровая гиалопилитовая, то гологиалиновая и буроватая.

В некоторых разновидностях этих андезитов наблюдаются также выделения моноклинного пироксена. По сравнению с плагиоклазом и роговой обманкой пироксен количественно занимает подчиненное положение и представлен зернами размером от 1 до 3 мм. в поперечнике. Он слегка окрашен в слабозеленоватый цвет и представлен диопсидом, судя по косому углу угасания $c:N_g=37^\circ$.

Среди порфировых выделений встречаются также зональные зерна авгита.

Среди порфировых выделений андезитов значительное место занимают зерна базальтической роговой обманки. Как правило, они почти всюду в значительной степени опацифицированы.

Плеохроизм у базальтической роговой обманки выражается очень четко в следующем порядке:



Фиг. 3. Микрофото плагиоклазово-авгитового андезита с перфировой структурой. Увеличение 16 раз. Николи скрещены.

по—Ng—темнобурый,
по—Nm—буроватый,
по—Np—светло-коричневый, с красноватым оттенком.

Схема абсорбции обыкновенная для роговой обманки $Ng > Nm > Np$. с: $Ng = 3-5^\circ$, $Ng-Np$ в пределах $0.075-0.028$. Следы призматической спайности хорошо заметны в поперечных разрезах роговой обманки и образуют угол 124° и 16° .

Среди андезитов редко встречаются и биодитовые листочки с густым плеохроизмом от темного, почти черного по Ng до светлорубового по Np.

В ы в о д ы

1. Возраст габбро-диоритовой залежи в Ширакском хребте определяется как пост средне-эоценовый и подтверждается находками средне-эоценовой пуммулитовой фауны в песчаниках Ширакского хребта, прорванных габбро-диоритами.

2. Ширакский хребет и его окрестности сложены в основном верхне-меловыми отложениями значительной мощности и входит в ту геосинклинальную зону, которая проходит по Памбакскому и Севанскому (Шахдагскому) хребтам.

3. Габбро-диоритовые породы Ширакского хребта представлены именно габбро-диоритами, а не габбровыми породами, и залегают в виде интрузивной залежи небольшой мощности в складках туронских и сенонских отложений и прорывают средне-эоценовые песчаники.

4. Небольшой выход ультраосновных пород в районе Молла-хараба по своему составу и возрасту ничего общего не имеет с габбро-диоритами Ширакского хребта, а синхронизен с более древними интрузиями северо-восточного побережья оз. Севан и имеет верхне-меловой возраст.

Ք. Շ. Թագլիզադե

ՇԻՐԱԿԻ ԼԵՈՆԱՇՆԹԱՅԻ ԳԱԲՐՈ-ԴԻՈՐԻՏԱՅԻՆ ԱՊԱՌՆԵՐԻ ՄԻՋՇԵՐՏԱՅԻՆ ԻՆՏՐՈՒԶԻԱՆ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Սույն հոդվածի համար հիմք են ծառայել 1947 թ. ընթացքում հեղինակի կատարած դաշտային դիտողությունները, հավաքած նմուշների լաբորատորիական մշակումը, ինչպես և զբաղված ավյալները:

Հոդվածում քննություն են առնվում այդ ինտրուզիվ մարմինների ձևի, կազմի, հասակի և փոխարարերությունը հարցերը, ինչպես ընդգրկող ապառների հետ, նույնպես և ինտրուզիայի ներսում:

Քննության առնելով վերոհիշյալ ապառների տեղադրման ձևը Շիրակի լեռնաշղթայում և նրանց փոխարարերությունը միջին էոցենի և տուրոնի ապառների հետ, հեղինակը հանգում է այն կարծիքին, որ այդ դարրո-դիորիտային ինտրուզիան իրենից ներկայացնում է ոչ թե պատռող աննեղաշնակ ինտրուզիա, այլ ներդաշնակ միջշերտային ինտրուզիա. որ Շիրակի լեռնաշղթայի դադաթային մասերում պահպանված մնացորդային դարրո-դիորիտային մարմինները պատկանում են մի ներդաշնակ ապառված ինտրուզիայի, որը տեղադրված է վերին կավճի ապառների ծալքերում և պատռում է էոցենի ավազաքարերը:

Ապառների պետրոգրաֆիական կազմի քննությունը ցույց է տալիս, որ այդ ապառները ներկայացված են ոչ թե դարրոներով, այլ դարրոդիորիտներով: Այդ ապառների տեքստուրային կարևոր առանձնահատկությունն այն է, որ նրանք ամենուրեք ունենալ օրիզինալ շարային հոդանահարումներ: Հեղինակի դիտողությունները հաստատում են նրա էոցենյան հասակը, որն ապացուցել է Կ. Ն. Պաֆենհոլցը:

Դարրո-դիորիտային ապառները Շիրակի լեռնաշղթայում դրեթե ամենուր միատիպ են, առանց դիֆերենցիատների. միայն արևելքում, ղեպի Պալուտի գյուղի շրջակայքը, նկատվում է այդ ապառների աստիճանական անցումը քվարցային դարրո-դիորիտների:

Բացի վերը հիշատակված դարրո-դիորիտային ներդաշնակ ինտրուզիայից, հեղինակն առաջին անգամ քարտեզագրել է և նկարագրել Մ. Բեաի գյուղից ղեպի արևելք 1,5 կմ հեռավորության վրա Մոլլա-խարաբա կոչված վայրում գերհիմքային ապառների դարրո-նորիտների մի փոքր ինտրուզիա, որի հասակը, սակայն, այլ է: Ելնելով Սևանի ավազանի սենոնի կրաքարերի հետ այդ ինտրուզիան ընդգրկող ապառների ունեցած նմանությունից, ինչպես և ինտրուզիվ ապառների նմանօրինակ կազմից՝ վերին կավճի հասակի գերհիմքային ապառների հետ Սևանում և Ամասիայի շրջանում, հեղինակն այդ փոքր ինտրուզիային վերագրում է վերին կավճի հասակ:

К петрографии основных и ультраосновных пород
Амассийского района Армянской ССР
(Краткий орогидрографический очерк района)

Выходы основных и ультраосновных пород расположены в верховьях р. Ахурян, к югу от оз. Арпа.

С востока участок граничит с рекой Ахурян, прорезающей здесь новейшие излияния базальтов и обнажающей интрузивные массивы. С южной стороны описываемый участок распространения основных и ультраосновных пород ограничивается р. Сыных и небольшой вершиной. Начиная от с. Сыных и дальше на запад, район граничит с так называемым Сыныхским болотом.

Массивы перидотитов в изучаемом районе почти не задернованы или же покрыты тонким слоем делювия на небольшом пространстве.

Главной водной артерией района является р. Ахурян, берущая начало из оз. Арпа.

По климатическим условиям район относится к зоне степных плоскогорий азиатского типа.

Изученность района

Амассийский район является одним из малоизученных районов Армянской ССР, особенно в петрографическом отношении. Наиболее подробными являются работы, посвященные изучению ультраосновных пород района и проведенные под руководством И. А. Тараяна и Н. П. Батурина.

В области региональной геологии необходимо отметить капитальную работу К. Н. Паффенгольца, являющуюся сводкой многолетних работ автора и освещающую многие геологические вопросы Армении и прилегающих территорий Малого Кавказа.

В настоящей статье, касаясь геологии района, мы руководствовались стратиграфической схемой Паффенгольца. Главное внимание в на-

шей статье уделено петрографии района, особенно петрографии основных и ультраосновных пород. Относительно возраста этих пород наше представление не совпадает с мнением Паффенгольца.

Стратиграфия района

Наиболее древними породами района являются слюдисто-рогообманковые кварцево-гранатовые метаморфические сланцы докембрийского возраста. Они обнажаются в виде островка в ядре онтиклинали к северу от с. Даш-керпи.

Метаморфические сланцы с севера граничат с габбро-диоритами, а с юга вулканогенными породами тулона.

Севернее с. Даш-керпи, на вершине г. Инак, метаморфические породы прорываются сильно серпентинизированными ультраосновными породами.

В районе большое распространение имеют осадочные породы челового возраста, имеющие преимущественно северо-восточное простирание и падающие на северо-запад.

Верхний мел в изучаемом участке представлен вулканогенной толщей тулона и известняками сенона. На докембрийские метаморфические сланцы трансгрессивно налегает вулканогенная толща тулона.

Тулон в большей части представлен вулканогенной фацией, а сенон — корбонатной. Породы тулона состоят из песчаников, туффитов, туфобрекчий и порфиритов. Тулонские породы согласно перекрываются известняками сенона и прослеживаются в подобном взаимоотношении дальше на восток.

Эоцен в Амасийском и в соседних районах имеет большое распространение. Отложения эоцена налегают согласно на отложения сенона. Они слагают складки широтного и близкого к нему простирания. Мощность вулканогенных пород нижнего среднего эоцена, по данным прежних исследователей, свыше 1,5 км.

Эоцен представлен разнообразными туфогенными породами и порфиритами. Отложения эоцена наибольшее развитие имеют в южной части района.

Олигоцен. Все описанные здесь древние породы района, повидимому, трансгрессивно перекрываются мощным (свыше 1 км.) покровом, представленным различного типа андезитами и их переходными разновидностями к дацитам, липарито-дацитам, а также туфобрекчиями, имеющими наибольшее развитие в северо-восточной части района.

Возраст указанного покрова Паффенгольцем определяется как олигоценный. Однако, как известно, с определением возраста вулканогенного олигоцена всего Малого Кавказа, существуют и другие мнения, в частности, если считать, что описанная вулканогенная толща является синхроничной с вулканогенной толщей района Мисханского хребта, то ее следует отнести, по А. А. Габриеляну, к верхнему плиоцену. По мне-

нию А. Т. Асланяна, указанный вулканогенный покров, имеющий громадное распространение в центральной части Армянского нагорья в приерванском районе, фациально переходит в достоверные сарматские отложения (с многочисленными *Mastra bulgarica* Touba и их вариететами), с большим угловым несогласием перекрывает различные горизонты достоверного олигоцена и среднего (?) миоцена, выраженные в основном в нормально-осадочной и, частью, в вулканогенной (туфогенной) фациях. Покров долеритовых базальтов Армянского нагорья Асланян выделяет в самостоятельный, более молодой горизонт и относит его к акчагилу.

Четвертичные отложения выражены в вулканогенной фации и имеют большое развитие. Представлены разнообразными лавами и туфами, а также разного типа аллювиально-делювиальными отложениями.

Лавы встречены в западной части района, в окрестностях оз. Арпа и по р. Ахуриян, где они лежат на речных террасах.

Наиболее древними являются долеритовые базальты в районе с. Даш-керпи, залегающие на одной из террас (120—130 м.) серого и темносерого цвета, трещиноватые, крупноглыбовые, крепкие.

Более молодыми являются базальтовые лавы района с. Амасия, слагающие здесь более низкую террасу и протягивающиеся далеко вниз по правому берегу р. Ахуриян до с. Калинджа, где они уходят под уровень поймы.

Амасийские лавы серые, пузырчатые, хрупкие, слабо трещиноватые. Центр излияния этих лав, по мнению Паффенгольца, находится в возвышенной части левобережного плато, к юго-востоку от с. Амасия, и представляет собой плоский кратер, диаметром около 80 м., глубиной в 1—2 м., сложенный пористыми базальтами и обладающий характерным морщинистым сложением, с очень причудливыми фигурами и маленькими пещерками и пустотами.

Петрографическое описание горных пород

Севернее районного центра Амасия обнажаются некоторые небольшие массивы основных и ультраосновных пород, представленных серпентинизированными дунитами, перидотитами и пироксенитами, а также некоторыми разновидностями габбро и габбро-диоритов.

Наиболее крупные интрузии расположены в районе с. Амасия. По правую сторону ущелья р. Ахуриян находится интрузия ультраосновных пород, сложенная перидотитами, пироксенитами и, частично, дунитами. Рядом с ней обнажаются небольшие выходы габбровых пород, а с левой стороны реки, против выходов ультраосновных пород обнажается интрузия габбро-диоритов. Взаимоотношение этих пород не совсем ясно, но наблюдаемые резкие контакты в некоторых местах и такие факты, как более высокое гипсометрическое расположение перидотитов по сравнению с габбро в одном и том же интрузивном теле, приводит нас к мнению, что

они не являются результатом дифференциации одной и той же порции основной магмы, как это предполагали прежние исследователи, а скорее всего, как мы предполагаем, являются результатом разновременной пульсации магматического лога и что дифференциация шла на глубине в магматическую стадию, причем сначала внедрялись габбровые, габбро-диоритовые, а затем более основные перидотитовые породы с более глубоких магматических зон.

Ниже приводится описание интрузивных пород в порядке увеличения их кислотности.

Дуниты. Среди сильно серпентинизированных перидотитов встречаются небольшие серпентинизированные дунитовые тела. Дуниты, то частично свежие, то сильно серпентинизированные, занимают небольшие площади. Они встречаются в виде отдельных небольших тел среди перидотитов.

В дуните макроскопически наблюдаются черные, блестящие вкрапленники хромитового железняка. Макроскопически дуниты представляют собой серые, с зеленоватым оттенком, мелкозернистые породы, почти всегда покрытые бурой краской выветривания, как результат изменения верхнего слоя. Бурокоричневый оттенок корки выветривания обусловлен образованием лимонита за счет оливина. Текстура дунита массивная и местами шаровая.

Под микроскопом амасийские дуниты проявляют петельчатую структуру. Трещины в породе заполнены хризотилowym серпентином. Среди этих трещин сохраняются реликтовые обломки свежего оливина. Последний встречается в виде бесформенных изометрических зерен разного размера. Оптические константы оливина: $N_g - N_p = 0.038$, $+2V = \text{до } 88^\circ$.

Среди сильно серпентинизированных дунитов встречаются хромитовые вкрапленники, которые в проходящем свете довольно сильно просвечивают, что свидетельствует о большом содержании в них алюмо-силикатной молекулы.

Хромитовые включения часто сливаются и создают интересные узоры, а промежутки между ними заполнены чешуйчатым и полупрозрачным серпентином.

Перидотиты

В изученном районе эти породы занимают довольно большое место. Площадь их распространения — примерно 19,5 км². Они слагают большие тела в плане в виде удлиненных полос почти меридионального направления. Перидотиты здесь контактируют с вулканогенной толщей с юга и с известняками — с севера. Обычно они являются переходными породами от дунитов к пироксенитам, причем большая часть перидотитов довольно интенсивно серпентинизирована. Свежего перидотита нами нигде в Амасийском районе не встречено. Процесс серпентинизации дошел почти до

конца и, редко, только микроскопически встречаются реликтовые остатки первоначальных минералов оливина монопироксена.

