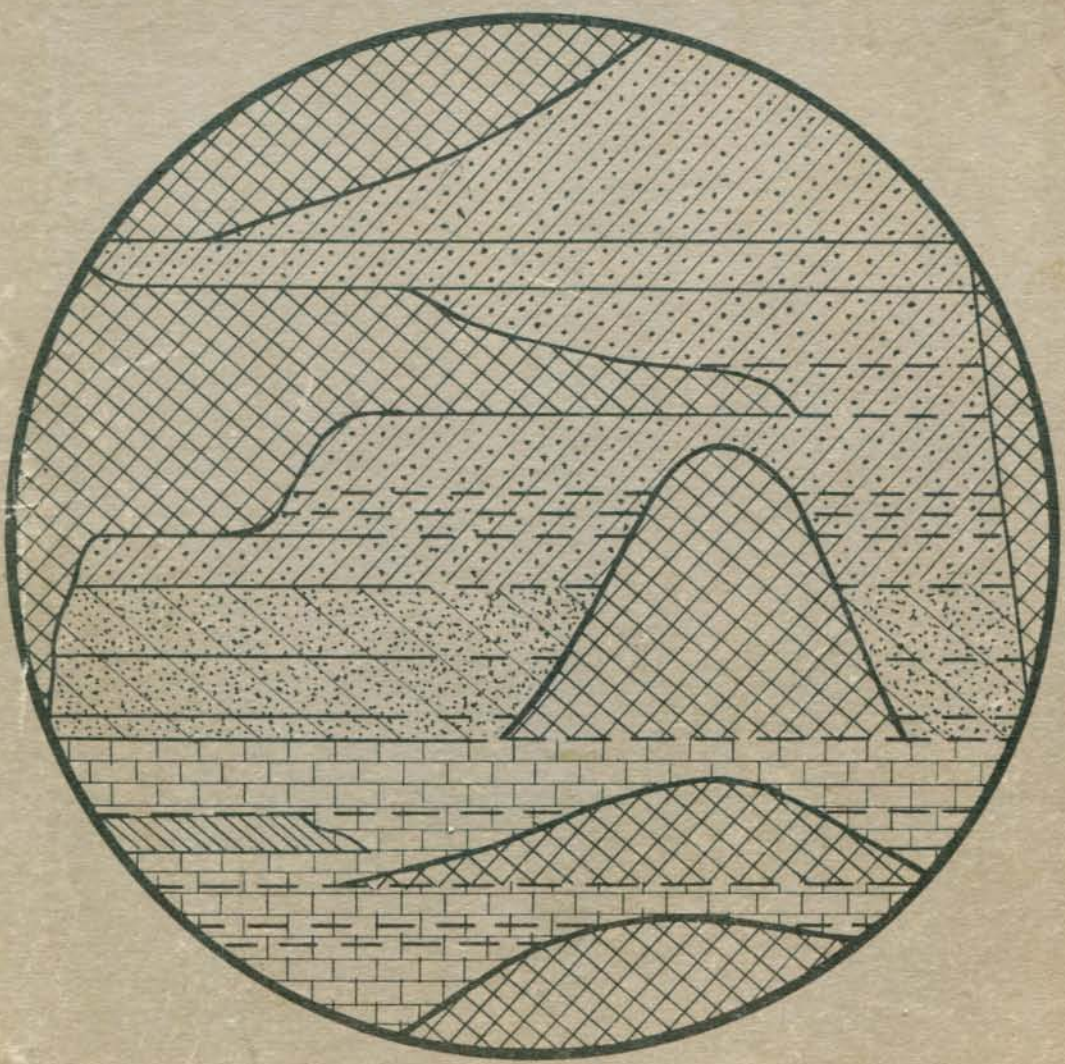
МЕЗОЗОЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ АЗЕРБАЙДЖАНА И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ



МЕЗОЗОЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ АЗЕРБАЙДЖАНА И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ

Под редакцией академика
АН Азербайджанской ССР
А. А. Али-Заде

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НЕДРА»
Москва, 1972

УДК 551.76 (479.24)

Мезозойские отложения Азербайджана и перспективы их нефтегазоносности. М., «Недра», 1972, 216 с. Авт.: А. А. Али-Заде, Г. А. Ахмедов, М. М. Зейналов, Н. Т. Ахвердиев, М. А. Рзаев.

В книге анализируются геолого-геофизические исследования на нефть и газ в мезозойских отложениях Азербайджана. На основании новых данных рассматриваются литофациальная характеристика, условия накопления осадков отдельных стратиграфических единиц, регионально-тектоническое строение территории республики и тектоника мезозойских структур.

Впервые описаны палеотектонические условия территории Азербайджана к концу средней, поздней юры, раннего и позднего мела. Особое внимание обращено на характеристику коллекторов карбонатно-трещинного и гранулярного типов, на наличие битумов и проявлений нефти и газа, связанных с мезозойскими отложениями. В результате палеогеографических, палеотектонических, литолого-фациальных и других исследований выделяются зоны нефтегазообразования и нефтегазонакопления и приводится районирование Азербайджана по перспективам нефтегазоносности.

Таблиц 4, иллюстраций 81, список литературы — 116 назв.

Авторы: А. А. Али-Заде, Г. А. Ахмедов, М. М. Зейналов, Н. Т. Ахвердиев, М. А. Рзаев.

2-9-1 *ТИПООФСЕТНАЯ ФАБРИКА «КОММУНИСТ»*

ВВЕДЕНИЕ

Геолого-геофизические и комплексно-лабораторные исследования последних 10—12 лет, а также подсчет прогнозных запасов показывают, что недра Азербайджана обладают большими потенциальными ресурсами нефти и горючего газа. Поэтому дальнейшее развитие нефтяной промышленности республики связано с выявлением и вводом в разработку новых залежей и месторождений в отложениях, подстилающих продуктивную толщу. Особенно большой интерес представляют отложения мезозойского комплекса, широко развитые в двух крупных регионах — мегантиклинориях Большого и Малого Кавказа. По данным бурения глубоких скважин и твердых выбросов грязевых вулканов, установлено, что мезозойские отложения распространены также и в депрессионных зонах.

