ՀՍՍՌ ԳԱ Երկրաբանական և աշխարհագրական գիտությունների սերիա

ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԵՐԿՐԻ ՄԱՍԻՆ

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

EARTH SCIENCES

ԽՍԲԱԳՐԱԿԱՆ ԿՈԼԵԳԻԱ՝

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Երկրաբ. և աշխարհագր. գիտ. XIII, № 6, 1960 Геологич. и географич. науки

МЕТАЛЛОГЕНИЯ

П. С. СААКЯН

МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В АРМЯНСКОЙ ССР ЗА 40 ЛЕТ

В первые годы деятельности геологической службы Армении, главное внимание исследователей было сосредоточено на изучение геологического строения и увеличение запасов разрабатываемых и разведуемых месторождений. Более широкие вопросы, касающиеся закономерностей размещения оруденения, их возраста и условий образования руд не могли быть разрешены по причинам крайней схематичности имевшихся в то время региональных геологических карт и слабого знания геологии месторождений.

Первые попытки систематизации и обобщения материалов геологического строения рудных месторождений Лорийского, Айоцдзорского и Сюникского районов относятся к 1930—41 гг., когда в этих районах детальная геологическая съемка начала осуществляться одновременно с разведкой известных месторождений и поисками новых. Следует отметить, что такое сочетание изучения геологического строения рудных районов с детальным исследованием их рудоносности внесло существенно новое не только в методику, но и в содержание результатов работ; геолого-съемочные работы стали более целенаправленными, а изучение закономерностей размещения оруденения получило геологическую основу.

Результаты изучения геологического строения Алавердского района О. С. Степаняном, В. Г. Грушевым и И. В. Баркановым, Айоцдзорского района А. В. Кржечковским и В. Н. Котляром в 1928—31 гг. отличаются от всех ранее выполненных работ тем, что в них уже содержатся элементы металлогенических построений. На геологических картах оконтурены зоны гидротермально измененных пород, отмечены рудоносные интрузивные массивы и показаны тектонические структуры, вмещающие оруденение или представляющие интерес для более детального изучения с целью выявления заключенных в них рудных тел.

Изучение геологического строения Сюникского хребта и его рудоносности одновременно с широкими поисками и детальной разведкой Каджарана и Агарака длительное время проводились объединенными усилиями исследователей Геологического управления, Геологического института, ВИМСа и ВСЕГЕИ.

Результаты проведенных работ привели к выводам, сыгравшим важнейшую роль в разрешении практических и теоретических проблем, свя-

занных с освоением рудных богатств Мегринского кристаллического массива и выяснения вопросов металлогении этого интересного района республики.

Был доказан неравномерный характер распределения медно-молибденового оруденения в зависимости от геологического и тектонического строения рудного района, были выделены наиболее благоприятные геологические структуры для интенсивного оруденения и одновременно определены практические перспективы отдельных месторождений и закономерности их размещения в пределах Мегринского кристаллического массива.

За успешное осуществление этих исследований в 1950 г. были удостоены звания лауреатов Сталинской премии — Г. М. Арутюнян, В. Г. Грушевой, К. И. Лягин, И. Г. Магакьян, С. С. Мкртчян, С. А. Мовсесян, П. С. Саакян.

Первая сводка материалов по металлогении рудных районов Армении составлена И. Г. Магакьяном в 1947 г. на основе геологической карты К. Н. Паффенгольца. Необходимость выполнения исследований в этом направлении была продиктована новыми задачами, возникшими перед геологической службой Армении в связи со значительным расширением геолого-поисковых исследований, с целью выявления новых промышленных месторождений для обеспечения сырьем возрастающей потребности металлургической промышленности.

Выявление разнообразных новых промышленных типов руд на Сюникском хребте к началу послевоенных лет показало, что территория республики значительно богаче месторождениями металлов, чем это предполагалось. Карта металлогенического районирования Армении, составленная И. Г. Магакьяном подтвердила эти данные и способствовала дальнейшему более целенаправленному ведению поисковых и разведочных работ. Были намечены рудные районы, заслуживающие первоочередного детального изучения, определены наиболее перспективные типы месторождений и их поисковые признаки.

Продолжая и углубляя начатые металлогенические исследования, И. Г. Магакьян в 1954 г. обобщает обширный материал по металлогении Армении и приходит к выводу о существовании рудных поясов и зон с характерными для каждой из них особенностями геологического строения, состава руд и условий их образования. Рудные месторождения Армении по возрасту отнесены им к мезозою и третичному времени. Происхождение руд рассматривается в связи с внедрением различных типов интрузивных пород.

Металлогенические особенности медных месторождений северной Армении с 1935 г. изучаются Б. С. Вартапетяном на основе составленных им детальных геолого-структурных карт. Рассматривая металлогенические черты этого весьма интересного рудного района с разнообразными типами месторождений, он пришел к выводу о зональном размещении рудных месторождений по отношению к пространственному положению гранитоидных интрузивных массивов третичного возраста. К таким

же выводам он пришел в результате изучения Кафанского рудоносного района. Его металлогенические построения исходят из представления о решающей роли тектонических и магматических явлений в процессах рудообразования.

Обобщение Б. С. Вартапетяном большого фактического материала послужило основанием для районирования медных месторождений Армении. Результаты этих работ освещены в ряде статей, опубликованных в печати. В них автор приводит обоснования своих построений и критически рассматривает взгляды других исследователей.

Металлогенические особенности южных рудных районов в течение многих лет детально изучаются С. С. Мкртчяном.

Надо сказать, что осуществление таких работ для Сюникского рудного района стало крайне необходимым в связи с весьма противоречивым толкованием геологической связи колчеданных руд Кафанского района с медно-молибденовыми месторождениями, расположенными на площади Мегринского кристаллического массива. Согласно более ранним геологическим построениям В. Н. Котляра и А. Л. Додина, предполагалось, что на широкой площади этого рудного района существует некоторая металлогеническая зональность вокруг интрузивных массивов третичного возраста.

Исследования С. С. Мкртчяна привели его к выводу об отсутствии возрастной связи между Кафанским колчеданоносным районом и районом медно-молибденовых руд Мегринского кристаллического массива. При этом возраст Кафанских руд был определен как юрский, а образование руд Мегринского массива отнесено к послеэоценовому времени. Это существенно изменило предположение о зональном размещении рудных месторождений на площади Сюникского хребта.

На основании полевых исследований и изучения большого фактического материала С. С. Мкртчян доказал, что крупный Гиратахский разлом, детально прослеженный на расстоянии около 100 км, служит границей между юрскими колчеданоносными отложениями Кафанского района и геологическими структурами медно-молибденоносного Мегринского кристаллического массива, который сложен палеозойскими и более молодыми отложениями, прорванными интрузивными массивами различного возраста и состава.

Значение решения данной геологической проблемы для всей центральной части Малого Кавказа имело большое практическое значение. Как известно, на Малом Кавказе, и в особенности на территории Армении в сложной геологической обстановке тесно сочетаются магматические образования и связанное с ними оруденение палеозойского, мезозойского и третичного возрастов.

Исследования С. С. Мкртчяна показали самостоятельность истории металлогенического развития юрских колчеданоносных отложений и сложного многовозрастного комплекса интрузивных образований с характерным для них оруденением.

Металлогенические исследования в Армении за последнее десятилетие получили широкое развитие. Районирование рудных месторождений сейчас уже имеет глубокое геологическое содержание и привело к весьма интересным теоретическим и практическим выводам. Этому способствовали, прежде всего, значительно возросшие знания геологического строения территории Армении. Вопросы рудоносности стали изучаться на основе сводных геологических карт, составленных К. Н. Паффенгольцем, А. Т. Асланяном и тектонической карты А. А. Габриеляна. Большое значение для металлогенических исследований приобрели результаты петрографических работ Л. А. Варданянца, Г. П. Багдасаряна, А. И. Адамяна, Т. Ш. Татевосяна, С. И. Баласаняна и Э. Г. Малхасяна по различным магматическим образованиям Армении и др. Карты детальных съемок, составленные при одновременном изучении рудоносности многих районов по своему содержанию являются металлогеническими и прогнозными картами.

Стратиграфическое и палеофациальное расчленение сложных вулканогенно-осадочных отложений, а также более широкие исследования вопросов палеогеографического развития осадочных толщ Армении, подробно разработанные в трудах К. Н. Паффенгольца и А. А. Габриеляна, начинают приобретать все большее и большее значение для изучения металлогении осадочных комплексов. Исследования, начатые в этом направлении П. С. Саакяном, В. М. Саакян и Г. А. Синаняном, рассматривают металлогенические особенности среднеэоценовых вулканогенно-осадочных отложений Лорийского нагорья, содержащих на широкой площади распространения тела полиметаллических и медно-гематитовых руд, в свете их палеогеографических и лито-фациальных условий первичного образования и последующего метаморфизма.

Результаты гравитационных и магнитометрических исследований, получившие свое оформление в виде ряда геофизических карт, приобрели неоценимое значение для металлогенических исследований. Такие карты дают возможность уточнить границы распространения металлогенических зон и поясов на глубине, способствуют выяснению связи между отдельными металлогеническими комплексами.

Результаты изучения геологических закономерностей размещения рудных месторождений сейчас уже выражаются в ряде весьма интересных металлогенических построений, пользующихся широким признанием. Не касаясь отдельных деталей, которые неизбежно еще остаются спорными, можно сказать, что в настоящее время почти всеми исследователями признается обоснованность выделения трех главных металлогенических зон, не только на территории Армении, но также Азербайджана и Грузии. Эти зоны следующие:

1) Мегри-Анкаванская, характеризующаяся преимущественно медно-молибденовым оруденением.

2) Кафан-Алавердская зона, включающая в себя колчеданный тип оруденения.

3) Севано-Амасийская зона с многообразными типами руд (хромит, золото).

Следует отметить, что каждая из этих зон, отличаясь особенностями геологического строения, тектоникой, магматизмом и определенным главным типом месторождений, все же включает в себя рудные районы или отдельные месторождения, характеризующиеся рядом самостоятельных геологических и генетических особенностей. Это обстоятельство заставляет выделить в контурах главных металлогенических зон отдельные подзоны или рудные районы с характерным для них типом месторождений. Это особенно хорошо видно на примере Мегри-Анкаванской металлогенической зоны.

Под названием *Мегри-Анкаванской металлогенической зоны* рассматривается площадь, где наряду с Мегринским и Анкаванским рудными районами известны также однотипные по геологическому строению и рудоносности, но небольшие по площади рудные районы (Айоцдзорское нагорье и др.).

На основании наиболее ранних исследований В. Г. Грушевого и В. Н. Котляра, считалось, что все известные медно-молибденовые месторождения Малого Кавказа приурочены к выходам интрузивных пород третичного возраста. Предполагалось, что каждый из рудоносных участков представляет собой геологически самостоятельно развитую площадь оруденения со всем присущим каждой из них отличием строения и рудообразования. Результаты более поздних исследований И. Г. Магакьяна и С. С. Мкртчяна показали однотипность геэлогического строения, морфологии и минералогии всех известных на Малом Кавказе медно-молибденовых месторождений и пространственное их размещение в единой геолого-тектонической полосе. Это послужило основанием для предположения о существовании Мегри-Анкаванской металлогенической зоны. Наличие такой зоны было подтверждено последующими исследованиями, что сыграло весьма полезную роль в разрешении научных и практических задач.

Внутреннее геолого-тектоническое и металлогеническое строение медно-молибденовой зоны достаточно сложное. В ее контурах выделяются рудные районы, характеризующиеся резко отличными особенностями геологического строения и металлогении, что дает основание говорить о наличии здесь нескольких подзон, к более крупным из которых относятся следующие:

I. В северо-восточной части Мегринского кристаллического массива выделяется полоса интенсивно метаморфизованных пород, представленных амфиболитами, метаморфизированными вулканогенными отложениями и кристаллическими сланцами различного состава, прорванными интрузивными массивами габброидов и гранодиоритов.

Сваранцское месторождение магнетит-оливиновых руд приурочено к габброидному массиву и занимает значительную площадь. Южнее, в той же полосе, в районе Калакара выделяются амфобилиты с высоким содержанием магнетита. По своим особенностям рассматриваемая полоса магнетитовых руд может быть выделена под названием Калакар-Сваранцской железорудной подзоны.

2. На площади Айоцдзорского нагорья наряду с медно-молибденовыми месторождениями широко распространены месторождения полиметаллов жильного типа: Газма, Гюмушхана, Азатек и др. Приурочены они к приконтактовым зонам гранодиоритовых массивов. Отсутствие непосредственной геологической связи между молибденовыми и полиметаллическими месторождениями дает основание говорить о существовании здесь рудных районов со специфическим для них строением и типом руд. Месторождения Газма, Азатек, Гюмушхана, Чирахли и другие полиметаллические месторождения Айоцдзорского нагорья, залегающие в приконтактовых зонах гранодиоритов со среднеэоценовыми отложениями, могуть быть объединены под названием «Айоцдзорская полиметаллическая подзона».

3. В виде самостоятельной металлогенической подзоны или района следует выделить также район Памбакских нефелиновых сиенитов. Он примыкает к Анкаванскому медно-молибденовому месторождению, однако характеризуется целым рядом совершенно самостоятельных черт геологического строения и рудоносности. Этот рудный район может быть назван «Памбакская подзона».

Кафан-Алавердская металлогеническая зона привлекает внимание многих исследователей. Она играет весьма важную роль в металлогенических исследованиях Малого Кавказа и, особенно, при изучении колчеданных руд.

Среди исследователей Малого Кавказа существует единое мнение о размещении колчеданных руд в геологическом строении каждого месторождения, о морфологии и условии залегания рудных тел. Что же касается условий рудообразования и источника руд, то по этим вопросам имеются различные взгляды.

В последнее время высказываются две точки зрения об условиях образования колчеданных руд Армении, вокруг которых нередко возникают дискуссии.

Раньше всех возникла и получила широкое распространение в литературе, точка зрения о гидротермальном происхождении колчеданных месторождений Армении, и всего Малого Кавказа.

Соглашаясь с этой гипотезой, тем не менее различные исследователи совершенно различно объясняют источник рудного вещества. В. Г. Грушевой, Б. С. Вартапетян и др. предполагают связь оруденения с гранодиоритовыми интрузивными массивами третичного возраста, обнажающимися в районах месторождений, или залегающими на глубине. И. Г. Магакьян и С. С. Мкртчян допускают формирование руд в связи с внедрением малых или больших интрузивных тел не только в третичный, но и в меловой и юрский периоды.

М. А. Кашкай считает, что колчеданное оруденение образовалось одновременно с рудовмещающими в вулканогенно-осадочными отложениями и источниками рудного вещества служили субвулканические кислые малые интрузии. Сторонники последней точки зрения приводят доказательства происхождения колчеданных руд одновременно с рудовмещаю-

щими вулканогенно-осадочными отложениями. При этом по-прежнему спорным оказывается источник руды.

П. С. Саакян высказывает мнение о сингенетическом формировании штоковых и вкрапленных типов руд в условиях осадочной дифференциации в водном бассейне. Им придается большое значение процессам метаморфизма, а также перераспределению рудного вещества с образованием в тектонических структурах прожилковых и жильных тел, широко развитых в Кафане и в меньшей степени на Алавердском и Шамлугском месторождениях.

Севано-Амасийская металлогеническая зона сложена преимущественно меловыми и эоценовыми вулканогенными карбонатными отложениями, прорванными гипербазитовыми массивами дунитового, перидотитового и габбрового состава.

Эта зона имеет близширотное направление и занимает секущее положение по отношению к колчеданному и медно-молибденовому металлогеническим зонам. Такое структурное соотношение металлогенических зон у многих исследователей вызывает сомнение в образовании их в третичное время.

Эти противоречия, по-видимому, могут получить свое обоснованное объяснение, когда будут наиболее точно определены время и условия образования каждой из металлогенических зон, существование которых не вызывает сомнения у большинства исследователей и сейчас уже доказывается достаточно убедительно. Изучение этой очень сложной, но интересной в научном отношении и важной для практики проблемы стоит в центре внимания многих исследователей.

Металлогенические особенности рудных районов, для которых является характерным пластовое залегание рудных тел среди осадочных и вулканогенно-осадочных отложений (Мовсесское, Привольнинское, Агарцинское) привлекает внимание многих исследователей. Однако, изучение закономерностей размещения пластовых месторождений в зависимости от палеогеографических и литолого-фациальных особенностей рудоносных отложений начаты только недавно.

Несмотря на существующее отличие во взглядах о происхождении отмеченных месторождений, все же достаточно четкая их приуроченность к определенным возрастным и фациальным типам отложений, занимающим значительную площадь, диктует необходимость детального их исследования с применением широкого комплекса геологических методов.

Изучением различных сторон сложной проблемы металлогении Армении в настоящее время занимается большой коллектив опытных и молодых геологов.

Наряду с разрешением металлогенических вопросов, имеющих региональное значение, изучаются также геологические, геохимические и генетические особенности различных типов руд.

Изучение геологического строения и условий образований железорудных месторождений дало возможность Э. А. Хачатуряну классифицировать их по генетическим признакам.

Результаты исследований Э. А. Хачатуряна показывают, что территория Армянской ССР богата железорудными месторождениями различного происхождения и среди них ведущее место занимают Сваранцское (магматическое), Раздапское (скарновое контактовое месторождение) и Агарцинское (эсадочное), имеющие значительные промышленные перспективы.

Детальные минералого-геохимические исследования медно-молибденовых месторождений, выполненные М. П. Исаенко, К. А. Карамяном, Г. О. Пиджяном, А. С. Фарамазяном внесли много нового в понимание многоэтапности формирования руд и их метаморфизованности.

Широкие металлогенические исследования территории Армении дали возможность определить также генетическую связь редких элементов с различными типами рудных образований, а также магматических и осадочных пород.

Исследования А. К. Бабаджаняна, В. Е. Гогиняна и Н. С. Хачатряна подтвердили более ранние данные работников ИГН АН АрмССР о содержании в различных типах руд кадмия, индия, галлия, селена, теллура и рения.

Минералогия редких элементов привлекала внимание многих исследователей. В результате исследований К. А. Карамяна, Э. А. Хачатуряна и Г. О. Пиджяна впервые установлено наличие в некоторых типах руд минералов редких и рассеянных элементов. Исследования К. А. Карамяна и Э. Х. Гуляна показали весьма интересные парагенетические ассоциации редких элементов с различными типами руд. Собственно теллуровые минералы были установлены Т. А. Твалчрелидзе в золотоносных кварцево-сульфидных рудах; исследования Ш. О. Амиряна значительно расширили список теллуридов и представления об условиях концентрации этих редких элементов.

Представляют большой геохимический интерес выявленные закономерности миграции некоторых редких элементов в поверхностных условиях из окисленных блеклых руд при последующей его концентрации в осадочных отложениях, обогащенных органикой. Исследованиями группы геологов АрмГУ С. В. Казаряна, Р. Б. Ядояна, В. Г. Оганесяна, Д. Я. Симоняна, В. Х. Миджиферджяна установлено интенсивное перемещение некоторых элементов подземными водами, особенно богатыми содержанием углекислого газа.

Исследования А. Е. Кочаряна, Г. Е. Кочиняна и К. Х. Аракеляна показывают условия концентрации некоторых рассеянных элементов в различных типах щелочных пород. Согласно этим данным, наиболее благоприятной средой для концентрации редкоземельных элементов являются наиболее кислые разности сиенитов.

Привлекает внимание изучение металлогенических особенностей Малого Кавказа коллективом исследователей Армении, Грузии и Азербайджана. Научно-методические основы построения металлогенической карты Кавказа разрабатываются в творческом содружестве исследователей металлогении Азербайджана — Ш. А. Азизбекова, М. А. Кашкая; Грузии —

Г. М. Заридзе, В. Р. Надирадзе, Г. А. Твалчрелидзе; Армении — И. Г. Магакьяна, С. С. Мкртчяна.

Обобщая все сказанное о результатах металлогенических исследований в Армении, следует отметить, что за столь короткий срок, 15 послевоенных лет, сделано немало.

В этих условиях, естественно, в ходе изучения сложных проблем среди исследователей возникают различные гипотезы и суждения, касающиеся возраста оруденения, источников рудного вещества, роли тектоники, стратиграфии, магматизма и метаморфизма в процессах формирования месторождений. Этим объясняется, что на совещаниях и на страницах печати отдельные проблемы рудообразования подвергаются широкой творческой дискуссии, значение которой для развития научных исследований трудно переоценить.

Перспективы развития и усовершенствования металлогенических исследований в Армении весьма широки. Это выражается прежде всего в том, что сейчас уже сформировалось определенное научное и теоретическое направление этих исследований и создан высококвалифицированный коллектив, способный вести металлогенические исследования на высоком научном уровне.

Коллектив исследователей металлогенических проблем в Армении составляет часть советской металлогенической школы и успешно развивает научные традиции, основанные В. А. Обручевым, А. Е. Ферсманом, С. С. Смирновым и Ю. А. Билибиным.

ВИМС

Поступила 21.XI. 1960

Պ. Ս. ՍԱՀԱԿՅԱՆ

ՄԵՏԱԼՈԳԵՆԻԱԿԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ-ում 40 ՏԱՐՈՒՄ

Ամփոփում

Հայկական ՍՍՌ-ի մետալային հանքավայրերի երկրաբանական կառուցվածքին և հեռանկարներին վերաբերվող գիտական լուրջ հետազոտությունները սկսվեցին 1930—41 թվականներին։ Այդ հանքավայրերի շրջաններում կատարվեցին մանրազնին որոնողական և հանույթային աշխատանքներ։ Այդ աշխատանքները հանգեցրին մի շարք կարևոր գործնական և տեսական եզրակացությունների և հիմք ծառայեցին ընդհանրացնելու այդ հետազոտությունների արդյունքները ու կազմելու Հայաստանի մետալոգենային վերաբերվող առաջին ամփոփիչ աշխատանքը (Հ. Գ. Մաղաքյան, 1947)։

Առանձնացվեցին այն հանքային դաշտերը, որոնք մեծ հեռանկարներ ունեն և արժանի են հետագա ավելի մանրազնին հետազոտությունների։

Հետագայում մետալոգենիական հետազոտությունները ընդգրկեցին ամբողջ ռեսպուբլիկան, հայտնաբերվեցին մետաղային և ոչ մետաղային օգտակար հանածոների բազմաթիվ նոր հանքավայրեր ու երևակումներ Փոքր Կովկասում օգտակար հանածոների տեղաբաշխման օրինաչափությունների վերաբերյալ։ Այդ հետազոտությունների արդյունքները հանգեցրին Հայկական ՍՍՌ տերիտորիայում Հանքավան—Սյունիքի, Սևան—Ամասիայի և Ալավերդի—Ղափանի երեք խոշոր մետալոգենիական գոնաների առանձնացմանը։

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Երկրաբ. և աշխարհագր. գիտ. XIII, № 6, 1960 Геологич. и географич. науки

РЕГИОНАЛЬНАЯ ГЕОЛОГИЯ

Л. А. ВАРДАНЯНЦ

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ГЕОЛОГИИ БАССЕЙНА РЕК МАЛКИ, ХАСАУТА И МУШТА*

(Северный Кавказ)

После того как в районе Сталинграда и южнее Ростова на Дону многие глубокие скважины вскрыли архейские и протерозойские породы, возникла необходимость сделать первый опыт сопоставления докембрийских образований Русской платформы и Кавказа. В качестве первого объекта для такого сопоставления был выбран на Кавказе бассейн верховий р. Малки с ее притоками Хасаутом и Муштом, где образования, определяемые как докембрийские, описаны достаточно детально. В пользу такого выбора говорило наличие во ВСЕГЕИ коллекции образцов и шлифов А. П. Герасимова по этому району, благодаря чему не требовался выезд в поле. Кроме того, геология этого района знакома нам по личным наблюдениям, произведенным в 1936 г.

Детальное ознакомление с материалами А. П. Герасимова показало, что общепринятые сейчас представления о геологическом строении бассейна рр. Малки, Хасаута и Мушта, основанные почти исключительно на опубликованных работах А. П. Герасимова и К. Н. Паффенгольца, во многом не соответствуют действительности и должны быть существенно изменены.

Для того, чтобы предлагаемые изменения были более понятны, мы считаем целесообразным изложить в краткой форме главные положения в представлениях А. П. Герасимова и К. Н. Паффенгольца о геологии интересующего нас района. При этом мы почти не будем касаться других опубликованных работ по этому району, так как авторы их присоединяются по всем главным вопросам (кроме одного, о чем будет сказано ниже) к выводам А. П. Герасимова и К. Н. Паффенгольца.