Макроскопически перидотиты довольно легко отличаются от других пород пятнистой коркой выветривания. На выветрелой поверхности перидотитов рельефно выступают призматические кристаллы пироксена. Последние отличаются сравнительно свежим видом и блестящими плоскостями спайности и сравнительно явным призматическим очертанием.

Однообразие петрографического состава перидотитового массива местами нарушается небольшими выходами габбро и пироксенитов, а также метаморфическими явлениями в самых перидотитах, неодинаково интенсивно проявляющиеся в различных частях массива.

Среди перидотитов иногда встречаются зоны ультраосновной брекчии или зоны псевдоконгломерата. Мощность этих зон нарушения в Амасийском районе весьма ничтожна по сравнению с аналогичными явлениями в перидотитах Севанского бассейна. В этих зонах перидотитовые обломки округлены, сглажены и сцементированы прослоями более серпентинизированных продуктов, а также продуктов механического нарушения перидотитов. Эти зоны являются результатом механического нарушения, где образуются так называемые ультраосновные мелониты.

Текстура перидотитов массивная, в большинстве случаев бесформенная, глыбовая.

В минералогическом составе перидотита соотношение интервалов не постоянно. Так, соотношение оливина с пироксеном определить трудно ввиду того, что процесс серпентинизации везде заходит глубоко. Судя по минералогическому составу, перидотиты можно отнести к лерцолитовым разновидностям перидотитов. Микроскопическая характеристика описанных перидотитов представляется следующим образом.

Под микроскопом наблюдается интенсивная серпентинизация. Минералогический состав пород: оливин, рудный минерал, ромбический пироксен, редкие зерна пикотита и серпентин.

О л и в и н встречается в виде отдельных изометрических зерен. Оптические свойства оливина обыкновенные; большей частью образуют неправильные зерна с высоким рельефом; совершенно бесцветные, с чистой интерференционной окраской второго порядка; оптически положительный, с большим углом оптических осей, что свидетельствует о принадлежности оливина форстеритовому типу. $Ng-Np=0,034; +2V=86^\circ$.

Трещины оливина заполнены светложелтым серпентином.

П и р о к с е н представлен, главным образом, ромбической разновидностью и слегка серпентинизирован. Редко встречается также моноклинный пироксен, представленный короткопризматическими, слегка зеленоватыми зернами. Хорошо видны следы спайности по призме и поперечная плохая трещиноватость. Угол угасания $c:Ng=37^\circ$. Сила двойного лучепреломления $Ng-Np=0,23, +2V=60^\circ$. Судя по указанным выше свойствам моноклинный пироксен можно отнести к диопсиду.

Ромбический пироксен представлен крупными и мелкими ствам моноклинный пироксен можно отнести к диопсиду.

Оптическая ориентировка ромбического пироксена следующая: $Ng=[001]$; плоскость оптических осей $= (100)$, $+2V$ в пределах 78° ; $Ng-Np=0,010$.

Местами некоторые мелкие зерна проявляют заметный плеохроизм — по Ng — слабозеленоватый, по Np — слабозеленоватый. Таким образом, ромбический пироксен можно отнести к гиперстену-бронзиту.

В промежутках между пироксеновыми зернами развивается слегка зеленоватая, слабо-плеохронная роговая обманка, с ясно отрицательным оптическим характером и величиной $-2V$ до $65-70^\circ$.

Порядок кристаллизации в породе, судя по идиоморфизму зерен, будет следующий: оливин, ромбический пироксен, моноклинный пироксен, амфибол, причем кристаллизация каждого следующего минерала началась раньше, чем успела завершиться кристаллизация предыдущего.

Как было указано выше, перидотиты во многих местах полностью превратились в серпентиниты. Серпентиниты массивные, плотные породы, окрашенные в темный синева-зеленый цвет. Сложение серпентинитов местами порфировидное, с крупными (5×6 мм.) выделениями бастита. Излом у серпентинитов роковистый. Во многих местах наблюдаются зеркала скольжения, причем зеркальные поверхности обладают несколько иной, сравнительно светлой, зеленоватой окраской.

Серпентиниты в Амасийском районе занимают отдельные участки перидотитовых массивов и расположены, главным образом, в тех местах, где проходят линии тектонических нарушений и мелких разломов, где мелонитизация пород и процессы серпентинизации шли интенсивнее.

Серпентиниты в этом районе представлены, главным образом, антигоритовыми разновидностями, хотя встречаются также и хризотилитовые разновидности.

Каковы причины образования из одних и тех же пород то хризотила, то антигорита, трудно сказать. Существуют взгляды, что хризотил образуется из дунита, а антигорит из пироксенита; но эти взгляды опровергаются некоторыми исследователями и нашими наблюдениями. Убедительными являются предположения В. Н. Лодочникова [1], объясняющего это и подобные явления интенсивностью и продолжительностью серпентинизирующегося процесса.

Антигоритовые серпентиниты по внешнему виду очень похожи на дуниты и в поле с трудом различаются. Это — плотные, однородные, весьма тонкозернистые породы, с роковистым изломом; в тонких осколках просвечивают и имеют более светлый — зеленоватый цвет; имеют бурую или красноватую корку выветривания; слагают вершину г. Инак. В этих серпентинитах мы имеем сочетание двух разновидностей серпентинита, а именно: антигорита и хризотила (фиг. 1).

Часто хризотилитовые серпентиниты — темнозеленоватые, нередко пятнистые и смятые породы, состоящие из хризотила и небольшого количе-

ства магнетита и хромита. Из вторичных минералов встречается гранат, который образуется за счет пироксенов. В некоторых разновидностях серпентинитов наблюдается также оригинальная ячеисто-конвертообразная структура.

Пироксениты. Пироксениты в Амасийском районе имеют ничтожное распространение: в массиве ультраосновных пород района встречаются в виде отдельных мелких жил и шлиров в перидотитовых телах. Наиболее значительный массив пироксенитов имеется юго-западнее кочевки Боз-кала, на правом берегу р. Ахурян.

Взаимоотношение вышеуказанных пироксенитов с габбровыми породами, с которыми они контактируют, не совсем ясно. В некоторых, плохо обнаженных местах наблюдается скорее постепенный переход от пироксенитов к габбро. Тут встречаются крупнозернистые меланократовые габбро-пироксениты, являющиеся промежуточными представителями габбро-пироксенитов.

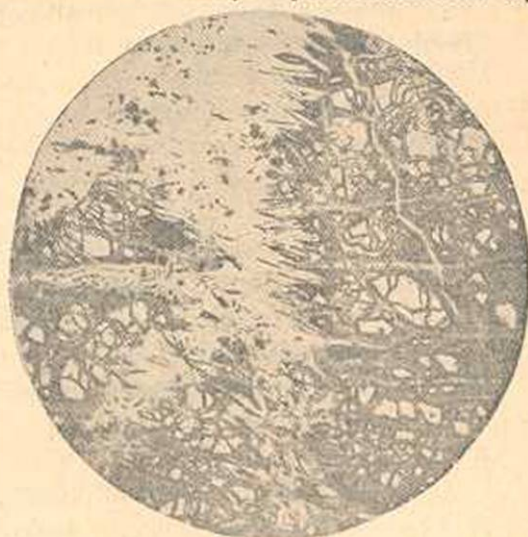
Пироксениты в поле легко различаются своей бурукоричневой и, в большей части, темносерой-зеленоватой окраской. Они, и особенно их переходные типы к габбровым породам—крупнозернистые; размер отдельных зерен пироксена доходит до 3—4 см. в поперечнике призмы.

Под микроскопом пироксениты почти мономинеральные породы, состоящие из диопсида и некоторого количества оливина и вторичных продуктов выветривания—серпентина, вторичного хромита и талька (?).

На правом берегу реки Ахурян, южнее кочевки Боз-кала, в наиболее значительном массиве пироксенитов часто встречаются участки, более богатые основным плагиоклазом.

Главным минералом вышеуказанных пород является моноклинный пироксен, а в габбро-пироксенитах прибавляется еще и основной плагиоклаз. Встречаются также зерна ромбического пироксена. В шлировых выделениях пироксенитов количество ромбического пироксена сравнительно больше.

Моноклинный пироксен в шлифе совершенно бесцветен. Угол угасания $\epsilon:Ng=38^\circ$, а угол оптических осей $+2V=60^\circ$, $Ng-Np=0,027$, что позволяет отнести минерал к диопсиду.



Фиг. 1. Петельчатая микроструктура серпентинизированного дунита с образованием хризотила и антигорита. Микрофото шлифа № 4: без анализатора, с ув. 30.

Диопсид в шлифе отличается по идиоморфной форме кристаллов. Помимо спайности у зерен диопсида наблюдаются и трещины отдельности. Пироксениты в шлифах достаточно свежие и в них не наблюдается значительных следов амфиболитизации.

Структура пироксенитов крупнозернистая, гипокристаллическая, а местами доходит до пегматитовой, особенно в промежуточных типах, в габбро-пироксенитах.

Габбровые породы

Габбровые породы в Амасийском районе обнажаются севернее с. Даш-керпи и южнее кочевки Боз-кала, на обоих берегах р. Ахурян. С севера и востока они контактируют вулканогенную толщу туфона. С юга они находятся в контакте с докембрийскими сланцами и вулканогенной толщей туфона. Площадь, занимаемая этими породами, небольшая — 9,5 км².

Габбровые породы в изученном участке представлены некоторыми их разновидностями, взаимоотношение которых выражается постепенным переходом одних к другим.

Соотношение же габбро с перидотитами пока еще остается не решенным. Ни прямого явного контакта между ними, ни ксенолита одних в других и ни жильных образований, габбро в перидотитах, или наоборот, не наблюдается. Одно только ясно, что габбровые породы и перидотиты образуют особенные массивы и они несомненно разного возраста.

Исходя только из внешнего облика и степени свежести, можно предполагать, что перидотитовые породы более позднего образования, чем габбровые.

Оливиновое габбро

Породы эти в виде небольших шлировых тел обнажаются на правом берегу р. Ахурян среди массива обыкновенного габбро, южнее кочевки Боз-кала.

Макроскопически это — темная, довольно свежая порода, с преобладанием плагиоклаза. Под микроскопом структура породы полнокристаллическая, зернистая, с явно выраженным идиоморфизмом оливина по отношению к плагиоклазу.

Главные составные части породы представлены оливином и плагиоклазом, с некоторым преобладанием последнего. Из второстепенных минералов в очень небольшом количестве встречается магнетит.

Оливин. Зерна оливина местами в значительной степени превращены в хризотилловый серпентин, а местами представлены округленными, бесцветными зернами. Трещины оливина заполнены хризотилом. Прожилки хризотила погасают в одном зерне оливина; одновременно с направлением удлинения хризотилловых волокон совпадает направление N_p .

Измерения силы двойного лучепреломления $N_g - N_p = 0,038$ и ве-

личина $+2V=86^\circ$ в двух—трех зернах позволяют отнести оливин к хризолиту с содержанием Fe_2SiO_4 до 20%.

Местами вокруг оливина образуется оболочка ромбического пироксена как результат реакции между оливиновыми зернами и еще не остывшей магмой.

Плагиоклаз. Призматические зерна плагиоклаза до 2—3 мм. в поперечнике отличаются неправильным очертанием и представлены почти всегда полисинтетическими двойниками. Полоски этих двойников значительно широкие.

Определение плагиоклаза на федоровском столике методом максимального угасания в зоне $\perp(010)$ дало угол: $Np:(010)=41^\circ$, соответствует основному лабрадору.

Плагиоклазы почти всюду довольно свежи и совершенно прозрачны, местами только в некоторой степени помутневшие и превратившиеся в мелкие вторичные агрегаты.

Крупные кристаллы плагиоклаза, содержащие оливиновые зерна, в результате серпентинизации оливина и увеличения его объема растрескивались радиально-лучистыми трещинами.

Из аксессуарных минералов встречаются: первичный магнетит—в виде прямоугольных разрезов и вторичный—заполняющий трещины оливина. Из вторичных минералов за счет плагиоклаза образуется радиально-лучистый пренит.

Габбро

Северо-восточные склоны вершины г. Инак сложены серыми разновидностями габбро. Эти породы прослеживаются дальше на север и протягиваются по правому берегу р. Ахурян. Из-под мощного покрова делювия обнажаются выходы габбро-диоритов. Они сильно изменены, местами дислоцированы и превращены в разрыхленную массу. Севернее вершины г. Инак (севернее с. Даш-керпи), как по дну оврага, так и по склонам, обнажаются крупнозернистые разновидности габбро.

Местами заметны прожилки, состоящие только из крупных кристаллов черной роговой обманки. Эти прожилки по своему падению и простиранию являются структурными единицами течения магмы и указывают направление движения габбровой магмы снизу вверх.

Габбровые породы обнажаются также по левому берегу, р. Ахурян, против кочевки Боз-кала; здесь они измененные, брекчиевидные и образуют выветрелые скалы.

Описанные габбровые породы при микроскопическом изучении проявляют следующие особенности. Структура их гипидиоморфнозернистая—габбровая. Свежие разновидности породы состоят из совершенно свежих основных плагиоклазов, составляющих более половины породы, моноклинных и ромбических пироксенов и амфиболов.

Плагиоклаз представлен свежими таблитчатыми полисинтетическими кристаллами. По идиоморфизму уступает пироксенам.

Размер зерен плагиоклаза колеблется в пределах от 1×2 мм. до $2 \times 3,5$ мм. Судя по максимальному углу угасания на федоровском столике, плагиоклаз представлен лабрадором 60 номера.

Моноклинный пироксен—представлен диопсидом, образующим короткопризматические свежие зерна, слегка зеленоватого оттенка в шлифе. Спайность совершенная, с поперечными следами отдельности.

Угол угасания $c:Ng=40^\circ, +2V=70^\circ$; $Ng-Np=0,025$.

Ромбический пироксен—представлен энстатитом, в виде больших, немного удлинённых кристаллов. Энстатит отличается прямым погасанием и низкими цветами интерференционной окраски, $Ng-Np=0,011, +2V=60^\circ$.