Начало изучения мезозойского комплекса относится к концу прошлого столетия. Однако детальные исследования проводились лишь после установления в Азербайджане Советской власти.

Для выявления перспектив нефтегазоносности мезозойских отложений республики были проведены геолого-геофизические исследования некоторых областей, а также тематические работы по изучению литологии и стратиграфии мезозойских отложений Азербайджана; параллельно с этим осуществлялись буровые работы по определению перспектив нефтегазоносности различных районов.

В качестве первоочередных задач выдвигались поиски залежей нефти в песчаных пластах альбского яруса и отчасти средней юры. Перспективы же нефтегазоносности карбонатных и других плотных трещиноватых пород до последних 8—10 лет оставались вне поля зрения исследователей.

Длительное время были неизвестны закономерности пространственного распространения мезозойских отложений и основные геолого-геохимические условия, подтверждающие наличие благоприятной обстановки для образования и скопления нефти и газа в некоторых зонах Азербайджана. До последних лет палеогеографические, палеотектонические, фациально-литологические, структурно-тектонические и коллекторские свойства мезозойских отложений детально не изучались.

В 1956—1958 гг. на Северном Кавказе и в Восточном Предкавказье были выявлены промышленные залежи нефти и газа в карбонатных трещинных коллекторах мезозоя, что послужило основанием для пересмотра ранее сложившихся представлений относительно перспектив нефтегазоносности мезозойских отложений Азербайджана. Самое серьезное внимание было обращено на комплексное изучение этих отложений.

В течение последних 10—12 лет авторы данной монографии занимались детальным комплексным исследованием мезозойских отложений Азербайджана. Ими проведен критический анализ и научное обобщение большого и разнообразного геолого-геофизического материала.

С целью изучения литологических особенностей мезозойских отло-

жений, характера их распространения в депрессионных зонах, прогнозной оценки и определения направления нефтегазопоисковых работ, детально исследованы все известные в пределах Азербайджана грязевые вулканы.

Комплекс полевых экспедиционных исследований, тщательный анализ и обработка геолого-геофизических материалов, а также данных опорного, параметрического, поискового и разведочного бурения дали возможность установить геотектонический режим и палеогеографические условия накопления мезозойских отложений, их стратиграфию, фациально-литологические, геотектонические, геохимические и другие особенности. Результаты этих работ освещаются в данной монографии.

Главы и разделы монографии распределяются между авторами в следующем порядке: введение и глава I написаны А. А. Али-Заде, Г. А. Ахмедовым и М. М. Зейналовым, главы III и VIII — А. А. Али-Заде и М. М. Зейналовым, главы II и IV — А. А. Али-Заде, Г. А. Ахмедовым, М. М. Зейналовым, Н. Т. Ахвердиевым и М. А. Рзаевым, главы V, VI и VII выполнены А. А. Али-Заде, Г. А. Ахмедовым, М. М. Зейналовым, М. А. Рзаевым и Н. Т. Ахвердиевым.

В списке литературы приводятся в основном монографические труды, касающиеся изучения мезозоя Азербайджана.

Глава I

СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ МЕЗОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ АЗЕРБАЙДЖАНА

Нефтегазоносность мезозойских отложений Азербайджана привлекала внимание исследователей еще в прошлом столетии. Историю изучения этих отложений * можно разбить на несколько этапов, отличающихся друг от друга не только степенью детальности исследования, но и целенаправленностью. В первые годы особое внимание обращалось на изучение стратиграфии мезозойских отложений и частично на тектонику районов, где распространены эти отложения.

Первым исследователем мезозойских отложений Азербайджана был Г. В. Абих (1865, 1873), который изучал стратиграфию меловых и юрских отложений Юго-Восточного Кавказа, а также описал выходы горючих газов и нефтей, приуроченных к пластам данных отложений. Особое внимание Г. В. Абих уделял выходам нефти Хыдырзиндинского (Сиазанского) района.

Нефтегазоносность мезозойских отложений Хыдырзиндинского района освещена также в работах А. М. Коншина (1892), Н. Н. Барбот-де-Марни и Е. Юшкина (1895—1898). В 1898—1904 гг. в районах Хыдырзинди и Килязинской косы в мезозойских отложениях проводилось первое разведочное бурение на нефть. Результаты его обобщены С. К. Квитко (1905).

В конце XIX столетия изучением литостратиграфии меловых отложений Малого Кавказа занимался И. Валентинов (1890).

С начала XX столетия относительно более углубленные геологические исследования проводились на юго-восточном погружении Большого Кавказа. К. И. Богданович (1902) составил схематическую карту распространения мезозойских отложений Прикаспийско-Кубинской области и Северного Кобыстана и нанес на нее почти все выходы нефти и газа.

К. И. Богданович разработал первую схему стратиграфии мезозойских отложений, которая позже была значительно уточнена И. М. Губкиным (1914—1916 гг.). И. М. Губкин провел детальную геологическую съемку в северо-западной части Апшеронского полуострова и смежных с ней участках Северного Кобыстана, где выявил и описал ряд естественных выходов нефти. В 1912 г. в 4—5 км восточнее с. Хильмили (на террасе р. Козлучай) был пройден шурф глубиной 25,5 м, давший приток нефти из сантонских отложений.

Изучением тектонического строения Большого и Малого Кавказа занимался Ф. Ф. Освальд (1915).

---

* В данной главе излагается состояние изученности мезозойских отложений Азербайджана в основном с точки зрения их нефтегазоносности.