По А. П. Герасимову [1, 2 и 3], бассейн рр. Малки, Хасаута и Мушта имеет двухярусное строение. Верхний ярус сложен здесь юрскими отложениями, залегающими моноклинально и с очень пологим падением на пенепленоподобной денудационной поверхности, срезающей сильно дислоцированные и метаморфизованные палеозойские и более древние образования. В дальнейшем этот структурный ярус нас интересовать не будет.

---

* Печатается с разрешения Всесоюзного научно-исследовательского геологического института (ВСЕГЕИ).

В строении нижнего яруса принимают участие толща силурийских и более древних палеозойских, а также докембрийских отложений и интрузия гранита, внедрившаяся в толщу этих отложений. К северу от гранитного массива эта осадочная толща слагает левый (северный) склон долины р. Хасаут и прилегающие к ней с юга участки ущелий рр. Малки и Мушта на протяжении около 5 км. К югу от гранитного массива эта же толща слагает район истоков р. Малки и среднюю, по течению, часть ущелья р. Юнгёшли. Залегает осадочная толща в виде крупной антиклинали широтного простирания, которая имеет довольно крутое южное крыло и осложнена более мелкими складками. Интрузия гранита приурочена к южному крылу антиклинали.

Основываясь на том, что осадочная толща в пределах участка, расположенного между р. Хасаутом и гранитным массивом, метаморфизована интенсивнее, чем к северу от р. Хасаут, А. П. Герасимов пришел к выводу, что здесь имеются две свиты разного возраста, из которых северная— палеозойская, а южная — вероятно докембрийская, и что северная свита надвинута с севера на южную. Другие же авторы [5, 4] считают всю осадочную толщу палеозойской, причем это единственный важный пункт, по которому точки зрения разных авторов не согласуются друг с другом.

Что касается гранитной интрузии, то К. Н. Паффенгольц [9] и А. П. Герасимов [3] считают, что она имеет форму гарполита, который денудирован настолько глубоко, что в настоящее время обнажена уже придонная часть интрузии, насыщенная ксенолитами. Кроме того, они полагают, что гранит оказал на вмещающую осадочную толщу очень слабое воздействие.

По А. П. Герасимову, влияние интрузии гранитной магмы «нигде не достигает той степени интенсивности, которая вызывает образование таких типично контактовых минералов, как андалузит, силлиманит, массовое выделение граната и т. п. Обычно дело ограничивается появлением роговиковой структуры и значительным развитием биотита, к которому местами присоединяется в заметном количестве плагиоклаз» [3 стр. 12]. Кроме того, по А. П. Герасимову, гранат является редким образованием в метаморфизованной осадочной толще, причем сам он ни разу не наблюдал таких типичных контактовых минералов, как например, андалузит [3, стр. 12 и 21].

В пределах площади распространения осадочной толщи к северу от гранитной интрузии заслуживает внимания широкое распространение диабазовых (в широком смысле слова) пород, которые залегают в виде даек, имеющих порой значительную мощность. А. П. Герасимовым они описаны под названиями диабазов, кератофиров, альбитофиров и т. п., принадлежащих «вероятнее всего, к периоду варисского диастрофизма, может быть, даже не к самым ранним фазам его» [3, стр. 13].

Таковы, в общих чертах, принятые в настоящее время представления о геологическом строении бассейна рр. Малки, Хасаута и Мушта.

Перейдем теперь к рассмотрению тех, наиболее важных вопросов, по которым нужно внести изменения в существующие представления.

1. О форме залегания гранитной интрузии. Является ошибочным представление о том, что гранитная интрузия Малки и Мушта залегает в виде гарполита и что в ущелье р. Мушта обнажена придонная часть интрузии, насыщенная ксенолитами. В действительности — это большая батолитовая интрузия, и на Малке и Муште выступает один из крупных ее куполов, лишь в небольшой степени срезанный эрозией. В пределах этого купола в яркой форме проявился процесс обрушения кровли, происходивший настолько интенсивно, что ксенолиты подвергались более или менее полной ассимиляции лишь опустившись в магму на глубину свыше 400 *м*.

Аналогичное этому обрушение кровли наблюдается и в ущелье р. Тызыл, где обнажен другой купол этой же гранитной интрузии и где не приходится сомневаться в том, что это апикальная часть интрузии, но не ее дно [7, 10].

Столь же интенсивное проявление обрушения кровли отмечено и в ряде других мест Кавказа. В частности, в грандиозной форме оно выражено в бассейне р. Аксаут и ясно прослеживается в глубоких естественных разрезах на очень большой площади, где апикальная часть интрузии насыщена ксенолитами на глубину не менее 250—300 *м* [6].

На р. Кти-Теберде, притоке р. Аксаута, где мы наблюдали это явление лично в 1940 г., мощность приконтактовой зоны, насыщенной ксенолитами, достигает сотен метров. При картировании в масштабе 1 : 100 000 и даже 1 : 200 000 зона контакта должна изображаться в таких условиях в виде широкой кружевной полосы, состоящей из сети апофиз гранита, мощность которых изменяется от десятков метров во внутренней части контактовой зоны и до 1—2 *см* на ее периферии.

2. О контактовом ореоле гранитной интрузии. Нужно категорически отказаться также и от идеи о том, что магма гранитной интрузии Малки и Мушта лишь очень слабо воздействовала на вмещающие породы. В действительности мы имеем здесь вокруг гранитной интрузии ярко выраженный ореол интенсивнейшим образом измененных пород. В зоне насыщения ксенолитами и в непосредственном соседстве с нею вмещающие породы представлены типичными биотитовыми роговиками, достаточно часто обогащенными не только гранатом, но также андалузитом, силлиманитом и серицитизированным кордиеритом. В следующей зоне контактового ореола, обнажающейся вдоль северного контакта гранита в ущелье р. Мушт и имеющей ширину свыше 1 *км*, широко распространены гранато-биотитовые роговики. Еще севернее расположена столь же широкая зона вполне типичных биотито-роговообманковых роговиков, а затем зона роговиков с эпидотом, севернее которой лежит поле относительно слабо измененных пород, представленных серицитовыми, хлорито-серицитовыми и т. п. сланцами.

Таким образом, контактовый ореол этой интрузии ничем не отличается, по его петрографической характеристике, от классических примеров контактовых ореолов, возникающих вокруг гранитных интрузий. Вместе с тем очень большая ширина ореола, достигающая в плане нескольких километров, свидетельствует, безусловно, либо об очень интенсивном воз-

действии магмы этой гранитной интрузии на ее кровлю, либо же о наличии северного продолжения интрузии, залегающего на относительно небольшой глубине. Интенсивное изменение вмещающих интрузию пород наблюдается также и над Тызыльским ее куполом [7, 10].

Контактовый ореол гранитной интрузии Малки и Мушта имеет одну важную особенность. Именно, севернее зоны серицитовых, хлоритовых и аналогичных им сланцев, прослеживающейся южнее р. Хасаут, наблюдается почти по самому тальвегу этой реки на протяжении нескольких километров полоса, в пределах которой распространены интенсивно метаморфизованные породы, представленные биотитовыми, роговообманково-биотитовыми, актинолитовыми и другими, подобными им, роговиками. Они обнажаются в виде оазисов, между которыми, а также к северу от слагаемой ими полосы опять появляются слабо измененные породы — серицитовые, хлорито-серицитовые и т. п. сланцы, в числе которых нами обнаружены разновидности , по-видимому, и с пирофиллитом..

Возникновение подобных оазисов интенсивно измененных пород, имеющих облик типичных контактовых роговиков, является бесспорным доказательством того, что под ними (или под всей их полосой) расположен сравнительно неглубоко еще один купол того же гранитного батолита, имеющий удлиненную форму и протягивающийся под тальвегом р. Хасаут к западу от ее устья не менее, чем на 4—5 *км*.

Следует отметить, что предположение о существовании северного продолжения гранитной интрузии «недалеко под поверхностью (?) довольно далеко на север» было высказано еще А. П. Герасимовым [3, стр70], но лишь в общей форме, притом вне связи с особенностями контактового ореола и без указания возможных куполов батолита.

3. О возрасте осадочной толщи бассейна р. Хасаут. Как указано выше, одни авторы разделяют эту толщу на две свиты: палеозойскую и предположительно докембрийскую, по мнению же других исследователей, вся толща имеет, по-видимому, палеозойский возраст. Второе из этих решений является безусловно более правильным.

Если «снять» с геологической карты контактовый ореол, то обнаружится поле почти не измененных однообразных песчано-сланцевых пород, представленных песчаниками, глинистыми сланцами и тому подобными отложениями. Они обнажаются в настоящее время не только по левому склону долины р. Хасаута, но и к югу от реки в виде островов на фоне более сильно измененных пород на склонах ущелий рр. Малки и Мушта к северу от гранита. На площади таких островов осадочные породы ничем существенным не отличаются от слабо метаморфизованных нижнепалеозойских (силур и кембрий) отложений, слагающих левый склон долины р. Хасаут.

Поэтому является вполне обоснованным вывод, что вся осадочная толща к северу от гранитной интрузии принадлежит нижнему палеозою. Вполне обоснованным является и второй вывод, а именно, что внедрение гранитной магмы произошло в почти не метаморфизованную толщу, а не

наоборот, как это принимают почти все авторы, в том числе и Л. И. Пазюк [8], наиболее детально исследовавший эту толщу.

Контактовое изменение пород осадочной толщи наблюдается и вдоль южной границы гранитной интрузии, где толща обнажена на протяжении около 2 *км* по р. Юнгёшли и около 3 *км* по р. Малке. По причине трудной доступности ущелий здесь было собрано очень немного образцов, в связи с чем оказалось невозможным составить полную картину этой части контактового ореола. Удалось установить с несомненностью лишь то, что здесь, наряду со слабо измененными песчаниками и сланцами, такими же, как в нижнепалеозойской толще долины Хасаута, имеются также и интенсивно измененные породы, представленные гранато-биотитовыми роговиками, подобными тем, которые в долине Мушта развиты в зоне биотитовых и гранато-биотитовых роговиков. С полным основанием можно и тут считать осадочную толщу нижепалеозойской.

В данном районе эта толща прослеживается только до линии крупного сброса с поднятым южным крылом, который проходит с западно-северо-западным простиранием вдоль тальвега р. Уллу-Таллу-Кол. Южнее этого сброса на обширном плато Шаукамны-сырт обнажаются уже совсем другие породы — типичные гнейсы, не имеющие никакого сходства ни с одной из разновидностей метаморфизованных пород осадочной толщи нижнего палеозоя бассейна рр. Малки и Хасаута. К этим гнейсам мы вернемся ниже.

4. О зоне надвига в долине р. Хасаут. По А. П. Герасимову, в этой долине нижепалеозойские отложения надвинуты с севера на условно докембрийские образования по надвигу, имеющему почти широтное простирание (С—В, 80—85°) и протягивающемуся вдоль лезого склона долины Хасаута [3, стр. 50]. С указанным направлением более или менее совпадает широкая, до нескольких сотен метров, зона, в пределах которой породы интенсивно раздроблены и превращены очень часто в типичные милониты.

Это явление приобретает особую наглядность благодаря тому, что главным образом к этой именно зоне приурочены многочисленные, притом довольно мощные интрузии диабазовых пород, залегающие часто в виде пачек. Одну из них, имеющую западно-северо-западное простирание и очень крутое падение, мы наблюдали в 1936 г. в районе устья р. Мушт и в низовьях балки Шиджатмас, по которой проходит дорога на Кисловодск. В числе таких диабазовых пород очень характерны разновидности с альбитом и с гранофировой основной массой, описанные А. П. Герасимовым как альбитофиры и кератофиры. Раздробленные и милонитизированные разновидности таких пород были описаны раньше чаще всего как туфы.

Диабазовые породы в этой зоне также подверглись контактовому метаморфизму, причем биотито-роговообманковые и биотито-эпидото-роговообманковые роговики, слагающие вдоль тальзега р. Хасаут описанные выше оазисы интенсивно метаморфизованных пород, образовались в боль-

шинстве случаев путем контактово-метасоматического преобразования таких именно диабазовых пород.

Таким образом, здесь совпадают в плане: зона распространения даек диабазовых пород, зона их интенсивного дробления и преобразования в роговики с биотитом, эпидотом и роговой обманкой, а также та зона, в пределах которой намечается наличие достаточно крупного купола гранитной интрузии. В настоящее время к этой зоне приурочены довольно мощные минеральные источники. Подобное совмещение зон проявления разнородных, указанных выше процессов, представляет собой в горных областях вполне нормальное явление. Поэтому и в данном случае оно не должно вызывать сомнений.

Что же касается вопроса о существовании здесь надвига, то он остается пока не решенным. Дизъюнктивное смещение свит в этой зоне смятия вероятно существует, но амплитуда его, по-видимому, не очень велика.

5. О гнейсах плато Шаукамны-сырт. А. П. Герасимов следующим образом характеризует эти гнейсы [2, стр. 7]: «кроме кварцево-биотитовых пород, явно связанных с интрузией, все остальные группы встречаются и на юге и на севере, и только, может быть, гнейсовидные сланцы, со значительным содержанием полевого шпата и более крупным зерном, преимущественно распространены в долине рч. Уллу-Таллу-кол и к югу от нее на Шаукамны-сырт. Но так как именно вдоль правого борта долины Уллу-Таллу-кол как раз проходит плоскость крупного продольного разрыва, по которой докембрийские сланцы надвинуты на север, на осадки нижней юры, то есть некоторое основание полагать, что в южном поле мы имеем дело с какой то несколько более древней свитой, подвергшейся несколько большему метаморфизму. Быть может, эту свиту следует поставить в параллель тем кристаллическим сланцам, мигматитам и гнейсам, которые, по данным С. Н. Соловьева, так широко распространены в южном цоколе Эльбруса и в долине Баксана и которые я относил в своих прежних работах к древнему докембрию». (Здесь А. П. Герасимов подразумевает свою статью 1929 года) [1]. Точная петрографическая характеристика этих кристаллических сланцев и гнейсов в работах А. П. Герасимова не приведена.

Другие авторы совсем не выделяют толщу этих сланцев и гнейсов и объединяют их с толщей нижепалеозойских отложений бассейна р. Хасаут [5, 4].

Детальный просмотр шлифов и образцов коллекции А. П. Герасимова показал, что эти кристаллические сланцы и гнейсы являются альбитовыми гнейсами с мусковитом, хлоритом и эпидотом, не имеющими ничего общего с описанными выше контактово-измененными породами. По внешнему виду они имеют светло-серую или желтовато-охристую окраску и облик слюдистых сланцев, так как на поверхностях излома видны только слюдистые минералы, представленные преимущественно мусковитом. Под микроскопом структура этих пород порфиробластовая, очень похожая на очковую. Порфиробласты представлены главным образом альбитом и имеют размер до 3 *мм*. Сопоставляя эти гнейсы с породами докембрий-

ского фундамента Русской платформы, можно с большой вероятностью считать их аналогами очковых гнейсов архея, являющихся во многих случаях бластомилонитами, подвергшимися дополнительной перекристаллизации, сопровождавшейся укрупнением зерен слагающих минералов. С меньшей вероятностью можно сопоставлять эти гнейсы с породами той свиты фундамента Русской платформы, которая занимает не вполне определенное положение на грани архея и протерозоя.

Всесоюзный
научно-исследовательский
геологический институт,
Ленинград

Поступила 15.X. 1960.

Լ. Ա. ՎԱՐՈՒԱՆՅԱՆ

ՆՈՐ ՏՎՅԱԼՆԵՐ ՄԱԼԿԱ, ԽԱՍԱՈՒՏ ԵՎ ՄՈՒՇՏ ԳԵՏԵՐԻ ԱՎԱԶԱՆԻ ԵՐԿՐԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ (ՀՅՈՒՍԻՍԱՅԻՆ ԿՈՎԿԱՍ)

Ամփոփում

Վերջին տարիների ընթացքում Ռուսական պլատֆորմայի հարավ-արևելյան մասում, Ստալինգրադի շրջանում և Դոնի Ռոստովից դեպի հարավ գտնվող մեծ թվով հորատանցքերում հայտնաբերված են մինչքեմբրյան առաջացումներ։ Այդ կապակցությամբ անհրաժեշտություն ծագեց կատարելու Կովկասի և Ռուսական պլատֆորմայի հարավ-արևելյան մասի մինչքեմբրյան առաջացումների համադրման առաջին փորձը։ Դրա համար առաջին հերթին ընտրվեց Մալկա, Խասաուտ և Մուշտ գետերի ավազանը։

Ըստ գոյություն ունեցող պատկերացումների, որոնք հիմնվում են Ա. Պ. Գերասիմովի և Կ. Ն. Պաֆֆենհոլցի հրապարակված աշխատությունների վրա, մատնանշված գետերի ավազանն ունի երկհարկանի երկրաբանական կառուցվածք։ Վերին հարկը կազմված է համարյա չդիսլոկացված յուրայի հասակի առաջացումներից, իսկ ստորին հարկը ներկայացված է մետամորֆիզացված և ուժեղ դիսլոկացված ապարների հաստվածքով, որը պատված է գրանիտային ինտրուզիայով։ Այդ հաստվածքը սուլորաբար բաժանում են երկու շերտախմբերի, որոնք հյուսիսից վրաշարժված են միմյանց վրա խախտումով, որն անցնում է Խասաուտ գետի հովտով, համարյա նրա թալվեգով։

Հյուսիսային շերտախումբը, որը կազմում է Խասաուտի հովտի ձախ լանջը, ունի ստորին պալեոզոյան (սիլուր-քեմբրի) հասակ, իսկ գրանիտային ինտրուզիան շրջապատող հարավային շերտախումբը որոշ հեղինակներ համարում են ստորին պալեոզոյան հասակի, իսկ այլոք՝ մինչքեմբրյան։

Գրանիտային ինտրուզիայի ձևը որոշում են որպես գարպոլիտ և ենթադրում են, թե նա այնքան խորն է լվացված, որ այժմ արդեն մերկացած է ինտրուզիայի ֆենոլիտներով հագեցած հատակը։ Միաժամանակ համարում են, որ այդ գրանիտային ինտրուզիայի մագման շատ թույլ ազդեցություն է ունեցել ներփակող հաստվածքի վրա և որ այդ պատճառով հարապծային գոտում իբրև թե չկան անդալուզիտ, սիլիմանիտ և կորդիերիտ պարունակող եղջերաքարեր։

Տվյալ մարզի երկրաբանական կառուցվածքի մասին հոդած պատկերացումները համաոոտակիորեն սրանք են։

Հեղինակի կողմից Ա. Պ. Կերասիմովի հավաքածուի նմուշների ու շլիֆների ուսումնասիրումը ցույց տվեց, որ Մալկա, Խասաուտ և Մուշտ գետերի ավազանի երկրաբանական կառուցվածքի մասին այժմյան համընդհանուր ճանաչում գտած պատկերացումները շատ դեպքերում չեն համապատասխանում իրականությանը։ Հեղինակի կողմից առաջարկվող անհրաժեշտ ուղղումներն ընդգրկում են միայն ամենագլխավոր հարցերն ու հանգում են հետևյալին.

1. Գրանիտային ինտրուզիան իր տեղադրման ձևով հանդիսանում է մի խոշոր բաթոլիտ և ոչ թե գարպոլիտ։ Մալկայի և Մուշտի ավազանում մերկանում է բաթոլիտի մի գմբեթը միայն, որը շատ թույլ է հողմնահարված։ Ինտրուզիայի ձևավորումն ուղեկցվել է առաստաղի ուժեղ փլուզումով, այդ պատճառով էլ բաթոլիտի մերձառաստաղային մասը մինչև 400 մ խորությունը հագեցած է ներփակող ապարների քսենոլիտներով։ Այդ նույն բաթոլիտի մի այլ գմբեթ մերկանում է Տիգիլ գետի ավազանում, որտեղ դարձյալ նկատված է առաստաղի ուժեղ փլուզման երևույթ։ Ենթադրվում է նաև մի երրորդ գմբեթի առկայությունը, որը տեղադրված է Խասաուտ գետի հովտի տակ և դեռ չի մերկացված հողմնահարմամբ։

2. Սխալ է այն պատկերացումը, թե իբր գրանիտային ինտրուզիայի մագման քիչ ակտիվ է եղել։ Իրականում մագման ուժեղ կերպով ազդել է ներփակող ապարների վրա, որի շնորհիվ բաթոլիտը շրջապատված է հզոր և պարզորոշ արտահայտված հարագծային եզրապսակով։ Այդ եզրապսակի ներքին գոտում լայն տարածում ունեն անդալուզիտ, սիլիմանիտ, կորդիերիտ ու գրանատ պարունակող տիպիկ հարագծային եղջրաքարերը։ Մինչև այժմ նման եղջրաքարեր այստեղ նշված չէին։

3. Սխալական է նաև գրանիտային ինտրուզիան ներփակող մետամորֆային հաստվածքի բաժանումը երկու շերտախմբերի (ստորին պալեոզոյան և մինչքեմբրյան), մի բաժանում, որն հիմնված է միայն նրանց մետամորֆիզացման տարբեր աստիճանների վրա։ Իրականում դրանք նույն հաստվածքն են։ Նրանց մետամորֆիզացման տարբեր աստիճանները պայմանավորված են միայն իրենց տարբեր դիրքով բաթոլիտի և նրա հարագծային եզրապսակի նկատմամբ։ Բանը նրանումն է, որ հարավային շերտախումբը գտնվում է գրանիտային ինտրուզիայի անմիջական հարագծում, ըստ որում գրանատ, անդալուզիտ, սիլիմանիտ ու կորդիերիտ պարունակող եղջրաքարերը ամենուրեք առաջացել են միայն հարավային շերտախմբի հաշվին։ Իսկ հյուսիսային շերտախումբը հարագծային եզրապսակի ներքին գոտուց դուրս է մնացել, որի պատճառով էլ այն ընդհանրապես զգալիորեն թույլ է մետամորֆիզացված։

4. Խասաուտի հովտի թալվեգի երկայնքով ձգվում է ստորին պալեոզոյան հաստվածքի ապարների ճմլման ու բեկորատման մի հզոր գոտի, սակայն, հավանաբար, այստեղ գոյություն չունի մեծ տեղաշարժման ամպլիտուդա ունեցող որևէ վրաշարժ։ Այդ ճմլման գոտին համընկնում է ինչպես դիաբազային ինտրուզիաների գոտու, այնպես էլ խորքում տեղադրված գրանիտային բաթոլիտի գմբեթը ծածկող հյուսիսային շերտախմբի առավել ուժեղ մետամորֆիզացված գոտու հետ։ Դրանից բացի, իր կազմով բարդ այդ գոտու հետ են համընկնում նաև հզոր հանքային աղբյուրների ելքերը։

5. Ստորին պալեոզոյան առաջացումների տարածման մարզը հարավից սահմանազատվում է մի վարնետքով։ Այդ վարնետքից դեպի հարավ ընկած Շաուկամնի սիրտ սարահարթը կազմող մետամորֆային հաստվածքը հիմնականում բաղկացած է մուսկովիտով, քլորիտով և էպիդոտով հարուստ ակնոցային տիպի ալբիտային գնեյսներից, որոնք ոչ մի ընդհանուր բան չունեն ստորին պալեոզոյան ապարների հարագծային փոփոխությունների հետ։ Այդ գնեյսներն անկասկած ունեն միչքեմբրյան հասակ և, ամենահավանականն է՝ արխեյան։

ЛИТЕРАТУРА

1. *Герасимов А. П.* К вопросу о возрасте древнейших свит Северного Кавказа. Изв. Геол. ком., т. 48. № 7, 1929.
2. *Герасимов А. П.* Геологический очерк бассейна Верхней Малки. Северный Кавказ. Тр. Центр. н.-иссл. геол.-разв. ин-та (ЦНИГРИ), вып 62, 1936.
3. *Герасимов А. П.* Обзор геологического строения северного склона Главного Кавказского хребта в бассейнах рек Малки и Кумы. Тр. Центр. н.-иссл. геол.-разв. ин-та (ЦНИГРИ), вып. 123, 1940.
4. *Гзовский М. В.* Тектоника северо-восточного Приэльбрусья (Северный Кавказ). Тр. Моск. геол.-разв. ин-та, т. 23, 1948.
5. *Муратов М. В.* Очерк геологического строения северного склона Кавказа (в районе к югу от Кавказских Минеральных Вод). Тр. Моск. геол.-разв. ин-та т. 23, 1948.
6. *Надарейшвили О. Ш.* К вопросу о взаимоотношении пород комплекса гранитоидов Главного хребта на примере верховьев р. М. Зеленчук (Северный Кавказ). Тр. Грузинск. Политехн. ин-та, № 8 (56), 1957, Тбилиси.
7. *Оробей В. И.* Геология Тызыльского полиметаллического месторождения. Тр. по геологии и полезн. ископ. Сев. Кавказа, вып. 9, 1959, Ставрополь.
8. *Пазюк Л. И.* Материалы по петрологии метаморфических сланцев района рр. Мушта и Хасаута на Северном Кавказе. Уч. Зап. Ростовск. на Дону Гос. ун-та, вып. 10, 1937.
9. *Паффенгольц К. Н.* Граниты Малки и Мушта. Изв. Геол. ком., 1924. т. 43, № 10, 1927.
10. *Соловьев С. П.* Геологическое строение и минеральные ресурсы бассейнов рек Тызыла, Урдю и Гижгита (Северный Кавказ). Тр. Центр. н.-иссл. геол.-разв. ин-та (ЦНИГРИ), вып. 89, 1936.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Երկրաբ. և աշխարհագր. գիտ. XIII, № 6, 1960 Геологич. и географич. науки

А. А. ГАБРИЕЛЯН

ПАЛЕОГЕН И НЕОГЕН АРМЯНСКОЙ ССР

(Итоги изучения и очередные задачи)

В геологическом строении Армении образования палеогенового и неогенового возраста играют доминирующую роль. Ими сложено больше половины территории республики и с ними связано подавляющее большинство месторождений рудных и нерудных полезных ископаемых. Поэтому, в геологических исследованиях Армянского нагорья вопросы стратиграфии, тектоники и истории развития палеогеновых и неогеновых отложений всегда занимали ведущее место.