Амфибол—представлен обыкновенной зеленой роговой обманкой, густо окрашенной, с сильным плеохроизмом, по Ng — густо зеленовато-коричневый, по Nm — буроватый, по Np — слабозеленоватый; спайность совершенная.

В зернах роговой обманки наблюдаются некоторые включения моноклинного пироксена. У роговой обманки $c:Ng=15-17^\circ$. Местами роговая обманка корродирована и внутри нее образуется пироксен, как результат поздней кристаллизации, что вообще нужно считать нарушением существующего правила. Явное идиоморфное очертание роговой обманки по сравнению с пироксеном не позволяет согласиться с тем, что сама роговая обманка является позднейшим образованием.

Химический состав главнейших типов основных и ультраосновных пород района выражен в таблице 1.

С точки зрения химического состава особый интерес представляют серпентиниты, в которых процентное содержание MgO доходит до 39,35%.

В ультраосновных породах Амасийского района, по сравнению с севанскими, значительно меньше как CaO , так и SiO_2 , и, наоборот, больше Fe_2O_3 и FeO вместе.

Щелочи в этих породах как для Амасийского района, так и Севанского бассейна, или отсутствуют, или присутствуют только в виде ничтожных следов.

Относительно возраста основных и ультраосновных пород как Амасийского района, так и Севанского бассейна можно сказать следующее:

После осмотра основных пород Красносельского и Амасийского районов и Ширакского хребта мы установили следующее:

1. Недалеко от Зодского перевала, в овраге Армутлы, обнажаются габбровые интрузии, которые не прорывают сенонские известняки. В базальных конгломератах, подстилающих сенонские известняки, встречаются гальки габбровых пород. Их много также в вулканогенной толще тупона севернее сел. Шишкая.

Все это доказывает, что в этом участке мы имеем дело с габбровыми интрузиями досенонского возраста.

Габбровые интрузии сильно раздроблены и дислоцированы и, местами, прорезаны более молодыми жилами свежих основных пород с ясно

выраженными контактами, что хорошо выражено на склонах небольшого холма Кара-тапа.

Таблица 1.

Химический состав некоторых горных пород Амасийского района

Компоненты	Образец 167/89		Образец 370/417		Образец 166/88		Образец 50/406		Образец 564/416	
	Вес в %	Мол. колич.	Вес в %	Мол. колич.	Вес в %	Мол. колич.	Вес в %	Мол. колич.	Вес в %	Мол. колич.
SiO ₂	50,52	0,841	40,64	0,676	36,72	0,611	37,00	0,616	48,76	0,811
TiO ₂	0,02	0,000	—	—	—	—	0,02	—	0,30	0,004
Al ₂ O ₃	5,83	0,057	20,22	0,198	Нет	0,000	2,13	0,021	18,34	0,179
Fe ₂ O ₃	0,35	0,004	10,38	0,065	7,34	0,046	—	—	—	—
FeO	3,82	0,053	—	—	3,43	0,047	9,11	0,057	7,36	0,046
MnO	—	—	—	—	—	—	0,23	0,003	0,01	—
CaO	20,07	0,357	18,35	0,329	1,28	0,023	1,76	0,031	13,31	0,238
MgO	17,29	0,432	7,20	0,180	39,35	0,985	37,00	0,925	7,75	0,194
Na ₂ O	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
K ₂ O	Нет	—	—	—	0,40	—	0,13	—	0,22	0,003
H ₂ O	0,18	0,011	—	—	1,40	0,078	—	—	—	—
п. п. п.	1,80	0,100	0,16	0,006	10,70	0,595	13,40	0,747	3,52	0,194
Аналитики	А. Петросян		С. Дехтрикия		А. Петросян		Г. Джрбашян		С. Дехтрикия	

Обр. № 167/89 пироксенит, состоящий главным образом из моноклинового пироксена.

Обр. № 370/417 Габбро, нормальное, с ромбическим моноклиновым пироксеном.

Обр. № 166/88 Серпентинизированный перидотит.

Обр. № 501/406 Серпентинизированный перидотит.

Обр. № 564/416 Габбро средневезеринное.

Досенонские основные интрузии представлены оливковыми и авгитовыми разновидностями габбро.

2. Северо-западнее Зодского перевала до с. Шоржа и далее в Амасийском районе обнажаются синхроничные основные и ультраосновные породы, возраст которых до сих пор остается спорным. Паффенгольц, исходя из того, что у с. Арданиш основные породы прорывают эоцен, а у Зодского перевала они перекрываются вулканогенной толщей олигоцена, возраст этого пояса основных и ультраосновных пород определяет вообще как верхний эоцен. Однако, это не совсем убедительно, по следующим соображениям.

Во-первых, возраст вулканогенной толщи у Зодского перевала не установлен фаунистически, а определяется по возрасту вулканогенной толщи Дали-дагского хребта (бассейн р. Гартар в Аз. ССР), возраст которого предположительно считался до сих пор олигоценовым, но последние наблюдения других исследователей [2], устное сообщение Мир-Али Кашкая и прежние данные Г. Абиha [3] говорят о том, что нуммулитовая вулканогенная толща горы Дали-даг средне-эоценового возраста.

Во-вторых, прорывание основными интрузиями пород среднего эоцена у с. Арданиш также не является доказательством того, что весь пояс основных и ультраосновных пород должен иметь эоценовый возраст, поскольку Арданишская интрузия габбро (точнее габбро-диоритов) не иден-

тична габбровой интрузии, сопровождающей ультраосновные интрузии того же района.

Габбровые породы Арданиша сильно отличаются от габбровых пород, одновозрастных с ультраосновными породами СВ побережья оз. Севан. Последние состоят преимущественно из роговой обманки и основного плагиоклаза и окрашены в темносерый цвет, с зеленоватым оттенком.

Арданишские габбровые породы состоят из более кислого плагиоклаза, содержат, помимо моноклинного пироксена, и биотит, а из второстепенных минералов — флюорит. Аналогичный состав не наблюдается в габбровых породах восточнее Арданиша.

Все это говорит о том, что эоценовый возраст основных и ультраосновных пород еще не доказан. Принимая во внимание вероятный среднеэоценовый возраст вулканогенной толщи, перекрывающей эти интрузии, и то обстоятельство, что севанский пояс ультраосновных пород входит в общую Альпийско-Гималайскую зону офиолитов, возраст которых некоторые исследователи считают верхнемеловым, можно согласиться с тем, что большинство этих интрузий верхнемелового возраста.

Совсем недавно появилась статья Леонтьева и Хайна [6], которая тоже весьма убедительно доказывает верхнемеловый возраст гипербазитов в ряде пунктов Азербайджана, входящих в эту общую зону гипербазитов Малого Кавказа.

9. По нашему мнению, несомненно, можно приписать верхнеэоценовый возраст габбро-диоритовым интрузивным залежам Ширакского хребта, небольшим интрузиям Красносельского района и Арданиша, которые явно прорывают среднеэоценовые образования с нуммулитовой фауной (гора Комхуд Ширакского хребта и севернее с. Арданиш).

В ы в о д ы

1. Область распространения основных и ультраосновных пород Амасийского района входит в состав Севанско-Курдистанской интрагеосинклинальной зоны, выполненной преимущественно верхнемеловыми и нижнетретичными отложениями значительной мощности.

2. Выходы основных и ультраосновных интрузий Амасийского района приурочены к западному продолжению крупного дизъюнктивного нарушения, проходящего вдоль северо-восточного побережья оз. Севан.

3. Основные и ультраосновные породы в Амасийском районе, судя по морфологическим признакам, имеют форму лакколитов и хонолитов, которые внедрились в антиклинальные складки туронских и сенонских отложений.

4. Возраст основных и ультраосновных пород в Амасийском районе нельзя считать эоценовым, т. к. в этом районе нет фактов прорыва эоцена и, скорее всего, они должны быть отнесены к верхнемеловому времени так же, как и аналогичные интрузии восточнее Арданиша у оз. Севан.

5. Эоценовые интрузии рассматриваемого пояса представлены ис-

ключительно габбро-диоритовыми породами (Арданиш, Красносельский и Ширакский хребты).

6. Основные и ультраосновные породы изменены сильно, что является результатом автометаморфизма и постмагматических явлений, а также дислокационных процессов, имевших место после внедрения этих интрузивов.

7. Одним из важнейших постмагматических процессов является процесс серпентинизации перидотитовых массивов, что является результатом автометаморфизма перидотитов.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. Н. Лодочников—Серпентины и серпентиниты ильчирские и другие. Тр. ЦНИГРИ, вып. 38, 1936.
2. А. А. Габриелян и А. А. Асатрян—О возрасте вулканогенной толщи разреза, г. Давидгар (Аз. СССР. ДАН Арм. ССР, т. VII, № 2, 1947.
3. Н. Abich—Geologische Beobachtungen auf Reisen in den Gebirgslanden zwischen Kur und Araxes. Tiflis, 1867.
4. А. С. Гинсберг—Офиолиты Альпо-Апенини и Закавказья. Тр. Геол. музея АН СССР, т. VII, 1930.
5. Г. Хессе—Островные дуги, аномалии силы тяжести и интрузии серпентинита (к проблеме офиолитов). Тр. XVII геол. конгресса, т. II, 1937.
6. Л. Н. Леонтьев и В. Е. Хайн—Верхне-меловые гипербазиты и офиолитовая формация из Малом Кавказе. ДАН СССР, т. XV, № 1, 1949.

Թ. Շ. Թաղեկոյան

ԱՄԱՍԻԱՅԻ ՇՐՋԱՆԻ ՀԻՄՔԱՅԻՆ ԵՎ ՈՒԼՏՐԱՀԻՄՔԱՅԻՆ ԱՊԱՌՆԵՐԻ ՊԵՏՐՈԳՐԱՖԻԱՅԻ ԱՌԹԻՎ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Հոդվածում հեղինակը քննության է առնում Ամասիայի շրջանում տարածված հիմքային և ուլտրահիմքային ապառների գեոլոգիայի և պետրոգրաֆիայի մի քանի հարցեր: Շրջանի ստրատիգրաֆիական ախտանշանային հեղինակն օգտվում է Գ. Ն. Պաֆենհոլցի համապատասխան ախտանշանային Ալթաուսի հիմնական մասը վերաբերում է հիմքային և ուլտրահիմքային ապառների պետրոգրաֆիային և նրանց հասակին վերաբերող հարցերին:

Ուլտրահիմքային ապառներն Ամասիայի շրջանում ներկայացված են լուսնիների, պերիդոտիտների և պիրոքսենիտների փոքր մասսիվներով, իսկ հիմքային ապառները՝ օլիվինային և սովորական գարրոներով:

Ելնելով Սեանի հյուսիս-արևելյան ավերում, Կրասնոսելսկի շրջանում և Ամասիայում կատարած իր զիտադոթյուններից, հեղինակն այդ շրջաններում տարածված հիմքային և ուլտրահիմքային ապառների հասակի վերաբերյալ անում է մի քանի գիտողություններ:

Ինչպես հայտնի է, հիմքային և ուլտրահիմքային ապառների այդ դասին, որն անցնում է Ամասիայից մինչև Սոսքի (Ջոդ) լեռնանցքը, ունի վիճելի հասակ։ Ըստ Պաֆենհոլցի՝ այդ ապառներն ունեն էոցենի հասակի ու ըստ Ա. Ս. Դինսբերգի և Ա. Ա. Գարբինևյանի ու այլոց՝ վերին կավձի հասակ։

Հոգվածի հեղինակը գտնում է, որ Արզանիշում, Կրասնոսելսկում և Շիրակի լեռնաշղթայում, ուր երևան են դալիս միայն հիմքային, դարբոսային, դարբոդիորիտային ապառները, ունեն անվիճելի էոցենյան հասակ։ Նրանք պատուում են նուժուլիտային ֆաունա պարունակող միջին էոցենի ավազաքարերը։

Մնացած վայրերում, ինչպես Սոսքի լեռնանցքի մոտ, Ամասիայում և ամենուրեք, ուր երևան են դալիս ուլտրահիմքային ապառների ելքեր և նրանց հետ հիմքային ապառներ, ավելի շուտ ստացվում է այն տպավորությունը, որ այդ ապառներն ունեն վերին կավձի հասակ։

Նկատի ունենալով դարբոսների և դարբոդիորիտների խոշոր և բազմաթիվ բեկորների առկայությունը տուրսնի հրաբխածին հաստվածքում Շիրակյա դուղից հյուսիս, ինչպես և այն վաստը, որ Սոսքի լեռնանցքի մոտ խիստ դիսլոկացված դարբոսները չեն պատուում օկոտնի կրաքարերը, հեղինակն անում է այն եզրակացությունը, որ այդ դոտում գոյություն ունեն և մինչև վերին կավձի հասակի հիմքային ինտրուզիաներ։

Այսպիսով, ըստ ներկա հոգվածի հեղինակի, ստացվում է, որ Ամասիա—Սևան—Բուրդուստան գետահովիտային դոտում կան մինչև կավձի հասակի դարբոսային ինտրուզիաներ, կավձի հասակի ուլտրահիմքային և հիմքային ինտրուզիաներ և էոցենի հասակի դարբոդիորիտային ինտրուզիաներ։

ПЕТРОГРАФИЯ

Г. О. Пиджян

О кохбской гранодиоритовой интрузии

Кохбская интрузия, с точки зрения геологических условий внедрения, застывания и процессов воздействия на боковые породы, изучена слабо. Кроме того, до сего времени не разрешен вопрос о возрасте интрузии и в литературе встречаются разноречивые данные. В связи с этим автор поставил целью попытаться восполнить, хотя бы частично, указанные проблемы.

Кохбская гранодиоритовая интрузия является крупным интрузивным массивом северной Армении; с ним генетически связаны железорудные месторождения, а также медные и баритовые проявления Ноемберянского и отчасти Алавердского районов Армянской ССР.

Описанный район расположен в северной части Армянской ССР, на правой стороне бассейна среднего течения р. Дебед, в окрестностях с. с. Кохб и Шнох.

Первые описания Кохбской интрузии были даны К. Н. Паффенгольцем [4] и В. Г. Грушевым [2]. В 1944 г. экспедиция Института Геологических Наук АН Арм. ССР, под руководством И. Г. Магакьяна, проводила работы по изучению металлогении северной Армении. В результате этих работ описаны полезные ископаемые Ноемберянского района [3], генезис которых связывается с Кохбской гранодиоритовой интрузией.

