

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ АРМЯНСКОЙ ССР

ЕРЕВАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

Ю. В. САЯДН

СТРАТИГРАФИЯ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
ФОРМИРОВАНИЯ НОВЕЙШИХ ОТЛОЖЕНИЙ
ШИРАКСКОЙ КОТЛОВИНЫ (АРМЕНИЯ)

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Научный руководитель —
доктор географических наук
профессор К. К. МАРКОВ

Ереван — 1968

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ АРМЯНСКОЙ ССР

ЕРЕВАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

Ю.В.САЯДЯН

СТРАТИГРАФИЯ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
ФОРМИРОВАНИЯ НОВЕЙШИХ ОТЛОЖЕНИЙ
ШИРАКСКОЙ КОТЛОВИНЫ (АРМЕНИЯ)

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

872

Научный руководитель -
доктор географических наук
профессор К.К.МАРКОВ

Ереван - 1968



Ереванский государственный университет направляет Вам для ознакомления автореферат диссертации Ю.В.Саядяна "Стратиграфия и палеогеографические условия формирования новейших отложений Ширакской котловины", представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Работа выполнена в Институте геологических наук АН Арм.ССР.

Официальными оппонентами утверждены:
член-корреспондент АН Арм.ССР, доктор геолого-минералогических наук, профессор А.А.Габриелян; доктор географических наук С.П.Бальян.

Автореферат разослан "___" _____ 1968 г.

Диссертация послана на отзыв в Управление геологии СМ Арм.ССР.

Защита диссертации состоится на заседании объединенного Ученого совета геологического и географического факультетов Ереванского университета "___" _____ 1968 г.

С диссертацией можно ознакомиться в кабинете научных работников университета.

Отзывы и замечания по автореферату (в 2 экз.) просим направить по адресу:

Ереван-49, Мравяна, 1. Ереванский государственный университет.

Ученый секретарь Совета

/Г.М.Мнацаканян/

Заказ 3

Вф 03605

Тираж 150

Цех "Ромайор" Ереванского государственного
университета, Ереван, Мравяна № 1

За последние годы значительно расширились исследования четвертичных отложений. В различных районах Советского Союза уже имеются их более или менее подробные стратиграфо-хронологические схемы, основанные на комплексном изучении отложений. Однако до настоящего времени стратиграфия и палеогеография четвертичного периода Армении строится на геоморфологическом методе изучения, результаты которого уже не могут исчерпать требований науки и практики.

Предлагаемая работа является первой попыткой комплексного подхода к оценке стратиграфии и палеогеографии четвертичного периода одной из наиболее интересных областей Армении — Ширакской котловины. Одновременно в работе рассматриваются некоторые вопросы геологии неогеновых образований, связанные с правильным пониманием истории геологического развития котловины в новейший этап.

В задачу настоящего исследования входима: геолого-геоморфологическая, тектоническая, литологическая, минералогическая, петрографическая, геохимическая, палеогеогеологическая, палеоботаническая, палеозоологическая характеристика разрезов новейших образований Ширакской котловины в стратиграфическом изложении и восстановление палеогеографических условий времени их накопления.

За основу геохронологической датировки осадков принята советская официальная шкала, конкретные подразделения сопоставляются с Каспийской схемой, а в целом с новой схемой Русской равнины, предложенной К.К.Марковым в 1965 г. При изложении взглядов других авторов сохраняется применяемая ими терминология.

Работа написана по материалам экспедиционных исследований автора за 1963–1965 гг. и лабораторной обработке этих материалов, а также по литературным данным.

Исследованию благоприятствовало колонковое бурение, проводимое Управлением геологии СМ Арм.ССР с целью выявления запасов подземных вод Ширакской котловины. Документация и отбор образцов из керна буровых скважин, заложенных в различных частях котловины, позволили автору изучить разрез древнеозерных отложений почти по всей его мощности.

Анализы и определения образцов собранного материала выполнены: в химической, спектральной, гидрохимической, гранулометрической, термической, рентгеноструктурной, электронно-микроскопической, петрографической, минералогической лабораториях ИГН АН Арм.ССР; в палеомагнитной лаборатории Института сейсмологии и инженерной геологии АН Арм.ССР и в почвенной лаборатории Института виноделия, виноградарства и плодородства Министерства сельского хозяйства Арм.ССР. Анализы серии образцов выполнены: спорово-пыльцевой анализ - Н.С.Сokolовой; диатомовый анализ - Н.Г.Заикиной; определение пресноводной фауны - С.А.Бубикин, Л.А.Невесской, Л.Б.Ильиной и Н.А.Саакян; видовое определение костей млекопитающих - Л.И.Алексеевой; определение относительного возраста костей млекопитающих - И.Р.Пидопличко. Часть лабораторных исследований выполнена автором.

Работа состоит из краткого введения, четырех глав, заключения и основных выводов и списка использованной литературы (136 назв.). Общий объем работы 254 стр. машинописного текста. К тексту прилагаются 47 таблиц, 1 схематическая геологическая карта, 4 схематических геологических профиля, 25 различных стратиграфических колонок, схем, диаграмм и зарисовок, 12 фотографий, в том числе 5 микрофотографий.