Этим исчерпывается первый — дореволюционный этап геологических исследований областей распространения мезозойских отложений Азербайджана.

После установления в Азербайджане Советской власти начинается новый этап геологических исследований. В течение 1920—1930 гг. производились геологосъемочные и поисково-разведочные работы, в которых принимали участие И. М. Губкин, Д. В. Голубятников, В. В. Богачев, В. В. Вебер, М. Ф. Мирчинк, З. А. Мишунина, Н. С. Шатский, В. П. Ренгартен, С. А. Ковалевский, Л. К. Конюшевский, С. И. Лукашевич и др.

В результате полудетальных и детальных исследований было значительно уточнено геологическое строение отдельных зон Большого и Малого Кавказа и выяснены некоторые вопросы нефтегазоносности мезозой-кайнозойских отложений.

Период 1930—1940 гг. характеризуется сравнительно широким развитием в Азербайджане геологопоисковых, разведочных и научно-исследовательских работ на нефть в основном в Восточном Азербайджане, а также изучением литостратиграфии и нефтеносности мезозойских отложений на отдельных площадях Большого и Малого Кавказа.

Планомерная геологическая съемка в основном проводилась в Прикаспийско-Кубинской, Апшеронской, Шемахино-Кобыстанской и Аджиноурской областях И. М. Губкиным, М. Ф. Мирчинком, З. А. Мишуниной, В. В. Вебером, С. А. Ковалевским, А. А. Али-Заде, В. Е. Хаиным, М. И. Цыбык, И. И. Муллаевым, А. Г. Поминовым, Б. П. Ясеневым, А. И. Клещевым, Е. Я. Дмитриевым, Н. Б. Вассоевичем, В. А. Долицким, М. П. Ворониным, А. Л. Путкарадзе, Э. Ш. Шихалибейли и др. На Малом Кавказе — М. М. Алиевым, А. Н. Соловкиным, К. Н. Паффенгольцем, В. П. Ренгартеном, И. Н. Ситковским, М. И. Варенцовым, В. И. Соловкиным, В. Е. Хаиным, А. А. Али-Заде, А. Азизбековым, В. В. Тихомировым, Л. Н. Леонтьевым и др.

Вопросы стратиграфии, тектоники и нефтеносности мезозой-кайнозойских отложений Юго-Восточного Кавказа сравнительно широко освещены в трудах И. М. Губкина (1934) и М. Ф. Мирчинка (1935).

В 30-х годах на Юго-Восточном Кавказе в зонах развития мезозойских отложений в небольшом объеме проводились также полевые геофизические работы В. В. Федынским, В. Ф. Ерофеевым (маятниковая съемка), А. Н. Корневым, А. И. Цатуровым, Г. Г. Тумикяном (электроразведочные работы) и др.

Следует отметить, что в это время основным нефтегазоносным объектом в разрезе мезозоя считались кюлюлинские песчаники альбского яруса. Для изучения их нефтеносности на некоторых площадях Юго-Восточного Кавказа бурили единичные поисково-разведочные скважины. С этой целью в 1935—1936 гг. на площади Бинагады были заложены поисковые скважины 208 и 223, которые ликвидированы по техническим причинам при забоях соответственно 1500 м (майкопская свита) и 2082 м (верхи коунской свиты).

В 1940—1942 гг. в мезозойских отложениях на площади Шураабад (Советабад) пробурено четыре скважины, которые в разрезе кюлюлинских песчаников альба обнаружили небольшую залежь нефти.

В послевоенный период исследования литофаций и нефтегазоносности мезозоя в Прикаспийско-Кубинской, Шемахино-Кобыстанской и Апшеронской областях были возобновлены.

Детальные геофизические работы с целью выявления локальных структур в зонах развития мезозойских отложений в Прикаспийско-Кубинской, Апшеронской, Кировабадской и частично Шемахино-Кобыстанской областях проводились И. О. Цимельзоном, Т. И. Яштайкиной, Д. Л. Терешко, В. Н. Рудневым (гравиметрические работы),

В. А. Завьяловым, М. Я. Шерманом, В. А. Леви, Г. Б. Агаджанянцем, Б. Д. Требуковой, А. Г. Поспеловым (сейсморазведочные работы) и др. В результате в Прикаспийско-Кубинской, Кировабадской и Нижнекуринской областях был выявлен ряд погребенных мезозойских поднятий.

В 1944—1946 гг. на Большом Кавказе Э. Ш. Шихалибейли и А. Н. Соловкиным производилась геологическая съемка, позволившая осветить общие вопросы литостратиграфии мезозойских отложений.

В послевоенный период начинается детальное исследование мезозойских отложений Малого Кавказа. Изучением литологии и стратиграфии меловых отложений и геологическим картированием отдельных зон этого региона занимались Ш. А. Азизбеков (1947), В. Е. Хаин (1947), М. М. Алиев (1954), Р. Н. Абдуллаев (1963), А. Г. Халилов (1959), Р. А. Халафова (1946), К. Н. Паффенгольц (1948), В. П. Ренгартен, А. Н. Соловкин и др.

Результаты проведенных геологосъемочных и научно-исследовательских работ по юго-восточному погружению обобщены в трудах В. Е. Хаина (1950), по южному склону Большого Кавказа — Э. Ш. Шихалибейли (1956).

В 1950 г. на площади Советабад возобновились разведочные работы с целью оконтуривания установленной в кюлюлинских песчаниках альба нефтяной структуры и выяснения перспектив нефтегазоносности среднеюрских и нижнемеловых отложений.