В 1947 году автором изучалась Кохбская интрузия, при производстве геологической съемки Ноемберянского района.

Краткая геологическая характеристика района

В геологическом отношении район Кохбской интрузии является характерной областью вулканической деятельности мезозоя; он сложен в основном вулканогенной толщей средней и верхней юры и отчасти вулканогенными и осадочными отложениями верхнего мела.

По данным А. Т. Асланяна [1], расчленившего юрскую вулканогенную толщу северной Армении, стратиграфия района представляется в следующем виде:

а) Средний байос—плагиоклазовые порфириды ущелья р. Дебед, трансгрессивно налегающие на породы верхнего аалена с *Ludwigia*

conspicuum sow. и перекрывающиеся также трансгрессивно туфами кварцевых порфиров верхнего байоса с *garanti garanti sow.* вне пределов описанного района.

б) Келловей—известняки, сланцы, песчаники с *Macrocephalites macrophalus Schloth.*

в) Верхний оксфорд—порфиристы с подчиненными им рифовыми и псевдо-оолитовыми известняками, с фауной *Sowerbyceras forficulatum sow.*

г) Сеноман—известковистые туфы и песчаные туфовидные известняки с *Lima sp. ex gr. rhothomagensis d'Orb.*, *Liosirena sp. ex gr. rouvillei Cog.* *Ynoceramus crippsi Mant.*

Эта известковисто-песчаниковая толща налегает трансгрессивно на вулканогенную толщу оксфорда и на размытую поверхность Кохбского интрузивного массива.

д) Четвертичные отложения представлены базальтами и аллювиально-делювиальными образованиями.

Морфология и возраст интрузии

Кохбская гранодиоритовая интрузия занимает площадь около 92 км²; расположена среди оксфордских порфиров, кварцевых порфиров, известняков и сеноманских известковистых песчаников и туфов.

Согласно расположению и занимаемой площади интрузивный массив можно отнести к плутонам второй величины. Он составляет часть широкой антиклинальной складки; имеет сильно размытую куполообразную поверхность.

При выяснении формы интрузивного массива необходимо коснуться вопроса его связи с элементами тектоники. Наблюдения показывают, что выходы гранодиоритов Кохбской интрузии приурочиваются к разрывам синклинальной складки и к сводовым антиклинальным частям складчатого комплекса юрских пород.

Вопрос возраста Кохбской интрузии до сего времени является спорным и представляет тему дискуссии среди геологов, изучающих интрузию. В настоящее время имеются два господствующих взгляда. а) Группа геологов (К. Н. Паффенгольц, В. Г. Грушевой и др.), первых исследователей интрузии, определяет ее возраст как третичный, связывая с альпийской фазой орогенеза. б) Вторая группа геологов (И. Г. Магакьян, А. Т. Аслanian и др.), исследовавшие интрузию позднее, приходят к выводу, что возраст интрузии меловой (предсеноманский).

Детальная геологическая съемка и наблюдения контактов интрузии с окружающими породами дали возможность автору сделать следующие заключения: так как интрузия во многих местах прорывает толщу оксфордских пород (оксфордский возраст впервые был установлен А. Т. Аслanianом и был подтвержден нами на основании находки микрофауны в 1947 г.), то нижняя граница возраста интрузии определяется довольно точно. Верхней границей являются сеноманские известковистые песчани-

ки и туфы, которые не прорываются интрузией. Контактных явлений с интрузией, а также оруденения в сеноманской известковистой толще нигде не встречено при произведении геологической съемки.

Нами констатировано трансгрессивное налегание сеноманской известковистой толщи на интрузию гранодиоритов около зимовки Кондох.

Досеноманский возраст Кохбской интрузии определяется также выходами базального конгломерата сеномана по дороге с. с. Ноемберян — Джуджеванк (на площади 250×30 м.), который включает в себя гальки этой интрузии и ее жильной свиты.

Имеющиеся в литературе данные о том, что вторичные андалузитовые кварциты г. Кондох образовались за счет метасоматоза известняков сеноманского возраста и что интрузия интродировала в отложения мелового возраста, не подтверждаются: а) в ближайших сеноманских отложениях известняков не имеется; б) следы контактового воздействия интрузии на сеноманскую известковистую толщу выражались бы и в соседних участках г. Кондох, чего не наблюдается. Вторичные андалузитовые кварциты образовались за счет оксфордских кварцевых порфириров или плагиоклазовых порфириров.

Анализируя палеогеографию мелового периода,* приходим к выводу, что нижнемеловое время было эпохой тектонического покоя на Малом Кавказе и только перед сеноманской трансгрессией между аптом и альбом протекала австрийская орогеническая фаза (по классификации Шпилле), с которой и можно связывать внедрение Кохбской интрузии. Следовательно возраст интрузии мы определяем как нижнемеловой.

Близкими по возрасту с Кохбской интрузией можно считать мезозойские гранодиоритовые интрузии Нагорного Карабаха, внедрение которых связано с андийской фазой орогенеза.

Краткое петрографическое описание интрузии

Впервые породы Кохбской интрузии описаны А. С. Гинзбергом, по материалам К. И. Касперовича, как граниты. Впоследствии они были описаны И. Лупановой и изучены К. Н. Паффенгольцем и В. Г. Грушевым. Петрографически Кохбская интрузия относится к промежуточным разновидностям гранодиорита—кварцевого диорита, с преобладанием гранодиорита. Порода близко стоит также к кварцевым диоритам и при изменении в содержании кварца и темноцветных минералов дает сложные, трудно выделяемые взаимопереходы. Макроскопически порода большей частью зеленосерого, реже серо-розоватого цвета, в основном с гипидиоморфно-зернистой структурой, переходящей к периферии массива к порфиroidной.

Гранодиориты Кохбской интрузии по крупности зерен и цвету можно разделить на четыре разновидности, располагающиеся концентрическими полосами, начиная от центра к периферии: а) крупнозернистая зеленая,

* По литературным данным.

б) крупнозернистая серо-розоватая, в) среднезернистая серо-зеленая и г) мелкозернистая серая, с зеленым оттенком.

Под микроскопом порода состоит из плагиоклаза (олигоклаз-андезин), кварца, щелочного полевого шпата, роговой обманки, биотита и редко—авгита. Из вторичных минералов встречаются хлорит и эпидот. Акцессорными минералами являются апатит, магнетит и ильменит.

На Федоровском универсальном столике определение номеров плагиоклазов дало следующие результаты:

В шлифах из центральной части интрузии плагиоклазы имеют № 32—35—андезин (по альбитовому закону (010)). В шлифах из периферической части интрузии плагиоклазы имеют № 50—54—лабрадор (по альбитовому (010) и карлсбадскому 001 законам).

Химический состав гранодиоритов в процентах следующий:

SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Пр. прок.
62,09	0,80	17,15	2,05	3,85	0,08	2,65	5,19	4,01	1,52	0,29	0,50

Основные числовые характеристики по А. Н. Заварицкому:

$$a=11,4 \quad c=6,1 \quad b=9 \quad s=73,6$$

Магматическая формула соответствует породам умеренно-кислым, т. е. гранодиоритам—кварцевым диоритам, но в периферических частях интрузии часто встречаем и габбро-диориты.

Цветные минералы взаимно замещают друг друга. Они местами разложены и превращены в хлорит и эпидот, а иногда в водные окислы железа. Идиоморфизм плагиоклазов выражен довольно резко, но цветные и рудные минералы более идиоморфны. Кальцевый полевой шпат увеличивается в тех частях массива, где развиты пегматитовые и аплитовые жилы (в 2 км. к юго-западу от с. Кохб и около с. Шнох, на правой стороне р. Шнох).

Дифференциация магмы и ассимиляция боковых пород

Дифференциация магмы в Кохбской интрузии протекала сравнительно слабо и поэтому дифференциаты более однообразные и соответствуют гранодиорит-кварцевым диоритовым разностям. Влияние ассимиляции боковых пород наблюдается в приконтактных полосах интрузива, где имеется резкое увеличение содержаний CaO, FeO, MgO при уменьшении роли SiO₂, Na₂O, K₂O. Это объясняется нами вплавлением известняков, их непосредственным участием в процессе кристаллизации магмы.

Дифференциация магмы в Кохбской интрузии выражается, с одной стороны, в количественном распределении некоторых главных минеральных компонентов, с другой стороны—в образовании новых минералов, вследствие ассимиляции боковых пород и концентрации этих новообразований в приконтактной зоне.

Дифференциаты Кохбской интрузии можно разделить на следующие типы:

а) гранодиоритовый—характеризуется повышенным содержанием кварца и постоянным количественным соотношением цветных минералов. Местами наблюдается повышенное содержание ортоклаза и соответственно уменьшение соотношения $\text{Na}_2\text{O}:\text{K}_2\text{O}$.

б) кварцевые диориты двухслюдистые—характеризуются уменьшением содержания кварца и ортоклаза и увеличением роли плагиоклаза и роговой обманки; здесь относительно много CaO и MgO , увеличивается также соотношение $\text{Na}_2\text{O}:\text{K}_2\text{O}$.

в) пироксеновые кварцевые диориты — развиты в приконтактных зонах интрузии. Характеризуются высоким содержанием CaO , MgO , FeO , уменьшением содержания SiO_2 , K_2O и Na_2O .

г) диоритовый (местами габбро-диоритовый). Встречается редко и только в краевых фациях интрузива; характерно весьма высокое содержание CaO , FeO и MgO и низкое содержание SiO_2 и K_2O .

Продуктами дифференциации магмы также являются аплиты, пегматиты и диорит-порфиры. Образование скарнов железорудных месторождений и вторичных кварцитов г. Кондох происходило при высоких температурах и давлении. Интересен тот факт, что железорудные месторождения, а также андалузитовые вторичные кварциты г. Кондох расположены в периферических зонах интрузии и вмещающими для всех месторождений полезных ископаемых породами являются оксфордские порфириды и подчиненные им линзы известняков.

Баритовые жилы между с. с. Кохб и Ноемберян, сульфидные проявления к ЮЗ от с. Кохб и в районе с. Шнох, а также встречающиеся в районе многочисленные мелкие жилы кальцита и кварца образовались в результате циркуляции гидротермальных растворов, связанных с Кохбской интрузией.

Процессы контактового и гидротермального воздействия интрузии

Контактовое воздействие Кохбской интрузии на боковые породы выражено резко и отмечается следующими образованиями: а) магнетит-эпидотовыми скарнами, б) различными роговиками и в) вторичными кварцитами. Скарны, сильно эпидотизированные и хлоритизированные, являются составной частью железорудных месторождений. По минералогическому составу можно их подразделить на следующие типы: а) магнетитовые, б) эпидотовые, в) магнетит-эпидотовые и г) магнетит-рогово-обманковые.

Роговики представляют собой уплотненную, перекристаллизованную породу, где главная масса состоит из кварца, роговой обманки, эпидота и цонзита.

Вторичные кварциты слагают вершину г. Кондох, занимая площадь около 0,5 км². В западной половине они контактируют с интрузией, а к

востоку от них развиты порфириты и их туфы юрского возраста, которые перекрыты отложениями сеномана. Кварциты белого цвета, мелкозернистые и сахаровидные; структура породы роговиковая.

Эндоконтактные явления в интрузивной породе выражены ее эпидотизацией, хлоритизацией, окварцеванием и слабой серицитизацией. Пневматолитические явления интенсивно развиты в периферических зонах интрузии. Процессом пневматолита и влиянием высокотемпературных гидротерм обусловлены грейзенизация кварцевых порфиритов, образование кварцевых жил с содержанием сульфидов железа, меди и окислов железа и местами скарнирование боковых пород.

Гидротермальное воздействие интрузии на боковые породы выражено сравнительно слабо. Гидротермальные изменения, в основном, выразились в окремнении, пропилитизации, серицитизации и каолинизации.

Окварцевание пород широко развито в районе. Осветленные окварцованные породы нередко пиритизированы, что было обусловлено значительной ролью в растворах соединений серы. В гидротермальную фазу отлагались также сульфаты бария, сульфиды меди, окислы железа, кальция.

Основные выводы

1. Кохбская гранодиоритовая интрузия расположена среди оксфордских вулканогенных пород, с которыми дает активные контакты, и сеноманских известковых песчаников, туфов, которые моложе интрузии и трансгрессивно перекрывают ее.

2. В петрографическом отношении Кохбская интрузия относится к типу умеренно-кислых интрузий и представлена гранодиорит-кварцеводиоритовыми разностями. № № плагиоклазов в центральной части интрузии определяются как 32—35, т. е. андезин, а в периферических частях интрузии 50—54—лабрадор.

3. Дифференциация магмы в Кохбской интрузии протекала сравнительно слабо и дифференциаты ее однообразны. Влияние ассимиляции боковых пород наблюдается в приконтактных полосах интрузива, где имеется резкое увеличение содержания CaO , FeO и MgO при уменьшении роли SiO_2 , Na_2O и K_2O .

4. Контактное воздействие интрузии на боковые породы выражается следующими образованиями: а) магнетит-эпидотовыми скарнами, б) различными роговиками и в) вторичными кварцитами.

5. Гидротермальное воздействие интрузии представлено сравнительно слабо и выражено изменением боковых пород: окремнением, пропилитизацией, серицитизацией, каолинизацией. В гидротермальную фазу выносились барий, медь, железо.

6. Из полезных ископаемых, связанных с Кохбской интрузией, главную роль играют контактово-метасоматические месторождения железа.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. Т. Асланян—Стратиграфия юрских отложений северной Армении. Изд. АН Арм. ССР, 1949.
2. В. Г. Грушевой—Интрузия кварцевого диорита у с. Кульп и Шнох Алавердского района. Материалы ЦНИГРИ. 1941.
3. Н. Г. Матакян—Железорудные месторождения северной Армении. Изв. АН Арм. ССР. № 1, 1947.
4. К. Н. Парфенов—Армута-Кульп. Геологический очерк междуречья среднего и нижнего течений р. р. Акстафа-чай и Дебет-чай ССР Армении. Труды ВГРО, вып. 352, 1939.