Исследования до 20-годов текущего столетия имели обзорный характер, а сравнительно более детальные работы проводились в районах уже известных к этому времени месторождений полезных ископаемых. Из этого периода следует особо отметить работы двух крупнейших исследователей Кавказа — Г. Абиха и Ф. Освальда.

Первый из них составил схематическую, но сводную геологическую карту Армянского нагорья, выяснил основные черты геологического строения этой сложно построенной горной области и впервые высказался за олигоценовой возраст песчано-глинистой свиты района сс. Шорагбюр-Вохчаберт и миоценовый возраст соленосных отложений Араратской котловины.

Ф. Освальд составил тектоническую карту Армянского нагорья, на которой была отражена исключительная роль разломов и глыбовой тектоники. Хотя взгляды Ф. Освальда в дальнейшем подверглись суровой критике со стороны некоторых исследователей, тем не менее его идеи о глыбовом строении Армянского нагорья и тесной генетической связи новейшего вулканизма с региональными разломами получили подтверждение в работах ряда геологов.

Систематические и целеустремленные исследования территории Армянской ССР начались лишь после установления Советской власти, в связи с бурным развитием горно-рудной и химической промышленности страны. В республике организовался ряд научно-исследовательских и геологоразведочных учреждений и был создан большой коллектив геологов, посвятивших себя делу изучения геологического строения и выявления скрытых в ее недрах минеральных богатств. Расширился круг вопросов, подлежащих изучению, охватывающих все основные отрасли геологической науки и внедрились новые методы исследований — микропалеонтологический, геофизический, гидрогеохимический, радиологический и др.

Результаты исследований до 1940—1945 гг. были подытожены К. Н. Паффенгольцем в его сводной работе по геологии Армении и прилежащих частей Малого Кавказа. В этой работе были заложены основы стратиграфии и тектоники палеозойских, мезозойских и кайнозойских вулканогенно-осадочных образований, а составленная им геологическая карта служила основой для дальнейших более детальных исследований.

В определении возраста ряда важнейших свит палеогеновых и неогеновых отложений существенное значение имели палеонтолого-стратиграфические исследования В. В. Богачева. Он доказал наличие мактровых слоев верхнего сармата в Приереванском районе и обосновал неогеновый возраст соленосных отложений Нахичеванской мульды.

Начиная с 1938—40 гг., геологи нашей республики приступили к более углубленным исследованиям палеонтологии, стратиграфии и тектоники отложений отдельных геологических систем. Изучением палеогеновых и неогеновых отложений занималась целая группа палеонтологов, стратиграфов и геологов-регионалистов — Л. А. Авакян, Г. М. Акопян, А. А. Асатрян, А. Т. Асланян, П. М. Асланян, С. А. Бубикян, А. Т. Вегуни, А. А. Габрилеян, С. М. Григорян, П. Л. Епремян, Ю. А. Мартиросян, А. И. Месропян, К. А. Мкртчян, Е. Е. Милановский, Л. Н. Леонтьев, Н. А. Саакян, О. А. Саркисян, Л. М. Радопуло, В. Е. Хаин и др. В результате коллективного труда указанных исследователей удалось уточнить возраст и стратиграфическое положение важнейших, имеющих маркирующее значение, свит и горизонтов и тем самым составить новую, более детальную и палеонтологически хорошо обоснованную схему стратиграфического расчленения палеогеновых и неогеновых отложений нашей республики.

Монографическое изучение богатой фауны нуммулитов (А. А. Габриелян, А. А. Асатрян, С. М. Григорян), пелеципод и гастропод (А. А. Габриелян, П. М. Асланян), мелких фораминифер (Н. А. Саакян), остракод (С. А. Бубикян) и кораллов (С. А. Бендукидзе) позволило установить нижне-среднеолигоценовый возраст шорагбюрской песчано-глинистой свиты и выделить в ее составе четыре фаунистически охарактеризованных зон и горизонтов — зона Variamussium fallax, горизонты с Pecten arcuatus, цереновых песчаников и Кеара-Молла. Произведено ярусное расчленение средне- и верхнеэоценовых отложений бассейна р. Веди и Западного Айоцдзора. Выделено пять нуммулитовых горизонтов, из коих два в отложениях среднего эоцена (горизонт с Nummulites laevigatus, N. lucasi и горизонт с N. perforatus, N. gizehensis), а верхние три—горизонт с N. millecaput, дискоциклиновый горизонт и горизонт с N. fabianii, в породах, относящихся к верхнему эоцену.

Детальные исследования О. А. Саркисяна позволили расчленить мощную серию вулканогенно-осадочных образований Севано-Ширакского синклинория и выделить в ее составе даний—палеоцен (Агкилисская свита), нижний эоцен (Лусахбюрская свита), средний эоцен (Ширакская туфогенная и Кироваканская вулканогенная свиты), верхний эоцен (Памбакская или верхняя вулканогенная свита) и олигоцен — нижний миоцен (Дилижанская и Бандеванская угле-сланценосные свиты).

Г. М. Акопяном, О. А. Саркисяном и А. А. Габриеляном был установлен среднеэоценовый возраст (фауна нуммулитов) вулканогенно-обломочных образований водораздельной части Севанского хребта, относящихся раньше к юре, а П. Л. Епремян и К. А. Мкртчян доказали наличие фаунистически (нуммулиты, пелециподы и гастроподы) охарактеризованных отложений нижней части верхнего эоцена (стратиграфический эквивалент оверзского яруса) в Севано-Ширакской тектонической зоне.

Микропалеонтологические исследования Ю. А. Мартиросян дали возможность в разрезах палеогеновых отложений бассейнов рек Азат и Веди выделить датский ярус, палеоцен и нижний эоцен в флишевых фациях.

Монографическое изучение фауны мактрид (Л. М. Радопуло), мелких фораминифер и остракод подтвердило верхнесарматский возраст Разданской песчано-глинистой свиты, на что указали раньше В. В. Богачев, А. А. Габриелян и др. На основании этих данных возраст гипсо-соленосной свиты Ереванского и Нахичеванского прогибов, залегающей под верхним сарматом и над пестроцветной свитой верхнего олигоцена-нижнего миоцена, определялся как средний миоцен-средний сармат. Вопрос нижнего предела возраста соленосной свиты недавно получил новое подтверждение в Нахичеванском соленосном бассейне, где буровая скважина вскрыла мощную залежь каменной соли в отложениях, залегающих между фаунистически охарактеризованными горизонтами карагана и конка (Ш. А. Азизбеков).

Эти новые данные заставили пересмотреть вопрос возраста мощной серии вулканогенных образований, занимающей значительную центральную диагональную часть Антикавказа и относящейся к олигоцену. Породы этой вулканогенной свиты в Приереванском районе несогласно перекрывают различные горизонты фаунистически охарактеризованных отложений сармата. Работами Л. Н. Леонтьева, В. Е. Хаина, Е. Е. Милановского, А. Т. Асланяна и автора настоящих строк было установлено, что эта серия вулканогенных образований, характеризующаяся пестрым петрографическим составом, не является единой и в стратиграфическом и возрастном отношениях.

Большой верхней части пород этой серии ныне приписывается миоплиоценовый (Вохчабертская вулканогенно-оболомочная свита и ее аналоги) и верхнеплиоценовый (покровные долеритовые базальты Егварского, Канакерского и Кармрашенского плато, массива г. Арагац и их стратиграфические эквиваленты других районов Антикавказа) возраст.

Вместе с тем, подтвердился олигоценовый возраст ее нижней части в пределах Северного Сюника, Восточного Айоцдзора и Варденисского хребта (П. Л. Епремян, А. А. Габриелян, Е. Е. Милановский) и западной части Айоцдзора (А. Т. Вегуни).

В отличие от миоплиоценовых и тем более верхнеплиоценовых вулканогенных образований, очень слабо дислоцированных и имеющих сравнительно свежий облик, породы вулканогенного олигоцена значительно дислоцированы, имеют древний облик, в ряде мест гидротермально изменены, прорваны интрузиями гранитоидов в оруденелые.

Произведено детальное расчленение неогеновых вулканогенно-осадочных образований бассейна р. Воротан. Здесь выделен ряд свит — Сисианская диатомитовая, Горисская вулканогенно-обломочная, Ишхансарская свита кислых эффузивов и Ераблурская свита покровных андезито-базальтов, которые фациальными взаимопереходами связаны друг с другом, составляют единый генетический комплекс пород и относятся к верхнему плиоцену.

В серии вулканогенно-осадочных образований бассейна оз. Севан также выделен ряд разновозрастных и разнофациальных свит — гипсоносная песчано-глинистая свита среднего-верхнего миоцена, вулканогенно-обломочная свита мэотиса-понта, свита диатомовых глин, пемзовых песков и песчаников акчагыла и свита сарыкаинских галечников, песков и песчаников апшеронского возраста (Е. Е. Милановский, А. А. Габриелян, А. Т. Асланян и др.).

А. Т. Асланян установил мэотис-понтический возраст мощной молассовой свиты бассейна нижнего течения р. Ахурян, залегающей под соленосной свитой Кульпинской мульды.

Все эти данные позволили коррелировать разрезы отдельных районов, составить общую схему стратиграфического расчленения палеогеновых и неогеновых отложений Армянской ССР, уточнить возраст интрузивных пород и более обоснованно представить историю геологического развития Антикавказа.

В отложениях палеогена и неогена выделяются следующие структурные ярусы: дат-палеоценовый, нижне-среднеэоценовый, верхнеэоценовый, нижне-среднеолигоценовый, верхнеолигоцен-нижнемиоценовый, средне-верхнемиоценовый, мэотис-понтический и антропогеновый (верхний плиоцен-плейстоценовый), которые четко разграничены регионально выраженными несогласиями и поверхностями трансгрессии.

Установлены следующие фазы складчатости, обусловившие формирование главнейших пликативных структур: преддатская, преднижнеэоценовая, предсреднеэоценовая, предверхнеэоценовая, предниижнеолигоценовая, предверхнеолигоценовая, предмэотическая, послепонтическая и предплейстоценовая, среди которых наиболее мощными и региональными были предсреднеэоценовая, предверхнеэоценовая, предолигоценовая, предмэотическая и послепонтическая фазы.

В области распространения палеогеновых и неогеновых отложений выделены крупные структурные единицы — Севано-Ширакский, Айоцдзорский, Еревано-Ведийский синклинории, разделенные зонами поперечных поднятий. Последние, в отличие от синклинориев, характеризуются меньшими мощностями отложений, с выпадением из разреза отдельных горизонтов и слабым проявлением вулканизма.

Исследования последних лет, а также новые, весьма интересные данные опорного и структурного бурения позволили значительно уточнить наши представления о тектонике одного из крупнейших структурных элементов Антикавказа — Араратской котловины. Выяснилось, что эта, в геоморфологическом отношении единая неогеновая наложенная впадина, в

СХЕМА

КОРРЕЛЯЦИИ РАЗРЕЗОВ ПАЛЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ АРМЕНИИ

Стратиграфические подразделения		Перерывы и несогласия	Ереванский бассейн и смежные районы Араратской котловины	Бассейн р. Веди	Западный Айоцдзор	Восточный Айоцдзор, басс. р. Воротан и Сюник	Севано-Ширакский синклинорий и смежные районы
ОЛИГОЦЕН	Верхний		Красноцветная молассовая свита	Красноцветная молассовая свита района Араздаян, ст. Арарат	Нижняя свита Вишанской вулканогенной серии (темно-серые, голубовато-серые, и зеленовато-серые, местами сильно измененные андезиты и их туфобрекчии, санидиновые трахиты и экструзии липарито-дацитов).	Красноцветные отложения (древняя кора выветривания) районы сс. Мазра-Ангехакот. Амуль-сарская вулканогенная свита (темно-серые, голубовато-серые, и фиолетового цвета андезиты и их туфобрекчии, экструзии липарито-дацитов) и ее стратиграфические эквиваленты басс. р. Воротан и Северного Сюника.	Дилижанская и Бандеванская угленосно-сланцевые свиты: Верхняя туфогенно-угленосная подсвита
	Средний и нижний		Шорагбюрская свита (слои с Nummulites vascus, Num. intermedius, Megatilodus crassatina, Cyrena semistriata и др.)	Шаганская свита с Nummulites vascus, Num. intermedius, Megatilodus crassatina, Cyrena semistriata и др.	Песчано-глинистая свита района сс. Элпин-Ахавнадзор (слои с Nummulites vascus, Num. intermedius, Megatilodus crassatina и др).		Нижняя Дилижанская подсвита майкопского типа (флора, рыбные остатки)
ЭОЦЕН	Верхний		Туфогенно-терригенный флиш (Зовашенская свита): Слои с Nummulites fabianii, Opercueina alpina.	Известняки, глины, песчаники; Горизонт с Nummulites fabianii, Дисноциклиновый горизонт, Горизонт с N. millecaput.	Известняки, песчаники, глины; Андезитовые лавы и их пирокласты	Вулканогенно-обломочная свита.	Памбакская или верхняя вулканогенная свита (водораздельные части Ширакского, Базумского, Памбаксого и Арегунийского хребтов).
	Средний: Верхняя часть			Песчано-глинистая флишоидная Чиманкендская свита с горизонтом зеленоватых туфогенных песчаников в основании (слои с Nummulites perforatus).	Песчано-глинистая свита с горизонтом зеленоватых туфогенных песчаников в основании (слои с Num. perforatus); Туфогенно-терригенные отложения (Айоцдзорская свита).		Ширакская туффитовая свита; Кироваканская вулканогенная свита.
	Средний: Нижняя часть			Урцская свита. Известняки с Nummulites laevigatus, Num. lucasi.	Известняковая свита с Nummulites laevigatus, Num. lucasi; Флишоидная туфогенно-терригенная свита (слои с Num. lucasi).		Севанская известняковая свита, известняки горы Лалвар, Ширакского хребта, Шамутская свита басс. р. Марцигет (слои с Nummulites murchisoni, Num. laevigatus, Num. lucasi).
	Нижний		Гарнийская свита (флиш)	Плотные, массивные известняки с Nummulites planulatus и песчаники.	Известняки с Nummulites planulatus.	Вулканогенная свита западной части Южного Сюника.	Нижний известняковый горизонт басс. оз. Севан, известняки района гор. Раздан, терригенный флиш Ширакского хребта (Лусахбюрская свита), спитакская вулканогенная свита.
	Датский ярус			Подкетузская свита (флиш).		Отсутствует (перерыв).	Известняки (Агкилисская свита).

СХЕМА 2

КОРРЕЛЯЦИИ РАЗРЕЗОВ НЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ АРМЕНИИ

ратиграфические одразделения	Перерывы и несогласия	Ереванский бассейн и смежные районы Араратской котловины	Бассейн р. Веди	Западный Айоцдзор	Восточный Айоцдзор, бассейн р. Воротан и Сюник	Севано-Ширакский синклинорий и смежные районы
Верхний: Апшерон	— — — —	Кислые экструзивы Артени и Атис. Покровные базальты Егвардского, Канакерского, Кармрашенского плато, покрывающие и подстилающие их озерные отложения, вулканогенная свита гор Арагац и Аранлер. Советашенские покровные галечники.	Травертины районов ст. Арарат, с. с. Веди и Чиманкенд, покровные галечники.	Покровные галечники (Ахавадзорское наклонное плато).	Ишханасарская вулканогенная свита, андезито-базальтовые лавы Ераблурского плато, подлавовые галечники. Конгломерато-брекчии у с. Нор-Аревик и красные брекчии района с. Агарак. Сисианская диатомитовая свита, Горисская вулк.-обломочная свита.	Покровные доцритовые базальты Лорийского плато, верховья р. Ахурян и прослаивающие их озерные отложения, лавы типа „А". Норадузская свита галечников, свита диатомитовых отложений басс. оз. Севан.
Верхний: Акчагыл	— — — —					
Средний и нижний (меотис-понт)	— — — —	Вочхабердская вулканогенно-обломочная свита. Молассы Араратской котловины (Ахурянская свита)?	Гортунская вулканогенно-обломочная свита.	Верхняя вулканогенно-обломочная свита Элпинской вулканогенной серии	Вулканогенно-обломочная свита водораздельных частей Сюникского и Айоцдзорского хребтов, Мегринская угленосная свита (Агаракская флора)	Вулканогенно-обломочная свита Ширакского, Кечутского, Гегамского, Варденисского и Цахкунянского хребтов. Басаргечарская свита, вторая свита Сарикаинской серии. Джаджурская угл. свита, нав-ракушечн. р-на В. Раздан.
Средний (Сарматский ярус): Верхний, Средний	— — — —	Раздаинская свита: Мактровый горизонт, Гастроподовый горизонт; Белесоватая вулк. свита р-на Вохчаберд-Сегара	Белесоватая вулканогенная свита кислого состава.	Белесоватая (средняя) свита Элпинской вулк. серии: экструзии трахилипаритов, их туфы и туфобрекчии	Белесоватая свита (липариты, обсидианы, трахиты, их туфы, туфобрекчии, пемзовые пески).	Белесоватая свита (экструзии липаритов, обсидианов, их туфы, туфобрекчии Гегамского (Б. и М. Спитак-сар), Варденисского и Цахкунянского хребтов. Аринакарская свита (слои с Cyprideis sarmatica).
Нижний						Конкский горизонт района г. Раздан и Северной Армении. Соленосная свита басс. оз. Севан.
Средний	— — — —	Гипсоносно-соленосная свита	Отсутствует (перерыв)	Отсутствует (перерыв).	Маганджухская гипсоносная свита (Горисский район).	
Нижний		Красноцветная молассовая свита (верхняя часть)	Пестроцветная (продуктивная) свита района Араздаян—ст. Арарат.	Нижняя свита Элпинской вулканогенной серии.	Джульский горизонт. Верхняя часть Амулсарской вулканогенной свиты, красноцветные континентальные отложения района сел. Мазра.	Верхняя туфогенно-угленосная подсвита Дилижана.

тектоническом отношении неоднородна и состоит, по крайней мере из трех прогибов — Ереванского, Нижнеахурянского и Садаракского,— различающихся возрастом фундамента и по времени заложения. Между Ереванским и Нижнеахурянским прогибами выявлено Паракар-Енгиджинское погребенное горстовое поднятие. Здесь суммарная мощность отложений верхнего мела — антропогена, залегающих непосредственно на кристаллических сланцах эопалеозоя, варьирует в пределах 500—1100 *м*, в то время как средняя суммарная мощность тех же отложений в Ереванском прогибе составляет около 6 *км*.

Исследования тектоники неогеновых, палеогеновых, а также мезозойских и палеозойских отложений Армении показали исключительную роль разрывных нарушений в создании ее современной структуры. Выявлены Севано-Акеринский, Анкавано-Сюникский и Приараксинский региональные тектонические швы (зоны глубинных разломов), которые служат границами структурных зон, контролируют распределение формаций осадочных и магматических горных пород и их мощностей, и служат центром проявления эффузивного и интрузивного вулканизма. К ним же приурочены месторождения и проявления магматического происхождения (Анкаванское медно-молибденовое, Зодское золоторудное, Сваранцское железорудное, Дастакертское, Каджаранское, Агаракское медно-молибденовые и др.), выходы минеральных источников (Анкаванский, Камосский, Мартунинский, Джермукский, Татевский, Дилижан-Кироваканская группа, Араратская группа и др.) и эпицентры землетрясений. Ими контролируется план расположения глубинных структур — геосинклинальных прогибов и геоантиклинальных поднятий.

Составление сводной стратиграфической схемы деления палеогеновых и неогеновых отложений служило основой для возрастного расчленения интрузивных пород. Последовательность внедрения их представлена в следующем виде.

Среднеальпийские (эоценовые) интрузии представлены тремя группами интрузивных пород — основные и ультраосновные, гранитоиды и щелочные интрузии.

а) Внедрение основных пород (гипабиссальные габбро-порфириты, габбро-диориты) в виде согласных пластовых залежей в среднеэоценовой вулканогенно-осадочной свите Севано-Ширакского синклинория, а также гипербазитов, произошло в период интенсивного прогибания Севано-Ширакской геосинклинальной зоны, т. е. в первую стадию ее геосинклинального развития. Таким образом, эти интрузии являются доскладчатыми или синэпейрогенными.

б) Несколько позже, в конце среднего эоцена и начале верхнего, т. е. в период интенсивных складкообразовательных движений и инверсии геотектонического режима данного геосинклинального прогиба имело место внедрение гранитоидов Памбакского плутона, Леджана, Лалвара и др. участков Севано-Ширакского синклинория. Предверхнеэоценовый возраст этих гранитоидных интрузий в настоящее время не вызывает никакого сомнения. Они прорывают породы вулканогенно-осадочной свиты средне-

го эоцена, а обломки их в виде окатанных галек встречаются в базальных слоях верхнего эоцена (Г. М. Акопян, О. А. Саркисян, К. А. Мкртчян).

в) Эоценовый этап интрузивной деятельности завершается внедрением щелочных сиенитов, нефелиновых сиенитов, псевдолейцитовых сиенитов и др. пород щелочного состава Памбакского и Геджалинского хребтов, которые прорывают вулканогенный верхний эоцен и местами перекрываются ингрессивно залегающими отложениями Дилижанской свиты олигоцена.

По-видимому, к этому же возрасту (верхнему эоцену) следует отнести сложный комплекс интрузивных пород Мегринского плутона, который обнаруживает большое сходство с Памбакским интрузивным комплексом как по своему вещественному составу, так и тектоническому положению. Оба этих интрузивных комплекса расположены вдоль Анкавано-Сюникского глубинного разлома и приурочены к краевым частям крупных синклинориев — Севано-Ширакского и Ордубадского.

Верхнеальпийские (олигоцен-плиоценовые) интрузии и экструзии. Интрузивный вулканизм в этом этапе проявился гораздо более слабо, чем в эоцене. Выделяются три разновозрастных интрузивных и экструзивных тела:

а) наиболее древними являются сравнительно мелкие гранитоидные массивы Восточного Айоцдзора (Гюмушхана, Джермук и др.) и бассейна р. Воротан, которые отчетливо прорывают Амульсарскую вулканогенную свиту и ее синхронные образования нижнего-среднего олигоцена, а их окатанные обломки встречаются в базальном конгломерате вышележащей вулканогенной свиты (кислые эффузивы и их пирокласты) верхнего олигоцена — нижнего миоцена.

Эта вулканогенная свита пронизана также многочисленными мелкими экструзивными телами санидиновых трахитов (у сел. Элпин), трахилипаритов и липарито-дацитов (Айоцдзор).