Глава I. КРАТКИЙ ОБЗОР ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗУЧЕННОСТИ ШИРАКСКОЙ КОТЛОВИНЫ

Приводятся основные сведения по изученности геологического строения котловины. Отмечается детальная изученность новейших континентальных отложений котловины в практических целях и приводятся научные взгляды исследователей по регионально-геологическим вопросам.

Отмечается слабая изученность неогеновых вулканогенно-обломочных и четвертичных озерных образований в литолого-фациальном и биостратиграфическом отношениях и отсутствие каких-либо сведений по палинологии четвертичных отложений Армении.

Глава II. СОВРЕМЕННЫЕ ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ ШИРАКСКОЙ КОТЛОВИНЫ

Ширакская котловина находится на северо-западе Армянской ССР и представляет собой типичный межгорный сбросовый прогиб с плоским дном, выполненным древнеозерными отложениями. Отчетливо выделяются три типа рельефа: 1) Ширакская аккумулятивная равнина, представляющая собой днище древнего Ширакского озера; 2) долина р. Ахурия с системой террас и 3) горное обрамление, на севере которого протягивается средневысотный Ширакский хребет, на востоке - западные отроги Памбакского хребта и вулкан Голгат, а на юге расположен массив Арагац. Западная часть котловины, переходящая в Карсское плато, расположена на территории Турции.

Котловина расположена в пределах абсолютных высот 1500-4090 м. Климат континентальный, малоазиатского типа. Среднегодовое количество осадков составляет 600 мм. Главной и единственной речной артерией является р. Ахурия с притоками. В пределах котловины выделяются четыре вертикальных природных пояса: сухой горно-степной, нагорно-степной, альпийский и горно-тундровый. Основной почвенный покров котловины составляют горные черноземы. Растительность - степная и альпийская.

Глава III. СТРАТИГРАФИЯ ШИРАКСКОЙ КОТЛОВИНЫ

А. ДОНЕОГЕНОВЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Вкратце приводятся литературные данные по донеогеновым образованиям. Последние составляют фундамент котловины и представлены: метаморфическими сланцами верхнего протерозоя - нижнего палеозоя (?); нормально-осадочными, вулканогенно-осадочными и вулканическими образованиями турона, сенона, эоцена и интрузивными образованиями, приуроченными к меловым и эоценовым свитам.

Б. НЕОГЕНОВЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Стратиграфически выше палеогеновых образований залегают нормально-осадочные отложения сармата.

Г. М э о т и с - п о н т. Среди неогеновых образований особое место занимает агин-барцрашенская вулканогенно-обломочная толща, широко развитая на юго-востоке и юге Ширакской котловины, аналог которой встречен на южном склоне Ширакского хребта. Изучение вещественного состава и строения этой толщи позволило до некоторой степени расширить наши знания о ее происхождении и возрасте.

Седиментация агин-барцрашенской толщи протекала в зоне, характеризующейся активной вулканической деятельностью в водной среде, возможно, в лагунно-озерной. Преобладал взрывной тип извержения. Мощная эксплозивная деятельность поставляла в область седиментации огромное количество разнообразного по составу и структуре кластического материала. Последний подразделяется на два комплекса. В первый комплекс объединяются вулканические выбросы, почти целиком состоящие из обломков пород предыдущих извержений: базальтов, базальтовых туфов, андезито-базальтов и пироксеновых андезитов. Эти обломки, в силу своей грубости, в основном сосредоточивались вблизи центров извержений. Во второй комплекс входят породы, состоящие из ювенильного литифицированного пирокластического материала, в незначительной степени смешанного с терригенными компонентами. Пирокластический материал представлен вулканическими брекчиями, агломератами, туфами, туффитами, туфопесчаниками и пеплами. Грубые брекчии и агломератовые фрагменты осаждались вблизи действующего вулканического очага, а более мелкий материал разносился вдаль. Последний, осаждаясь в области седиментации, дифференцировался, частично входил в осадочные отложения в неизменном состоянии, а частично, под влиянием гальмиролитического разложения превращался в бентонитовые глины. Вулканизм порой носил спокойный характер и давал начало разнообразным по составу и структуре межформационным лавовым горизонтам и внедрению интрузивных дайкообразных и лакколитообразных тел.

Возраст агин-барцрашенской толщи нами признается древнее верхнего плиоцена (возможно, мэотис-понт) на основании следующих фактов. По данным бурения и естественным обнажениям эта толща непосредственно налегает на фаунистически охарактеризованные отложения сармата и перекрывается долеритовыми базальтами и андезито-базальтами верхнего плиоцена, а также ниже-четвертичными озерными отложениями Ширакской котловины. В фациальном аналоге толщи, обнажающемся на южном склоне Ширакского хребта, ранее были обнаружены остатки фауны и флоры, относимые к верхнему миоцену - нижнему плиоцену.

В толще не обнаружено ни одного обломка верхнеплиоценовых лав, залегающих в контакте с ней. Внутри прибрежной фации четвертичных озерных отложений Ширакской котловины ясно наблюдаются грубообломочные фации конусов выноса, состоящие из обломков пород агин-барцрашенской толщи. Никаких фациальных переходов этой толщи в древнеозерные отложения Ширакской котловины не наблюдается.