Գ. Հ. Պիրյան

ԿՈՂԲԻ ԳՐԱՆՈՒԹՈՐԻՏԱՅԻՆ ԻՆՏՐՈՒԶԻԱՅԻ ՄԱՍԻՆ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Կողբի ինտրուզիան գտնվում է Հյուսիսային Հայաստանում, Դեբեդ գետի միջին հոսանքի ավազանի աջ մասում և տեղադրված է Կողբ և Շնող գյուղերի շրջակայքում:

Չնայած նրան, որ այդ ինտրուզիան համարվում է Հյուսիսային Հայաստանի ամենամեծ ինտրուզիաներից մեկը, որի հետ ղենետիտներն կապված են երկաթի հանքավայրերը և այլ օգտակար հանածոներ (պղինձ, բարիտ և այլն), նա մինչև վերջին ժամանակներս բազմակողմանիորեն չի ուսումնասիրվել: Հատկապես պարզաբանման կարիք ունեն ինտրուզիայի ներքին գեոլոգիական պայմանների, մետալոգենայի և հասակի հարցերը:

Կողբի գրանոդիորիտային ինտրուզիան տեղադրված է օքսիդոզի հրաբխածին ապառների և սենոմանի կրային ավազաքարերի ու տուֆերի մեջ: Առաջինների հետ նա տալիս է ակտիվ կոնտակտներ, իսկ վերջիններն ավելի երիտասարդ են և արանդրեսիվ կերպով ծածկում են նրան:

Պետրոգրաֆիական տեսակետից Կողբի ինտրուզիան պատկանում է չափավոր թթու ինտրուզիաների տիպին և ներկայացված է զրանոդիորիտ քվարցային-գիորիտային տարրերակներով: Պլազիոկլազներն ինտրուզիայի կենտրոնական մասերում ներկայացված են անդեզինով (NN 32—35), իսկ ծայրամասերում՝ լաբրադորով (ՖՖ 50—54):

Կողբի ինտրուզիայում մագմայի դիֆերենցիացիան ընթացել է համեմատաբար թույլ: Այդ պատճառով նրա դիֆերենցիատներն քիչ կազմության իրար մոտ են: Կողային ապառների ասիմիլացիայի ազդեցությամբ նկատվում է ինտրուզիվի կոնտակտամերձ դոսիներում, որտեղ CaO և MgO պարունակությունը զգալիորեն ավելանում է, մինչդեռ SiO_2 , Na_2O և K_2O քանակը համեմատաբար նվազում է:

Կողային ապառների վրա ինտրուզիայի կոնտակտային ազդեցությամբ հետևանքով առաջացել են մագնետիտ-էպիդոտային սկաններ, տարբեր եղջրաքարեր և երկրորդական քվարցիտներ:

Ինտրուզիայի հիդրոթերմալ ազդեցությամբ համեմատաբար թույլ է

մանկության
- աշխարհիկ հասարակական կյանքի մեջ յայնչապես
- չափով չէր մտնում, մտնելու տեղ, մտնելու պահ
մասնակցության, մասնակցության, մասնակցության
բացառականության, մասնակցության, մասնակցության
և այլն

ПЕТРОГРАФИЯ

А. А. Адамян

**К вопросу о стратиграфическом расчленении
четвертичной туфо-туфолаваовой толщи южных склонов
массива горы Арагац**

Среди четвертичных отложений южных склонов массива горы Арагац большим распространением пользуются отложения пирокластического материала, среди которого еще Абигом были выделены своеобразные породы под названием туфолавы.

Как известно, характер туфо-туфолаваовой толщи весьма разнообразен; различные структурные и текстурные особенности, окраска, характер включений—создают более 40 разновидностей туфов и туфолав, указываемых в литературе, но в генетическом отношении рассматриваемых как единое образование.

На основании накопленного, большого фактического материала, сведенного к 120 детальным разрезам, мы получили возможность наметить некоторые закономерности в их образовании, на основании которых можно говорить об этой толще как о трех стратиграфических горизонтах, отделенных друг от друга небольшими перерывами. Такими горизонтами являются в относительном их возрастном расположении от древних к молодым:

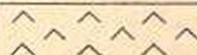
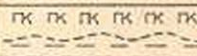
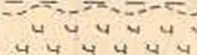
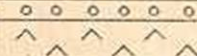
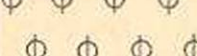
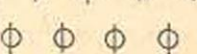
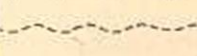
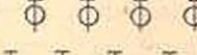
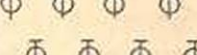
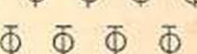
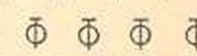
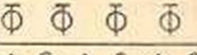
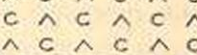
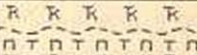
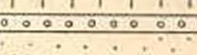
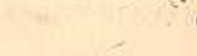
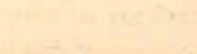
1. туфы ереванского типа,
2. фиолетово-розовые туфолавы (арктического типа),
3. пятнистые черно-красные туфолавы.

Вкратце остановимся на их литолого-петрографических особенностях.

Туфы ереванского типа представлены типично кластической породой, преимущественно мелкообломочного строения и разнообразных цветов, что весьма резко бросается в глаза, с преобладанием бурого до черного, бурукоричневого, красного цветов и цвета промежуточных тонов. В них, в виде редких включений, встречаются обломки черного стекла размерами от 1 до 10 мм. Часты в них чуждые включения—угловатые обломки лав. Туфы различных цветов очень часто залегают вместе и связаны между собой взаимными постепенными переходами. Замечается также различная степень уплотнения туфов: разности от рыхлых до плотных и весьма плотных.

Под микроскопом основная масса состоит из мелких обломков стекла, цвета от светло-желтого до янтарно-желтого; форма обломков стекла

СВОДНЫЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ ТУФОВ И ТУФОЛАВ

П О С Т П Л И О Ц Е Н О В Ы Й В О З Р А С Т	Анде- зито базальт	?		Светло-серого цвета
	Пятнистая черно-красная туфолава	Около 7 м	    	Пятнистая кирпично- красная туфолава Полосчато-волнистая черно- розовая туфолава Плотная черная туфолава Грубая пемза
	Анде- зит базальт	?		Темно-серого цвета
	Фиолетово-розовая туфолава арктического типа	Около 17 м	         	Рыхлая фиолетово- красная туфолава Мягкая фиолетово- розовая туфолава Хрупкая темно фиолетовая туфолава
	Песчано- глинистая лава	3 м		Смоляно черного цвета
	Туф гравийного типа	Около 5 м	    	Рыхлый красный туф Плотный буро-коричневый туф Рыхлый бурый туф Тонкозернистая пемза
	Глина			Глина с <i>Dreissensia</i> <i>dile-Avich</i>

Фиг. №1

весьма различная: встречаются угловатые, треугольные, вытянутые, лентообразные, извилистые, веретенообразные и т. д. Наряду с обломками стекла желтого цвета, встречаются более крупные обломки его кофейно-коричневого цвета, составляющие не более 5% основной массы. Наблюдаются порфиновые включения в основной массе, представленные плагиоклазом (из ряда андезина) пироксеном как ромбическим (гиперстен), так и моноклинным (авгит). Кроме них в основной массе встречаются угловатые обломки чуждого материала лав с явной микролитовой структурой без значительных или заметных следов оплавления.

По цвету и текстуре в туфовом горизонте можно выделить три разности, связанных между собой постепенными переходами: в нижней части обычно выделяются: а) рыхлые, бурые туфы, в средней—б) плотные буро-коричневые туфы и в верхней в) рыхлые красные туфы.

По химическому составу туфы ереванского типа отвечают—дацитам.

Фиолетово-розовые туфолавы

Вторым стратиграфическим горизонтом, более молодым, чем туфы ереванского типа, являются фиолетово-розовые туфолавы. С литолого-петрографической стороны они представлены пористой, полураскристаллизованной основной массой, окрашены в различные тона фиолетово-розового цвета, в случаях интенсивного выветривания приобретают серую окраску (туфолавы Аштарака и Ошакана). Характерной особенностью фиолетово-розовых туфолав (арктического типа) является наличие пемзошлаковых включений коричневого цвета, размерами от 1 до 3 см. и более, почти равномерно распределенных по всей толще. Пемзо-шлаковые включения не имеют определенной формы; иногда намечается их слабая вытянутость, придающая как бы линзовидную форму.

В фиолетово-розовых туфолавых встречаются также угловатые обломки лав, но более однородных, в отличие от чуждых обломков в туфах ереванского типа, они несут следы оплавленности.

Под микроскопом в белой пористой раскристаллизованной стекловатой массе отмечается присутствие кристобалита, образующего скопление у стенок пор. В виде порфиновых выделений встречаются плагиоклаз и пироксен, а также наблюдается карбонат в виде вторичного образования.

Работами 1946 года нами обнаружен в них кроме того желто-бурый игольчатый силикатный минерал, природа которого пока не ясна.

По цвету и текстуре в этом горизонте выделяются три разности, связанные между собой постепенными переходами.

В нижней части горизонта выделяется а) **крепкая темно-фиолетовая**; в средней б) **мягкая фиолетово-розовая** и в верхней—в) **рыхлая фиолетово-красная туфолавы**. По химическому составу фиолетово-розовые туфолавы отвечают пироксеновым дацитам вулканов Эгейского моря.

Пятнистая черно-красная туфолавы. Третий горизонт, который является наиболее молодым образованием, с литолого-петрографической стороны характеризуется грубо-обломочным строением, обломки стекла Известия, III, № 2—14

интенсивно оплавлены, цвет их меняется от черного до красного. В нижней части толщи черное стекло преобладает над красным, в средней части оно уменьшается, уступая розово-красному стеклу, черное же стекло, вытягиваясь, принимает линзовидную форму, местами до того интенсивно сплюсывающуюся, что превращается почти в линию (на разрезе), придавая породе полосчатый вид. Кверху количество черного стекла уменьшается и сохраняется только в виде включений. В красной стекловатой массе крупные размеры и бесформенность черного стекла придают породе пятнистый вид; эта разность является преобладающей, почему и этот горизонт назван пятнистой черно-красной туфолавой. Минералогический состав тот же, что и в туфах, но тут в плагиоклазах по трещинам наблюдается мусковит.

В горизонте пятнистой черно-красной туфолавы также намечаются три разновидности: а) в нижней части выделяется плотная черная, б) в средней—полосчатая черно-розовая и в) в верхней—пятнистая кирпично-красная туфолава.

По химическому составу пятнистые черно-красные туфолавы отвечают андезито-дацитовому ряду и почти не отличаются от фиолетово-розоватых туфолав и туфов ереванского типа.

Из вышеописанного видно, что минералогический и химический состав туфов и туфолав почти одинаков и что отличить один горизонт от другого по этим признакам невозможно, но наряду с этим, намечаются некоторые закономерности в распределении включений и в изменении окраски туфов и туфолав, которые могут служить явными диагностическими признаками. Таковыми являются:

1. Особенности вещественного состава включений—количество, форма и их размеры.

а) Туфы ереванского типа характеризуются мелкими и редкими включениями черного стекла, почти равномерно распределенными по всей толще.

б) Для фиолетово-розовых туфолав характерно наличие коричнево-шлаково-пемзовых включений, а для пятнистых чернокрасных туфолав—наличие в большом количестве черного стекла в виде крупных обломков, которые преобладают в нижней части покрова и придают породе черную окраску; кверху же оно уменьшается и выражено в виде крупных включений, отличающихся от мелких включений черного стекла туфов ереванского типа.

2. Каждому стратиграфическому горизонту присуще изменение цвета снизу кверху, объясняющееся переходом закисного железа в окисное.

а) Для туфов ереванского типа бурый цвет кверху сменяется красным.

б) Для фиолетово-розоватых туфолав кверху наблюдается переход темно-фиолетового цвета в красный.

в) Черный цвет пятнистых черно-красных туфолав кверху также пе-

переходит в красный. Итак, все три горизонта в своей верхней части имеют красный цвет.

3. Верхние красные разности всех трех горизонтов по основной массе похожи друг на друга и отличаются только по характеру включений.

а) В туфах ереванского типа, включения черного стекла редки и мелкие.

б) Для рыхлой фиолетово-красной разности фиолетово-розоватой туфолавы характерно отсутствие включений и черного стекла так же, как и для всей толщи данного горизонта и, если внимательно разглядеть эту разность, то в основной красной массе выделяются участки с иным, красноватым оттенком, нежели красный тон основной массы, что, вероятно, объясняется окислением закиси железа коричневых пемзово-шлаковых включений, которыми и характеризуется вся толща данного горизонта.

в) Для пятнистой кирпично-красной разности характерно наличие частых включений крупного черного стекла.

Что касается возрастного взаимоотношения этих горизонтов, то в этой части нам удалось установить:

1. что один и тот же горизонт в различных местах налегает на различные стратиграфические и литологические элементы;

2. перекрытие одного и того же горизонта разновозрастными и различными в литологическом отношении породами;

3. переслаивание туфов и туфолав пехштейно-черной дацитовой и базальтовой лавой;

4. наличие пемзового прослоя между двумя горизонтами;

5. в случае непосредственного налегания одного горизонта на другой в ряде мест отчетливо выделяются: а) уплотненная полоса (мощностью 20—25 см.) на месте соприкосновения двух толщ, что, вероятно, является результатом термического воздействия пород верхнего горизонта на породы нижнего горизонта;

а) интенсивная карбонатизация в полосе соприкосновения и б) смешение материалов двух горизонтов.

Перечисленные факты говорят в пользу прерывности процесса извержения туфов. В подтверждение своей мысли об этом приведу несколько примеров.

У Ошаканского моста между туфами ереванского типа и фиолетово-розоватыми туфолавами наблюдается трехметровый слой черной пехштейновой дацитовой лавы.

Примерно в 500 м. против течения р. Касах (от места слияния притока Шахверд) между туфами ереванского типа и фиолетово-розоватыми туфолавами залегает слой темно-серого андезито-базальта, мощностью примерно 20 м.

В с. Дадалу туфы ереванского типа перекрыты пятнистыми черно-красными туфолавами, тогда как на расстоянии одного километра в сторону с. Аралых те же туфы ереванского типа перекрыты фиолетово-розоватыми туфолавами.

Что касается перерыва между фиолетово-розоватыми и пятнистыми черно-красными туфоловами, то это хорошо видно у Агаракского моста (в 7 км. западнее от с. Аштарак), где между двумя указанными горизонтами имеется прослой пемзы, мощностью 5 см. У Аштаракского моста пятнистые черно-красные туфоловы налегают непосредственно на базальты с явным пемзовым прослоем в основании, тогда как на расстоянии 50 м. пятнистые черно-красные туфоловы налегают на фиолетово-розовые туфоловы.