б) Далее следуют экструзии липаритов, липарито-дацитов, трахи-дацитов, обсидианов и др. кислых пород (Б. и М. Спитаксар, Цахкунянцский хребет, Айоцдзор, Южный Сюник), относящиеся по возрасту к миоплиоцену. Их стратиграфическими эквивалентами являются экструзии, сфенолиты и силлы андезито-дацитов и андезитов Нах. АССР (Кутан-даг, Илан-даг, Гарадаш и др.), которые, по Ш. А. Азизбекову, представляют гипабиссальную фацию биченагской вулканогенной толщи мэотис-понтического возраста.

в) Наиболее молодыми экструзивными образованиями являются верхнеплиоценовые липариты, липарито-дациты и обсидианы, слагающие горы Артени, Атис и Ишханасарский хребет.

Таковы в общх чертах, далеко не полностью перечисленные, основные результаты в области изучения палеогеновых и неогеновых отложений Армении за прошедшие сорок лет. Однако, много еще впереди. Для разрешения целого ряда важнейших в теоретическом и практическом отношениях вопросов геологии палеогеновых и неогеновых отложений нашей рес-

публики требуются детальные и углубленные исследования с применением новых, передовых методов.

СХЕМА 3

возрастного расчленения интрузивных и экструзивных пород палеогена и неогена Армении

Плиоцен		Верхний	Экструзии липаритов, дацитов, обсидианов Артени, Атиса, Ишханасара.
		Средний Нижний	Экструзии липаритов, липарито-дацитов, трахи-дацитов, обсидианов и др. кислых пород Б. и М. Спитаксара, Восточного Айоцдзора, Пахкунцского хребта, Южного Сюника и др.
Миоцен		Верх.-Средн.	Экструзии санидиновых трахитов, трахи-липаритов и липарито-дацитов Айоцдзора (районы с. Элпин, Джермук и др.)
		Нижн.	
Олигоцен		Верхн.	
		Средний Нижний	Гранитоидные интрузии Восточного Айоцдзора и бассейна р. Воротан
Эоцен		Верхний	Щелочные интрузии Памбакского и Базумского хребтов
	Средний	Верхн. часть	Интрузии гранитоидов Севано-Ширакского синклинория и, вероятно, Мегринского плутона
		Нижн. часть	Гипербазиты, пластовые залежи габбро и габбро-порфиритов Севано-Ширакского синклинория

Первоочередными задачами в этой области являются: уточнение границ палеогена и верхнего мела, нижнего и среднего эоцена, среднего и верхнего эоцена, эоцена и олигоцена, палеогена и неогена, миоцена и плиоцена, а также верхнего плиоцена и плейстоцена.

Для разрешения многих из этих вопросов, научное значение которых выходит далеко за пределы одной лишь геологии Армении, у нас имеется богатый материал в виде палеонтологически превосходно охарактеризованных разрезов. Для достижения этой цели требуется тщательное изучение фауны нуммулитов, мелких фораминифер и конхилиофауны, столь часто встречающихся в отложениях эоцена и олигоцена различных районов республики. При этом необходимо учесть также данные литологии (условия седиментации) и историю тектонического развития.

Обнаружение в разрезе эоценовых отложений бассейна р. Веди и Западного Айоцдзора горизонта с фауной Nummulites millecaput, N. striatus. N. perforatus (оверзский ярус) имеет большое общетеоретическое значение. Детальное изучение фауны этого горизонта позволит разрешить оспаривающийся у нас в Советском Союзе и за рубежом вопрос о целесообразности выделения оверзского яруса в разрезах эоцена.

Оверзский ярус, как известно, был выделен в 1880 г. Г. Дольфюсом для обозначения слоев, залегающих между лютецким ярусом и верхним эоценом.

Известный французский стратиграф и палеонтолог Ж. Буссак в разрезах Приморских Альп Франции относил к оверзскому ярусу слои, содержащие группу среднеэоценовой фауны Numulites perfcratus, встречающуюся совместно с верхнеэоценовым видом Num. striatus. При этом, Ж. Буссак считал оверзский ярус нижним членом верхнего эоцена.

Точка зрения Буссака поддерживается рядом западноевропейских геологов (Менгюн, Лаппаран), в то же время многие французские геологи все слои с крупными нуммулитами относят к среднему эоцену. Среди советских геологов точка зрения Буссака воспринята в работах В. К. Василенко, В. Г. Морозовой и большинства закавказских геологов. Против выделения оверзского яруса, как самостоятельной стратиграфической единицы, резко выступает А. Л. Яншин.

Можно не сомневаться в том, что коллективным трудом наших стратиграфов и палеонтологов в ближайшие годы удастся разрешить этот научно важный вопрос.

Не менее важным является проблема ярусного расчленения олигоцена. Она до сих пор остается неразрешенной в Советском Союзе и Западной Европе. Армения является почти единственным районом в СССР, где в олигоценовых отложениях помимо конхилиофауны и мелких фораминифер встречается богатая фауна нуммулитов, столь важных для стратиграфического расчленения вмещающих отложений. Отсюда вытекает актуальность дальнейших более детальных изучений олигоценовых морских отложений Армении. Эти исследования дадут много материала также для уточнения границы верхнего эоцена и олигоцена и установления возраста слоев с Variamussium fallax Korob. Одной из насущных задач в области стратиграфии палеогеновых и неогеновых отложений Армении является возрастное расчленение сложного комплекса вулканогенных образований послеэоценового возраста Айоцдзора, Северного Сюника, Гегамского нагорья и Варденисского хребта. Сделаны пока первые шаги; в этой вулканогенной серии выделено несколько разновозрастных свит— олигоценовая, миоценовая и плиоценовая. Трудность возрастного расчленения этих вулканогенных образований обусловлена тем, что породы их почти немые и к тому же фациально очень изменчивы. Нами неоднократно было подмечено, что для стратиграфического расчленения этой мощной вулканогенной серии и определения возраста отдельных ее свит необходимо произвести детальное петрографическое исследование пород и сопоставление с пепловыми материалами, встречающимися в отдельных горизонтах фаунистически охарактеризованных морских отложений олигоцена, миоцена и плиоцена Куринской депрессии.

Подлежит уточнению возраст соленосных образований и подстилающей их молассовой серии песчано-глинистых пород Нижне-Ахурянского

прогиба, что имеет актуальное значение в связи с проводившимися геолого-поисковыми работами на нефть и газ в Араратской котловине.

Недавно новыми палеонтологическими данными был подтвержден конкский возраст известняков-ракушечников района гор. Раздан (Н. Раздан) и мэотический возраст сходных по составу пород района с. В. Раздан. Однако, стратиграфическое положение этих горизонтов в разрезах миоценовых отложений Араратской котловины (Приереванский район, у сс. Армаш, Суренаван) и Севанской впадины, остается еще не ясным. С целью выяснения этой задачи требуется детальное изучение конхилиофауны, содержащейся в этих отложениях.

Изучение палеогеновых и неогеновых отложений Армении, а также ознакомление с разрезами синхронных отложений других районов Крымско-Кавказской области привели нас к выводу, что породы многих стратиграфических единиц характеризуются особыми лито-фациальными признаками, присущими отложениям данного возраста в региональном масштабе (терригенный флиш палеоцена-нижнего эоцена, майкопская фация олигоцена и др.).

Это обстоятельсто диктует нам в дальнейших исследованиях обратить особое внимание и на изучение литологии и минералогии палеогеновых и неогеновых отложений.

Только путем сочетания данных литолого-минералогических, палеонтологических, стратиграфических и тектонических исследований можно будет составить детальные стратиграфические схемы, коррелировать разрезы различных структурно-фациальных зон и восстановить историю геологического развития данной области.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР
Ереванский государственный
университет

Поступила 17.XI. 1960.

Ա. Հ. ԹԱՔՐԻԵԼՅԱՆ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ-Ի ՊԱԼԵՈԳԵՆԸ ՈՒ ՆԵՈԳԵՆԸ

Ամփոփում

Հայկական ՍՍՌ երկրաբանական կառուցվածքում պալեոգենի ու նեոգենի հասակի ապարները գլխավոր դեր են խաղում։ Ռեսպուբլիկայի տերիտորիայի համարյա կեսից ավելին ծածկված է այդ հասակի ապարներով, որոնց հետ են կապված օգտակար հանածոների մեծ մասը։ Այդ է պատճառը, որ երկրաբանական հետազոտությունների ընթացքում այդ հասակի նստվածքների ուսումնասիրման վրա միշտ էլ հատուկ ուշադրություն է դարձվել։

Հայկական ՍՍՌ-ի տերիտորիայում սիստեմատիկ երկրաբանական հետազոտություններ կատարվեցին սովետական կարգեր հաստատվելուց հետո, երբ երկրում սկսեց զարգանալ լեռնային և քիմիական արդյունաբերությունը։ Ստեղծվեցին մի շարք երկրաբանական հիմնարկներ և տեղական կադրեր,

րոնք նվիրվեցին ռեսպուբլիկայի երկրաբանական կառուցվածքի ուսումնասիրմանն ու նրա ընդերքում թաքնված օգտակար հանածոների հայտնաբերմանը: Հայաստանի երկրաբանների կոլեկտիվ աշխատանքի հետևանքով հնարավոր դարձավ պարզելու մի շարք կարևոր, որոշիչ նշանակություն ունեցող ջերտախմբերի հասակը և կազմելու պալեոգենի ու նեոգենի նստվածքների ստրատիգրաֆիական մասնատման սխեման. ցույց տրվեց Շորաղբյուրի շերտախմբի օլիգոցենյան հասակը, Արարատյան գոգավորությունում տարածված աղաբեր հատվածքի միոցենյան հասակը, և այդ նույն շրջանում պալեոգենի հիմքում գտնվող ֆլիշային շերտախմբի պալեոցեն—ստորին էոցենյան հասակը: Այդ նոր տվյալները ստիպեցին վերանայել Անդրկովկասի կենտրոնական մասում տարածված հզոր հրաբխային հաստվածքի հասակի հարցը: Պարզվեց, որ այդ հաստվածքը միասնական չէ ոչ միայն լիթոլոգո-պետրոգրաֆիկական կազմի, այլև հասակի տեսակետից:

Առաջին փորձն է կատարված այդ հաստվածքի հասակային ստորաբաժանման, նրա կազմում անջատված են օլիգոցենի, միոցենի և պլիոցենի հասակի շերտախմբեր:

Պալեոգենի և նեոգենի նստվածքների ստրատիգրաֆիական սխեմայի կազմումը հիմք ծառայեց ՃՀտելու ինտրուզիվ ապարների հասակը:

Անջատվում են հետևյալ ինտրուզիվ կոմպլեքսները.

Միջին ալպիական էտապի ինտրուզիաներ. *ա) կիսախորքային գաբրո-պորֆիրիտներ և գաբրոդիորիտներ, որոնք շերտային երակների ձևով տեղադրված են Շիրակ—Սևանի սինկլինորիումի միջին էոցենի հրաբխածին շերտախմբում:*

բ) Ուլտրահիմքային ինտրուզիաներ, որոնք նույն տեկտոնական գոնայում պատում են միջին էոցենի հաստվածքը:

գ) Գրանիտոիդային ինտրուզիաներ, որոնք նույն գոնայում պատում են միջին էոցենը և տրանսգրեսիվ կերպով ծածկվում վերին էոցենով:

դ) Ալկալային ինտրուզիաներ, որոնք կտրում են վերին էոցենի գոյացումները և ծածկվում օլիգոցենով:

Վերին ալպիական էտապի ինտրուզիաները ներկայացված են երեք հասակային խմբերով. *ա) Գրանիտոիդային կազմ ունեցող փոքր ինտրուզիվ մարմիններ, որոնք Հայոցձորի արևելյան մասում և Որոտանի ավազանում պատում են օլիգոցենի հրաբխածին շերտախումբը:*

բ) Լիպարիտային, լիպարիտա-դացիտային և օբսիդիանային կազմի էքստրուզիաններ, վերին միոցենյան — ստորին պլիոցենյան հասակի:

գ) Լիպարիտներ, դացիտներ, օբսիդիաններ, որոնց էքստրուզիվ մարմինները (Հաղիս, Արտենի), ամենից երիտասարդներն են և վերին պլիոցենյան հասակի են:

Պալեոգենի ու նեոգենի շերտախմբերի հասակի որոշումը հնարավորություն տվեց ՃՀտելու այդ պերիոդների տեկտոնական զարգացման պատմությունը, և անջատելու մի շարք ստրուկտուրային հարկեր, որոնք միմյանցից անջատվում են ընդմիջումներով, աննշանդաշնակություններով և տրանսգրեսիվ տեղադրումներով:

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР
Երկրար. և աշխարհագր. գիտ. XIII, № 6, 1960 Геологич. и географич. науки

ГИДРОГЕОХИМИЯ

Н. И. ДОЛУХАНОВА

ОПЫТ РАЗРАБОТКИ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПОИСКОВ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ В ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЯХ АРМЯНСКОЙ ССР

Вода играет исключительную роль во всех геохимических процессах, происходящих в земной коре. Она занимает особое положение среди природных химических соединений. В ней растворимы в той или иной степени все химические элементы. Она участвует как в образовании, так и в разрушении минералов. Взаимодействуя с горными породами, вода превращается в раствор, в химическом составе которого в разной степени отражается состав этих пород. Встречая рудную залежь, вода, опять-таки в разной мере, растворяет отдельные, составляющие ее компоненты и выносит их на земную поверхность. Воды, связанные с рудными месторождениями, резко отличаются по своему составу, благодаря чему становится возможным использовать химический состав этих вод, как средство для поисков полезных ископаемых.

Процессы миграции отдельных элементов, растворение их в водах очень сложны и протекают различно, в зависимости от разнообразия природных условий — физико-географических условий, геологического строения района, его гидрогеологии, типа месторождения, характера полезного ископаемого и мн. другого. Изучив влияние всех возможных факторов на состав воды, можно научиться по нему читать геологическое строение района и безошибочно определять оруденелые участки.

Умение расшифровывать химический состав воды и связывать его с возможностью наличия в районе полезных ископаемых приобретает большое значение в необнаженных районах, где вода является почти единственным свидетелем процессов, происходящих на глубине. Изучение геохимии вод, связанных с основными типами месторождений, установление закономерностей образования их состава и на этой основе определение поисковых признаков этих месторождений в настоящее время привлекает внимание многих исследователей, как в Советском Союзе, так и за рубежом.

В Армянской ССР, начиная с 1950 г., проводятся исследования по разработке методики гидрохимических поисков рудных месторождений для ее природных условий. На основе изучения гидрогеохимии рудных месторождений республики, их водных ореолов рассеивания были установ-

лены гидрохимические поисковые признаки главных типов месторождений для каждой конкретной физико-географической и геологической обстановки, после чего было приступлено к составлению прогнозных гидрохимических карт рудных районов.

Разработанная методика поисков наряду с изучением подземных и поверхностных вод предусматривает также изучение воднорастворимых частей почв, что, как показал опыт работ, открыло дорогу гидрогеохимическим методам поисков в слабообводненные районы, прежде считавшиеся неперспективными для этих поисков. Применение почвенно-гидрохимической съемки [3] расширило возможности гидрохимического метода, позволило равномерно и полностью освещать изучаемые площади в любых условиях обводненности.

Гидрогеологические условия всех изученных нами месторождений почти аналогичны за редким различием. Почти все месторождения приурочены к высокогорной области и их гидрогеология определяется сильной расчлененностью рельефа, преобладанием в геологическом строении районов интрузивных и эффузивных пород с трещинным типом водопроницаемости и сравнительно незначительной мощностью наносов. Перечисленные факторы приводят к ограниченному формированию подземных вод.

Воды образуются, главным образом, путем непосредственного просачивания атмосферных осадков. В виду крутизны рельефа и малой проницаемости покровных образований, поверхностный сток преобладает над стоком подземным. Только разница в климатических условиях отражается на гидрогеологических условиях отдельных месторождений.

Выделяются два типа подземных вод: воды наносных образований и трещинные воды интрузивных пород. В различной степени оба типа вод связаны между собой и с водами поверхностных водотоков.

Благодаря быстрому водообмену воды месторождений, в основном, слабо минерализованы; особенно слабо представлены воды месторождений, расположенных во влажных климатических зонах. В большинстве своем воды нейтральные и слабощелочные и очень редко с кислой реакцией.

Изученные месторождения имеют, в основном, вкрапленный тип оруденения, что ограничивает доступ окисляющих и растворяющих агентов к рудным скоплениям. Сложены месторождения массивными породами с трещинным типом циркуляции подземных вод, что в свою очередь, локализует влияние вод на определенных участках. Таким образом, зона окисления на изученных месторождениях развита очень слабо и приурочена к определенным трещинам и трещиноватым участкам. Ввиду резко расчлененного рельефа процессы эрозии зачастую опережают процессы окисления. Таким образом, общая физико-географическая и геологическая обстановка, существующая в районе месторождений, не благоприятствует накоплению окисленного материала, а способствует растворению, выносу и рассеиванию металлов.

Зоны окисления развиты сравнительно хорошо на месторождениях, расположенных в местностях с более пологим рельефом и в районах су-

хого климата. На таких месторождениях, где зона окисления находится в стадии активного растворения, вынос металлов количественно увеличивается, что значительно способствует гидрохимическим наблюдениям и в еще большей степени почвенно-гидрохимическим исследованиям.

При прочих равных условиях процессы окисления и выщелачивания выражены сильнее всего для месторождений серноколчеданных, почему и воды этих месторождений минерализованы сильнее. Затем идут медноколчеданные месторождения, за ними полиметаллические месторождения и, наконец, уже медно-молибденовые. В связи с этим наблюдается и тот факт, что месторождения разных типов на гидрохимических картах выглядят с разной интенсивностью.

По степени распространенности и количественному содержанию отдельных металлов в водах и в воднорастворимых частях почв в пределах ореолов рассеивания отдельных типов месторождений определяются следующие соотношения.

На всех медно-молибденовых месторождениях в водах на первом месте стоит молибден, на втором медь, в воднорастворимой части почв, наоборот, на первом месте стоит медь, а на втором молибден. На всех полиметаллических месторождениях в водах на первом месте стоит цинк, затем свинец и, наконец, медь (встречается редко и в очень малом количестве). В воднорастворимой части почв, опять-таки наоборот, на первом месте стоит медь, затем свинец и, наконец, уже цинк. Вероятно, ввиду своей большей подвижности молибден и цинк быстрее мигрируют из почв, чем медь.

Таким образом, наилучшим поисковым признаком медно-молибденовых месторождений, является повышенное содержание молибдена в водах и меди в воднорастворимой части почв. Характерна небольшая тенденция к прямой зависимости между содержанием в водах молибдена и сульфатов при небольших содержаниях последних. Общая минерализация вод мало отличается от фоновой. Характерно существование в водах обратной зависимости между содержанием молибдена и кальция, молибдена и железа. Присутствие молибдена в воднорастворимой части почв менее интересно при широких поисковых исследованиях, так как здесь он образует очень локальные ореолы рассеивания.

Наилучшим поисковым признаком медноколчеданных активно-окисляющихся месторождений является повышенное содержание в водах меди при значительных содержаниях сульфатов. Воды районов месторождений сульфатно-гидрокарбонатные и сульфатные. Общая минерализация вод заметно отличается от фоновой и находится в прямой зависимости от содержания сульфатов. Хорошим поисковым признаком является наличие повышенного содержания меди в воднорастворимой части почв. На медноколчеданных месторождениях, не подвергающихся сильным процессам окисления, медь в водах присутствует в следах. Значительное содержание ее в воднорастворимой части почв, где она образует четкие ореолы рассеивания, является наилучшим поисковым признаком этого типа ме-

сторождений. Косвенным признаком медноколчеданных месторождений иногда бывает повышенное содержание в водах молибдена.

Наилучшим поисковым признаком полиметаллических месторождений является повышенное содержание цинка в водах и меди в воднорастворимой части почв. Второстепенными признаками является присутствие свинца и меди в водах, свинца и цинка в воднорастворимой части почв. Косвенными признаками являются повышенная минерализация вод и повышенное содержание в них сульфатов, находящихся в прямой зависимости от содержания металлов.

Хорошим поисковым признаком серноколчеданных месторождений является повышенное содержание железа в водах (в прямой связи с содержанием сульфатов) и в воднорастворимой части почв. Косвенным признаком является очень повышенная общая минерализация вод, резко отличающаяся от фоновой и зависящая от содержания сульфатов.

Работами А. Р. Галстяна [1] установлено, что четким поисковым гидрохимическим признаком хромитовых месторождений являются гидрокарбонатно-магниевые воды со сравнительно высокой минерализацией, высоким коэффициентом пропорциональности магния к кальцию и высоким содержанием хрома. Фоном являются гидрокарбонатно-кальциевые воды небольшой минерализации при отсутствии хрома или содержании его в сл. следах.

Аномальные содержания молибдена, меди, цинка, свинца, хрома и др. в водах и воднорастворимых частях почв в районе месторождений иногда достигают больших величин.

В районах медно-молибденовых месторождений Армянской ССР молибден обнаружен в рудничных водах в количестве от 0,07 до 0,8 *мг/л*, в грунтовых водах от следов до 1,6 *мг/л*, в поверхностных водах от 0,01 до 0,9 *мг/л*, а в водных вытяжках из почв он содержится от следов до 1,5 *мг* со 100 *г* почвы, т. е. в тех же пределах, что и в грунтовых водах района. Но если среднее содержание его в грунтовых водах составляет 0,260 *мг/л*, то в водных вытяжках из почв оно составляет 0,146 *мг* со 100 *г* почвы. Медь содержится в водах только в следах, а в водной вытяжке из почв ее содержание в среднем достигает 0,007 *мг* со 100 *г* почвы.

На медноколчеданных и полиметаллических месторождениях медь встречена в кислых рудничных водах в количестве максимально до 180 *мг/л*, в поверхностных и грунтовых водах она либо отсутствует, либо присутствует в следах, в водных вытяжках из почв содержится от слабых следов до 0,7 со 100 *г* почв. Таким образом, как исключение, меди в водных вытяжках из почв всегда содержится больше, чем в грунтовых и поверхностных водах.

Цинка в кислых рудничных водах этих месторождений содержится максимально 240 *мг/л*, в грунтовых и поверхностных водах в сотых долях *мг/л*, в водных вытяжках из почвы — от следов до 40 *мг* со 100 *г* почвы. Свинец содержится в водах этих месторождений максимально до 20 *мг/л*, минимально в сотых долях *мг/л* и в следах, в водных вытяжках из почв-

от слабых следов до 1,1 *мг* со 100 *г* почв. Железа содержится в водно-растворимой части почв в среднем 4,1 *мг* со 100 *г* почвы. В водах хромитовых месторождений хром содержится от следов до 1—2 *мг/л*. В водно-растворимой части почв он обнаружен от сл. следов до 1,0 *мг* со 100 *г* почвы.

Для месторождений всех типов количественные выражения аномальных и фоновых содержаний находятся в зависимости от физико-географических и геологических условий района и сильно разнятся по отдельным микроландшафтам. Иногда даже небольшое изменение физико-географических условий (а такое встречается в Армении буквально на каждом шагу, с небольшим изменением высоты или с переменой экспозиции склона) влияет на содержание того или иного элемента в водах. В сильно расчлененных областях, с крутым рельефом и при наличии большого количества выпадающих осадков содержание отдельных элементов в водах резко падает.

При гидрохимических исследованиях особое значение имеет учет размеров и специфичности отдельных ореолов рассеяния. В результате проведенных работ было выявлено, что водные ореолы меди и свинца не всегда сопутствовали своим месторождениям, почему наличие или отсутствие этих металлов в водах не всегда может быть надежным поисковым признаком. Медь и свинец присутствуют в водах окисляющихся месторождений. Наоборот, водные ореолы молибдена и цинка всегда сопутствуют своим месторождениям, причем цинк выносится далеко за пределы месторождений, а ореолы молибдена более локальны. Нашими опытными исследованиями было установлено, что цинк выносится в водах за пределы месторождений на расстояние до 1,5 *км*, молибден на расстояние 100—150 *м*, медь за пределы месторождений не выносится. Сульфат-ион распространяется очень далеко. При учете расстояний, на которые мигрируют металлы, также нужно принимать во внимание геологическую обстановку и физико-географические условия района, так что приводимые цифры определяют только порядок этих величин.