2. А к ч а г ы л. В пределах Ширакской котловины к акчагылу относятся покровные долеритовые базальты и андезито-базальты ("нижние"), слагающие основание массива Арагац и обнажающиеся по ущелью р.Ахурян.

Возраст этих лав определяется на основании следующих данных. По стратиграфическому и морфологическому положению эти лавы сопоставляются с фаунистически охарактеризованными аналогичными акчагыльскими лавами бассейна среднего течения р.Раздан. Кроме того, их палеомагнитные характеристики очень хорошо согласуются с таковыми фаунистически охарактеризованных аналогичных акчагыльских лав Ахалкалакского нагорья.

К акчагылу условно относятся и почвы, погребенные под указанными основными лавами. Детальное изучение условий залегания, механических и физико-химических особенностей этих почв показало, что они настолько сильно изменены, что невозможно восстановить их первоначальную природу.

3. А и ш е р о н. На южном склоне Ширакского хребта и у с.Меграшат распространены континентальные галечные образования. Условия их формирования представляются нам следующим образом.

Окружающие Ширакскую котловину горные сооружения, разрушаясь, доставляли обломочный материал в эту котловину. Так, например, коренные выходы галек порфиритов андезито-дацитового состава, туфов и туфопесчаников широко развиты среди вулканогенно-осадочной толщи нижнего и среднего эоцена Ширакского и Базумского хребтов; гальки андезито-базальтов, по всей вероятности, образовались за счет разрушения покрова акчагыльских основных лав, которые широко распространены в районе оз. Арли-лич. в Кечутских горах и в районе сс. Дашкерпи - Амасия - Джрадзор; гальки известняков и песчаников можно связать с коренными выходами сенонских (возможно и туронских) известняков, развитых на указанных хребтах; гальки габбродиоритов, несомненно, связаны с верхнеэоценовыми коренными выходами таковых Овунинского, Верхне-Кетинского и Палутлинского массивов Ширакского хребта. Коренные выходы галек ультраосновных пород, по-видимому, находятся на Кариракарском и Мумухан-Красарском массивах (Ширакский хребет). Отсюда же, вероятно, были снесены и ромбические пироксены (энстатит и гиперстен) в минеральном составе заполнителя этих галечников, а гранат, по-видимому, образовался из метаморфической толщи горы Инак.

Возраст галечных образований определяется на основании следующих данных. Среди обломочного материала этих образований наиболее молодыми являются обломки акчагыльских андезито-базальтов, коренные выходы которых (по данным бурения) залегают под этими галечниками, следовательно, возраст галечников должен быть моложе этих основных лав и древнее перекрывающих галечники четвертичных озерных отложений Ширакской котловины и могут датироваться апшероном.

Разбор имеющейся литературы по неотектонике М. Кавказа и по палеоклимату Закавказья позволяет предположить, что Ширакский и Базумский хребты, откуда произошел обломочный материал галечников, оледенению не подвергались, следовательно, галечники должны иметь пролювиальное происхождение. Кроме того, их литологические особенности очень напоминают таковые образований селевых и ливневых потоков.

В. ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

1. Древнеозерные отложения

Дно Ширакской котловины выполнено древнеозерными отложениями мощностью свыше 300 м, детальное изучение вещественного состава и литологических особенностей которых позволяет нам выделить три литологических комплекса, соответствующих трем стадиям развития древнего Ширакского озера: нижний озерно-речной, средний - озерный и верхний озерно-речной.

а) **Б а к и н с к и й я р у с**. Началу развития древнего Ширакского озера соответствует нижний озерно-речной комплекс отложений, представленный арийской свитой вулканосадочных и в подчиненном количестве вулканокластических и карбонатных пород, развитых на юге Ширакской котловины, которые к северу фациально переходят в нормально-осадочные обломочные отложения. Мощность комплекса достигает 150 м.

б) **Б а к и н с к и й я р у с - н и з ы х а з а р с к о г о я р у с а** (гиргянский горизонт). Второй стадии развития древнеозерного бассейна соответствует средний - озерный комплекс отложений. Он представлен в основном глинисто-алевритовыми породами, среди которых в подчиненном количестве в виде линз, выклинивающихся полос или мелких гнезд встречаются песчано-гравелисто-галечные образования, а изредка и валуны. В средней части разреза имеются диатомовые глины. Мощность озерного комплекса достигает 130 м.

в) **Н и з ы х а з а р с к о г о я р у с а** (гиргянский горизонт). Третьей - конечной стадии развития древнеозерного бассейна соответствует верхний озерно-речной комплекс отложений, представленный галечниками, гравелитами, песками, алевритами и их слабо сцементированными разностями и глинисто-алевритовыми породами. Мощность этого комплекса достигает 35 м.

Приведенный разрез древнеозерных отложений содержит большое количество разнообразных палеофаунистических и палеоботанических свидетелей, дающих возможность обосновать их возраст и реконструировать палеогеографические условия времени их накопления.