Начиная с 1950 г. с целью подготовки наиболее благоприятных мезозойских структур под поисково-разведочное бурение проводятся детальные геологосъемочные работы в Шемахино-Кобыстанской области (Ф. А. Ширинов, Т. А. Горшенин), на Юго-Западном Апшероне (И. П. Жабрев), в Прикаспийско-Кубинской области (А. Н. Шарданов, Б. В. Григорьянц, И. Г. Гусейн-заде, Б. Б. Мамедов), на южном склоне Большого Кавказа (Б. М. Исаев, Р. А. Алиев и др.), в пределах Малого Кавказа (Ш. А. Азизбеков, Э. Ш. Шихалибейли, Р. Н. Абдуллаев, А. А. Байрамов, Д. М. Ахмедов, Г. П. Корнев, О. Д. Гамзаев и др.).

За последние 15—20 лет геологами и учеными Азербайджана написано много научных трудов, освещающих стратиграфию, литологию, тектонику и нефтегазоносность мезозойских отложений Большого и Малого Кавказа.

В результате исследований А. Д. Султанова, Ш. А. Азизбекова, А. Г. Алиева и Г. А. Ахмедова, Э. А. Даидбековой, Д. Д. Мазанова, Д. М. Джавадова, В. П. Акаевой и др. установлена закономерность в распространении литофаций, а также коллекторские свойства карбонатных и терригенных отложений мела и юры.

В последние годы большое внимание обращалось на выяснение тектоники, региональной геологии и нефтегазоносности мезозойских отложений. Эти вопросы подробно освещены в трудах А. А. Али-Заде, Г. А. Ахмедова, В. Е. Хаина, Э. Ш. Шихалибейли, Г. П. Ованесова, А. Н. Шарданова, М. М. Зейналова, К. А. Исмайлова, Б. В. Григорьянц, Н. Т. Ахвердиева и др.

Большие работы проводились Ш. Ф. Мехтиевым, Т. М. Дигуровой, Н. И. Хацкевич, Г. М. Алиевым, Р. М. Листенгартен, В. А. Павловой, Н. А. Саруханова по изучению рассеянных битумов в мезозойских отложениях.

Для изучения тектоники в районах распространения мезозойских отложений выполнен значительный объем структурно-картировочного и структурно-поискового бурения в Прикаспийско-Кубинской, Шемахино-Кобыстанской и Кировабадской областях.

До 1959—1960 гг. средняя глубина структурно-картировочных и структурно-поисковых скважин не превышала 1200 м, а мезозойские

отложения во многих районах залегают значительно глубже. Поэтому тектоника депрессионных зон по мезозойским слоям и соотношение структурных планов мезозоя и кайнозоя остаются невыясненными.

На первом этапе поисково-разведочных работ на мезозойскую нефть в Азербайджане основное внимание уделялось кюлюлинским песчаникам среднего альба, которые оказались малоперспективными вследствие частого изменения их мощности и фаций в пространстве. До 1957—1958 гг. структурно-картировочное бурение было сосредоточено в основном в пределах Прикаспийско-Кубинской, Апшеронской и Шемахино-Кобыстанской областей.

В Прикаспийско-Кубинской области проводилось бурение опорных, параметрических и поисково-разведочных скважин на площадях Ялама, Худат, Хачмас, Сиазанская моноклиналь, Кешчай, Бегимдаг-Тегчай, Советабад, Ситалчай, Гядысу и Гейтапа. Из всего количества заложенных на этих площадях скважин более 40% было ликвидировано по техническим причинам. В большинстве из них во время бурения и при опробовании отмечались нефтегазопроявления разной интенсивности, связанные с меловыми и частично юрскими отложениями.

В пределах Апшеронской нефтегазоносной области с целью вскрытия меловых отложений были пробурены единичные скважины на площадях Бинагады, Фатьмаи, Кирмаку, о. Артема, Аташгя. Все эти скважины ликвидированы по техническим причинам.

В Шемахино-Кобыстанской области поисково-разведочные работы для изучения меловых отложений проводились двумя скважинами на площади Тува; они ликвидированы по техническим причинам.

История исследования мезозойских отложений Азербайджана показывает, что до недавнего времени (1960—1961 гг.) основное внимание исследователей было направлено на изучение нефтегазоносности терригенных отложений мезозойского разреза. В качестве первоочередных задач выдвигались поиски залежей нефти в песчаных пластах альбского яруса и отчасти средней юры, а перспективы нефтегазоносности карбонатных и прочих плотных трещиноватых пород оставались вне внимания исследователей.

Не были освещены закономерности пространственного распространения мезозойских отложений, основные геолого-геофизические условия их накопления, подтверждающие наличие благоприятной обстановки образования и скопления нефти и газа в отдельных зонах Азербайджана, не были детально изучены палеогеографические, палеотектонические, фациально-литологические, структурно-тектонические особенности и коллекторские свойства мезозойских отложений.

После выявления крупных залежей нефти и газа в карбонатных отложениях мела на некоторых площадях Восточного Предкавказья, Ближнего и Среднего Востока резко изменилось мнение геологов о перспективах нефтегазоносности мезозойских отложений Азербайджана. Возникла необходимость пересмотреть ранее сложившиеся представления о типах коллекторов нефти и газа и уделить серьезное внимание детальному изучению карбонатных отложений мезозоя. Перед геологами возникли новые задачи по дальнейшему изучению основных геолого-геохимических критериев нефтегазообразования и условий скопления и сохранения залежей нефти и газа в карбонатных и терригенных породах.

В последние 10—12 лет научные и производственные организации республики занимались комплексным изучением мезозойских отложений Азербайджана по естественным выходам на Большом и Малом Кавказе, а также критическим анализом и обобщением геолого-геофизического материала, включая результаты изучения литологических особенностей пород из выбросов грязевых вулканов, имеющих широкое

распространение и в депрессионных зонах Азербайджана (А. А. Якубов, М. М. Зейналов и др.).