В с. Аралых пятнистые черно-красные туфоловы налегают на фиолетово-розовые с явной уплотненной полосой в месте соприкосновения.

Итак, четвертичная туфо-туфоловая толща, рассматриваемая другими исследователями как продукт одного извержения, нами делится на три горизонта, из которых сравнительно ранним образованием являются туфы ереванского типа, затем фиолетово-розовые туфоловы (артакского типа) и наиболее молодыми образованиями—пятнистые черно-красные туфоловы.

Ա. Ա. Ադամյան

ԱՐԱԳԱԾ ԼԵՌԱՆ ՀԱՐԱՎԱՅԻՆ ԼԱՆՁԵՐԻ ԶՈՐՐՈՐԴԱԿԱՆ ՀԱՍՍԱԿԻ ՏՈՒՖԱ-ՏՈՒՖԱԼԱՎԱՅԻՆ ՆՍՏՎԱԾՔՆԵՐԻ ՍՏՐԱՏԻԳՐԱՖԻԱԿԱՆ ՍՏՈՐԱԲԱԺԱՆՄԱՆ ՀԱՐՑԻ ՇՈՒՐՋԸ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Զորրորդական պիրոկլաստիկ նստվածքների մեջ մեծ տարածում ունեն տուֆերը և տուֆալավաները, որոնք չափազանց բազմազան են. զբաղակալության մեջ նկարագրված են մոտավորապես 40 տեսակի տարբերակներ, որոնք ծագմամբ համարվում էին մի ամբողջական միավորում:

Վերջին տարիների ընթացքում հավաքած փաստական տվյալների հիման վրա հնարավոր եղավ տուֆա-տուֆալավային հաստվածքը բաժանել երեք խնդրուրդյուն ստրատիգրաֆիական հորիզոնների՝

- 1) Երևանի տիպի տուֆեր,
- 2) մանուշակա-վարդագույն տուֆալավաներ,
- 3) բծավոր սև-կարմիր տուֆալավաներ:

Յուրաքանչյուր հորիզոն ըստ կառուցվածքի և գույնի իր հերթին բաժանվում է երեք տեսակի:

- 1) Երևանի տուֆերի տիպի տուֆեր՝
 - ա) փխրուն գորշ տուֆեր,
 - բ) խիտ գորշ շագանակագույն տուֆեր,
 - գ) փխրուն կարմիր տուֆեր:
- 2) Մանուշակա-վարդագույն տուֆալավաներ՝

- ա) պինդ, մուգ մանուշակագույն տուֆալավաներ,
- բ) փափուկ, մանուշակա-վարդագույն տուֆալավաներ,

(Արթիկի տուֆի տիպի)

դ) փխրուն մանուշակա-կարմրագույն տուֆալավաներ:

3) Բծավոր և սևա-կարմիր տուֆալավաները՝

ա) խիտ սև տուֆալավաներ,

բ) բծավոր սևա-կարմիր տուֆալավաներ,

գ) բծավոր աղյուսակարմիր տուֆալավաներ:

Վերոհիշյալ տեսակներն ըստ իրենց տարածման հորիզոնների՝ միմյանց հետ կապված են առափնեական անցումով:

Յուրաքանչյուր հորիզոնի վերին տեսակներն ունեն կարմիր գույն, որն արդյունք է երկաթի թերօքսիդի օքսիդացման: Հորիզոնները միմյանցից անջատված են ընդմիջումներով:

Ըստ հասակի այդ երեք հորիզոնները պատկանում են չորրորդական դարաշրջանին, բայց Երևանի տիպի տուֆերը առաջացել են ավելի շուտ. նրանց հաջորդել են մանուշակա-վարդագույն տուֆալավաները և ամենաերիտասարդը հանդիսանում են բծավոր սևակարմիր տուֆոլավաները:

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

М. П. Биллингс — «Структурная геология»

Перевод с английского канд. геол.-минералог. наук Т. М. Кайковой. Под ред. И. В. Батюшковой и Г. П. Горшкова. Изд. Иностран. лит. Москва, 1949 г. (M. P. Billings. Structural Geology. Prentice-Hall, Inc, New-York. 1946)

Редакция издательства иностранной литературы считает, что книга представляет интерес для геологов-разведчиков и рудничных геологов. С нашей точки зрения книга Биллингса, в том виде, который она приобрела по вине переводчика, не представляет интереса для геологов, являясь собранием нелепостей. Перевод изобилует грубейшими ошибками, совершенно искажающими текст подлинника и зачастую придающими ему прямо противоположные значения. Нужно иметь очень большое терпение для того, чтобы разобраться в тексте перевода; но очень часто это бывает невозможно. В том виде, как она напечатана, книга эта может принести только вред тем, которые попытаются использовать ее при изучении структурной геологии или в практической деятельности.

Чтобы не быть голословными, мы приведем здесь некоторые ошибки, выявленные при сравнении перевода с текстом подлинника. Предварительно укажем, что пропуски союзов, предлогов и пр. слов, превращения множественного числа в единственное и наоборот, а также такие ошибки, как превращения слов: «или» — в «и», «и» — в «но», «обрыв» — в «большое обнажение», «такие» — в «эти», «должен» — в «может», «могло быть» — в «будет», «слепок» — в «отпечаток», «более молодые» — в «наиболее молодые», «впадины» — в «зубья», «слепок рьяи» — в «гребень рьяи», «нависающая» — в «выступающая», «край» — в «части» и т. п. нами не будут упоминаться.

При сличении перевода с подлинником нами были сверены главы II и III: «Описание складок» и «Полевое изучение и изображение складок» — со страницы 46-ой до 98-ой (соответствующие страницы подлинника приводятся в скобках).

В дальнейшем, ввиду огромного количества ошибок и невозможности в короткий срок сличить с подлинником весь перевод, мы ограничились рассмотрением каждой пятидесятой страницы, считая с 99-ой.

На странице 46-ой раздел «Номенклатура складок» переводчик называет «Типы складок». На 15 снизу строчке этой страницы (38, 13—14 ст. св.) встречаем фразу: «Это верно и в том случае, если даже (!) история структуры является необычайно сложной» (!). В подлиннике: «Это верно, если („unless“) история структуры не была необычайно сложной». Фраза переведена... «наоборот».

Здесь же, на 6 сл. стр. (38, 3 сл.) слова подлинника — «... могут погружаться в одном и том же направлении...» („same direction“) переведены «... могут падать в разном направлении...» (!). И эта фраза приобретает обратный смысл.

На стр. 50, на 10 сл. ст. (40, 12—18 сл.), взамен фразы автора — «Даже („even“) для лежащих складок, сложенных целиком одним типом пород...», читаем — «Каждая (!) опрокинутая (?) складка сложена целиком породами одного типа...» Не говоря даже о совершенном искажении текста подлинника, эта фраза просто не-

лепа и любого приведет в недоумение. Между прочим, на этой странице еще несколько раз ошибочно переведено слово „*resumbent*“, как „опрокинутые“, хотя на предыдущей странице и в конце той же, 50-ой, оно правильно переводится, как „лежачие“.

На стр. 52 на 7 св. ст. (41, 7—6 св.), фраза подлинника — „*Всереобразные складки не являются такими обычными, как предполагали в прошлом;...*“, переведена: „Под всеобразными складками раньше разумели складки иного типа“ (?). Ничего похожего на подлинник не осталось в этой фразе, совершенно искажающей факты.

На стр. 53, на строчках 10—12 св. (42, 7—5 св.), фразу „*Несмотря на то, что многие моноклиналы, если рассматриваются более крупные площади, являются крыльями складок, термин (моноклиналь) пригоден для применения к структурам в пределах малой площади*“. — Кайкова перевела, вывернув ее наизнанку; — „Моноклиналильные складки часто встречаются на больших площадях (?). Этот термин пригоден для применения к региональной структуре“ (?). Между переводом и подлинником нет ничего общего.

Здесь же, на 16 св. ст. (42, 2 св.), вместо „... так, что эти пласты утолщаются и утоняются“, читаем „... так, что эти слои становятся более уплотненными (?) и менее мощными“. Переводчик извратил понятие подобной (закрытой) складчатости, свел ее к „уплотнению и уменьшению мощности“, что, в сущности, одно и то же, тогда как, при образовании таких складок характерно именно уменьшение мощности пластов на крыльях и, как результат его, увеличение их мощности на сводах складок.

На 59 стр. 10 св. ст. (46, 14—13 св.) в подлиннике: „*На некоторых участках складки могут даже иметь опрокинутые („inverted“) погружение*“. Несмотря на то, что слово „опрокинутое“ уже встречалось переводчику в предыдущем разделе, здесь он его переинтерпретирует и фраза приобретает такой вид: „На отдельных участках складки могут иметь погружение, изменяющееся даже на обратное“. (?) Фраза сама по себе нелепа, т. к., без всякого „даже“, почти все складки имеют погружения, изменяющиеся на обратные. Десятью строчками выше это сказано и у Биллингса в фразе — „*Большинство („most“) складок... имеет двойное погружение*“.

Здесь же, на стр. 6 св. (49, 12—11 св.), вместо „... большинство надвигов („thrust faults“), так же, как и („as well as“) кливаж...“, переведено: „... большинство сбросов (?) так же хорошо проявлены, как и (?) кливаж...“.

На стр. 62, на 15 ст. св. (51, 16 св.) и др., переводчик второстепенные (подчиненные) складки („*minor folds*“) превращает в „маленькие складки“. Причем здесь величина этих складок? Они, кстати, могут быть очень большими.

На стр. 64, ст. 16 св., читатель может найти одну из очередных „новинки“ в геологии, созданных Кайковой. В подлиннике (53, 5—4 св.) читаем: „... т. е., форма складки не остается однообразной по всему стратиграфическому разрезу“, (т. е. форма складки различна для различных стратиграфических горизонтов — факт общезвестный). В переводе: „... форма складок кое-где (?) нарушает нормальную стратиграфическую колонку“. (?) Это уже, извините, просто чушь!

Несколько выше, на 17 стр. св. (53, 15—14 св.), слова автора „Очевидно, что при таких обстоятельствах форма складки должна изменяться в направлении кверху и книзу“, переведены след. образом: „Очевидно, при различных (?) условиях форма складки будет (?) изменяться по направлению вверх и вниз“. Может быть Т. М. Кайкова считает, что слово „такие“ („*such*“) имеет в русском языке такое же значение, как и слово „различные“?

Здесь же, на 6 ст. св. (54, 4 св.), слово — „... на некоторых громадных обрывах в Альпах“, переведено: „... на некоторых больших по площади обнажениях (?) в Альпах“. Зачем прино такое „уточнение“, ведь речь идет именно об обрывах („*cliffs*“), на которых только и можно увидеть вертикальные разрезы складок.

На соседней странице, где помещен рис. 40 (52, фиг. 40), переводчик превращает футовую шкалу подлинника в сантиметровую. Это, конечно, не беда, хо

тя и несколько странно; но то, что при этом переводчик ошибся в... 12 раз, пожалуй, можно назвать бедой. Действительно, 600 футов (в сантиметрах—18300) здесь превращены в... 1500 см, т. е. уменьшены в 12 раз! Если даже предположить, что под знаком см надо понимать метры, положение несколько не улучшится—600 футов (183 м) превратятся в... 1500 м!

На стр. 67, 8–9 ст. св. (55, 5–6 св.) складчатость срезывания превращена в... диапировую. Действительно, в переводе: „Саои осадочных пород могут *протыкаться породами ниже лежащих формаций* (!) и сминаться в складки самостоятельно“. Ведь это же настоящий диапир (Иначе наз. складчатостью протыкания). В подлиннике: „Обширный участок (буквально „покров“) осадочных пород может *оторваться от* („break loose from“) подстилающих формаций и смяться в складки независимо (от них)*. Как можно перепутать этот вид складчатости с диапировой?

На стр. 67, в 10 ст. ст. (55, 6–7 св.), слова—„Это называется „*decollement*“, т. е. срезыванием (срывом)*, переведены: „При этом в результате (?) скалывания образуется (?) складчатость срыва“. Кажется, ничего общего с подлинником.

Здесь же, на 3 ст. ст. (55, 7 св.) слова: „С некоторыми *видоизменениями*...“ переведены как „с некоторыми *определенными предпосылками*...“ И здесь смысл фразы совершенно неверен.

На стр. 68, со ст. 20 св. (58, 12–13 св.), в переводе предпоследнего абзаца этой главы в части текста, соответствующей 9-ти строчкам подлинника, сделано 10 ошибок, так что первоначальный смысл почти полностью утрачен при переводе, а частью приобрел обратное значение. В подлиннике читается: „При применении этого метода *сделаны* некоторые *допущения*. Одним *допущением* является наличие резкого разрыва между сложенными в складки породами и не затронутыми складчатостью породами под ними; иначе говоря, предполагается складчатость срыва. Если бы складки постепенно исчезали книзу, вычисления были бы неверными и глубина складчатости была бы больше („greater“), чем показывают вычисления. Во-вторых, этот метод предполагает, что основание свит не было погружено (*опущено*) („depressed“) при складчатости. Однако, есть основания думать, что во многих *орогенах* („orogens“) фундамент (складчатости) горизонтальным сжатием *смят в складки и опущен вниз* („downfolded“)*. В переводе: „можно сделать (?) некоторые замечания (?) по поводу (?) применения этого метода. Одно замечание (?) заключается в том, что может иметь место (?) резкий разрыв между деформированными в складки породами и залегающими ниже недеформированными породами; другими словами, предполагается наличие складчатости срыва. Если складки постепенно исчезают книзу, вычисление *будет* неверным и глубина складчатости *фактически будет меньше* (?) полученной при расчете. Второе—этот метод предполагает, что основание деформированных пластов не *захвачено складчатостью* (?). Однако, во многих *районах* (?) фундамент *смят в складки* (?) благодаря действию горизонтального сжатия.“ Здесь на каждую строчку приходится в среднем более чем одна грубая ошибка.

На странице 73, на 5-ой ст. ст. (61, 1 ст.; 62, 1 св.) вместо „использование особенностей осадочных пород в связи („in connection with“) с этим методом...“ переведено: „Использование совокупности (?) особенностей *осадконакопления* (?) и (?) данного метода...“

На той же странице (62) заголовок раздела переведен неверно: Вместо—„Картографическое изображение (структуры)*—„Структурная карта“ (?). В подлиннике слово „pattern“ означает структуру, изображенную на геологической карте. Это ясно видно даже из текста перевода и особенно из рис. 50, где явно изображена геологическая, а не структурная карта. Кроме того, переводчику следовало бы знать, что из двух, расположенных рядом, имен существительных (в данном случае „Map pattern“) только последнее может быть переведено как существительное.