2. Погребенные почвы

Под туфами еревано-ленинаканского типа, перекрывающими верхний озерно-речной комплекс отложений и аллювиально-делювиально-пролювиальные отложения, залегающие на различных горизонтах древнего субстрата Ширакской котловины, нами обнаружено несколько обнажений погребенных почв.

Изучение морфологических, физико-механических и химических свойств этих почв показало, что они относятся к тяжелым суглинистым черноземовидным почвам сухих степей.

Возраст погребенных почв определяется низами казарского яруса - гюргянским горизонтом, на основании того факта, что они залегают между горизонтами вулканического туфа и верхнего озерно-речного комплекса отложений, датируемых тем же возрастом.

3. Туфы вулканические

Туфы еревано-ленинаканского типа в основном развиты: в северной части Ширакской равнины, где они перекрывают древне-озерные отложения; на северо-западных склонах массива Арагац; на останцевых плато юга равнины и на южных предгорьях Ширакского хребта. Возраст этих туфов определяется следующим образом.

Вскоре после осушения Древнего Ширакского озера в его отложения врезались молодые террасы, на самой древней из которых - четвертой террасе отложились туфы. Последние, по всей вероятности, образовались в начале вреза этой террасы, потому что они составляют верхний горизонт террасы и местами прослаивают ее. Верхние горизонты озерно-речного комплекса отложений датируются низами казарского яруса - гюргянским горизонтом, следовательно возраст туфов, а равно как и четвертой ("туфовой") террасы должен быть таким же.

Глава IV. ОБОСНОВАНИЕ ВОЗРАСТА И ВОССТАНОВЛЕНИЕ
ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НАКОПЛЕНИЯ
ДРЕВНЕОЗЕРНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ШИРАКСКОЙ
КОТЛОВИНЫ

I. По фауне млекопитающих. В нижних горизонтах древнеозерных отложений Ширакской котловины нами были обнаружены обломки костей *Megaloceros* sp., возраст которых определен коллагеновым методом как гомицен (по И.Г. Пидопличко, 1952) или же окский по последней схеме Русской равнины (по К.К.Маркову, 1964).

В верхах тех же древнеозерных отложений, по данным предыдущих исследователей, известен ленинаканский фаунистический комплекс: *Elephas trogontherii* Pohl., *Diccerorhinus mercki* Jaeg., *Equus stenorhis* Cocchi, *Camelus knoblochi* Nehr., *Bos primigenius* и *Cervus* sp., который датируется минделем и миндель-риссом. По повторным определениям Л.И.Алексеевой (устное сообщение) указанная лошадь ^{лошадей} группы *stenorhis*, характерной для хапровского фаунистического комплекса, а трогонтериевый слон очень сходен с *Mammuthus trogontherii*, *chosaricus*, встречающийся в несколько более молодой фауне, чем тираспольская, и обычен для казарского фаунистического комплекса.

После уточнения видового состава, ленинаканский фаунистический комплекс нами сопоставляется с сингильской фауной, выделенной В.И.Громовым, М.Н.Алексеевым, Э.А.Вангенгеймом и др. (1965), которая соответствует низам казарского яруса - гюргянскому горизонту по Каспийской схеме и отложениям лихвинского межледниковья по последней схеме Русской равнины.

Таким образом, возраст древнеозерных отложений Ширакской котловины определяется в пределах бакинский ярус-низы казарского яруса (гюргянский горизонт).

2. По диатомовой флоре. В древнеозерных отложениях Ширакской котловины констатировано свыше 250 видов диатомей. Подавляющее большинство видов является пресноводными. Галофилы единичны или представлены видами, которые являются обычными обитателями пресных вод.

Анализ диатомовой флоры показывает, что во время накопления нижнего озерно-речного комплекса отложений древнее Ширакское озеро отличалось небольшими глубинами с развитой литоралью, во время накопления большей части озерного комплекса существовали большие массы воды. Эти стадии характеризовались эвтрофностью водоема. Верхняя часть озерного комплекса накапливалась при небольших глубинах водоема.

В водах древнего озера содержание NaCl было невелико и почти не менялось за все время его существования, содержание кремнезема достигало больших количеств, а карбоната кальция, железа и органического вещества было достаточным. Воды отличались высокой щелочностью (рН около 8). В период отложения озерного комплекса пород воды имели резкое кислородное и температурное расслоение. На дне озера, в илу, сильно были развиты процессы гниения.

Изучение состава богатой и разнообразной диатомовой флоры древнеозерных отложений Ширакской котловины и сопоставление ее с известной плиоценовой и четвертичной флорой Армении и Грузии позволяет установить возраст этих отложений как нижнечетвертичный.

3. По новейшей тектонике. В создании современного облика основных крупных форм рельефа Ширакской котловины ведущую роль играли новейшие и современные тектонические движения. Они обусловили опускание дна котловины и западнение ее озерными отложениями, поднятие горного обрамления на общем фоне поднятия всей области; создание горного рельефа, который за бакино-хазарское время располагался в пределах абсолютных высот 1000-2800 м.

4. П о р а с т и т е л ь н о с т и. Анализ спорово-пыльцевых спектров современной растительности рассматриваемой области показывает, что они в общем правильно отражают характер исходного растительного покрова и должны быть правдивы для древней флоры региона в целом.