Кроме того, вновь проведены полевые работы, направленные на детальное (послойное) описание характерных геологических разрезов с полным отбором образцов различных типов пород для их комплексного лабораторного исследования.

В период 1959—1970 гг. нами были откартированы разрезы мезозойских отложений в Прикаспийско-Кубинской, Шемахино-Кобыстанской областях, а также на южном склоне Большого Кавказа, северо-восточном склоне Малого Кавказа и в Нахичеванской АССР (рис. 1).

Помимо полевых работ по изучению мезозойских отложений Азербайджана, нами в течение 10 лет производился критический анализ и обобщение результатов всех видов геолого-геофизических работ на мезозойские отложения, выполненных в Прикаспийско-Кубинской, Шемахино-Кобыстанской, Апшеронской и Кировабадской областях, включая бурение и опробование поисковых опорных и разведочных скважин.

В результате комплексных исследований нами проведено районирование территории Азербайджана по перспективам нефтегазоносности мезозойских отложений, выделены и рекомендованы к разведке наиболее благоприятные структуры, в геологическом разрезе которых участвуют возможные (в основном карбонатные) коллекторы нефти и газа, залегающие в различных стратиграфических интервалах мела и юры.

В свете новых данных осуществлено бурение поисковых и разведочных скважин на мезозой в пределах Прикаспийско-Кубинской, Апшеронской, Шемахино-Кобыстанской областей и северо-восточного предгорья Малого Кавказа.

В период 1960—1969 гг. на трех площадях Прикаспийско-Кубинской области (Бегимдаг-Тегчай, Кешчай, Ялама) пробурен ряд скважин. В некоторых из них в процессе бурения и опробования были отмечены нефтегазопроявления нередко промышленного значения.

В Кировабадской области бурение производилось в структурах (Ждановск, Советляр, Вост. Агджабеды, Мир-Башир, Борсунлы, Мурадханлы), подготовленных к глубокому бурению в основном сейсморазведкой.

На площадях Ждановск, Гюллюджа, Мир-Башир и Казанбулаг во вскрытой части разреза верхнего мела помимо трещиноватых пород имеются вулканогенные образования, которые замещаются терригенными и карбонатными отложениями в сторону регионального погружения складчастости. В этом же направлении увеличивается и мощность карбонатных пород в разрезе верхнего мела. В связи с этим для заложения поисковых скважин на нефть и газ была рекомендована Советлярская складка. При бурении и опробовании верхнемеловых трещиноватых известняков на площади Советляр отмечены притоки нефти, газа и воды с дебитами соответственно 10—15 т, 50—70 тыс. м³ и 350—450 м³ в сутки.

Бурением установлено резкое увеличение в северном направлении (в сторону Куринской депрессии) мощности трещиноватых карбонатных отложений за счет уменьшения мощности и полного исчезновения вулканогенно-осадочных пород. Исходя из этого в последние годы буровые работы проводились на площадях, расположенных на значительном расстоянии от предгорной зоны Малого Кавказа (Советляр, Мурадханлы, Борсунлы и др.).

На площади Советляр пробурены три скважины, которые вскрыли отложения верхнего мела, представленные трещиноватыми известняками с прослоями глин и песчаников общей мощностью примерно 700—750 м. В двух скважинах получены притоки нефти, газа и воды. Дебит нефти при работе скважин в технически нормальных условиях доходил до 18—20 т в сутки.

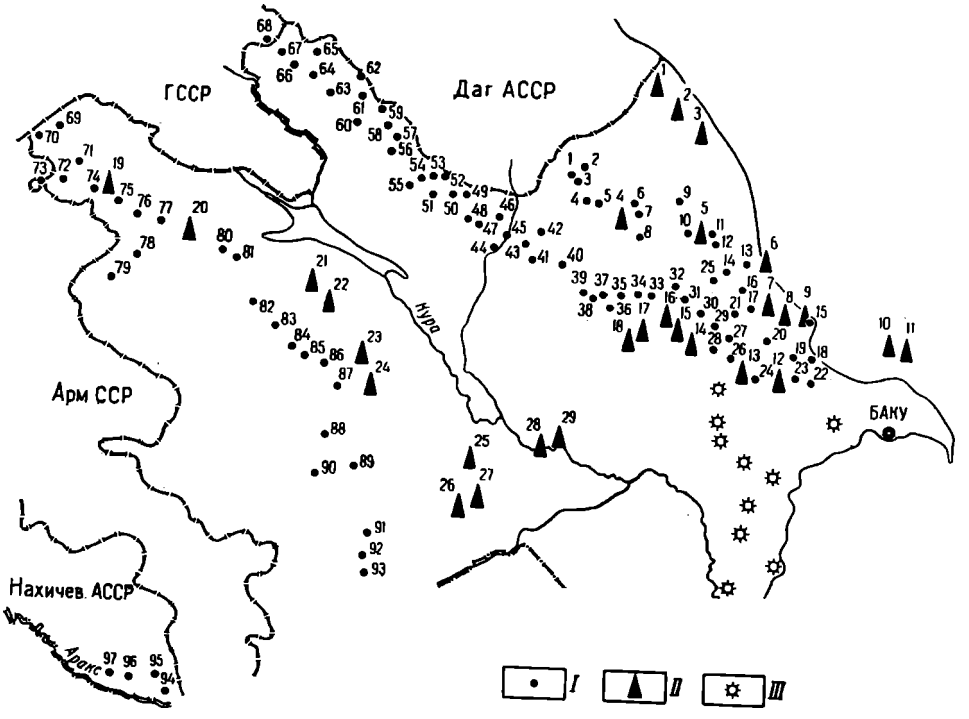


Рис. 1. Обзорная схема расположения изученных разрезов и пунктов мезозойских отложений Азербайджана