Водные ореолы рассеивания, оконтуренные почвенно-гидрохимической съемкой, по молибдену и цинку локальнее, чем их же ореолы, оконтуренные чисто гидрохимической съемкой, а по меди и свинцу эти ореолы выделяются четче и постояннее ореолов, оконтуриваемых только по чисто гидрохимическим данным. Почвенно-гидромихическая съемка оконтуривает ореолы рассеивания меди месторождений всех изученных типов. Так, на медно-молибденовых и на некоторых медноколчеданных месторождениях, где медь не была обнаружена в водах, ее присутствие установлено в воднорастворимой части почв.

Почвенно-гидрохимическая съемка, таким образом, оказалась лучшим методом исследований, чем чисто гидрохимическая, но она требует, ввиду локальности ореолов, более частого отбора проб. Поэтому она очень хороша при крупномасштабных исследованиях.

Большой интерес представляют исследования, направленные на выяснение возможности применения почвенно-гидрохимической съемки в ха-

рактерных для Армянской ССР районах, покрытых сплошными лавовыми потоками. Опытные работы были поставлены П. М. Капланяном в Ехегнадзорском районе Армянской ССР на базальтовых покрышках в районе Соганлинского молибденового проявления. Мощность лавового потока здесь колеблется от 5 до 10 метров. Участок составляет самостоятельную орографическую единицу, ограниченную каньонами больших ручьев и изолированную от действия вод соседних участков. В этих каньонах можно было наблюдать мощность лав и залегающие под ними оруденелые порфириты. Нужно сказать, что химический анализ самих базальтов не показал присутствия в них молибдена.

В этом районе почвенно-гидрохимическая съемка на рыхлых образованиях базальтовой покрышки установила содержание молибдена в водорастворимой части почв от нескольких гаммов и до 0,1 *мг*/100 *г* почвы в пределах замкнутого контура, являющегося, вероятно, каким-то отображением рудного тела. Тут, вероятно сыграла роль сильная трещиноватость базальтов, по которой атмосферные осадки достигали оруденелых порфиритов, а капиллярный подъем влаги, содержащий уже следы молибдена, а также влияние почвенно-растительного покрова с глубокой корневой системой растений, способствовали миграции молибдена и концентрации его в верхнем гумусовом слое почвы.

На основе вышеизложенного с 1957 г. было приступлено к составлению прогнозных гидрохимических карт рудных районов Армянской ССР. Ввиду преобладания поверхностного стока над подземным основные определения велись по поверхностному стоку, но с учетом всех родников. Нужно отметить, что опробование гидрографической сети позволяет за короткий срок осветить большие площади и является, таким образом, наилучшим методом региональных гидрохимических исследований больших территорий. На тех участках, где отсутствовали поверхностные водотоки и родники при крупномасштабных съемках исследовались водорастворимые части почв.

Работы велись следующим образом:

1. Исследованиям предшествовало самое тщательное изучение физико-географической и геологической обстановки района и его гидрогеологических условий. Выделялись в пределах этого района отдельные микроландшафты, для которых впоследствии, при интерпретации результатов гидрохимической съемки, устанавливались свои фоновые содержания отдельных элементов.

2. Работы велись в наиболее сухой период, в летние месяцы — июле, августе, сентябре и даже иногда и в начале октября.

В течение всего периода работ производился точный учет выпадающих в районе осадков. Обрабатывались имеющиеся данные по предыдущим годам. В периоды временных паводков работы приостанавливались. Опробовались все реки, ручьи и все их притоки. На протяженных речках пробы воды отбирались несколько раз обычно до или после впадения притоков. На картах отмечались места отбора проб с очерчиванием водосбора для каждой пробы и указанием как характера самого ручья, так и

физико-географических и геологических условий его водосборной площади.

3. На участках, лишенных ручьев и выходов подземных вод, отбирались пробы почв. Из них приготовлялась обычная водная вытяжка и она поступала в дальнейшем на анализ, как проба воды. При интерпретации результатов учитывалось, что содержание металлов в родниковых водах превышает, в основном, их содержание в водах поверхностных и в водных вытяжках из почв. Исключение для водных вытяжек составляет медь. Эта разница особенно возрастала для лесной зоны.

4. Основные прогнозные карты составлялись в масштабе 1 : 50 000. Этот масштаб был признан наилучшим для опробования поверхностного стока, так как он обеспечивал нужную для составления карт густоту точек и, с другой стороны, позволял охватить все малейшие проявления гидрографической сети.

5. При определении частоты отбора проб и при интерпретации результатов съемки учитывалась различная подвижность отдельных элементов. Так составление прогнозных карт по молибдену требовало, учитывая локальность его ореолов, более частого отбора проб, чем составление таких карт по цинку.

6. Определялись в водах и соответственно составлялись карты по молибдену, меди, железу, цинку, свинцу, сульфатам и общей минерализации. На последней выделялись участки распространения сульфатных и сульфатно-гидрокарбонатных вод. В ряде проб производился спектральный анализ сухих остатков. На основании его результатов для одного из районов были составлены карты полей равного содержания бария, стронция, серебра и кадмия. В районах распространения ультраосновных пород определялось содержание хрома, кобальта и никеля.

7. Медь определялась карбаматным методом, молибден роданидным методом с экстрагированием в эфирном слое, железо общероданидным методом, цинк — дитизоном, свинец — дитизоном с применением цианистого калия, сульфаты — нефелометрическим и весовым, хром — хроматным.

8. При отборе проб записывались: характер ручьев, их дебит, протяженность, разветвленность, характер русла, скорость течения, характер берегов, степень их обнаженности. Результаты ряда опытных работ, проводившихся с учетом всех этих факторов, показали какое серьезное влияние они оказывают на гидрохимические характеристики и как затрудняют интерпретацию последних без правильного учета этих моментов.

9. Учитывалось наличие в районе месторождений, уже вскрытых разведкой, так как наличие их увеличивает зараженность прилегающего района отдельными рудными элементами. Надо сказать, что такая зараженность не выходит за пределы отдельных небольших орографических единиц и, таким образом, возможность образования «ложных» ореолов ограничена. Гидрохимические характеристики таких площадей, конечно, не могут быть эталонами для всего района, даже однотипного.

10. Гидрохимические карты, составленные без учета всего перечисленного многообразия факторов, ничего не говорят о перспективности от-

дельных площадей. На этих картах должны быть отмечены все эти моменты, причем общая методика такого показа еще не разработана.

Пока отмечаются только границы отдельных микроландшафтов и в пределах их устанавливаются в каждом случае свои фоновые содержания и степень перспективности различных выделенных аномалий.

В результате для пользования составлялись карты, отвлеченные от числовых характеристик. На них указывались аномалии, возможно перспективные для отдельных типов оруденения. вероятно перспективные и безусловно перспективные, а также районы бесперспективные, а то, что оставалось неясным, относилось к районам с невыясненными перспективами рудоносности.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 20 XI. 1960.

Ն. Ի. ԴՈԼՈՒԽԱՆՈՎԱ

ՄԵՏԱՂԱՅԻՆ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԵՐԻ ՀԻԴՐՈՔԻՄԻԱԿԱՆ ՈՐՈՆՄԱՆ ՄԵԹՈԴԻ ՓՈՐՁԸ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԲՆԱԿԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Հոդվածում նկարագրվում է օգտակար հանածոների որոնման հիդրոգեոքիմիական մեթոդը։ Այս մեթոդը հիմնված է ջրի քիմիական մեծ լուծունակության վրա։ Հանդիպելով հանքային մարմնի հետ, ջուրը այս կամ այն չափով լուծում և իր հետ որոշ տարածության վրա տեղափոխում է այդ հանքային մարմնի մեջ մտնող բաղադրիչ տարրերին։ Այսպիսով ջուրը հագենում է հանքային տարրերով և իր քիմիական կազմով տարբերվում է սովորական հոսող ջրի կազմից։ Այս երևույթը հնարավորություն է տալիս որոնման աշխատանքներում կիրառել հիդրոքիմիական ավելի ռացիոնալ և էժան մեթոդը։

Սկսած 1950 թ. հետազոտություններ է կատարվում Հայկական ՍՍՌ բնական պայմաններում հանքային մարմինների որոնման հիդրոքիմիական հանույթի մշակման ուղղությամբ։ Ուսումնասիրելով ռեսպուբլիկայի մետաղային հանքավայրերի շրջանում տարածված ջրերի հիդրոքիմիան հնարավոր եղավ ամեն մի կոնկրետ ֆիզիկա-աշխարհագրական և երկրաբանական պայմանների համար տալ հանքավայրերի գլխավոր տիպերի որոնման նշանները։

Մշակված մեթոդիկան մակերեսային և ստորերկրյա ջրերի քիմիական հատկությունների ուսումնասիրման հետ մեկտեղ նախատեսում է հողահիդրոքիմիական հանույթի կիրառում, որը ինչպես ցույց տվեց աշխատանքային փորձը, ուղի հարթեց որոնումների հիդրոգեոքիմիական մեթոդի կիրառման համար։ Հիդրոքիմիական որոնումների առավելությունը կայանում է նրանում, որ մակերեսային և ստորերկրյա ջրերով աղքատ շրջաններում հողային մզվածքներից ստացված ջրերի քիմիական կազմի ուսումնասիրության միջոցով հնարավոր է դառնում լրիվ լուսաբանել ուսումնասիրվող շրջանը։

Վերը նշվածի հիման վրա 1957 թ. սկսվել են Հայկական ՍՍՌ հանքային շրջանների պրոգնոզային հիդրոգեոքիմիական քարտեզների կազմման աշխատանքները։ Ի նկատի ունենալով, որ Հայկական ՍՍՌ պայմաններում մակերե-

սային հոսքը կերիշխում է ստորերկրյա հոսքի նկատմամբ, հիմնական որոշումները կատարվում է մակերևսային հոսքի միջոցով, իհարկե հաշվի առնելով նաև բոլոր աղբյուրները։ Պետք է նշել, որ մակերևսային հոսքի նմուշարկումը թույլ է տալիս կարճ ժամանակամիջոցում ընդգրկել մեծ տարածություններ։

Աշխատանքները կատարվում են հետևյալ կերպ։

Մանրակրկիտ ձևով ուսումնասիրվում է շրջանի ֆիզիկա-աշխարհագրական, երկրաբանական և հիդրոերկրաբանական պայմանները։ Այդ շրջանում առանձնացվում են միկրոլանդշաֆտներ, որոնց համար հետագայում (հիդրոքիմիական հանանկարից հետո) որոշվում են առանձին տարրերի ջոնային պարունակությունները։

Դաշտային աշխատանքների ընթացքում կատարվում է մթնոլորտային տեղումների քանակի հաշվարկում և մշակվում են անցած տարիների տվյալները։ Տեղումների ժամանակ աշխատանքները դադարեցվում են։ 1։50.000 գծաչափի քարտեզի վրա նշվում են նմուշարկման տեղերը։ Պրոգնոզային քարտեզները կազմվում են ամեն մի տարրի համար առանձին, որից հետո այդ ամենը ընդհանրացվում է մեկ քարտեզի վրա։ Քիմիական անալիզները կատարվում են դաշտում, դաշտային պարզեցված մեթոդով։

Սրագրում նկարագրվում են նմուշների վերցման տեղը, հոսող ջրերի քանակը, գետակի երկարությունը, հունի և ափերի բնույթը, հոսանքի արագությունը, շրջապատի ապարների մերկացվածության, քայքայվածության աստիճանը և այլն։

Փորձնական աշխատանքները ցույց տվեցին, որ այս բոլոր գործոնները մեծ ազդեցություն ունեն շրջանի հիդրոգեոքիմիական բնութագրման վրա։ Հաշվի են առնվում նաև շրջանի օգտակար հանածոների հանքավայրերը և երևակումները, քանի, որ նրանց առկայությունը մեծացնում է մետաղներով վարակված լինելու աստիճանը։

Պետք է նշել, որ այդպիսի վարակվածությունը դուրս չի գալիս առանձին օրոգրաֆիկ շրջաններից և «կեղծ» անոմալիաների առաջացումը սահմանափակ է։ Վարակված շրջանների հիդրոքիմիան չի կարող չափանիշ հանդիսանալ ամբողջ շրջանի համար։

Հիդրոգեոքիմիական քարտեզները, որոնք կազմված են առանց վերը նշված գործոնները հաշվի առնելու, ոչինչ չեն կարող ասել շրջանի հանքաբերության մասին։ Այդ քարտեզների վրա պետք է հաշվի առնել բոլոր նշված գործոնները։

Կազմվող քարտեզների վրա հանքայնացման առանձին տիպերի համար նշվում են հնարավոր հավանական, անկասկած հետանկարային անոմալիաները, ինչպես նաև ոչ հետանկարային շրջանները, իսկ այն ինչ մնում է անհասկանալի դասվում է չպարզաբանված հետանկարային շրջանների շարքին։

ЛИТЕРАТУРА

1. *Галстян А. Р.* Гидрогеология и гидрогеохимия Шоржинского хромитового месторождения. Тезисы докладов Второй Закавказской конференции молодых научных сотрудников АН Закавказских республик. Баку, 1959.
2. *Долуханова Н. И.* Опыт применения гидрохимической съемки на медно-молибденовых месторождениях Армянской ССР. Изд. АН АрмССР, Ереван, 1958.

3. *Долуханова Н. И.* Почвенно-гидрохимический метод поисков месторождений полезных ископаемых. Бюллетень научно-технич. информации Мин-ва геологии и охраны недр СССР, № 4, 1959.
4. *Капланян П. М.* Опыт применения гидрогеохимических исследований в Азизбековском районе Армянской ССР. Труды Первой Закавказской конференции молодых научных сотрудников Геол. ин-тов АН Закавказских распублик. Ереван, 1959.
5. *Перельман А. И.* Очерки геохимии ландшафта. Географгиз, М., 1955.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Երկրար. և աշխարհագր. գիտ. XIII, № 6, 1960 Геологич. и географич. науки

А. Б. БАГДАСАРЯН

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В АРМЯНСКОЙ ССР ЗА 40 ЛЕТ

Советская Армения встречает свой славный праздник крупными успехами в хозяйственном и культурном строительстве. Небывалое развитие получила также наука.

Наряду с развитием других отраслей, успешно развиваются также географические науки. Армения одна из стран, имеющих древнее географическое наследие. Истоки армянской географии берут начало от работ Мовсеса Хоренаци (V в.) и Анания Ширакаци (VII в.).

В богатом рукописном фонде Матенадарана много работ, содержащих ценные географические сведения об Армянском нагорье и сопредельных странах.

Армянское нагорье — интереснейшая в природном отношении область мира. Его географическим изучением в течение многих веков занимались различные исследователи, начиная с древних греков и римлян, кончая многими учеными XIX—XX вв.

До установления Советской власти в Армении отсутствовали научные организации, занимающиеся систематическим географическим изучением Армянского нагорья. Разрозненные работы велись отдельными армянскими учеными-энтузиастами (А. О. Гукасов, О. Т. Карапетян, Е. А. Лалаянц, С. Д. Лисициан, А. А. Манандян, А. Б. Шелковников и др.), частично представителями Кавказского отдела Русского Географического общества, а также учеными европейских стран. Эти исследования касались недр, растительности, животных, почв, климата, гидрографии, этнографии с охватом вопросов исторической географии.

Изучением природы, в частности почв Армянского нагорья, занимался великий русский географ В. В. Докучаев, а закон о вертикальной зональности природы горных стран им разработан на основе материалов Армянского нагорья. Изучением климата Армянского нагорья занимались А. И. Воейков, И. В. Фигуровский. Значительные работы по Армянскому нагорью оставили Ж. П. Турнефор, Х. Ф. Линч, Ф. Освальд и другие западноевропейские ученые.

После установления в 1920 г. Советской власти в Армении, создаются новые социально-экономические условия для развития всех наук, в том числе и географических.

При создании новой географической науки в Армянской ССР естественно использовались достижения мировой науки, а также многовековое научное наследие армянского народа.

В экономически отсталой дореволюционной Армении большая часть народа была неграмотной, вполне понятно, что уровень развития культуры и науки не мог быть высоким. После установления Советской власти число средних и неполных средних школ из года в год растет. В школах начинают изучать географические предметы.

Большим событием в культурной и научной жизни армянского народа явилось открытие Государственного университета в 1920 г., где уже в 1922/23 учебном году, на общественном и педагогическом факультетах преподается экономическая география СССР, а позже и Закавказья.

В связи с национализацией и распределением земель крестьянским хозяйствам, проводятся геодезические съемки и картирование территории республики. При этом для землеустроительных работ проводятся триангуляционные, нивелировочные и наземные мензульные съемки.

Несмотря на небольшие размеры территории, Армянская ССР отличается значительным многообразием природных условий, она является как бы большой природной лабораторией, изучением которой, наряду с местными организациями занимаются также союзные и закавказские ведомства и научно-исследовательские учреждения.

В связи с быстрым развитием народного хозяйства республики широким фронтом развертываются отраслевые географические исследования и начинается разработка комплексных народно-хозяйственных проблем. Для руководства народным хозяйством проводится новое административное районирование.

Начались широкие геологические, ботанические, гидрометеорологические, почвенно-географические, зоогеографичские исследования.

До начала первой мировой войны на нынешней территории Армянской ССР было пять метеорологических станций, которые в годы гражданской войны перестали работать. Необходимость изучения климатических условий и водных ресурсов республики выдвинули проблему не только восстановления прежних станций, но и расширения сети. Эти работы велись при Наркомземе, а с 1924 г. была организована Гидрометслужба (в системе управления водного хозяйства).

В системе Наркомзема велись работы по изучению почв и растительных богатств Армянской ССР, организуются многочисленные экспедиции в различные районы республики. Экспедиционные исследования были организованы также Академией наук СССР и Комитетом по охране природы Армянской ССР.

Среди ботанико-географических работ в период до 30-х годов можно упомянуть работы А. А. Гроссгейма, Н. А. Троицкого, Д. И. Сосновского, А. К. Магакяна, Г. Д. Ярошенко, С. Г. Тамамшян и др. По географии почв необходимо упомянуть работы Б. Я. Галстяна, С. А. Захарова и др.

Широкие геолого-разведочные работы по выявлению новых источников минерального сырья и по расширению запасов старых месторождений вызывают необходимость изучения тектонического строения и истории геологического развития, а также составления геологических карт.

Из работ этого периода следует отметить труды О. Т. Карапетяна, К. Н. Паффенгольца, В. П. Ренгартена и др.

Значительные работы велись по изучению фауны. Большое значение по фаунистике и географии животных Армении имеют работы А. Б. Шелковникова, экспедиционными маршрутами охватившего почти всю Армению. В этих работах принимали участие Г. В. Соснин, М. В. Шидловский, а также А. Ф. Ляйстер и др.

Широкие геолого-изыскательские работы выявили многочисленные минеральные источники, имеющие большое бальнеологическое значение. Ценность этих источников увеличивается с наличием благоприятных климатических условий. В связи с этим развертываются большие работы по изучению природно-курортных ресурсов (А. А. Акопян, Г. А. Гевондян, А. А. Мелик-Адамян, Г. А. Медникян, Л. А. Оганесян и др.).

Работы по изучению гидрометеорологического режима республики ведутся в системе гидрометслужбы, составляются климатические описания, из которых следует упомянуть работы И. В. Фигуровского и Р. Т. Кристостуряна.

Вопросы географии Армянского нагорья затрагиваются многими исследователями в работах по СССР, Кавказу и Закавказью (академик Л. С. Берг, академик А. А. Григорьев, проф. А. Ф. Ляйстер, проф. И. С. Щукин и др.).

Наряду с проблемой изучения природы Армянской ССР и выявления необходимых сырьевых ресурсов, быстрое и разностороннее развитие экономики республики, выдвигает проблему рационального размещения производительных сил и комплексного развития районов, которые требуют глубоких экономико-географических исследований. В этот период в Госплане Совета Народных Комиссаров Армянской ССР работала комиссия по районированию под руководством проф. Г. А. Кочаряна.

Первый этап отраслевых исследований, охватывающий период до организации Армянского филиала Академии наук СССР (1935 г.), характеризуется главным образом сбором и систематизацией фактического материала, а также общегеографическими исследованиями, которыми, из-за отсутствия географов, занимаются специалисты смежных дисциплин. География в школах в основном преподают выпускники естественного и педагогического факультетов Ереванского университета.

Значительные географические работы ведутся в университете под руководством проф. А. Я. Иоаннисяна, который своей многогранной научно-педагогической деятельностью и неутомимой энергией разжигает у молодежи любовь к географическим наукам и к родному краю. В 1929—30 учебном году в Ереванском государственном университете создается первая географическая кафедра общего землеведения, которая охватывает также работы экономико-географического характера. В республике развертываются краеведческие и этнографические исследования под руководством проф. С. Д. Лисициана. Крупные монографические работы по исторической географии выполняет академик А. Я. Манандян.

В этот период создается ряд работ обобщающего характера и учебников по физической и экономической географии Армянской ССР (Х. А. Авдалбекян, А. Я. Ованесян, Ак. Элибекян и другие)

В развитии географической науки вообще, и в особенности для школьной географии большую роль сыграло решение Центрального Комитета ВКП(б) и Совета Народных Комиссаров СССР в 1934 г. о преподавании географии в школах.

Советская Армения аридная страна, для которой орошение является жизненно важным, с другой стороны для использования богатых сырьевых ресурсов республики необходима энергия, а между тем страна бедна горючими ископаемыми. Однако для энергетики и орошения можно было использовать воды горных рек, энергетические возможности которых оцениваются примерно в 7 млрд. *квт-ч.*

С первых же дней после установления Советской власти начинается строительство оросительных каналов и гидроэлектростанций, а в связи с этим и исследовательские работы по изучению и освоению новых земель. В 1922 г. начинается строительство Ширакского канала им. В. И. Ленина, а в 1928 г. завершается строительство электростанции им. Серго Орджоникидзе на этом канале, после Ергэса-1, завершенной в 1926 г.

Индустриальное развитие республики вызывает необходимость создания крупной энергетической базы, в связи с чем ставится задача использования вековых запасов вод озера Севан. Севан-Раздансная проблема сыграла важную роль в географическом изучении республики. Начиная с 1926 года систематическим исследованием природных ресурсов занимается Закавказская экспедиция Академии наук СССР под руководством академика Ф. Ю. Левинсона-Лессинга. Результаты этих работ в виде многотомника «Бассейн оз. Севан» были изданы 1929—30 гг.

Значительные работы по изучению климата и гидрологии Севанского бассейна и прилегающих районов были выполнены Севанским Гидрометбюро под руководством крупного гидролога-климатолога В. К. Давыдова. Результаты этих работ были изданы в виде 18-ти отдельных выпусков. В климатических и гидрологических исследованиях Севанского гидрометбюро широко применяются количественные характеристики и метод балансов, составляются климатические и гидрогеологические карты.

В 1935 г. был создан Армянский филиал Академии наук СССР и исследование природных ресурсов принимает более целенаправленный характер. Организовывается ряд институтов и секторов (геологический, ботанический, зоологический и другие), который планомерно ведет также отраслевые географические исследования.

В 1932—33 учебном году в Ереванском государственном университете создается геолого-географический факультет, который становится очагом подготовки специалистов географов под руководством проф. А. Я. Иоаннисяна и С. Д. Лисициана. К этому периоду создаются географические факультеты и кафедры и в педагогических вузах. Одновременно ряд выпускников естественного и общественного, а с 1938 г. и геолого-географического факультетов направляется в Москву на географические ка-

федры в аспирантуру, начинается подготовка высококвалифицированных кадров географов.

В 1935 г. было организовано Армянское географическое общество, играющее важную роль в развитии географических наук в республике и в пропаганде географических знаний среди населения.

К началу 40-х годов накапливается достаточный материал по различным отраслям географической науки и появляются монографические труды с крупномасштабными картами; из таких работ особенно можно подчеркнуть монографию А. К. Магакяна «Растительность Армянской ССР», из обобщающих географических работ книгу С. Д. Лисициана «Физическая география Армянской ССР» на армянском языке, в которой дается первая схема естественно-исторического районирования республики.

К этому периоду завершаются большие работы по геодезической съемке и картированию территории республики, начатые в 20-х годах. Съемки производились исключительно наземным способом—мензулой на твердой геодезической основе. Начинаются также работы по аэрофотосъемке.