Анализ полученных спорово-пыльцевых спектров древнеозерных отложений позволяет нам установить четыре последовательные фазы развития растительных формаций в рассматриваемой области, соответствующие двум основным этапам изменения климата (табл. I). Снизу вверх эти фазы следующие: лесная и степная, степная, лесная, степная. Первые три фазы соответствуют времени существования окского оледенения на Русской равнине, а последняя — началу лихвинского межледниковья.

На наш взгляд, смена растительного покрова и изменения климата Армении в четвертичный-ледниковый период были связаны с историей оледенения Русской равнины и тем самым отражали общепланетарные изменения климата. В то же время, важным регулирующим фактором, очевидно, были и тектонические движения.

Если это так, то отложения, соответствующие времени окского оледенения, накапливались при относительно прохладной и влажной обстановке, характерной для условий плейстоценового режима. За это время наблюдается трехкратное колебание климата, соответствующее времени развития первых трех фаз растительных формаций. Вначале, в период развития лесной и степной фазы, климат рассматриваемой области был относительно прохладным и влажным. Растительность была подчинена вертикальной поясности. Степи располагались в нижнем поясе и были представлены, в основном, лебедовыми и разнотравьем. Леса располагались выше степей, основной древостой которых составляли: береза, сосна и ель. Из высших споровых растений в обоих поясах преобладали зеленые мхи и папоротники. В дальнейшем, в период развития степной фазы климат области несколько потеплел и уменьшилась влажность. Леса постепенно исчезли и на смену им пришла степная растительность, преобладающими компонентами которой были лебедовые и разнотравье. В период развития лесной

С Х Е М А

сопоставления растительных формаций и изменения климатических условий Ширакской котловины и смежных областей во время накопления древнеозерных отложений

Время	Комплекс пород	Фазы растительных формаций	Изменения климатических условий
Лихвинское межледниковье (хазарский ярус)	Верхний озерно-речной	С т е п н а я	Потепление и уменьшение влажности
	Средний - озерный		
Окское оледенение (бакинский ярус)	Средний - озерный	Л е с н а я темно-хвойные и хвойно-широколиственные леса	Относительно прохладные и влажные условия (пльвиальная эпоха)
		Л е с н а я березовые и широколиственные леса (преимущ. дубово-вязовые)	
	Нижний озерно-речной	С т е п н а я	Потепление и уменьшение влажности
		Л е с н а я и с т е п н а я	Относительно прохладные и влажные условия

фазы произошло новое похолодание и увлажнение области. В начале фазы преобладали березовые и широколиственные (преимущественно дубово-вязовые) леса, затем темно-хвойные (ель, пихта, тсуга) и хвойно-широколиственные леса. Под пологом леса произрастали представители разнотравной растительности. Заметно увеличилась роль папоротниковых и появились сфагновые мхи.

Древнеозерные отложения, соответствующие времени лихвинского межледниковья, накапливались в гораздо более теплых и менее увлажненных условиях, чем предыдущие. Растительность была представлена степной формацией, где основными компонентами являлись лебедовые и разнотравье, а высшие спорные были представлены зелеными мхами и папоротниками.

В несколько теплых и засушливых условиях накапливались и погребенные почвы, залегающие непосредственно на древнеозерных отложениях.

Таким образом, за время накопления древнеозерных отложений и погребенных почв в рассматриваемой области наблюдается четырехкратное колебание климата, соответствующее четырем фазам развития растительных формаций.

5. По глинистым минералам. Достаточная влажность климатических условий (пluvиальный режим) должна была способствовать накоплению более или менее значительного количества каолинита в озерном комплексе отложений. Однако, в наших пробах этого не наблюдается. Следовательно, надо предполагать, что накопление указанных осадков происходило при активном тектоническом режиме.

6. По геохимическим показателям. В качестве первого геохимического показателя был принят характер распределения элементов по петрографическому профилю: песчаники - алевролиты - глины. В общем характере распределения элементов наблюдается некоторая упорядоченность, которую можно отнести к сглаженной модификации закона пестроты Н.М. Страхова (1959). Такая модификация возникает при условии, когда наряду с механической дезинтеграцией пород на водосборной

площади возрастает роль химического эффекта выветривания, связанного с влажностью климата.

В качестве второго геохимического показателя было использовано отношение стронция к барью в глинистых породах, которое во всех случаях оказалось меньше единицы, что говорит о пресноводности бассейна.

В качестве третьего геохимического показателя принята сравнительная характеристика среднего содержания некоторых химических элементов $/\text{SiO}_2; \text{TiO}_2; \text{Al}_2\text{O}_3; \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}; \text{MnO}; \text{CaO}; \text{Na}_2\text{O}; - \text{K}_2\text{O}/$ в глинах нашего озерного комплекса отложений (по данным анализов наших проб) и среднего содержания тех же элементов в континентальных пресноводных глинах холодного и умеренно-холодного климатического пояса и в глинах засоленных озер аридной зоны (по литературным данным). Химический состав глин нашего водоема занимает промежуточное положение между континентальными глинами холодного пояса и глинами аридной зоны, что говорит об их формировании в условиях более или менее значительного химического выветривания, связанного с влажностью климата.