I— Разрезы по обнажениям: *1*— Лаза (J, Cr_{1},); *2*— Кызылкая (J, Cr_{1-2}); *3*— р. Зинданмуруг (Cr_{1}); *4*— Согюб (Cr_{1-2}); *5*— Ерфи (Cr_{1-2}); *6*— Тенгиалты (J, Cr_{1-2}); *7*— Афурджа (Cr_{1-2}); *8*— Халтан (Cr_{1}); *9*— Зейва (Cr_{2}); *10*— Гильгильчай (J, Cr_{1-2}); *11*— Саадан (Cr_{2}); *12*— Атачай (J, Cr_{1-2}); *13*— Кешчай (J, Cr_{1-2}); *14*— Бегимдаг (Cr_{1-2}); *15*— Советабад (Cr_{2}); *16*— Гядысу (Cr_{1-2}); *17*— Ситалчай (Cr_{1-2}); *18*— Насосная (Cr_{2}); *19*— Агбурун (Cr_{2}); *20*— Западный Агбурун (Cr_{2}); *21*— Вегвер (Cr_{2}); *22*— Ильхидаг (Cr_{2}); *23*— Гиблядаг (Cr_{2}); *24*— Тува (Cr_{2}); *25*— Амбизляр (Cr_{2}); *26*— Чикилчай (Cr_{2}); *27*— Агдара (Cr_{2}); *28*— Караяз (Cr_{2}); *29*— Арпабулаг (Cr_{1-2}); *30*— Тахтаейлаг (Cr_{1-2}); *31*— Сарыдашчай (Cr_{1-2}); *32*— Халтанский перевал (Cr_{1}); *33*— Ахсучай (Cr_{1-2}); *34*— Гяндов (Cr_{1-2}); *35*— Астраханка (Cr_{1-2}); *36*— Азратчай (Cr_{2}); *37*— Талыстан (Cr_{2}); *38*— Джульянчай (Cr_{1-2}); *39*— Ахохчай (J, Cr_{1-2}); *40*— Геокчай (J); *41*— Дастамазчай (J, Cr_{1}); *42*— Лаза (Cr_{1}); *43*— Кюснет (Cr_{1}); *44*— Куткашен (Cr_{1-2}); *45*— Гамэалычай (J, Cr_{1}); *46*— Абрых (J, Cr_{1}): *47*— Тиканлычай (Cr_{2}); *48*— Фильфили (J, Cr_{1}); *49*— Аглык (Cr_{1}); *50*— Халхалчай (J, Cr_{1-2}); *51*— Варташенчай (Cr_{1-2}); *52*— Дашагиль (Cr_{1-2}); *53*— Кюнгютчай (Cr_{1-2}); *54*— Башзейзит (Cr_{1-2}); *55*— Шеки (Cr_{1}); *56*— Охут (Cr_{1}); *57*— Шин (J, Cr_{1}); *58*— Кашкачай (Cr_{1}); *59*— Илису (J, Cr_{1}); *60*— Курмухчай (Cr_{1-2}); *61*— Кумбашы (Cr_{1}); *62*— Касс (J); *63*— Мухахчай (J, Cr_{1-2}); *64*— Талачай (Cr_{1-2}); *65*— Габиздара (J, Cr_{1}); *66*— Катех (J, Cr_{1-2}); *67*— Белокан (J, Cr_{1-2}); *68*— Мазымчай (J); *69*— Храмчай (Cr_{2}); *70*— Кемерлн (Cr_{2}); *71*— Даш салахлы (Cr_{2}); *72*— Кушчи-Айрум (J, Cr_{1-2}); *73*— Алпоут (Cr_{2}); *74*— Мусакей (Cr_{2}); *75*— Татлы (J, Cr_{2}); *76*— Юхары-Оксюзлы (Cr_{2}); *77*— Дюгярли (C_{r2}); *78*— Дзегамчай (J); *79*— Асрикчай (J); *80*— Шамхор (Cr_{2}); *81*— Еленсутепе (J, Cr_{2}); *82*— Гиллитепе (Cr_{2}); *83*— Кюракчай (J, Cr_{2}); *84*— Гераньчай (Cr_{2}); *85*— Хархапут (Cr_{2}); *86*— Иджачай (Cr_{2}); *87*— Мадагнз (J, Cr_{2}); *88*— Мардакерт (Cr_{2}); *89*— Гюлаблы (Cr_{2}); *90*— Норагюх (Cr_{2}); *91*— Мартуни-запад (Cr_{2}); *92*— Мартуни-восток (C_{r2}); *93*— Кызылкая (J); *94*— Килит (Cr_{2}); *95*— Нюснюс (Cr_{2}); *96*— Аза (Cr_{2}); *97*— Дарыдаг (Хумурутчай) (Cr_{2}).

II— Разрезы по скважинам: *1*— Ялама (J, Cr_{1-2}); *2*— Худат (J, Cr_{1-2}); *3*— Хачмас (J); *4*— Афурджа (J, Cr_{1}); *5*— Сиазанская моноклиналь (Cr_{2}); *6*— Зарат (Cr_{2}); *7*— Бегимдаг-Тегчай (J, Cr_{1}); *8*—Гядысу (Cr_{1-2}); *9*— Советабад (Cr_{1-2}); *10*— Банка Цюрупа (Cr_{1-2}); *11*— Банка Апшеронская (Cr_{1}); *12*—Зарбачи (Cr_{2}); *13*— Тува (Cr_{2}); *14*— Караяз (Cr_{2}); *15*— Хильмили (Cr_{2}); *16*— Астраханка (Cr_{1-2}); *17*— Энгехаран (Cr_{2}); *18*— Матраса (Cr_{2}); *19*— Казах-Тауз (Cr_{2}); *20*— Шамхор (Cr_{2}); *21*— Борсунлы Cr_{2}; *2*— Казанбулаг (Cr_{2}); *23*— Мир-Башир (Cr_{2}); *24*— Гюллюджа (Cr_{2}); *25*— Агджабеди-восток (Cr2); *26*— Ждановск (Cr_{2}); *27*— Советляр (Cr_{2}); *28*— Джарлы (Cr_{1-2}); *29*— Сор-Сор (Cr_{2}).