В республике развиваются работы по сейсмологическим исследованиям и изучению оползневых явлений (А. Г. Назаров, Г. И. Тер-Степанян).

Научно-исследовательские работы по физической и экономической географии Армянской ССР, а также вопросы теории географии разрабатываются на кафедрах географии.

После создания Академии наук Армянской ССР в годы Великой Отечественной войны при Институте геологических наук был создан Сектор экономики и географии с картографической лабораторией. Группа географов этого Сектора занималась сбором и обобщением материалов о природе и экономике Армянской ССР, районированием, а также составлением географического Атласа Армянской ССР.

Наряду с отраслевыми географическими исследованиями и описательными работами, имеющими в основном прикладное значение, в Армянской ССР, как и во всем Советском Союзе ведутся также теоретические исследования. Изучаются вопросы географии горных стран, районирования и размещения производительных сил в условиях вертикальной поясности и т. д. Ведется борьба с проявлениями буржуазных географических теорий, рецидивами географического материализма, теорией единой географии и т. д.

Сектор экономики и географии начиная с 1945 г. развертывает значительные работы по природному и экономическому районированию республики, а также по изучению природно-ландшафтных поясов и их хозяйственной оценке (А. Б. Багдасарян, Г. А. Кэчарян, И. С. Степанян).

Начинаются работы по составлению Атласа Армянской ССР. При этом в начале 1947 г. решением Президиума Академии наук Армянской ССР география выделяется в отдельный сектор, который, к сожалению, существовал недолго.

В период 1945—50 гг. большая научно-исследовательская работа по физико-географической и экономико-географической характеристике рес-

публики и ее районов была проведена кафедрами экономической и физической географии Ереванского государственного университета, отчасти и педагогических институтов. Используя богатый фактический материал, накопленный научно-исследовательскими учреждениями по геологии, климату, гидрологии, почвам и другим компонентам природной среды были выполнены страноведческие работы по характеристике районов республики.

Значительная часть этих работ послужила темой на соискание кандидатской степени. За 15 лет из географов-выпускников Ереванских ВУЗ-ов защитили диссертации по экономико-географическим и физико-географическим темам около 30-ти человек, из них — одна докторская. Таким образом, в республике были подготовлены высококвалифицированные кадры. В деле подготовки этих кадров большую помощь оказывали Институт географии Академии наук СССР и Московский государственный университет им. Ломоносова.

Последние 15 лет явились качественно новым этапом в изучении природных ресурсов республики вообще и географической изученности — в частности. Это является периодом обобщения накопленного богатого фактического материала.

Выходят монографические труды с картами по геологии и тектонике Армянской ССР (К. Н. Паффенгольц, Л. А. Варданянц, А. А. Габриелян, А. Т. Асланян и др.), по минеральным ресурсам (И. Г. Магакьян, С. С. Мкртчян и другие), по гидрогеологии и минеральным источникам (А. П. Демехин, Г. Г. Оганезов и др.).

Исследования почв республики обобщаются в ряде почвенно-географических работ и составляются почвенные карты республики (А. И. Читчян, Х. П. Мириманян). Выходят в свет капитальные труды по флоре Армянской ССР и составляется новая карта растительности республики (А. Л. Тахтаджян, Я. И. Мулкиджанян), имеющие большое ботанико-географическое значение. Одновременно Министерством сельского хозяйства ведутся исследования по оценке и улучшению горных пастбищ республики, результаты которых были обобщены в карте естественных кормовых угодий и в монографии «Горные пастбища и сенокосы Армянской ССР» (Ш. М. Агабабян). Выходят ряд работ по географии животных и народнохозяйственной оценке фауны республики (А. А. Рихтер, С. К. Даль и другие).

Серьезные достижения имеются по обобщению богатого фактического материала гидро-метеорологический сети Армянской ССР: издаются ежегодники и справочники, изучаются циркуляционные условия республики (Г. А. Александрян, В. Е. Айвазян, А. Б. Багдасарян, Г. О. Кирищян, Х. П. Погосян и др.) и климата. Издана работа «Климат Армянской ССР» (А. Б. Багдасарян), являющаяся первым опытом сочетания трех основных методов климатологического анализа. Составляются и издаются карты элементов климата и карта типов климата. Значительные работы выполняются по изучению климата курортов и лечебных местностей республики (А. Б. Багдасарян, Р. А. Багдасарян, А. Г. Нерсисян). Ведутся ис-

следования по оценке ландшафта, как курортного фактора (А. Б. Багдасарян). В 1960 г. завершается составление агроклиматического справочника Армянской ССР и карты агроклиматических зон с их краткой характеристикой (А. Б. Багдасарян, Р. С. Мкртчян). Выполнены палеогеографические работы (А. А. Габриелян, А. Л. Тахтаджян).

Значительные работы выполнены по освещению гидрологии республики (Б. Д. Зайков, В. П. Валесян, А. Н. Важнов и другие).

Отличительной чертой второго этапа является усиление участия в изучении географии Армянской ССР специалистов-географов, поэтому наряду с большими отраслевыми географическими исследованиями были выполнены также значительные общегеографические работы обобщающего характера.

В 1945 году в Ереванском университете от геолого-географического факультета отделяется географический факультет, в организации которого значительную роль сыграли проф. С. Д. Лисициан, доценты А. П. Оганян, Е. А. Егиазарян и другие.

Кафедрами высших учебных заведений республики подготавливаются и издаются на армянском языке учебники и учебные пособия по геодезии и картографии (Л. Н. Манучарян, М. М. Хачатрян), по исторической географии Армении и истории географии (Т. Х. Акопян). Институтом истории Академии наук Армянской ССР издаются карты и Атлас истории Армении, составленные проф. С. Т. Еремяном.

Наряду с составлением оригинальных учебных пособий на армянский язык переводятся лучшие учебники по географии Советского Союза.

Значительная работа по географии республики ведется в Секторе, а затем в Институте экономики Академии наук Армянской ССР. Составляется раздел «Армянской ССР» и заметки по различным вопросам экономики и географии Армянской ССР для второго издания БСЭ.

Подготавливается и издается большая монография «Физическая география Армянской ССР» под редакцией проф. А. Л. Тахтаджяна. Сектором издаются учебники «Физической географии Армянской ССР» для VII класса (А. Б. Багдасарян, К. О. Оганян, Ав. Чугурян), «География Армянской ССР» учебник IV класса (А. Б. Багдасарян, И. С. Степанян) и «Экономическая география Армянской ССР» учебник VIII класса (А. П. Оганян и Э. М. Тер-Акопян).

В секторе развертываются большие работы по изучению геоморфологии Армянской ССР (С. П. Балян, Г. К. Габриелян, Н. В. Думитрашко, Л. Н. Зограбян), по составлению кадастров энергии ветра и солнца, а также по обоснованию экономики использования этих видов энергии в Армянской ССР (А. Б. Багдасарян, К. Х. Вермишев).

В обобщении материалов геоморфологических исследований республик Закавказья значительную роль сыграли геоморфологические конференции, систематически созываемые в столицах этих республик. Четвертая конференция была проведена в Ереване, и материалы были изданы в 1957 г.

Сектор совместно с Институтом географии Академии наук СССР подготавливает и издает в Москве монографию «Армянская ССР». Развертываются значительные работы по природному и экономическому районированию республики. Разрабатываются схемы экономического районирования (Г. О. Алавердян, А. Б. Багдасарян, Г. А. Кочарян, С. И. Хримлян), климатического и агроклиматического районирования (А. Б. Багдасарян, О. А. Геодакян), сельскохозяйственных зон (Г. Х. Агаджанян,, А. Б. Багдасарян, А. А. Кочарян, С. И. Хримлян). Работы по районированию ведутся и на кафедрах Ереванского университета (Г. А. Кочарян, Х. Е. Назарян, К. О. Оганян и другие).

Научные работы ведутся в педагогических ВУЗ-ах (А. А. Асланян, С. М. Дульян, Б. К. Митарджян, Г. Т. Мурадян, А. М. Налбандян, Г. Н. Саркисян и другие).

Научные работы кафедр университета обобщаются и издаются в трудах Ереванского государственного университета: по серии географических наук изданы пять томов. Научные географические труды были изданы также Армянским географическим обществом.

Географические статьи печатаются в «Известиях» и «Научных Докладах» Академии наук Армянской ССР, а с 1957 года издается отдельная геолого-географическая серия Известий Академии наук Армянской ССР.

Большие работы по изучению водно-теплового баланса озера Севан, а также по осадкам в республике велись в гидрометеорологическом секторе Института энергетики и гидравлики Академии наук Армянской ССР (Г. А. Александрян, А. М. Мхитарян). Институт мелиорации и гидротехники Министерства водного хозяйства составил сводки и карты селевых явлений в Армянской ССР.

Большим событием в развитии географической науки республики была организация в 1958 г. в Институте геологических наук Академии наук Армянской ССР Сектора географии, перед которым ставились задачи по физико- и экономико-географическому изучению республики, по оценке, картированию и охране природных ресурсов, по истории географии, по составлению географических словарей и т. д.

За короткий период существования небольшой коллектив Сектора географии организовал издание первого национального комплексного географического Атласа Армянской ССР, который выйдет в свет в 1961 году на армянском и русском языках.

Атлас Армянской ССР, крупное картографическое произведение научно-справочного характера, содержащее около 150 карт. Атлас дает представление о природе, населении, экономике и культуре Армянской ССР и истории Армении.

В составлении карт Атласа принимали участие А. Б. Багдасарян, Г. А. Кочарян, Г. О. Алавердян, С. М. Дульян, Л. А. Валесян, Л. Н. Зограбян, Р. С. Мкртчян, А. К. Гргеарян, Н. Г. Саркисян. Исторические карты составил С. Т. Еремян, а геологические К. Н. Паффенгольц, С. С. Мкртчян, И. Г. Магакьян и другие.

Наряду с Атласом Сектор завершил первый том многотомника геологии Армянской ССР «Геоморфология» в объеме 40 п. л. и геоморфологическую карту Армянской ССР. Работы выполнены Н. В. Думитрашко, А. А. Габриеляном, Л. Н. Зограбяном, С. П. Баляном, Г. К. Габриеляном, Е. Е. Милановским, Е. А. Нефедьевой, Н. М. Казаковой, Х. Е. Назаряном и др.

Сектор совместно с Армянским географическим обществом подготовил к изданию учебные карты почв, растительности, климата, вертикальных природных поясов и физико-географических районов республики.

С организацией Сектора научно-исследовательские работы по географии принимают новые, более конкретные направления, тем более, что развитие экономики и культуры республики по семилетнему плану ставит экономико-географические проблемы и большие задачи по исследованию природных ресурсов.

В настоящее время Сектор географии в своих работах должен широко применять достижения современных наук: физики, геофизики, геохимии и др., а также новые более совершенные приборы и аппараты. Наряду с работами страноведческого и ландшафтоведческого направления Сектор должен разработать рациональные схемы природного и экономико-географического районирования. Необходимо широко применить количественные характеристики и метод балансов в физико-географических и экономико-географических исследованиях.

Кроме того, географы республики должны разрабатывать методы и рекомендации по направленной мелиорации водно-теплового режима сельскохозяйственных культур, по борьбе с эрозией почв, рациональному использованию снежного покрова, тепловой мелиорации холодных почв высокогорного пояса и др.

В свете постановления Верховного Совета по Охране природы республики, перед географическим обществом и сектором ставятся большие задачи в этом направлении, причем эти работы должны вестись совместно с обществом по Охране природы Армянской ССР.

Надо развернуть работы по географии населения и городов, по проблеме использования земель, агроклиматическим и микроклиматическим исследованиям по картированию природных явлений, экономических и культурных достижений республики.

Необходмо развернуть работы по изучению богатого географического наследия армянского народа.

В области географического исследования республики работают многие научно-исследовательские коллективы и ведомственные организации. Эти исследования необходимо координировать, мобилизуя коллектив географов республики.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 25.XI. 1960.

Ա. Բ. ԲԱՂԴԱՍԱՐՅԱՆ

ԱՇԽԱՐՀԱԳՐԱԿԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ-ՈՒՄ 40 ՏԱՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Սովետական իշխանության քառասուն տարիների ընթացքում Հայկական ՍՍՌ տնտեսական, կուլտուրական վերելքի հետ աննախընթաց զարգացում է ապրել նաև գիտությունը։ Գիտության բազմաթիվ բնագավառների հետ մեկտեղ հաջողությամբ զարգացել են նաև աշխարհագրական գիտությունները։

Հայաստանը աշխարհի հնագույն աշխարհագրական ժառանգություն ունեցող երկրներից մեկն է։ Հայկական աշխարհագրությունը իր սկիզբն է առնում Մովսես Խորենացու (5-րդ դար) և Անանիա Շիրակացու (7-րդ դար) աշխատություններից։ Մատենադարանի հարուստ ձեռագրային ֆոնդում շատ աշխատություններ կան, որոնք պարունակում են հետաքրքիր աշխարհագրական տեղեկություններ Հայկական լեռնաշխարհի և հարևան երկրների մասին։

Նախահեղափոխական ժամանակաշրջանում Հայաստանի աշխարհագրական ուսումնասիրությամբ զբաղվում են առանձին հայրենասեր հայեր (Ա. Ղուկասովը, Հ. Կարապետյանը, Ե. Լալայանցը, Ստ. Լիսիցյանը, Հ. Մանանդյանը, Ա. Շելկովնիկովը և ուրիշները), մասնակի կերպով Ռուսական աշխարհագրական ընկերության Կովկասյան բաժանմունքը (Հ. Աբիխ, Վ. Դոկուչաև, Ա. Վոյեյկով, Ի. Ֆիգուրովսկի և ուրիշները) և առանձին արևմտաեվրոպական հետազոտողներ Ժ. Տուռնեֆորը, Խ. Լինչը, Ֆ. Օսվալդը և ուրիշները։

Սակայն Հայկական լեռնաշխարհի սիստեմատիկ և բազմակողմանի աշխարհագրական ուսումնասիրությունը սկսվում է սովետական կարգերի հաստատումից հետո։ Սովետական կարգերի առաջին տարիներին հողաչափական աշխատանքների կապակցությամբ կատարվում է գեոդեզիական հանույթ և կազմվում են տարբեր գծաչափի քարտեզներ։ Ռեսպուբլիկայում ջրաշինարարական և էլեկտրակայանների կառուցման աշխատանքների ծավալման կապակցությամբ ստեղծվում է ջրա-օդերևութաբանական կայանների ցանց և սկսվում են լայն ուսումնասիրություններ։

Հայկական ՍՍՌ զարգացող արդյունաբերությունը տեղական հումքով ապահովելու համար կատարվում են մեծ մասշտաբի երկրաբանական ուսումնասիրություններ։ Բուսա-աշխարհագրական և կենդանա-աշխարհագրական հետազոտությունները նույնպես լայն թափ են ստանում։

Ռեսպուբլիկայում աշխարհագրական գիտության զարգացման գործում խոշոր դեր է խաղացել 1920 թ. կազմակերպված Երևանի Պետական համալսարանը, որտեղ դեռևս 1922—23 ուսումնական տարվանից սկսած ավանդվում են գանազան աշխարհագրական առարկաներ։

Ռեսպուբլիկայի աշխարհագրական ուսումնասիրությանը մեծ չափով նպաստել է Սևանի պրոբլեմը, որի հետազոտությամբ, սկսած 1926 թ. զբաղվել է ՍՍՌՄ Գիտությունների ակադեմիայի Անդրկովկասյան էքսպեդիցիան ակադեմիկոս Ֆ. Լեվինսոն-Լեսինգի գլխավորությամբ։

Հայկական ՍՍՌ աշխարհագրական ուսումնասիրությունների առաջին ժամանակաշրջանը (մինչև ՍՍՌՄ Գիտությունների ակադեմիայի Հայկական ֆի-

լիալի ստեղծումը 1935 թ.) աչքի է ընկնում նյութերի հավաքմամբ և ճյուղային հետազոտություններով (հողային, կլիմայական, ջրագրական, բուսա-աշխարհագրական և այլն), որոնք մեծ մասամբ կատարվում են ոչ աշխարհագրագետ մասնագետների կողմից (Հ. Կարապետյան, Կ. Պաֆֆենհոլց, Հար. Մաղաքյան, Ա. Գրոսգեյմ, Բ. Գալստյան, Ռ. Քրիստոստուրյան և ուրիշները). Այդ ժամանակաշրջանում զգալի աշխատանքներ են կատարվում նաև աշխարհագրական քարտեզների և դասագրքերի կազմման, ինչպես նաև տնտեսա-աշխարհագրական հետազոտությունների ուղղությամբ (Հ. Հովհաննիսյան, Գ. Քոշարյան, Ստ. Լիսիցյան, Խ. Ալդալբեկյան և ուրիշներ):

Աշխարհագրական ճյուղային և կոմպլեքսային հետազոտությունները լայն ծավալ են ստանում հատկապես Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների ակադեմիայի ստեղծումից հետո (1943 թ.): Այդ ժամանակ արդեն Երևանի Պետական համալսարանի աշխարհագրական ֆակուլտետը ավարտողներից շատերը ընդունվում են ասպիրանտուրա և ստեղծվում են մասնագետ աշխարհագետների որակյալ կադրեր, որոնք ավտում են ռեսպուբլիկայի կոմպլեքսային աշխարհագրական հետազոտություններ: Լույս են տեսնում բազմաթիվ մենագրություններ նվիրված ռեսպուբլիկայի երկրաբանությանը (Կ. Պաֆֆենհոլց, Լ. Վարդանյանց, Ա. Գաբրիելյան, Աշ. Ասլանյան և ուրիշները), հանքային հարստություններին (Հովհ. Մաղաքյան, Ս. Մկրտչյան և ուրիշները), հիդրոերկրաբանությանը և հանքային ջրերին (Ա. Դեմյոխին, Գ. Օգանեզով և ուրիշները), հողերին (Խ. Միրիմանյան, Ա. Զիլչյան և ուրիշները), բուսականությանը (Ա. Թախտաջյան, Յա. Մուլքիջանյան և ուրիշները), կենդանական աշխարհին (Ա. Ռիխտեր, Ս. Դալ և ուրիշները), օդերևույթաբանությանը և կլիմայագիտությանը (Գ. Ալեքսանդրյան, Ա. Բաղդասարյան, Խ. Պողոսյան, Գ. Քիրիշչյան և ուրիշները):

Հետպատերազմյան տարիներին պատրաստվում և հրատարակվում են «Հայկական ՍՍՌ ֆիզիկական աշխարհագրությունը» Ա. Լ. Թախտաջյանի խմբագրությամբ, ՍՍՌՄ Գիտությունների ակադեմիայի Աշխարհագրության ինստիտուտի հետ համատեղ «Հայկական ՍՍՌ» տնտեսա-աշխարհագրական աշխատությունը, «Հայկական ՍՍՌ կլիման» մենագրությունը և այլն: Լույս են տեսնում ռեսպուբլիկայի աշխարհագրության նոր դասագրքեր IV, VII, և VIII դասարանների համար:

Աշխարհագրական գիտությունների զարգացման գործում խոշոր իրագործություն հանդիսացավ ՀՍՍՌ Գիտությունների ակադեմիայի Երկրաբանական գիտությունների ինստիտուտում Աշխարհագրության սեկտորի ստեղծումը: Կարճ ժամանակամիջոցում սեկտորի կոլեկտիվը կազմեց և հրատարակության հանձնեց «Հայկական ՍՍՌ ատլասը» և «Հայկական ՍՍՌ գեոմորֆոլոգիան» հատորը:

Սեկտորի կոլեկտիվի առաջ խոշոր խնդիրներ են դրվում ռեսպուբլիկայի բնական ռեսուրսների կոմպլեքսային ուսումնասիրության, արտադրության ճիշտ տեղաբաշխման և տնտեսա-աշխարհագրական ու ֆիզիկա-աշխարհագրական շրջանացման, դասագրքերի ու քարտեզների կազմման, հայ ժողովրդի աշխարհագրական ժառանգության ուսումնասիրման ասպարեզում:

Այդ բոլորի համար անհրաժեշտ է լայն կերպով կիրառել ճշգրիտ գիտությունների և ժամանակակից տեխնիկայի նվաճումները:

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР
Երկրաբ. և աշխարհագր. գիտ. XIII, № 6 1960 Геолог. и географич. науки

НАУЧНЫЕ ЗАМЕТКИ

А. Т. АСЛАНЯН

РЕЛЯТИВИСТСКАЯ ТЕОРИЯ ПРОИСХОЖДЕНИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ И КОНТРАКЦИОННЫЙ МЕХАНИЗМ*

Согласно эйнштейновского принципа относительности одновременности если период осевого вращения Земли в неподвижной (галилеевой) системе координат равняется T, то в движущейся системе координат увеличивается и достигает величины $T+\Delta T$, причем если скорость вращения V значительно меньше скорости света c, то $\Delta T=(V^2/c^2)\,T=\beta^2 T=\text{const}$. Соответственно, если в первой системе отсчета вращательный момент есть $N=\frac{1}{2\pi}FVT$, то во второй системе отсчета он будет равняться $N'=\frac{1}{2\pi}FV\cdot(T+\Delta T)$ и следовательно между обеими этими системами отсчетов должен обнаруживаться добавочный вращательный момент $N'-N$, равный

$$\Delta N=\frac{\Delta T}{2\pi}\cdot FV=\Delta tFV=RF\beta^2=R\Delta F,$$

где F — радиальная сила, сообщающая телу скорость $V=2\pi R/T$, а $\Delta T/2\pi=\Delta t=\text{const}$. — время, в течение которого влияние этой силы распространяется от поверхности до центра тела радиуса R.

Теория относительности приписывает добавочной силе ΔF либо гравитационное, либо электромагнитное происхождение, причем если ΔF совпадает по направлению с силой инерции и имеет условно положительный знак, то ΔN имеет тоже положительный знак и стремится увеличить скорость вращения тела; наоборот, если ΔF имеет отрицательный знак, то ΔN тоже имеет отрицательный знак и стремится тормозить вращение тела. В последнем случае ΔF проявляется как кулоновская сила взаимодействия между разноименными электрическими зарядами и указывает на то, что тело электрически поляризовано.

---

* В предлагаемом сообщении развивается идея о спонтанном намагничении Земли, изложенная в заметке автора „Магнитное поле Земли как релятивистский эффект" (Известия АН Армянской ССР, серия геол. и географ., т. XIII, № 1, 1960 г.).

В первом случае величина $\frac{1}{2}\Delta N = \frac{1}{2}R\Delta F = \frac{1}{2}kMV^2\beta^2 = \Delta E$ представляет собой работу, совершаемую над телом добавочной гравитационной (инерциальной) силой ΔF, и численно равняется величине добавочной кинетической энергии, соответствующей добавочному моменту $+\Delta N$, а во втором случае она равняется энергии электромагнитного поля тела, которая согласно гидродинамической теореме Стокса (теорема о замене сферы центральным диполем) равняется $U = MH_e^2/8\pi\rho_m = MH_p^2/8\pi\rho_c$ (в системе отсчета, движущейся вместе с телом), где k — постоянная жирации тела, M — масса, ρ_m — средняя плотность, ρ_c — центральная плотность, H_e — напряженность магнитного поля на экваторе, H_p — напряженность магнитного поля на полюсах тела. Если, несмотря на наличие добавочного вращательного момента ΔN, скорость вращения тела остается постоянной, то это значит, что указанные гравитационный и электромагнитный вращательные моменты полностью компенсируют друг друга, т. е. $\Delta E = U$ и следовательно для электропроводящей среды

$$H_e = \frac{V^2}{c}\sqrt{4\pi k\rho_m}, \quad H_p = \frac{V^2}{c}\sqrt{4\pi k\rho_c}.$$

Подставляя для Земли $V = 4{,}65 \times 10^4$ *см/сек*, $k = 0{,}344$, $\rho_m = 5{,}52$ *г/см*^{3}, $\rho_c = 17{,}9$ *г/см*^{3} и принимая $c = 3 \times 10^{10}$ *см/сек*, получим $H_e = 0{,}356$ *э*, $H_p = 0{,}645$ *э* (фактическое значение $H_e = 0{,}35$ *э*, $H_p = 0{,}65$ *э*). Для Луны при $V = 4{,}62 \times 10^2$ *см/сек*, $k = 0{,}4$ $\rho_m = 3{,}32$ *г/см*^{3}, $H_e = 3{,}12 \times \times 10^{-5}$ *э* (фактическое значение $H_e < 6 \times 10^{-4}$ *э*), а для Солнца, в предположении, что оно обладает твердотельным вращением, при $V = 1{,}98 \times 10^5$ *см/сек*, $k = 0{,}4$ и $\rho_m = 1{,}41$ *г/см*^{3}, $H_e = 3{,}29$ *э*.