7. По палеогидрологическим особенностям. В центральной части древнего Ширакского озера в период накопления озерного комплекса глинистых отложений образовались линзы песчано-гравелисто-галечных пород, которые фациально не были связаны с прибрежными песчаными отложениями.

В этих линзах-коллекторах с момента образования осадков захоронились озерные воды, которые можно назвать седиментационными. Эти воды ныне имеют соленость 0,3-0,6 ‰. Содержание воднорастворимых солей, характерных для водной среды седиментации (которые хорошо сохраняются в глинах со времени седиментации) в водных вытяжках глинистых пород нашего водоема, несколько меньше этой величины.

Следовательно, можно предположить, что с момента образования седиментационной воды и осадков их взаимоотношения ха-

рактизовались сложными геохимическими процессами — выщелачиванием, диффузией, обменной адсорбцией и другими способствовавшими некоторому повышению солености седиментационных вод.

Таким образом, воды древнего Ширакского озера должны были иметь несколько меньшую соленость, чем величина 0,3—0,6 ‰.

8. П р е с н о в о д н о й ф а у н е. В древнеозерных отложениях Ширакской котловины нами и другими исследователями обнаружено огромное количество пресноводной фауны, очень характерной для неогеновых бассейнов Армении и Черноморско-Каспийской области, однако в Армении она встречается и в четвертичных озерных отложениях. Факт этот парадоксальный, но он имеет свое объяснение, которое кратко можно представить следующим образом.

В то время, как к концу апшеронского века типичная для морских бассейнов Черноморско-Каспийской области фауна полностью вымерла в результате неоднократных колебаний солености и на смену ей пришла четвертичная фауна, вполне вероятно, что в биологически изолированных от моря четвертичных озерных бассейнах Армении, где условия для обитания были более или менее постоянными, продолжали существовать унаследованные от неогеновых бассейнов формы, а типичная четвертичная фауна не могла проникнуть из моря. Однако не исключена возможность проникновения сюда некоторых редких морских форм, пока не найденных, но имеющих важное стратиграфическое значение.

Пресноводная фауна четвертичных озерных отложений Армении недостаточно изучена, многие формы определены только до рода. Поэтому она на данной стадии изучения не может иметь стратиграфического значения при корреляции с морскими отложениями, но может служить хорошим критерием для сопоставления континентальных толщ четвертичного периода Закавказья в фациальном и палеогеографическом отношении.

9. И с т о р и я р а з в и т и я д р е в н е г о Ш и р а к с к о г о о з е р а. Еще до образования озера в верхнем плиоцене по Ширакской котловине протекла р. Палеосахурян впадавшая в р. Палеосаракс. В это время происходили довольно

842



интенсивные тектонические движения, которые сопровождались вулканическими явлениями. На севере, востоке и юге котловины изливались потоки основных лав, бронировавшие древний рельеф. После их излияния р. Палеоахурян, постоянно блуждая по Ширакской равнине, покрывала ее своим аллювием. В предгорьях откладывались мощные пролювиальные отложения.

Благодаря интенсивным тектоническим движениям, происходившим в начале четвертичного периода (бакинское время), центральная часть котловины погружалась, а ее северная и южная части воздымались, причем на юге, в районе массива Арагац, поднятие сопровождалось сильной вулканической деятельностью. Пирокластические продукты извержений осаждались в речной воде, уплотнялись и превращались в вулканоосадочные породы (анийская свита). Последние запрудили речную долину, образовав неглубокое озеро на месте Ширакской равнины, в котором отлагались различные озерные осадки, ознаменовавшие собой начало первой стадии развития древнего Ширакского озера. В дальнейшем запруда периодически пропиливалась и наращивалась при новых вспышках вулканической деятельности. Росту запруды, вероятно, способствовали и тектонические движения положительного знака, происходящие в то время на юге Ширакской котловины.

Первоначальный водоем был небольшим по размерам, гораздо меньше современного озера Севан. Максимальные глубины его не достигали 50 м, а соленость была менее 0,3-0,6 ‰. Основными обитателями водоема были пресноводные моллюски - дрейссены и другие формы, а также разнообразные по видовому составу диатомовые водоросли, развивающиеся преимущественно за счет обилия кремнезема, поступающего в его воды как из активных вулканических очагов, так и в виде продуктов выветривания вулканических пород. В целом водоем отличался активной гидродинамикой. Седиментация происходила путем непрерывного количественно постоянного поступления грубообломочного материала, вносимого течениями. Течения были направлены с севера на юг, по направлению долины р. Ахурян. Водоем имел озерно-речной режим.

Начало второй стадии развития древнего Ширакского озера относится к Бакинскому времени. Палеогеографические изменения были вызваны излияниями мощных потоков долеритовых и андезитово-базальтовых лав ("верхних") на юге Ширакской котловины при непрекращающихся тектонических движениях положительного знака. Излившиеся лавы явились новой мощной запрудой. Ныне эти лавы слагают поверхность Анийского плато. Благодаря этой запруде размеры озера значительно увеличились и, вероятно, приблизились к размерам современного озера Севан. Установился нормальный (спокойный) - озерный режим седиментации, способствовавший накоплению различных глинистых осадков.