III— Грязевые вулканы, в твердых выбросах которых обнаружены породы мезозойского возраста.

По результатам разведки на этой площади установлено, что в разрезе верхнего мела Кировабадской области имеются коллекторы высокой продуктивности. Наличие в них наряду с мощными водопроявлениями притоков нефти и газа промышленного значения свидетельствует о перспективности Советлярской площади и рядом расположенных погруженных структур. На площади Борсунлы параметрической скважиной № 1 вскрыты верхнемеловые трещиноватые известняки общей мощностью 850—890 м, в процессе бурения которых в различных интервалах были отмечены сильные нефтегазопроявления. Опробование некоторых интервалов разреза не вызвало притока жидкости на указанных объектах.

В юго-западной части Нижнекуринского прогиба бурение параметрических и поисковых скважин начато на площадях Джарлы и Сор-Сор. На пл. Джарлы в четырех скважинах вскрыты верхнемеловые отложения; в одной из них (скв. 1) на глубине 3251 м произошел сильный выброс горячей воды, сопровождавшийся газопроявлениями. Скважинами подтвердились предположения о том, что мощность палеоген-неогенового комплекса отложений здесь сильно сокращается. На пл. Сор-Сор также вскрыты верхи верхнего мела, представленные плотными, трещиноватыми известняками. На площади Мурадханлы пробурены четыре скважины и пять находится в бурении. Скважинами ниже палеоген-неогеновых отложений вскрыта вулканогенная толща мелового возраста, в верхней части которой в пачке сильно измененных рыхлых порфиритов (в зоне контакта между осадочными и вулканогенными породами) обнаружена залежь нефти; три скважины (№ 5, 3, 6) вступили в эксплуатацию с начальными дебитами 50—100 т нефти.

На площади Саатлы с целью изучения разреза верхней осадочной толщи и заложения сверхглубокой скважины на глубину 15 тыс. м бурится опережающая скв. № 1, которая ниже базальтовой толщи вскрыла трещиноватые известняки кампанского яруса.

Глава II

ЛИТОЛОГИЯ И СТРАТИГРАФИЯ МЕЗОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Прежде чем приступить к литостратиграфической характеристике мезозоя, необходимо отметить, что с точки зрения нефтегазоносности практический интерес представляют только юрский и меловой комплексы пород, широко развитые в пределах мегантиклинориев Большого и Малого Кавказа и в депрессионных зонах Азербайджана. Поэтому литостратиграфическая характеристика пород юры и мела дана более подробно.

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Отложения триасовой системы в пределах Большого Кавказа не обнажаются и не вскрыты структурно-поисковыми и поисково-разведочными скважинами.

Небольшие выходы этих отложений наблюдаются на Малом Кавказе, особенно в Нахичеванской АССР (Джульфинское ущелье и в среднем течении рек Восточный Арпачай и Джагричай). Они, по данным А. А. Стоянова и П. Бонне, представлены серыми плотными, часто доломитизированными известняками, белыми, бурыми, красновато-бурыми, желтыми мергелями и бурыми песчаниками. Среди них встречаются также кремнистые известняки. Наибольшая видимая мощность триасовых отложений установлена в Джульфинском ущелье (около 2000 м).

Выходы верхнего триаса обнаружены А. Н. Саловкиным в верховьях р. Акера на восточном продолжении хр. Мыхтекян. Они представлены мраморизованными известняками и известковистыми песчаниками.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Отложения юрской системы Азербайджана исследованы многими поколениями геологов.

Стратиграфия и литология этих отложений охарактеризованы в трудах Г. В. Абиха (1873), К. И. Богдановича (1906), К. Н. Паффенгольца (1929), В. П. Ренгартена (1959), Ш. А. Азизбекова (1961), Л. Н. Леонтьева (1949), Н. Н. Ростовцева (1948), В. В. Вебера (1939), В. Е. Хаина (1950), Р. Н. Абдуллаева (1963), Э. Ш. Шихалибейли (1956, 1964), А. Н. Соловкина (1939), А. А. Али-Заде (1945), Д. Д. Мазанова (1969), Ф. С. Ахмедбейли (1962), Т. А. Гасанова (1967), Б. В. Григорьянца (1962), Ч. М. Халифазаде (1958), А. Г. Алиева и др. (1957), В. П. Акаевой (1957), В. Б. Агаева (1962) и др.

Однако следует отметить, что многие вопросы стратиграфии и литологии юрских отложений более подробно рассмотрены в монографиях Т. А. Гасанова (1967), Д. Д. Мазанова (1969) и частично Ч. М. Халифазаде (1958, 1966).

Нижняя юра

В пределах Большого Кавказа отложения нижнего лейаса на поверхность не выходят. Средний лейас представлен черными, аспидными сланцами с прослоями песчаников; он развит в бассейнах рек Лагодехи и Мазымчай, а также в верхнем течении р. Белокапчай. В некоторых районах аспидные сланцы под воздействием диабазовой магмы превращены в хлорит-альбитовые, а песчаники — в альбит-кварцевые породы. Мощность обнаженной части разреза составляет 1000—1200 м.

Отложения верхнего лейаса (тоарский ярус) относительно широко распространены на водораздельной зоне Большого Кавказа (между меридианами гор Малкамуд и Бабадаг), а также в верхних течениях рек Кудиалчай, Карачай, Вельвеличай и др. Встречаются они и на южном склоне Большого Кавказа по рекам Кешчай и Вандамчай в пределах Дуруджинского антиклинория. Породы верхнего лейаса представлены чередованием песчаников, алевритов, аргиллитов и слюдистыми сланцами. Иногда в разрезе выделяются песчаники с конкрециями. Мощность тоарского яруса на южном склоне, по данным Д. Д. Мазанова (1969), 800—900 м.