Указанные выше соотношения можно вывести также из гипотезы сжатия Лоренца, рассматривая мгновенное вращательное движение тела как поступательное движение. Действительно, если кинетическая энергия осевого вращения тела в неподвижной системе отсчета равняется $E = \frac{1}{2}kM\omega^2R^2$, то в движущейся системе отсчета она будет равняться $E' = \frac{1}{2}kM\omega^2(R\sqrt{1-\beta^2})^2$ и появится добавочная кинетическая энергия вращения $\Delta E = \frac{1}{2}kM\omega^2R^2\beta^2 = \frac{1}{2}kMV^2\beta^2$, компенсирующаяся энергией электромагнитного поля U. Согласно гипотезе Лоренца, сжатие тела происходит в направлении поступательного или орбитального движения и размеры тела остаются без изменения в поперечном направлении. Следовательно, в продольном направлении плотность электрического заряда вследствие сжатия тела увеличивается, а в поперечном направлении остается без изменения. В результате этого в широтных кругах появляются электрические

токи в направлении от продольных наблюдателей к поперечным наблюдателям, создающие магнитное поле меридионального направления, причем осевое вращение тела придает этим замкнутым токам перманентный характер, а контракционный механизм усиливает их. Выше указывалось, что кулоновская сила и соответствующая ей электромагнитная энергия проявляются как следствие электрической поляризации тела, последняя же согласно теории относительности имеет место в случае, если наблюдатель, неизменно связанный с поверхностью тела, вращается в отношении этого тела ускоренно. Подобное соотношение между телом и наблюдателем обеспечивается контракционным механизмом при котором, вследствие действия силы Кориолиса, гравитирующие массы, слагающие толщу Земли, а также наблюдатель на поверхности Земли, отклоняются на восток-юго-восток или что одно и то же магнитное поле перемещается на запад-северо-запад. Скорость уменьшения радиуса Земли, равная $V_r = 1{,}55 \times 10^{-9}$ *см/сек* и определяемая из гироскопического уравнения контракции $V_3 = 2\omega\tau V_r \sin \alpha/_2$ (τ — период прецессии оси вращения Земли, α — вершинный угол прецессионного конуса, ω — угловая скорость вращения Земли), скорость геомагнитного дрейфа на запад, равная $V_3 = 0.072$ *см/сек*, возраст Земли $t = R/2V_r = 6{,}5 \times 10^9$ лет, величина отношения $V/c = \beta = 1{,}55 \times 10^{-6}$, равная угловой величине между осью фигуры и мгновенной осью вращения Земли, удовлетворительно согласуются с изложенной выше теорией, согласно которой энергия гравитационного сжатия (контракции) посредством индукционного механизма преобразуется в магнитную энергию и джоулево тепло, излучаемое телом во внешнее пространство, т. е. земной шар представляет по существу своеобразную униполярную (гомополярную) машину, в которой добавочный (релятивистский) вращательный момент ΔN уравновешивает механическую реакцию взаимодействия между электрическим током и магнитным полем и непрерывно поддерживается контракцией. Это положение в свою очередь согласуется с аксиоматикой квантовой механики, согласно которой всякому потоку энергии, излучаемой электропроводящим вращающимся телом, соответствует добавочный вращательный момент $\Delta N = \Delta t F V$, а также может быть доказано на основе предположения о равновесии радиальной электромагнитной силы Лоренца $eV_r H_p/c$ и силы Кориолиса $2\omega m V\beta$ (m — масса протона или антипротона, $\pm e$ — их заряд).

Таким образом, существование перманентных магнитных полей у гравитирующих вращающихся тел проявляется как логическое следствие единства, противоположности и условности деления гравитационной и электромагнитной сил, причем контракционный механизм, поддерживающий существование магнитных полей, отражает по существу факт осевого вращения этих тел и перестает действовать с прекращением осевого вращения.

Управление геологии и охраны
недр при СМ АрмССР

Поступила 29.XII. 1960

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Երկրաբ. և աշխարհագր. գիտ. XIII, № 6, 1960 Геолог. и географич. науки

НАУЧНАЯ ХРОНИКА

И. Г. МАГАКЬЯН

НЕКОТОРЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ВРЕМЯ ЭКСКУРСИИ С-26 В ШВЕДСКОЙ ЛАПЛАНДИИ

По окончании XXI сессии Международного геологического конгресса, состоявшегося 16—25/VIII с. г. в Копенгагене, значительная часть участников сессии разъехалась на геологические экскурсии. Мне довелось участвовать в экскурсии за номером С-26 в Северную Швецию (шведскую Лапландию), основной целью которой было ознакомление с геологией и рудными месторождениями этой наиболее северной области Швеции, сложенной, в основном, породами архея.

Выбор мной именно этой экскурсии определялся, во многом, желанием осмотреть две группы крупных рудных месторождений — железорудную Кируна и медно-мышьяковую, колчеданную Болиден, имеющих мировое значение и описанных во всех курсах рудных месторождений.

Кроме того, в этой части Скандинавского кристаллического массива особенно широко развиты докембрийские граниты и процессы гранитизации филлитов, широко развита своеобразная формация лептитов, вмещающих колчеданные и другие месторождения, наконец, именно здесь были обнаружены недавно кимберлиты — все это было очень заманчиво посмотреть. Экскурсия продолжалась с 26/VIII—5/IX (десять дней); городом отправления был Стокгольм, а районами экскурсии — рудники Болиден и Адак, побережье Ботнического залива от порта Скелефтеа до Лулеа и Каликса, затем к северу — пограничные с Финляндией области, расположенные за полярным кругом до рудника Кируна включительно. Закончилась экскурсия возвращением снова в Стокгольм.

Руководителем экскурсии был один из лучших знатоков докембрия Скандинавского щита шведский геолог доцент Гуннар Каутский (австриец по происхождению), которому помогали ассистенты-геологи Е. Ёман и Р. Фритч. Надо отметить прекрасную организацию экскурсии: участникам были розданы путеводители и карты, обнажения были заранее подготовлены, на рудниках демонстрировался графический материал и образцы, и давались объяснения геологами рудника сопровождавшими экскурсию.

Хорошо был организован также транспорт (автобус и моторные лодки), ночлег и питание.

Участников экскурсии было 17: 3 из США, 3 — Канады, 2 — ГДР, 2 — Франции, 2 — Израиля, 1 — Англии, 1 — Испании, 1 — Чехословакии, 1 — Ирака, 1 — СССР (я).

Группа подобралась очень дружная, объяснялись друг с другом чаще всего на английском и французском языках.

Ниже приводится краткое описание геологии и оруденения отдельных осмотренных нами районов.

Рудное поле Скелефтеа

В связи с наличием здесь сульфидных руд, имеющих большое экономическое значение, горная компания Болиден и Геологический комитет Швеции покрыли почти всю эту площадь детальными съемками масштаба 1 : 8 000 и 1 : 20 000; одновременно широко применялись геофизические методы — электромагнитные, магнитные и гравиметрические.

Согласно Г. Каутскому, район сложен двумя сериями пород: филлитами и порфирами Маурлиден и несогласно перекрывающими их морскими осадками (конгломераты, песчаники, известняки) серии Эльваберг. В интервале между отложением этих двух серий имело место складкообразование и внедрение гранитов Ийорн. Обе серии были прорваны молодыми гранитами Ревзунд, с которыми обычно связывают генетически рудные месторождения области.

Нами осмотрено три месторождения: Адак, Ракежур и Болиден.

Месторождение А д а к начало разрабатываться лишь в 1944 г. Структура участка куполовидная с «рудными кварцитами» в ядре и туффитами и основными эффузивами на крыльях.

Сульфидная минерализация концентрируется в центре купола среди кордиеритовых и слюдистых кварцитов и представлена халькопиритом и пирротином, часто пиритом и арсенопиритом. Формы рудных тел: плоские линзы, брекчированные зоны, штокверки, вкрапленность. Руда содержит в среднем 2% меди.

Месторождение Р а к е ж у р находится в стадии разведки. Главное рудное тело длиной 550 *м* мощностью до 65 *м* прослежено бурением до глубины 320 *м* и представлено линзой сплошного пирита с колеблющимся содержанием цинка, меди и мышьяка (меди 1—2%). Крутопадающее (80°) рудное тело залегает среди серицитизированных кварц-порфиров и туффитов серии Маурлиден, заходя частично и в конгломераты основания серии Эльваберг.

Месторождение Б о л и д е н разрабатывается с 1925 года и наиболее известно. Вмещающие оруденение породы представлены вулканогенными и осадочными породами, перекрытыми филлитами и граувакками. В 3 *км* к югу от рудника известно обнажение гранита Ревзунд.

Линзы сульфидных руд залегают среди кварц-серицитовых сланцев и формировались в три стадии минерализации в следующей последовательности:

1) арсенопиритовые руды с примесью халькопирита и др. сульфидов;

2) лампрофиры с кварц-турмалиновыми и сульфидными рудами сложного состава (халькопирит, теллуриды висмута, селениды, самородное золото);

3) пиритовые руды с небольшой примесью халькопирита.

Месторождение разрабатывается шахтой на глубинах до 570 *м* по вертикали. Руды содержат в среднем 1,5% Cu, 7% As, 26%, S, 15 *г/т* Au, 49 *г/т* Ag, некоторое количество Se, Te, Bi, Co, Ni.

Следует отметить, что кроме отмеченных трех месторождений в этой же области расположен еще целый ряд крупных рудников: Ренстрём, Кристинеберг, Лайсвал, Рудтжебэкен и др., которые разрабатываются также компанией Болиден. Вся эта группа месторождений по условиям залегания (среди лептитов — рассланцованных вулканогенно-осадочных пород докембрия) и составу руд (колчеданные, медные и полиметаллические руды) являются древним аналогом колчеданных медных месторождений Урала, полиметаллических — Алтая, медных и полиметаллических — Армении (Алаверди, Шамлуг, Ахтала).

Трудно согласиться с шведскими геологами в отношении трактовки генезиса этой группы месторождений. Согласно господствующей здесь точке зрения гранитизирующие растворы, с которыми связано образование гранитов типа Ревзунд, заимствовали вещество руд из сланцев Маурлиден и переотложили его в виде промышленных концентраций. Не говоря уже о том, что источник гранитизирующих растворов неясен, а сланцы Маурлиден не содержат всего комплекса металлов, входящих в состав руд (Cu, As, Zn, Pb, Ag, Au и др.), эта точка зрения не объясняет приуроченности колчеданного оруденения к толще лептитов и не согласуется с резким различием фации глубинности гранитов и руд и отчетливой связью с гранитами совсем иного комплекса месторождений: редкометальных пегматитов, проявлений вкрапленной Cu—Mo минерализации и др. Приходится констатировать, что условия образования этой очень важной группы месторождений Северной Швеции пока недостаточно ясны. В виде предположения можно говорить о возможной связи оруденения с глубинными очагами толщи лептитов, среди которой постоянно залегают руды.

В основном на базе отмеченных выше месторождений колчеданного типа работает завод в Ронскэре, который производит ежегодно 35 тысяч *т* меди, 33 тыс. *т* свинца, 10 тыс. *т* белого мышьяка, 5 *т* золота, 82 *т* серебра, до 65 *т* селена, 40 тыс. *т* серной кислоты; извлекаются также висмут и никель (нет данных, но вероятно также кобальт и теллур).

Область Каликс

Этот район расположен на побережье Ботнического залива и небольших островах, в пограничном районе, примыкающем к Финляндии.

Район сложен известняками и доломитами докембрия, которые перемежаются с песчаниками и горизонтами вулканогенных пород (лав и туфов).

Наиболее интересно здесь наличие даек кимберлита меридионального простирания и кимберлитовых брекчий широко развитых на острове Грэд-мангэллан. Кимберлиты вероятно намного моложе докембрия, алмаза в них пока не установлено.

Область Кируны

Нами осмотрены главное месторождение Кируна и соседние рудники Люоссавара, Туловара, Мертайнен, Ректор.

Огромным по масштабу разработки и наиболее изученным является месторождение Кируна, представленное дайкообразным телом, прослеженным по простиранию на 4 *км* при средней мощности массивной руды 90 *м* и глубине распространения оруденения более 1000 *м*.

Рудное тело залегает на контакте кварцевых порфиров (висячий бок) и сиенит-порфиров (лежачий бок), имея почти меридиональное простирание и падение на восток под углом 50°.

В контактах рудного тела с вмещающими породами, особенно в висячем контакте, наблюдаются апофизы и брекчии кварц-порфира и сиенит-порфира, сцементированные рудой, что несомненно говорит за эпигенетический характер минерализации.

Руды магнетитовые с примесью, местами значительной, апатита, с содержанием Fe чаще всего в пределах 60—65% и P_2O_5 0,5 — 1% и выше (до 5%). Месторождение Кируна разрабатывается частью огромным карьером глубиною местами 220—250 *м* (рис. 1), главным-же образом шахтой глубиною до 500—600 *м*. Сечение шахты настолько велико, что нашу экскурсию вкатили в клеть и спустили в рудник на автобусе и там внизу до эксплуатационного забоя мы доехали на автобусе.

Разработка хорошо механизирована (бурение, погрузка, выдача руды), ежедневно добывается 40 тыс. *т* руды (годовая производительность рудника до 12 млн. *т*).

Следует отметить, что из-за высокого содержания P_2O_5 (в виде апатита) значительную часть руды на месте подвергают обогащению с получением концентратов, содержащих 62—65% Fe и всего 0,1% и ниже P_2O_5.

Руда и концентраты вывозятся в Германию, Англию и Бельгию, главным образом, через ближайший порт Нарвик в Норвегии.

В заключение следует этметить те полезные данные, которые были получены во время экскурсии, как общепознавательного значения, так и все то, что может быть с пользой учтено нами.

Во-первых необходимо подчеркнуть, что колчеданные месторождения типа Болиден-Адак, залегающие среди вулканогенно-осадочных пород (лептитов) являются, по-видимому, древними аналогами колчеданных руд Урала, Алтая, Кавказа и генетически не связаны с крупными массивами сильно размытых гранитов Ревзунд и др.

Во-вторых надо согласиться с тем, что месторождения типа Кируны являются гистеромагматическими и не несут черт присущих метаморфизованным осадочным рудам.

Фиг. 1. Карьер месторождения Кируна; вдали виден карьер месторождения Люоссавара.

В-третьих полезно отметить, что кимберлиты, типа установленного на площади Каликс, развиты и на Советской части Скандинавского щита и могут оказаться алмазоносными.

Наконец, технический уровень разработки и обогащения руд в Северной Швеции настолько высок, что у шведов есть чему поучиться и есть смысл послать в рудные районы Болиден и Кируна группу горняков и обогатителей для более детального ознакомления с рудниками и обогатительными фабриками.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 8.X. 1960.

Հ. Գ. ՄԱՂԱՔՅԱՆ

ՇՎԵԴԱԿԱՆ ԼԱՊԼԱՆԴԻԱՅՈՒՄ C-26 ՇՐՋԱԳԱՅՈՒԹՅԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ ԿԱՏԱՐՎԱԾ ՈՐՈՇ ԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ԴԻՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Կոպենհագենում ս. թ. օգոստոսի 16—25-ը կայացած Միջազգային երկրաբանական կոնգրեսի 21-րդ նստաշրջանի ավարտից հետո, նստաշրջանի մասնակիցների զգալի մասը մեկնեց երկրաբանական շրջագայություններ։

Ինձ վիճակվեց մասնակցել C-26 համարի տակ Հյուսիսային Շվեդիայում (շվեդական Լապլանդիայում) կազմակերպված շրջագայությանը, որի հիմնական նպատակն էր մեզ ծանոթացնել Շվեդիայի այդ ամենահյուսիսային մարզի երկրաբանությանն ու հանքավայրերին, մարզ, որը հիմնականում կազմված է արխեյան ապարներից։

Շրջագայության ընտրությունն իմ կողմից հիմնականում կատարվեց հանքավայրերի երկու խոշոր խմբերի՝ երկաթահանքային Կիրունայի և պղնձամկնդեղային, կոլչեդանային Բոլիդենի հետ ծանոթանալու ցանկությամբ, հանքավայրեր, որոնք ունեն համաշխարհային նշանակություն և նկարագրված են մետալային հանքավայրերի մասին եղած բոլոր դասընթացներում։

Բացի դրանից, Սկանդինավյան բյուրեղային վահանի այդ մասում հատկապես լայն տարածում ունեն մինչքեմբրյան գրանիտների ու ֆիլիտների գրանիտացման երևույթները, լայնորեն տարածված է կոլչեդանային և այլ հանքավայրերը ներփակող լեպտիտների յուրահատուկ ֆորմացիան, ի վերջո, այստեղ վերջերս հայտնաբերվել են քիմբերլիտներ, այնպես որ այդ բոլորը տեսնելու հնարավորը չափազանց գայթակղեցուցիչ էր։

Շրջագայությունը տևեց 10 օր, սկսած օգոստոսի 26-ից մինչև սեպտեմբերի 5-ը։ Ելման կետը Ստոկհոլմ քաղաքն էր, իսկ շրջագայության շրջանները՝ Բոլիդեն և Ապակ հանքավայրերը, Բոտնիկական ծոցի մերձափնյա մասերը Սկելեֆտեա նավահանգստից մինչև Լուլեյ և Կալիկս, ապա հյուսիսային բևեռային գոտուց դեպի հյուսիս տեղադրված Ֆինլանդիայի սահմանամերձ շրջանները՝ Կիրունա հանքավայրը ներառյալ։ Շրջագայությունն ավարտվեց դարձյալ Ստոկհոլմ վերադառնալով։

Շրջագայության ղեկավարն էր Սկանդինավյան մինչքեմբրիի ամենալավ գիտակներից մեկը՝ շվեդացի երկրաբան, դոցենտ Հուննար Կառլսկին (ծա-

գումով ավատրիացի), որին օգնում էին երկրաբաններ Ն. Օմանը և Ռ. Ֆրիտչը։ Անհրաժեշտ է նշել շրջագայության հիանալի կազմակերպվածությունը. մասնակիցներին տրվեցին ուղեցույցներ ու քարտեզներ, դիտման ենթակա բոլոր մերկացումները նախօրոք նախապատրաստված էին, հանքավայրերում ցուցադրվում էին գծագրական նյութերն ու նմուշները և շրջագայության ուղեկցող տեղական երկրաբանների կողմից տրվում էին սպառիչ բացատրություններ։

Լավ էին կազմակերպված նաև փոխադրամիջոցները (ավտոբուսներ և ինքնաշարժ նավակներ), օթևանն ու սնուցումը։

Շրջագայության մասնակիցները 17-ն էին. 3 հոգի ԱՄՆ-ից, 3-ը՝ Կանադայից, 2-ը՝ ԳԴՌ-ից, 2-ը՝ Ֆրանսիայից, 2-ն՝ Իսրայելից, 1-ն՝ Ագլիայից, 1-ն՝ Իսպանիայից, 1-ը՝ Չեխոսլովակիայից, 1-ն՝ Իրաքից և 1-ը՝ ՍՍՌՄ-ից (ես).

Շատ համերաշխ խումբ էր հավաքվել. միմյանց հետ բացատրվում էինք հիմնականում անգլերեն ու ֆրանսերեն լեզուներով։

Ստորև բերվում է մեր կողմից դիտված շրջանների երկրաբանության ու հանքայնացման համառոտ նկարագրությունը։

Սկելեֆտեայի հանքային դաշտ

Այս շրջանում խոշոր տնտեսական նշանակություն ունեցող սուլֆիդային հանքանյութերի առկայության կապակցությամբ Բոլիդեն լեռնահանքային ընկերությունն ու Շվեդիայի Երկրաբանական կոմիտեն ամբողջ այս տարածությունը պատել են 1:8000 և 1:20.000 գծաչափի մանրամասն հանույթներով. միաժամանակ լայնորեն կիրառվել են ուսումնասիրման գեոֆիզիկական եղանակներ՝ էլեկտրամագնիսական և գրավիմետրիական։

Ըստ Հ. Կաուտսկու, շրջանը կազմված է ապարների 2 սերիաներից՝ Մաուրլիդենի ֆիլիտներից ու կվարց-պորֆիրներից և նրանց աններդաշնակորեն ծածկող էլվաբերգյան ծովային նստվածքներից (կոնգլոմերատներ, ավազաքարեր, կրաքարեր)։

Այս երկու սերիաների նստեցման միջև ընկած ժամանակամիջոցում տեղի է ունեցել ծալքառաջացում և Իյորնյան գրանիտների ներդրում։

Երկու սերիաներն էլ պատռված են Լեվզունդյան երիտասարդ գրանիտներով, որոնց հետ սովորաբար կապում են շրջանի մետաղային հանքավայրերի ծագումը։

Մեր կողմից դիտվել են երեք հանքավայրեր՝ Ադակը, Ռակեժուրը և Բոլիդենը։

Ադակ հանքավայրը սկսել է շահագործվել միայն 1944 թվականից։ Տեղամասն ունի գմբեթանման կառուցվածք, միջուկում ունենալով «հանքային կվարցիտներ», իսկ թևերում՝ տուֆիտներ ու հիմքային էֆուզիվներ։

Սուլֆիդային հանքայնացումը կենտրոնացված է կորդիերիտային ու փայլարային կվարցիտների մեջ (գմբեթի կենտրոնում) և ներկայացված է խալկոպիրիտով ու պիրոտինով, հաճախ պիրիտով ու արսենոպիրիտով։

Հանքային մարմինների ձևերն են՝ տափակ ոսպնյակներ, բրեկչիացած հանքագոտիներ, երակիկա-ներփակումային մարմիններ, ցանային ներփակումներ։

Հանքանյութը պարունակում է միջին հաշվով 2% պղինձ։

Ռակեժուր հանքավայրը դեռևս հետախուզվում է։ Գլխավոր հանքամարմինն ունի 550 մ երկարություն, մինչև 65 մ հզորություն, հորատմամբ հետազոտված է մինչև 320 մ խորությունը և ներկայացված է հոծ պիրիտի ոսպնյակով, ցինկի, պղնձի և մկնդեղի տատանվող պարունակությամբ (պղնձինը 1—2%)։ Ջառիթաի անկում ունեցող (80°) հանքամարմինը տեղադրված է Մաուրլիդենյան սերիայի սերիցիտացված կվարց-պորֆիրներում ու տուֆիտներում, մասնակիորեն ներթափանցելով նաև էլվաբերգյան սերիայի հիմքում տեղադրված կոնգլոմերատների մեջ։

Բոլիդեն հանքավայրը շահագործվում է 1925 թվականից և նախորդներից առավել նշանավոր է։ Հանքայնացումը ներփակող ապարները ներկայացված են հրաբխային ու նստվածքային առաջացումներով, որոնք ծածկված են ֆլիտներով ու գրաուվակներով։ Հանքավայրից դեպի հարավ հայտնի է Ռեվկունդյան գրանիտների մերկացումը։

Սուլֆիդային հանքանյութերի ոսպնյակները տեղադրված են կվարց-սերիցիտային թերթաքարերի մեջ ու ձևավորվել են հանքառաջացման երեք փուլերում հետևյալ հաջորդականությամբ.