В течение второй стадии и в последующем, благодаря интенсивным новейшим тектоническим движениям, наблюдается постепенное прогибание дна озера и воздымание его северной и южной стей. В связи с этим максимальная глубина озера увеличивается до 50 м. Соленость озера в эту стадию по-прежнему была мала - 0,3-0,6 ‰. Гидродинамическая активность водных масс резко уменьшилась. В связи с увеличением влажности климата области в эту пору заметно увеличилась роль химического выщелачивания; в водоем поступало большое количество кремнезема, который усваивался диатомовой флорой. Это способствовало пыльному расцвету последней и отложению диатомовых глин. Основным фактором водоема по-прежнему была пресноводная фауна.

Вторая стадия развития озера завершилась в начале казарачского века. Благодаря продолжающимся интенсивным тектоническим движениям темп воздымания на севере котловины был больше, чем на юге. Это определило нарастание продольного уклона дна озера в южном направлении, в результате чего произошло пропил запруды и спуск озера. В водоеме появились новые течения, он стал мелеть и уменьшаться в размере. Нормальный озерный режим сменился озерно-речным. Воды озера по-прежнему населяли пресноводные моллюски, но заметно понизилось их количество. Диатомовые водоросли в водоеме отсутствовали, вероятно, в силу изменений условий их обитания.

В течение этой стадии пирокластические продукты продолжающихся вулканических извержений осаждались в водоеме в виде туфов и пеплов. В конце стадии воды бассейна были окончательно спущены. На ложном плотике стала формировать свой аллювий р. Ахурян. В толщу древнеозерных отложений врезались молодые террасы. К началу этапа террасообразования в результате сильных вулканических явлений Ширакская аккумулятивная равнина была перекрыта мощным слоем туфа. К тому времени кое-где уже успел образоваться слой почвы, который захоронился под туфами.

Ю. К вопросу о древнем оледенении и Малого Кавказа. Дан краткий обзор существующих представлений об оледенениях Малого Кавказа. Показана неудовлетворительность применения только одного — геоморфологического метода при решении вопроса об оледенениях Малого Кавказа.

Доказывается, что в период окского оледенения Русской равнины на горных сооружениях, окружающих Ширакскую котловину, покровного оледенения не было. Известно, что в плейстоцене на Центральном Кавказе линия вечных снегов не опускалась ниже чем до 2800—2500 м. Следовательно, на Малом Кавказе она должна была быть несколько выше. Рассматриваемая область в период накопления древнеозерных отложений представляла собой среднегорное сооружение, абсолютные высоты которого не превышали 2800 м, т.е. верхний предел находился примерно на границе линии вечных снегов. В период наибольшего похолодания данная область целиком была покрыта лесной растительностью. В такой обстановке не могли существовать большие площади льда. Возможно, на максимальных высотах гор существовали мелкие ледники.

Стратиграфия древнего оледенения Малого Кавказа в настоящее время опирается, главным образом, на геоморфологический метод изучения, благодаря которому датируется, по крайней мере, два оледенения — средне- и верхнечетвертичное.

Основным пунктом датировки считается Ширакская равнина. Здесь предполагается, что фаунистически охарактеризованные

гюргинским горизонтом озерно-речные отложения якобы являются флювиогляциальными, снесенными сюда с массива Арагац.

Наши исследования показали, что эти отложения не имеют флювиогляциального происхождения и не связаны с массивом Арагаца. Основная масса обломочного материала поступала не с Арагаца, а с Базумского и Ширакского хребтов, которые, как известно, в гюргинское время оледенению не подвергались. Более того, как мы установили, климатические условия Армении в гюргинское время были гораздо теплее и менее увлажненное, чем в бакинское время, следовательно, оледенения не могло быть.

О ВОЗМОЖНОСТИ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ НОВЕИШИХ ОТЛОЖЕНИЙ ШИРАКСКОЙ КОТЛОВИНЫ

Ширакская котловина является огромной кладовой неметаллического минерального сырья. На основании полученных нами данных становится возможным: а) разведать месторождения строительных материалов: базальтов, андезито-базальтов и андезитов; вулканического шлака; известняков; песка, гравия и гальки; строительных глин; б) разведать месторождения бентонитовых и диатомовых глин; в) разведать пресные и минеральные воды, изучить их лечебные свойства и на этой базе создать курорты.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

Подводя итог всей нашей работе в целом, необходимо отметить, что только комплексный метод подхода к имеющимся в природе фактам, примененный в Армении впервые, наиболее полно обеспечивает объективное решение вопроса стратиграфии и палеогеографии новейших образований Ширакской котловины и позволяет сделать некоторые основные выводы.

I. Агин-барцрашенская вулканогенно-обломочная толща не имеет фациальной связи с четвертичными озерными отложениями Ширакской котловины. Возраст ее древнее верхнего плиоцена, возможно, мэотиспонтический.

2. В пределах Ширакской котловины выделяются два разновозрастных горизонта долеритовых базальтов и андезитобазальтов, отделенные друг от друга аниийской свитой вулканокластических и вулканосадочных пород. Первый (нижний) горизонт имеет акчагыльский возраст, а второй (верхний) — нижнечетвертичный.