На той же странице подпись к рис. 50 (63, фиг. 50), у автора „Складка, показанная контурами (буквально „узором“) формаций на карте“, переведена: „Дета-

ли строения (?) складки, определяемые по (?) геологической карте". Фраза просто взята с потолка: из 7-и ее слов только два имеются в подлиннике.

На стр. 74 (63), слово топография („topography") почему-то переводится как „рельеф". При этом, например, фразу „топография часто бывает полезна при изучении складок" переведена: „При изучении складок полезно использовать особенности рельефа". (?)—18 сл. ст. Следующая фраза перевода просто противоречит здравому смыслу. На 17—16 сл. ст. (63, 1—3 св.), переводчик утверждает, что в „сильно-залесенных районах", т. е. попросту в лесах, „можно проследить в рельефе (?) маркирующие горизонты на большом расстоянии". Любой геолог знает, что обычно это невозможно. В подлиннике же говорится, что прослеживание „возможно посредством топографии..." („by means of the topography"). Нужно подчеркнуть, что под топографией автор понимает графическое изображение местности, т. е. соответствующий участок топографической карты, тогда как рельеф означает самую местность.

На стр. 76, на 6 св. ст. (65, 8 св.) слова „... ущелье, рассекающее Сосновую гору" переведены как „... ущелье Пайн Маунтин". (?)—т. е. ущелье... называемое Сосновая гора!

На 77 стр. ст., (66, 7—8 св.) на 7 и 8 св. ст., вместо фразы „... т. е., пласт на расстоянии в 160 футов по горизонтали понижается на 100 футов по вертикали", читаем, „... это значит, что пласт, понижаясь на 30 м по вертикали, *снижается* (?) на 48 м по горизонтали". Как вообще можно „снижаться"... по горизонтали? Здесь же в примечании (66, 6 св.), слова „обрывистые плато" („cuestas") переводятся как... „круто обретенные равнины" (?)

Нужно указать еще на одну странность перевода—слово „structure"—структура—на протяжении всей книги переводится то как деформационная, то как плитчатая структура. Подобные дополнения часто приводят к ошибкам и совершенно излишни.

На стр. 78, на 11 и 12 сл. ст. (67, 2 сл.) фраза „... являются ли пласты нормально залегающими или опрокинутыми" переведена чрезвычайно странно: „...который из двух (?) пластов является нормально залегающим и который (?) опрокинутым". Здесь же, на 6 сл. ст. (68, 2—3 св.) слова автора—„... обнажения могут быть достаточно частыми..." переведены как „... обнажения могут быть достаточно большими по площади (?)".* и это—в слабо расчлененном районе! Да и каким бы большим ни было обнажение, разве можно на одном обнажении в таком районе увидеть „постепенные переходы" от нормально залегающих пластов к опрокинутым. Если бы переводчик обратил внимание на рис. 55 А, он не допустил бы этой ошибки.

На стр. 79, в 5 сл. ст. (69, 2 сл.), слова „... в выяснении, являются ли пласты нормально залегающими или нет", переведены как „... в определении *положения опрокинутых* (!) пластов". Автор здесь разъясняет, как можно отличить опрокинутый пласт от нормального, а переводчику... уже заранее это известно!

Заголовки раздела на стр. 80 (69, 2-ой заголовок)—„знаки ряби" („Ripple marks", неверно переведен словом „рябь"; правильно было бы перевести его как „волноприбойные знаки"—термин, хотя и не совсем точный, но имеющий у нас широкое распространение. Та же ошибка повторяется и в следующих строчках.

Здесь же, 18 сл. ст. (69, 13 сл.) термин „волновая рябь" („oscillation ripples") почему-то переведен как „волноприбойная рябь". Если переводчик подразумевает собственно волноприбойную рябь, то это совершенно не соответствует описанию в тексте; если же он считает термины „волноприбойная" и „волновая" идентичными, он совершает очень грубую ошибку. Несмотря на это, термин „волновая рябь" везде переведен как „волноприбойная".

Здесь же, 17 сл. ст. (69, 12 сл.) переводчик „совершенствует" терминологию. В подлиннике: „волновая рябь" состоит из широких *впадин* („troughs"), которые *выгнуты вниз*, и острых гребней...*. Перевод: „... состоит из широких *зубьев* (?), обращенных *выпуклостью вниз*, и острых гребней...". Вряд ли кто из чи-

тателей догадается, что слово зубец означает... впадину! Эту же грубую ошибку переводчик повторяет при описании всех видов ископаемой ряби.

На этой же странице, 2 св. ст. (70, 1 св.) слова: „... когда поток... движется по песку или илу“—переведены „... когда поток... движется в поперечном направлении (?) по песку или шаламу.“ По отношению к чему „поперечном“ и почему именно „поперечном“? Разве при „параллельном“ направлении потока не создается такая же рябь? Как же тогда Т. М. Кайкова объяснит образование перекрестной ряби, которая, кстати, встречается гораздо чаще всех других видов?

На стр. 81 в 3 св. ст. (70, 5 св.) опять дается противоречащий подлиннику перевод. В подлиннике читаем: „...; хотя эти формы ассиметричны (подобно ряби течения), они имеют (подобно волновой ряби) острые гребни, которые обращены вверх“. В переводе же сказано: „Эти формы ассиметричны, но имеют острые гребни, обращенные вниз“. (?) Беда, если геолог вздумает руководствоваться этим указанием—все пласты в исследуемом им районе буквально перевернутся по воле Кайковой—так оригинально переведшей слово „upward“.

Здесь же на 6 св. ст. (70, 9 св.) фраза—„Может сохраниться или сама рябь, или ее слепок“, переведена:—„часто (?) сохраняются или сама первоначальная (?) рябь, или ее отпечаток“. К сведению переводчика, волноприбойные знаки сохраняются далеко не часто и подобное утверждение нигде не упомянуто автором. Слово „часто“ в начале этой страницы также неверно переведено—в подлиннике: „не являются необычными“ („are not uncommon“).

На стр. 81, в 14 св. ст. (70, 17 св.) опять приводится столь искаженная фраза, что смысл ее просто не улавливается с текстом. В подлиннике: „... для выяснения, является ли пласт нормально залегающим или опрокинутым“, в переводе: „... для того, чтобы установить, который из двух пластов опрокинут“ (?). Где выкопал переводчик „два пласта“? Ведь речь идет о выяснении характера залегания любого пласта.

Здесь же, на 10 св. ст. (70, 18 св.) встречаем еще одну странную фразу. Слова автора: „Это верно и в том случае, если образец представляет оригинал ряби, и в том случае, если он является слепком“, переведены: „Это справедливо и для первоначального образца (?) и для отпечатка“.

На стр. 82, в 9 св. ст. (70, 2 св.) встречаем совершенно дику фразу: „... рябь течения не может быть использована при определении... первоначального положения верхней части почвы“ (?!) Извольте-ка разобраться в ней! В подлиннике же сказано: „... рябь течения не может быть использована для различения кровли от подошвы“. Что общего между этой фразой и переводом (?)

Подобным же образом, на стр. 83, в 8 св. ст. (72, 1 св.) слова: „... для отличия кровли пластов от подошвы...“ переведены: „... для отличия кровли пластов от... почвы“ (?). То же—на стр. 84, на 2 св. ст. (72, 14 св.).

Создается впечатление, что перевод сделан посторонним человеком, не имеющим никакого отношения к геологии, ибо невозможно предположить, что кандидат геолого-минералогических наук не знает, что такое подошва пласта (не говоря уже о том, что перевод слова „bottom“ словом „почва“ является в данном случае грубой ошибкой).

На стр. 84, в 5 св. ст. (72, 16 св.) слово—„принесены“ („are transported“) переведено „будут (?) перемещиваться“ (?). При этом искажен весь смысл фразы, т. к. образование ритмической слоистости нельзя объяснить „будущим перемешиванием“.

На 86 стр., в 6 св. ст. (74, 4 св.) слово „ил“ („ooze“) переведено как „мут“, хотя здесь речь идет об осадке, тогда как муть обозначает обычно частицы, взвешенные в воде.

На стр. 86, в 14 св. ст. (75, 6 св.) слова „... образуют многоугольные серии трещин, которые сужаются по направлению вниз—налево;...“ переведены „... образуют серию многоугольных трещин (?) с конусом (?)“, обращенным вниз и налево;...“ „...Что такое „многоугольная трещина“, переводчик может быть еще объяснить, но вот что та-

кое, *трещина с конусом* (?) ? В следующей строчке слова «нависающая скала» (*overhanging cliff*) почему-то переведены как «опрокинутая скала». Но ведь по «опрокинутой скале» ничего определить нельзя.

Следующую фразу переводчик превратил в бессмыслицу (стр. 86, 10—8 ст. св. (75, 9 св.)). Он пишет: «В восточном обнажении отпечатки находятся в точке „с“ в первичном положении, а в точке „d“—в перевернутом и свидетельствуют о том, что эти слои опрокинуты». В этой фразе «опрокинут» только смысла, а свидетельство опрокидывания слоев в ней нет. Действительно, получается, что одна и та же скала (с—d на рис. 64 В) со стороны „с“—как будто бы в «первичном положении», а со стороны „d“—в «опрокинутом»! Трудно представить себе что-либо более странное! Подобная путаница получилась потому, что Т. М. Кайкова одним и тем же словом «отпечаток» обозначает то сами трещины, то их слепки, то, наконец, как в приведенной фразе, и то, и другое одновременно! В подлиннике же сказано следующее: «На восточном обнажении трещины у точки „с“ и слепки (трещин) в точке „d“ показывают, что эти пласты опрокинуты». Чего ради переводчик такую простую фразу исказил до неузнаваемости?

На стр. 92, в 12 св. ст. (78, 7 св.) встречаем еще одну дикую фразу. В подлиннике написано: «Однако, если основные складки будут погружающимися, *появится составляющая движения*, параллельная простиранию пластов». В переводе же она звучит так: «Если, однако, главные складки погружаются, *они будут составляющими* (?), образовавшимися (?) параллельно простиранию пластов». Смысл фразы утрачен при переводе: попробуйте понять, каким образом складки превратятся в «...составляющие», «образовавшиеся» параллельно простиранию! А заодно уж догадайтесь, чьими «составляющими» будут складки.

На стр. 93, ст. 4—1 св. (81, 1—13 св.) еще одна непонятная фраза. В подлиннике написано: «Даже в тех случаях, когда наблюдению доступны *только выходы пластов на плоской поверхности* („a flatt exposure“), погружение складок волочения *может наблюдаться непосредственно*, если поверхность обнажения до некоторой степени неровна». В переводе же: «Даже в тех случаях, когда *обнажается только полая часть пликативной структуры* (откуда только это взято?!), погружение складок волочения *может определить направление их* (опять «с потолка»), если даже поверхность обнажения не совсем ровная». Не все ли равно, обнажается ли «крутая» или «полая» часть структуры? Да и зачем было обнажения превращать в структуры? Наконец, ведь автор говорит о выявлении погружения складок волочения, а в переводе они сами определяют «их» (что, кстати, понимается под «их»?)!

На стр. 94, в 5 св. ст. (81, 13 св.) фраза опять искажена до неузнаваемости. В подлиннике: «Вторичные складки *обычно занимают такое же положение по отношению к основным складкам*, как и складки волочения, и многими геологами даже называются складками волочения». В переводе: «Складки второго порядка *обычно обнаруживают связь* (?) с главными складками и складками волочения, и многие геологи *именно их часто* (?) называют складками волочения». Автор хотел сказать, что второстепенные складки также подчинены основным, как и складки волочения и, следовательно, подобно последним могут быть использованы для анализа структуры. Вместо этого переводчик с серьезным видом сообщает читателям что... дважды два обычно (!) четыре (ибо невозможно представить второстепенные складки, не обнаруживающие связь с основными)!

На этой же стр., в 18 св. ст. (81, 4—3 св.) очередная странность. В подлиннике: «... так же, как в жаркую погоду *гудрон* на шоссе стекает с выпуклостей дороги». („From the crown“). В переводе же фраза звучит гораздо «оригинальнее»: «... так же, как в жаркую погоду *деготь* стекает с *колес на дорогу при длинном пути* (!!)». Не говоря о том, что столь нелепое сравнение синклинали с колесом телеги не могло притти в голову автору, совершенно не понятно, откуда переводчик «выкатил» колеса и почему он шоссе („highway“) превратил в «длинную дорогу». Здесь же, в 3—6 св. ст. (82, 13—16 св.) очередная новость для геолога. Автор

говорит „... на которых (картах) каждая формация обозначена соответствующими условными знаками; для того, чтобы быть годными (к употреблению), такие карты должны содержать (также) знаки падения и простираения или, как будет сказано ниже, они должны сопровождаться структурными разрезами“. У переводчика же фраза „усовершенствована“: „... на которых каждая формация показана специальными обозначениями падения и простираения (?!)“, или, как будет показано ниже, они должны сопровождаться структурными разрезами“. Не говоря уже о том, что текст перевода не имеет ничего общего с подлинником, фраза бессмысленна. Не сообщит ли нам переводчик, с каких это пор формации на картах стали обозначаться знаками падения и простираения? До сих пор формации на геологических картах показывались специальными условными обозначениями и цветами, в зависимости от литологии и возраста. Число их достигает на детальных картах нескольких десятков. Как же переводчик умудрился заменить все эти многочисленные и тщательно разработанные поколениями геологов условные обозначения знаком? Наконец, как могут структурные разрезы заменить обозначения формаций? Ведь если формации не обозначены на карте, ее и называть-то нельзя геологической картой; никакие разрезы не помогут.

На стр. 96, в ст. 10 св. (83, 4 св.) переводчик „уточняет“ геометрию. В подлиннике: „... хотя они и дают вертикальное измерение, они могут показать лишь одно горизонтальное измерение“. У переводчика же: „... они (разрезы) дают представление только в одном вертикальном измерении“ (?!). Звучит довольно дико; ведь разрезы на линии не построишь, их строят на плоскости, а плоскость, как утверждает геометрия, имеет два измерения. Зачем же переводчик превратил структурные разрезы в „линейные“ изображения?