1. Արսենոպիրիտային հանքանյութեր խալկոպիրիտի և այլ սուլֆիդների խառնուրդով։

2. Կամպրոֆիրներ, կվարց-տուրմալինային և բարդ կազմի սուլֆիդային հանքանյութերով (խալկոպիրիտ, բիսմուտի տելուրիդներ, սելենիդներ, բնածին ոսկի)։

3. Պիրիտային հանքանյութեր խալկոպիրիտի ոչ մեծ խառնուրդով։

Հանքավայրը շահագործվել է բաց եղանակով, իսկ այժմ շահագործվում է մինչև 570 մ խորություն ունեցող հանքահորով։ Հանքանյութերը պարունակում են միջին հաշվով 1,5% Cu, 7% As, 26% S, 15 գ/տ Au, 49 գ/տ Ag և Co, Ni, Bi, Te, Se որոշ քանակություն։

Պետք է նշել, որ բացի նկարագրված 3 հանքավայրերից, այդ նույն մարզում տեղադրված է նաև խոշոր հանքավայրերի մի ամբողջ շարք՝ Ռենստրոմ, Քրիստիններբերգ, Լայսվալ, Ռուդժեբեկեն և ուրիշներ, որոնք նույնպես շահագործվում են Բոլիդեն ընկերության կողմից։ Հանքավայրերի այդ ամբողջ խումբը, իր տեղադրման պայմաններով (Լեպտիտների՝ թերթավորված հրաբխածին-նստվածքային մինչքեմբրյան ապարների մեջ) և հանքանյութերի կազմով (կոլչեդանային, պղնձային կամ բազմամետաղային հանքանյութեր), հանդիսանում է Ուրալի կոլչեդանային պղնձային, Ալթայի բազմամետաղային ու Հայաստանի պղնձային ու բազմամետաղային հանքավայրերի (Ալավերդի, Շամլուղ, Ախթալա) հնագույն նմանակը։ Դժվար է համաձայնվել հանքավայրերի այդ խմբի ծագման վերաբերյալ շվեդացի երկրաբանների բացատրության հետ։

Ըստ նրանց տեսակետի, գրանիտացնող լուծույթները, որոնց հետ կապված է Ռեվկունդյան տիպի գրանիտների առաջացումը, Մաուրլիդենյան թերթաքարերից տարրալուծել են հանքային նյութն ու այն վերանստեցրել են արդյունաբերական կուտակումների ձևով։

Սրան չնշենք նույնիսկ այն մասին, որ գրանիտացնող լուծույթների աղբյուրը պարզ չէ, իսկ Մաուրլիդենյան թերթաքարերը չեն պարունակում այն մետաղների ամբողջ համախումբը, որոնք մտնում են հանքանյութերի կազմի մեջ (Cu, As, Zn, Pb, Ag, Au), ապա այս տեսակետը չի բացատրում կոլչեդանա-

յին հանքայնացման հարումը լեպտիտների հաստվածքին և գրանիտների ու հանքանյութերի խորքայնության ֆացիաների մեջ գոյություն ունեցող կտրուկ տարբերությունը. պետք է ասել, որ այդ գրանիտների հետ ծագմամբ կապված են այլ համախմբի՝ հազվագյուտ մետաղային պեգմատիտների, հանքավայրեր, Cu—Mo-ային ներփակումային երևակումներ և այլն։ Անհրաժեշտ է նշել, որ Հյուսիսային Շվեդիայի հանքավայրերի այդ շատ կարևոր խմբի առաջացման պայմանները դեռևս լրիվ պարզված չեն։ Ենթադրության կարգով կարելի է նշել հանքայնացման հավանական կապը լեպտիտների հաստվածքի խորքային օջախների հետ, հաստվածք, որի մեջ են մշտապես տեղադրված հանքանյութերը։

Հիմնականում վերը նշված կոլչեդանային տիպի հանքավայրերի հումքով է աշխատում Ռոնսկերում գտնվող գործարանը, որը տարեկան արտադրում է 35 հազար տոննա պղինձ, 33 հազար տոննա կապար, 10 հազար տոննա սպիտակ մկնդեղ, 5 տոննա ոսկի, 82 տոննա արծաթ, մինչև 65 տոննա սելեն և 40 հազար տոննա ծծմբական թթու, արդյունահանվում են նաև բիսմուտ և նիկել, հավանաբար, նաև կոբալտ և տելուր։

Կալիկսի մարզ

Այս մարզը տեղադրված է Բոտնիկական ծոցի մերձափնյա մասերում և ոչ մեծ կղզիների վրա, Ֆինլանդիային հարող մերձսահմանային շրջանում։

Շրջանը կազմված է մինչքեմբրյան կրաքարերից, որոնք շերտավորվում են ավազաքարերով ու հրաբխածին ապարների (լավաների ու տուֆերի) հորիզոններով։

Այստեղ առավելապես հետաքրքիր է միջօրեական տարածում ունեցող քիմբերլիտային դայկաների ու Գրեդմանգելլան կղզում լայնորեն տարածված քիմբերլիտային բրեկչիաների առկայությունը։

Քիմբերլիտները, հավանաբար, անհամեմատ երիտասարդ են մինչքեմբրիից. նրանց մեջ դեռևս ալմաստ չի գտնված։

Կիրունայի մարզ

Մեր կողմից պիտված են Կիրունա գլխավոր հանքավայրը և հարևան Լյուոսավարա, Տուլովարա, Մերտայնեն, Ռեկտոր հանքերը։ Հանույթի չափերով հսկայական ու առավել ուսումնասիրված է Կիրունա հանքավայրը. այն ներկայացված է դայկանման մարմնով, որն ըստ տարածման հետամտված է 4 կմ-ի վրա, հոծ հանքանյութի 90 մետրանոց միջին հզորությամբ և հանքայնացման տարածման 1000 մ-ից ավելի խորությամբ։ Հանքամարմինը տեղադրված է կվարցային պորֆիրների (կախված թև) և սիենիտ-պորֆիրների (պառկած թև) հարագծում, ունենալով համարյա միջօրեական տարածում և արևելյան անկում 50°-ի անկյան տակ։

Կողային ապարների հետ հանքային մարմնի հարագծերում, հատկապես կախված հարագծում, դիտվում են հանքանյութով շաղախված կվարց-պորֆիրների ու սիենիտ-պորֆիրների ապոֆիզներ և բրեկչիաներ, որն անկասկած խոսում է հանքառաջացման էպիգենետիկ բնույթի մասին։

Հանքանյութերը մագնետիտային են, տեղ-տեղ ապատիտի զգալի խառնուրդով, Fe-ի ամենից հաճախ 60—65% և P_2O_5 0,5—1% և ավելի (մինչև 5%) պարունակությամբ։

Կիրունա հանքավայրը մասամբ շահագործվում է տեղ-տեղ 220—250 մ խորություն ունեցող հակայական բաց շահագործման հրապարակով, իսկ հիմնականում՝ 500—600 մ խորություն ունեցող հանքահորով։

Հանքահորի կտրվածքն այնքան մեծ է, որ մեր շրջագայության ավտոբուսը մտցրին վերելակի վանդակը, իջեցրին մինչև ներքև և այնտեղից մինչև շահագործման հանքախորշը մենք գնացինք ավտոբուսով։

Արդյունահանումը լրիվ մեքենայացված է (հորատումը, բեռնումն ու բեռնաթափումը), օրական արտահանվում է 40 հազար տոննա հանքանյութ (հանքավայրի տարեկան արտադրողականությունը հասնում է 12 միլիոն տոննայի)։

Պետք է նշել, որ P_2O_5-ի (ապատիտի ձևով) բարձր պարունակության պատճառով, հանքանյութի զգալի մասը տեղում ենթարկվում է հարստացման և ստանում են 62—65% Fe և միայն 0,1% և ավելի քիչ P_2O_5 պարունակող կոնցենտրատ։ Հանքանյութն ու կոնցենտրատները արտահանվում են Գերմանիա, Անգլիա, Բելգիա, հիմնականում հանքավայրին ամենամոտ տեղադրված նորվեգական Նարվիկ նավահանգստի միջոցով։

Եզրափակման մեջ հարկ է նշել այն օգտակար տվյալները, որոնք ստացվեցին շրջագայության ընթացքում, ինչպես ընդհանուր իմացական, այնպես էլ այն ամենի տեսակետից, ինչ կարող է օգտակար կերպով հաշվի առնվել մեր կողմից։

Նախ և առաջ պետք է ընդգծել, որ Բոլիդեն-Ադակ տիպի կոլչեդանային հանքավայրերը, որոնք տեղադրված են հրաբխածին-նստվածքային ապարների (լեպտիտների) մեջ, հավանաբար, հանդիսանում են Ուրալի, Ալթայի և Կովկասի կոլչեդանային հանքանյութերի հնագույն ամանակները և ծագմամբ կապված չեն Ռևդունդյան և այլ ուժեղ մերկացած գրանիտների խոշոր զանգվածների հետ։

Երկրորդ, պետք է համաձայնվել այն բանի հետ, որ Կիրունայի տիպի հանքավայրերը հիստերոմագմատիկ են և չեն կրում մետամորֆիզացված նստվածքային հանքանյութերին բնորոշ գծերը։

Երրորդ, օգտակար է նշել, որ Կալիկսի մարզում հայտնաբերված քիմբերլիտները տարածված են նաև Սկանդինավյան վահանի Սովետական մասի վրա և կարող են հանդիսանալ ալմաստաբեր։

Եվ վերջապես, հանքանյութերի արդյունահանման ու հարստացման տեխնիկական մակարդակը Հյուսիսային Շվեդիայում այնքան բարձր է, որ Շվեդիացիներից կարելի է որոշ բան սովորել, և միտք ունի Բոլիդեն ու Կիրունա հանքային շրջաններն ուղարկել լեռնագործների ու հարստացնողների մի խումբ, հանքավայրերի ու հարստացման ֆաբրիկաների հետ ավելի մանրամասն ծանոթանալու համար։

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԱ ԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ԵՎ ԱՇԽԱՐՀԱԳՐԱԿԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ «ՏԵՂԵԿԱԳՐԻ» XIII ՀԱՏՈՐԻ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Պալեոնտոլոգիա

№ էջ

Պ. Մ. Ասլանյան—*Մի քանի թերթախռիկավորներ և փորոտանիներ հարավ-արևմտյան Հայաստանի օլիգոցենի նստվածքներից* . . . . 5—3

Ս. Մ. Գրիգորյան—*Երևանի ավազանի օլիգոցենի նստվածքների նումուլիտները* 3-4—3

Ն. Ա. Սահակյան-Գյոզալյան—*ՍՍՌՄ հարավային մասի երրորդական նստվածքների* Bolivina *գոնայի ուսումնասիրության հարցի շուրջը* . . . . 2—3

Ռեգիոնալ երկրաբանություն

Ա. Հ. Գաբրիելյան—*Հայկական ՍՍՌ-ի պալեոգենն ու նեոգենը* . . . . 6—23

Լ. Ս. Վարդանյանց—*Նոր տվյալներ Մալխա, Խասաուտ և Մուշտ գետերի ավազանի երկրաբանության մասին* . . . . 6—13

Տեկտոնիկա

Ա. Հ. Գաբրիելյան—*Էֆուզիվ հրաբխականությունը և տեկտոնիկան* . . . . . 1—25

Պետրոգրաֆիա

Թ. Շ. Թաղևոսյան—*Արամազդ լեռան հիմքային և ուլտրահիմքային ապարների պետրոգրաֆիայի առթիվ* . . . . 3-4—19

Թ. Շ. Թաղևոսյան—*Բարգուշատի ալկալային սիենիտների առաջացման պայմանները* . . . . 5—15

Միներալոգիա

Բ. Մ. Մելիքսեթյան—*Մեղրիի Պլուտոնի ակցեսոր օրթիտի մասին* . . . . 1—3

Բ. Մ. Մելիքսեթյան—*Մեղրու պլուտոնի ակցեսոր միներալները* . . . . 2—9

Գ. Հ. Փիջյան—*Քաջարանի պղինձ-մոլիբդենային հանքավայրի միներալոգիայի հարցի առթիվ* . . . . 2—31

Գեոքիմիա

Բ. Մ. Մելիքսեթյան—*Ցիրկոնիումի և հաֆնիումի հարաբերությունը Մեղրու պլուտոնի ապարների ցիրկոնում* . . . . 5—27

Հրաբխականություն

Կ. Ի. Կարապետյան—*Սմբատասարի հրաբուխը* . . . . 3-4—33

Մետալոգենիա

Պ. Ս. Սահակյան—*Մետալոգենիական հետազոտությունները Հայկական ՍՍՌ-ում 40 տարում* . . . . 6—3

Օգտակար հանածոներ

Ե. Հ. Ամիրյան—*Ոսկու հանքավայրերից մեկի հանքաքարերի նյութական կազմի մասին* . . . . 3-4—47

Տ. Հ. Կվայտա, Ց. Գ. Տեր-Օգանեսով — *Ռադիոակտիվ մեթոդներով հազվագյուտ և ցրված էլեմենտների որոնման մասին* . . . . . 3-4—57
Դ. Բ. Մեժլումյան — *Սվարանցի երկաթի հանքավայրի ծագման մասին* . . . . 1—13
Կ. Ա. Ֆարամյան, Ա. Ս. Ֆարամազյան — *Ֆոլարանի պղնձա-մոլիբդենային հանքավայրի միներալացման ստադիաների մասին* . . . . . 3-4—65

Հիգրաերկրաբանություն

Ա. Լ. Ալեանյան — *Արփա և Որոտան գետերի վերին հոսանքների մի քանի տրավերտինային գոյացությունների մասին* . . . . . 3-4—89

Հիդրոգեոքիմիա

Ն. Ի. Դոլուխանովա — *Մետաղային հանքավայրերի հիդրոքիմիական որոնման մեթոդի փորձը Հայկական ՍՍՌ բնական պայմաններում* . . . . . 6—83

Գեոֆիզիկա

Ն. Կ. Կարապետյան — *Կովկասի սեյսմոակտիվության մասին* . . . . . 1—43
Յ. Գ. Հակոբյան — *Հայկական ՍՍՌ էֆուզիվ ապարների հնամագնիսականության և կայնոզոյան էրայում երկրագնդի մագնիսական դևեռների տեղաշարժման մասին* . . . . . 5—33
Գ. Գ. Ղազանչյան — *Գեոգեզիական եղանակով երկրի կեղևի սեզոնային շարժումների ուսումնասիրությունները Հայաստանի պայմաններում* . . . . . 3-1—101

Գրունտների մեխանիկա

Տեր-Ստեփանյան Գեորգ — *Գրունտների ֆիլտրացիայի գործակցի որոշման նոմոգրամը* . . . . . 2—51
Գ. Ի. Տեր-Ստեփանյան — *Կապակցված գրունտների ֆիլտրացիայի գործակցի որոշման մասին* . . . . . 3-4—111

Աշխարհագրություն

Ա. Բ. Բաղդասարյան — *Աշխարհագրական հետազոտությունները Հայկական ՍՍՌ-ում 40-տարում* . . . . . 6—43
Մ. Վ. Եահինյան — *Ջրունակության տեղաբաշխումը Հայաստանի գետավազաններում* . . . . . 3—47
Գ. Ն. Սարգսյան — *Հայաստանի հրաբխային լեռնաշխարհի լավային հոսքերի և լավային դաշտերի միկրոռելիեֆի պատկերումը տոպոգրաֆիական քարտեզների վրա* . . . . . 1—59

Գիտության պատմություն

Ս. Ի. Տումկեև, Վ. Վ. Տիխոմիրով — *Ֆելիքս Օսվալդ (1866—1958)* . . . . . 5—67

Գիտական նոթեր

Ա. Տ. Ասլանյան — *Երկրի մագնիսական դաշտը որպես հարաբերականության էֆեկտ* . . . . . 1—75
Ա. Տ. Ասլանյան — *Երկրի մագնիսական դաշտի արագացման հարաբերական տեսությունը և կոնտրակցիոն մեխանիզմը* . . . . . 6—55
Հ. Գ. Գաբրիելյան — *Հայկական ՍՍՌ-ի ռելիեֆի մասնատման խտության մասին* 3-4—131
Է. Ա. Խաչատրյան, Ա. Հ. Կոջոյան — *Հայկական ՍՍՌ բազմամետազային հանքավայրերից մեկում ռենյերիտի հայտնաբերման մասին* . . . . . 3-4—115
Ս. Հ. Կարապետյան — *Իգնիմբրիտային տուֆեր Հայաստանի պալեոգենի հրաբխային գոյացություններում* . . . . . 1—71

Գ. Բ. Մեջլումյան—*Սեվարանցի տիտանոմագնետիտային հանքանյութերում չպլանելի հայտնաբերման մասին* . . . . . 3-4—123
Կ. Ն. Պաֆֆենհոլց, Է. Գ. Մալխասյան, Լ. Ա. Ավագյան, Ա. Ն. Բախչիսարայցև—*Հ. Ս. Ստեփանյանի հիշատակին* . . . . . 3-4—137
Հ. Մ. Վանցյան—*Ալյուվիի մետոդամետրիկ նմուշահանման փորձը Հայաստանի պայմաններում* . . . . . 3-4—127
Հ. Մ. Վանցյան—*Գեոֆիզիկական մեթոդների կիրառումը Հայաստանի հանքավայրերում դայկանների քարտեզահանման համար* . . . . . 3—61

Գիտական լրատու

Հ. Զ. Մաղաքյան—*Շվեդական Լապլանդիայում C-26 շրջադարձության ժամանակ կատարած որոշ երկրաբանական դիտողությունների մասին* . . . . . —59
Հ. Կ. Մաղաքյան, Է. Գ. Մալխասյան—*Հրաբխականության դծով համամիութենական առաջին խորհրդակցության արդյունքները* . . . . . 1—79
Հրաբխականության գծով համամիութենական առաջին խորհրդակցության բանաձևը . . . . . 1—81

СОДЕРЖАНИЕ
XIII ТОМА «ИЗВЕСТИЙ» АН АрмССР
(геологические и географические науки)

Палеонтология

№ Стр

П. М. Асланян—Некоторые Pelecypoda и Gastropoda из олигоценовых отложений юго-западной Армении . . . . . 5—3

С. М. Григорян—Нуммулиты из олигоценовых отложений Ереванского района . . . . . 3-4—3

Н. А. Саакян-Гезалян К вопросу изучения зоны Bolivina в третичных отложениях юга СССР . . . . . 2—3

Региональная геология

Л. А. Варданянц—Новые данные по геологии бассейна рек Малки, Хасаута и Мушта (Северный Кавказ) . . . . . 6—13

А. А. Габриелян—Палеоген и неоген Армянской ССР (Итоги изучения и очередные задачи) . . . . . 6—23

Тектоника

А. А. Габриелян—Эффузивный вулканизм и тектоника . . . . . 1—25

Петрография

Т. Ш. Татевосян — К петрографии основных и ультраосновных пород г. Арамазд . . . . . 3-4—19

Т. Ш. Татевосян—Условия образования щелочных сиенитов Баргушатского хребта (Армянская ССР) . . . . . 5—15

Минералогия

Б. М. Меликсетян—Акцессорный ортит из Мегринского плутона . . . . . 1—3

Б. М. Меликсетян—Акцессорные минералы в породах Мегринского плутона 2—9

Г. О. Пиджян—К минералогии руд Каджаранского медно-молибденового месторождения . . . . . 2—31

Геохимия

Б. М. Меликсетян—О соотношении циркония и гафния в цирконах из пород Мегринского плутона . . . . . 5—27

Вулканология

К. И. Карапетян—Вулкан Сюбатасар . . . . . 3-4—33

Металлогения

П. С. Саакян—Металлогенические исследования в Армянской ССР за 40 лет. 6—3

Полезные ископаемые

Ш. О. Амирян—О вещественном составе руд одного из золоторудных месторождений . . . . . 3-4—47
Т. И. Гвайта, Я. Г. Тер-Оганесов—О поисках редких и рассеянных элементов радиоактивными методами . . . . . 3-4—57
К. А. Карамян, А. С. Фарамазян—О стадиях минерализации Каджаранского медно-молибденового месторождения . . . . . 3-4—65
Г. Б. Межлумян—О генезисе Сваранцского железорудного месторождения 1—13

Гидрогеология

А. Л. Ананян—О некоторых травертиновых образованиях бассейна верховьев *рр.* Арпа и Воротан . . . . . 3-4—89

Гидрогеохимия

Н. И. Долуханова—Опыт разработки гидрохимических методов поисков рудных месторождений в природных условиях Армянской ССР . . . 6—38

Геофизика

Ц. Г. Акопян—Палеомагнетизм эффузивных пород Армянской ССР и перемещение полюсов Земли в кайнозойскую эру . . . . . 5—33
Н. К. Карапетян—О сейсмичности Кавказа . . . . . 1—43
П. П. Казанчян—Материалы к изучению сезонных движений земной коры методом геодезических измерений в условиях Армянской ССР . . . 3-4—101

Механика грунтов

Г. И. Тер-Степанян—Номограмма для определения коэффициента фильтрации грунтов . . . . . 2—51
Г. И. Тер-Степанян— Об определении коэффициента фильтрации связных грунтов . . . . . 3-4—111

География

А. Б. Багдасарян—Географические исследования в Армянской ССР за 40 лет 6—43
Г. Н. Саркисян—Изображение микрорельефа лавовых потоков и лавовых полей Армянского вулканического нагорья на топографических картах 1—59
М. В. Шагинян—Распределение снежного покрова в бассейнах рек Армении 5—47

История науки

С. И. Томкеев, В. В. Тихомиров—Феликс Освальд (1866—1958) . . . . . 5—67

Научные заметки

А. Т. Асланян—Магнитное поле Земли как релятивистский эффект . . . . 1—75
А. Г. Асланян—Релятивистская теория происхождения магнитного поля Земли и контракционный механизм . . . . . 6—55
Г. М. Ванцян—Опыт металлометрического опробования аллювия в условиях Армянской ССР . . . . . 3-4—127
Г. М. Ванцян—О применении геофизических методов для прослеживания даек на рудных месторождениях Армении . . . . . 5—61
Г. К. Габриелян—О густоте расчленения рельефа Армянской ССР . . . . 3-4—131
С. Г. Карапетян—Игнимбритовые туфы в палеогеновых вулканогенных образованиях Армении . . . . . 1—71

Г. Б. Межлумян—О находке шпинели в титаномагнетитовых рудах Сваранцского месторождения . . . . . 3-4—123
К. Н. Паффенгольц, Э. Г. Малхасян, Л. А. Авакян, А. Н. Бахчисарайцев—Памяти О. С. Степаняна . . . . . 3-4—137
Э. А. Хачатурян. А. А. Коджоян—Об обнаружении реньерита на одном из полиметаллических месторождений Армянской ССР . . . . . 3-4—115

Хроника

И. Г. Магакьян—Некоторые геологические наблюдения за время экскурсии С-26 в Шведской Лапландии . . . . . 6—59
И. Г. Магакьян, Э. Г. Малхасян—Итоги Первого Всесоюзного вулканологического совещания . . . . . 1—79
Резолюция Первого Всесоюзного вулконологического совещания . . . . . 1—81

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Մետալոգենիա

Պ. Ս. Սահակյան. *Մետալոգենիական հետազոտությունները Հայկական ՍՍՌ-ում 40 տարում* 3

Ռեգիոնալ երկրաբանություն

Լ. Ա. Վարդանյանց. *Նոր տվյալներ Մալկա, Խասաուտ և Մուշտ գետերի ավազանի երկրաբանության մասին* 13

Ա. Հ. Գաբրիելյան. *Հայկական ՍՍՌ-ի պալեոգենն ու նեոգենը* 23

Հիդրոգեոքիմիա

Ն. Ի. Դոլուխանովա. *Մետաղային հանքավայրերի հիդրոքիմիական որոնման մեթոդի փորձը Հայկական ՍՍՌ բնական պայմաններում* 33

Աշխարհագրություն

Ա. Բ. Բաղդասարյան. *Աշխարհագրական հետազոտությունները Հայկական ՍՍՌ-ում 40 տարում* 43

Գիտական նոթեր

Ա. Տ. Ասլանյան. *Երկրի մագնիսական դաշտի առաջացման հարաբերական տեսությունը և կոնտրակցիոն մեխանիզմը* 55

Գիտական լրատու

Հ. Գ. Մաղաքյան. *Շվեդական Լապլանդիայում С-26 շրջագայության ժամանակ կատարած որոշ երկրաբանական դիտողությունների մասին* 59

ОГЛАВЛЕНИЕ

Металлогения

П. С. Саакян. Металлогенические исследования в Армянской ССР за 40 лет 3

Региональная геология

Л. А. Варданянц. Новые данные по геологии бассейна рек Малки, Хасаута и Мушта (Северный Кавказ) 13

А. А. Габриелян. Палеоген и неоген Армянской ССР (Итоги изучения и очередные задачи) 23

Гидрогеохимия

Н. И. Долуханова. Опыт разработки гидрохимических методов поисков рудных месторождений в природных условиях Армянской ССР 33

География

А. Б. Багдасарян. Географические исследования в Армянской ССР за 40 лет 43

Научные заметки

А. Т. Асланян. Релятивистская теория происхождения магнитного поля Земли и контракционный механизм 55

Научная хроника

И. Г. Магакьян. Некоторые геологические наблюдения за время экскурсии С-26 в Шведской Лапландии 59