3. К верхнему плиоцену, условно, относятся и погребенные под акчагыльскими лавами почвы. Эти почвы настолько изменены, что почти невозможно восстановить их первоначальное состояние.

4. В предгорьях Ширакского хребта выделяются галечные образования апшеронского возраста, представляющие собой отложения древних шлейфов и конусов выноса.

5. Ширакская котловина в начале четвертичного периода представляла собой типичный межгорный сбросовый прогиб. Дно ее было заполнено водами пресноводного озера.

6. Для обоснования возраста древнеозерных отложений имеются следующие данные:

а) Фауна млекопитающих, найденная в нижних и верхних горизонтах древнеозерных отложений, позволяет установить их возраст в пределах бакинского яруса — низы хазарского яруса (гургянский горизонт).

б) По диатомовой флоре, обнаруженной в нижнем озерно-речном и средне-озерном комплексах пород, древнеозерные отложения имеют нижнечетвертичный возраст.

в) Анализ полученных спорово-пыльцевых спектров показывает, что вся пыльца в древнеозерных отложениях представлена обычными четвертичными формами.

г) Лавы основного состава, залегающие среди древнеозерных отложений, по палеомагнитным данным также имеют четвертичный возраст.

Суммируя эти данные, с достаточной уверенностью можно установить возраст древнеозерных отложений в пределах бакинского яруса — низы хазарского яруса (гургянский горизонт).

7. Отложения древнего Ширакского озера по своим литологическим и структурно-фациальным условиям расчленяются на три комплекса: нижний озерно-речной, средний — озерный и верхний

озерно-речной, соответствующие трем стадиям его развития. Стадийное развитие озера было обусловлено запрудно-тектоническими явлениями. Трижды менялись размеры площади озера - при озерно-речных условиях они уменьшались, а при озерном - достигали максимальных границ, примерно равных площади современного озера Севан. Максимальные глубины озера не превышали 50 м, а соленость вод была менее 0,3-0,6 ‰. Воды отличались высокой щелочностью (рН около 8).

8. В линзах песчано-гравелисто-галечных пород озерного комплекса отложений центральной части древнего Ширакского озера сохранились седиментационные воды, соленость которых несколько выше солености вод древнего озера и достигает 0,3-0,6 ‰.

9. За время накопления древнеозерных отложений в пределах Ширакской котловины и смежных областей устанавливаются четыре последовательные фазы развития растительных формаций (снизу вверх): лесная и степная, степная, лесная, степная. Первые три фазы соответствуют времени окского оледенения на Русской равнине, а последняя - началу лихвинского межледниковья. Растительность была подчинена вертикальной поясности.

10. События, развивавшиеся в начале четвертичного периода в Армении, были обусловлены общепланетарными явлениями и в то же время зависели от местных природных условий. Изменения климата были тесно связаны с историей оледенения Русской равнины и в то же время важнейшим регулирующим фактором были и тектонические движения.

Отложения первоначальной и большей части второй стадии развития древнего Ширакского озера, соответствующие эпохе окского оледенения, накапливались в относительно прохладной и влажной обстановке, характерной для пльвиальных эпох. За это время наблюдается трехкратное колебание климата как в сторону уменьшения, так и увеличения влажности.

Отложения верхней части озерного и всего верхнего озерно-речного комплекса, соответствующие времени лихвинского межледниковья, накапливались в более теплых и менее увлажненных условиях, чем предыдущие. Климат в период накопления погреев-

них под туфами почв стал еще суше и соответствовал условиям сухих степей, а, возможно, и полупустынь.

11. При накоплении большей части озерного комплекса отложений наряду с механической дезинтеграцией пород на водосборной площади более или менее значительной была роль химического эффекта выветривания, связанная с влажностью климата.

12. Горное обрамление, окружающее Ширакскую котловину в бакинское время, покровному оледенению не подвергалось, возможно, на максимальных высотах гор существовали мелкие ледники.

Предполагаемой фациальной связи между фаунистически охарактеризованными отложениями верхнего озерно-речного комплекса пород и флювиогляциальными и моренными отложениями массива Арагац не наблюдается.

По нашим палеоклиматическим исследованиям Малый Кавказ в гургянское время оледенению не подвергался.

Таким образом, благодаря своему всестороннему изучению разрез древнеозерных отложений Ширакской котловины приобретает большое стратиграфическое и палеогеографическое значение и может явиться опорным среди разрезов континентальных толщ четвертичного периода не только Закавказья, но, вероятно, и всей Передней Азии.

Список опубликованных работ
по теме диссертации

1. К стратиграфическому расчленению и палеогеографии времени образования антропогенных озерных и озерно-речных отложений Ленинанканской котловины. "Советская геология", № 2, 1966.
2. Седиментационные воды в озерных отложениях Ленинанканской котловины. Известия АН Арм.ССР, "Науки о Земле", т. XIX, № 3, 1966.
3. К литологии и истории развития антропогенных озерных и озерно-речных отложений Ширакской котловины. Известия АН Арм.ССР, "Науки о Земле", т. XX, № 1-2, 1967.

872