На стр. 98, в 3 св. ст. (85, 4—3 св.) очередная неверно переведенная фраза. В подлиннике: „Блок-диаграммы очень полезны для иллюстрации общего характера („general features“) структуры...“. В переводе же: „Блок-диаграммы главным образом употребляются для иллюстрации деталей (?!) деформационной (?) структуры...“. Кто этому поверит? Даже сама Т. М. Кайкова опровергает эту фразу на следующей строчке!

Здесь же, на ст. 2—1 св. (88, 1 св.) слова: „... сведения о структурах не могут быть опубликованы в таком виде (этим путем)*, переведены: „... воспроизведение стеклянных моделей в печати не будет давать читателю сведений о деформационной структуре“. Фраза совершенно абсурдна—сможет ли переводчик объяснить, как он себе представляет „опубликование стеклянных моделей в печати“?

Здесь мы вынуждены были прервать систематическое сличение перевода с подлинником. В дальнейшем приводим сопоставления отдельных страниц.

На первой по счету пятидесятой странице—149 (131), несмотря на то, что половина ее занята иллюстрацией, переводчик допустил около десяти ошибок. На ст. 3—4 св. (131, 5—3 св.) слова: „... все прямые линии на противоположных сторонах сброса и за пределами дислоцированной зоны, которые были параллельными до смещения, остались параллельными и после него“, переведены: „... Все прямые линии на противоположных сторонах сброса в обоих блоках, разведенные зоной разрыва (откуда это взято?), остаются параллельными“. Здесь переводчик явно фантазирует. Автор подчеркивает, что поступательный характер движения сохраняется и по отношению к незатронутым сбросом участкам. Произвольно заменив эту часть фразы словами собственного изобретения, Кайкова допустила грубую ошибку. Кроме этого, совершенно непонятно, как все прямые линии остаются параллельными; ведь на чертеже имеются и взаимно перпендикулярные линии. Неужели и их переводчик называет „параллельными“? Эту ошибку переводчик повторяет на этой же странице, в 10 св. ст. (132, 7—8 св.), усугубив ее введением, неизвестно откуда взятого союза „и“. При этом, фраза, аналогичная предыдущей, получила вид: „... линия на противоположных сторонах сброса и в обоих блоках...“. Но ведь блоки как раз и есть противоположные стороны сброса!

На 7 св. ст. (132, 10 св.) очередная грубая ошибка. В подлиннике говорится:

... правый блок сдвинулся *вниз* по отношению к левому блоку... В переводе же — ... правый блок движется *вверх* (?) относительно левого блока... Эта грубая ошибка совершенно непростительна, т. к. если бы Кайкова хотя бы взглянула на рисунок, к которому относится текст (рис. 111, С), то даже не зная значения слова „down“, могла бы понять, в каком направлении происходило движение.

Наконец, на 1 си. ст. (132, 15 св.) слова: ... *сдвинулась вверх* по отношению к левому блоку — переведены как: ... *поворачивается* (?) относительно левого блока. Применение слова „поворачивается“ к части блока недопустимо, т. к. поворачивается блок в целом, тогда как отдельные части его движутся поступательно. Да и вообще, неясно, почему „поворачивается“ означает „двигаться вверх“?

Всю следующую пятидесятую страницу, 199, занимает рис. 156 (182, фиг. 156). Поэтому мы, вместо нее, просмотрели соседнюю — 198-ую (180—181). Впрочем, даже в подписи к рисунку 156 переводчик ошибся. У автора под рисунком написано: „Бэннокский покровный надвиг юго-восточного Айдахо“, а у переводчика — „Покров Беннок в юго-восточной Айдахо“. Слово „overthrust“ означает „покровный надвиг“ — т. е. поднадвиг, плоскость надвига, покров и форланд, взятые в целом. Т. М. Кайкова почему-то переводит это слово как „покров“. Это очень грубая ошибка, искажающая текст всего раздела „Покровные надвиги“ (176—185) (заголовок раздела так же переведен как „Покровы“). Превращение покровного надвига в покров, так же недопустимо, как превращение сброса в сброшенный блок, как превращение целого в часть и причины — в следствие. Эта ошибка вызвала и другую — термин „overthrust sheet“, как раз и означающий „покров“, переводчик был уже вынужден перевести как „надвинутые слои“, что так же является очень грубой ошибкой, тем более, что надвинутые слои существуют во всех надвигах и взбросах, какой-бы величины они ни были. Благодаря столь нелепым усовершенствованиям терминологии надвигов в тексте имеются многочисленные ошибки и нелепости. Например, на той же 198 стр., на 7 св. ст. (181, 1—3 св.) написано: „Каждый блок между двумя покровами (?) *представлен* (?) *надвинутым слоем* (?)“; на рис. 154 (?) также (?) есть три *надвинутых слоя*. Как можно представить между двумя покровами, т. е. надвинутыми блоками, „блок, представленный надвинутым слоем“? Для него уже просто места не остается. Кроме того, при сравнении с подлинником мы находим в этой фразе 5 ошибок — „Каждый блок между двумя покровными надвигами является покровом; на рис. 155 *идеется* три покрыва“.

Здесь же, на ст. 11—13 св. (181, 5—7 св.) читаем: „Маленькие надвиги... можно встретить и в форланде, но это не *будут покровы*“ (?). Ну, кому придет в голову мысль, что надвиги это покровы?! В подлиннике же написано: „Маленькие надвиги... можно встретить в форланде, но покровные надвиги отсутствуют“.

Здесь же, подпись к рис. 155 (181, фиг. 155) переведена неверно по той же причине. Подпись „Форланд пояса покров надвига“ переведена как.. „Форланд“! (Хотя половину рисунка занимает покров надвига). Это показывает, что переводчик сам понял, в данном случае, невозможность перевода слова „overthrust“ словом покров. Но, вместо того, чтобы найти и исправить свои ошибки, Кайкова „исправила“ автора, просто отбросив неудобные ей слова. Ввиду невозможности перечисления всех подобных ошибок, мы просто предлагаем читать в тексте этого раздела перевода вместо слова „покров“ — „покровный надвиг“, а вместо слов „надвинутые слои (пласты)“ — „покров“.

Наконец, укажем, что в первой фразе, начинающейся на стр. 196, 1 ст. си. (179, 7 си.) слова „... до того неизвестного места“ („unknown“) переведены: „... до *определенного* (?) места“. Благодаря неверно переведенному слову вся фраза приобрела смысл, прямо противоречащий смыслу следующей фразы.

Еще через пятьдесят страниц, на стр. 248 (230) встречаем следующие ошибки: на ст. 18 си. (230, 13—11 си.) слова автора: „Так, *хотя* рис. 185—187 и *предназначались* для иллюстрации применения кливажа течения при выводе заключения о структуре, они в равной степени действительны и для кливажа излома“ пе-

переведены: „Так, рис. 185—187 *служат* (?) иллюстрациями применения кливажа течения при изучении деформационной (?), структуры, подобно (!) кливажу разлома“. Еще одна непонятная фраза, совершенно не соответствующая тексту подлинника. Как это рисунки „служат“... „подобно“ кливажу разлома?!

На 15 сн. ст. (230, 10—9 сн.) еще одна фраза переведена прямо противоположно. В подлиннике: „для практических целей не существенно („not essential“) отличие кливажа излома от кливажа течения“. В переводе же: „Для практических целей важно (?) отличать кливаж разлома от кливажа течения“. При чтении подобных фраз, столь многочисленных в переводе, невольно кажется, что переводчик специально задался целью сбить читателя с толку.

Ввиду того, что на следующей—298—странице помещен фотоснимок, мы сравним с подлинником 297-ую страницу. Впрочем и здесь переводчик сумел запутать, перенес на эту иллюстрацию, изображающую вулканический конус (фото XVIII) из главы „Эффузивные вулканические породы“ в главу... „Плутоны“, к которым она никакого отношения иметь не может.

На первой же строчке 297 стр. (279, 11—12 сн.) встречаем очередную нововость. В подлиннике: „Некоторые тела, кажущиеся дайками, образовались путем замещения („by replacement“)....“. В переводе же: „В некоторых случаях (?) тела, кажущиеся дайками, образовались на месте (!)....“. Разве дайки образуются не „на месте“? Пусть уж переводчик объяснит, как образуются псевдо-дайки в „некоторых“ случаях, а также, как приносятся „готовые“ дайки, раз уж они образуются не на месте!

Здесь же, на ст. 19—20 сн. (279, 9—10 сн.) Кайкова опять коверкает текст подлинника. В нем сказано: „Большинство („most“) даек имеет мощность от одного до двадцати футов, однако, более мощные и менее мощные дайки не являются исключениями (необычными)“. В переводе же: „Большое количество (?) даек имеет мощность, равную от 0.3 до 6 м; более мощные и менее толстые (?) дайки не столь обычные (?)“. По смыслу обе эти фразы сильно отличаются.

На этой же странице—ст. 23—24 сн. (279, 6—5 сн.) Исландия („Iceland“) превращена в... Гренландию! (Спасибо еще, что не в Новую Зеландию—тоже ведь „ландия“).

По данным, принятых у нас в Союзе систем, в одной английской миле—1.609 м. Но Кайкова 10 миль превращает в... 1.5 км, 30 миль (48.3 км) в... 5 км, 65 миль (104.6 км) в... 10 км!

Следующая по счету пятидесятая страница—347 (329, фиг. 259)—почти вся занята рис. 259. Поэтому мы рассмотрели не ее, а 348. Впрочем, и в подписи к этому рисунку Кайкова умудрилась два раза „исправить“ автора—один раз „наоборот“, а второй раз так, что никто и не поймет. В подлиннике, в подписи к рисунку, сказано: „II—зона надвиговых чешуй (блоков)“ („thrust slices“—букв. „надвиговых ломтей“), а в переводе, наоборот: „II—зона сброшенной (?) части“ (?) Далее, в подлиннике: „III—зона отторженцев“ („rootless slices“—букв. „безкорневых ломтей“), а у переводчика нечто, уже совершенно непонятное: „III—зона отсутствия корней при опускании (!!)“.

На 348 странице (328, 1 сн.—330, 5 сн.) ошибки располагаются в некотором порядке. Поэтому мы приведем текст части этой страницы вместе с текстом подлинника, со строки II сверху до 7 снизу. Текст подлинника: „Наблюдается характерная кольцевая структурная депрессия, окружающая центральное поднятие. Обычны как радиальные, так и периферические сбросы.“

Рис. 261, геологическая карта бассейна Родниковой Речки в Теннесси, является примером американской скрыто-вулканической структуры. Центральное куполовидное поднятие *приподняло* („has carried“—букв. „увлекло“) известняки нижнего ордовика на 1000 футов над их нормальным положением. В окружающей (поднятии) синклинали (S₁), миссисипские формации на 300 футов ниже их нормального положения. *Еще далее* от центрального поднятия расположены разорван-

ная кольцевая антиклиналь (a_1) и внешняя кольцевая синклиналь (S_2). Обычны радиальные, периферические и бессистемные сбросы.

Бухер полагает, что скрыто-вулканические структуры Соединенных Штатов обязаны своим возникновением взрыву....*

В переводе же этот отрывок выглядит следующим образом: „Депрессиям, окружающим центральное поднятие, присуща *округлая форма*“. (?!) (Депрессия округлой формы—это же синклинальная чаша, т. е. структурная форма, принципиально отличная от кольцевой синклинали и никогда не встречающаяся в районах положительных скрыто-вулканических структур!) „Встречаются (?) радиальные и периферические сбросы. На рис. 261 *представлена (?) геологическая карта бассейна Велло Крик, Теннесси, в котором развиты (?) американские скрыто-вулканические структурные формы*“ (А ведь на рис. 261 только одна такая структура). „Центральное куполовидное поднятие *сложено* (очень грубая ошибка!) известняками нижнего ордовича, которые приподняты на 300 м над уровнем их нормального залегания“. (Как видно из рис. 261, центральное поднятие сложено в действительности комплексом шести формаций, среди которых ордовические известняки занимают наименьшую площадь). „В окружающей синклинали формация Миссисипи опущена на 90 м по сравнению с уровнем ее нормального залегания“. (К сведению переводчика „Миссисипи“—отдел, а не „формация“, что видно хотя бы из легенды рис. 261). „Неполная *окружность (?)* антиклинали, и внешнее *кольцо (?)* синклинали расположены *дальше (?)* от центра“. (Разве у антиклинали есть еще и „полная окружность“, а у синклинали—„внутреннее-кольцо“? Где же они на рисунке? Да и почему, вообще Кайкова переводит определения как подлежащие?). „Имеют место (?) (на рисунке около пятидесяти сбросов!) периферические, радиальные и *неправильные (?)* сбросы“. (Что такое—„неправильные“ сбросы?)

Бухер считает, что скрыто-вулканические структуры Соединенных Штатов образовались в результате „выбросов“ (?!)... (Можно подумать, что речь идет о вулканических конусах, а не о скрыто-вулканических структурах. И почему взрыв „an explosion“ нужно было превратить в выброс?)

На 60-ти страницах перевода Т. М. Кайкова допустила более сотни одних только грубых ошибок, зачастую совершенно искажающих текст. А ведь в переводе 420 страниц! В заключение приведем один анекдотичный факт из перевода, характеризующий не только безобразное отношение Т. М. Кайковой к своей работе, но и возмутительную небрежность редакторов перевода—И. В. Батюшковой и Г. П. Горшкова.

В переводе, на страницах 46, 50 и 53 четыре раза упоминается некий „Грик“, который, судя по тексту, „обогатил“ геологию такими терминами, как антиклиналь, синклиналь, изоклиналь и моноклиналь.

В тексте подлинника, в соответствующих местах (стр. 38, 40 и 42) сказано: „The word is from the Greek“. Действительно, перечисленные выше термины (как и многие другие) заимствованы из греческого языка. Нужно было обладать исключительно богатой фантазией, чтобы превратить один из величайших языков древности в „геолога по фамилии Грик“!

Все вышеперечисленные факты ясно показывают, что Т. М. Кайкова взялась не за свое дело, переводя книгу Биллингса. Читатели вместо перевода получили нечто среднее между литературной фантастикой и образцом недобросовестного отношения к работе переводчика.

Очень жаль, что труд тех редактора А. Н. Никифорова, корректора М. М. Шуменко и всего коллектива типографии, хорошо издавших книгу, оказался напрасным.