В пределах Малого Кавказа нижнеюрские отложения относительно широко развиты в основном в центральной зоне хребта и изучены по долинам рек Тертерчай, Хачинчай, Ахинджачай, а также в Степанакертском, Ханларском и Джебраильском районах. Здесь они сложены чередующимися покровами различных порфиритов и их туфов, туфобрекчий и туфоконгломератов, а также фациально быстро меняющимися песчаниками, глинистыми сланцами и массивными известняками. Нижнеюрские вулканогенные породы во многих районах Малого Кавказа несогласно перекрываются вулканогенными породами средней юры (доггер). Видимая мощность их на Малом Кавказе колеблется от 400 до 2000 м.

Средняя юра

Ааленский ярус. Отложения ааленского яруса широко распространены в центральной части Большого Кавказа и представлены в основном чередованием темно-серых и черных глинистых сланцев, глин, алевролитов, песчаников с прослоями карбонатных и грубообломочных пород, причем в нижней части разреза преобладают глинистые породы. Мощность яруса в Северо-Восточном Азербайджане от 1100 до 1500 м, а на южном склоне Большого Кавказа 2000—2400 м.

В верхней части разреза Г. К. Касимовой (1962) определена следующая микрофауна: *Lenticulina* (*Astacolus*) *bicestataeformis Kasimova* sp. nov., *L.* (*Astacolus*) *radiata* (T e q u e m.).

В этой же части разреза В. Б. Агаевым найдены и определены следующие аммониты: *Ludwigia concava* S o w., *L. rudis Buckm.*, *L. subtilicostae* K r i m h., *Mytiloides quenstedti* P č e l.

В западной части Вандамского антиклинория на левом берегу р. Катехчай, у сел. Масех, нами изучены выходы пород верхнего аалена. Литологически они представлены плотными темно-серыми массивными брекчиевидными известняками. Мощность обнаженной части разреза 50—60 м. Здесь собрана макрофауна, которая, по определению Р. Аскерова, относится к верхнеааленскому подъярусу и состоит из

следующих форм: *Sphenorhynchia multicostata* (Rothpl.), *Pseudogibbrhynchia chiemiensis* (Finkelst.), *Ps. vigilii* (Leps), *Capillierhynchia vialovi* Ramysch.

Грубообломочные породы в разрезе ааленского яруса в виде прослоев отмечены в долинах рек Чагаджукчай, Кызылчай, Карачай, Халтан. К югу от этих районов глинистые породы преобладают над песчано-алевритовыми.

В пределах Малого Кавказа ааленские отложения имеют ограниченное распространение. По данным Т. А. Гасанова (1961), в районе селений Беюк-Кишлак, Чатах, Чиркинли и др. на размытой поверхности верхнего тоара залегают желтовато-серые среднезернистые песчаники с прослойками темно-серого сланца и глин мощностью 163 м. В них Т. А. Гасановым найдена и определена следующая фауна нижнеааленского возраста: *Hammatoceras* cf. *insigne* (Schübeler U. U. Zieten), *Leioceras* aff. *opalinam* Rein., *Cutulloceras aratum* Buckm.

Ааленские отложения в Нахичеванской АССР также развиты нешироко. По данным Ш. А. Азизбекова (1961), они представлены чередованием желтовато-серых, средне-, мелко-крупнозернистых кварц-слюдистых, гравелитовых песчаников с прослоями неравномернозернистых известняков. Мощность их от 2 до 35 *м*.

Байосский ярус. Отложения байосского яруса на Большом Кавказе выделяются в структурах Тенгинско-Бешбармакского, Тфанского, Вандамского антиклинориев и Закатало-Ковдагского синклинория. Они вскрыты также глубокими разведочными скважинами на площадях Ялама, Худат, Кусары, Афурджа, Кешчай и др. (рис. 2).

В Вандамском антиклинории байосский ярус сложен темно- и зеленовато-серыми порфиритами, туфоконгломератами, туфопесчаниками, туфобрекчиями, мощность которых по р. Геокчай достигает 1400 м.

Следует отметить, что обнаруженные нами отложения ааленского яруса в междуречье Катехчай — Талачай южного склона Большого Кавказа согласно перекрываются мощными туфопесчаниками, порфиритами, которые по наличию характерных форм относятся к байосу.

В Закатало-Ковдагском синклинории отложения байосского яруса представлены хиналугскими песчаниками (рис. 3). Среди них в районе сел. Сувагиль встречаются туфогенные породы. В остальной части Большого Кавказа байосский ярус выражен чередованием плотных, серых, толстослоистых песчаников, глинистых сланцев, аргиллитов и алевролитов. В верхней половине разреза преобладают песчаники. В Тенгинско-Бешбармакском антиклинории песчаники замещаются глинами. Мощность байоса достигает 1500 м. От центральной части Большого Кавказа к его периферии число и мощность песчаников уменьшаются.

Наряду с вышеуказанными породами встречаются также грубообломочные и реже карбонатные образования. В пределах Малого Кавказа отложения байосского яруса имеют широкое площадное распространение и несогласно перекрывают породы нижнего аалена. В Шамхорском антиклинории нижний байос выражен пирокластическими и эффузивными породами с преобладанием первых. Среди пирокластических пород широко развиты туфобрекчии, туфоконгломераты, туффиты, туфопесчаники и др. Мощность их колеблется от 400 до 2000 м.

Отложения нижнего байоса развиты также в Мровдагском антиклинории, в междуречье Гянджачай — Кюракчай и представлены в основном агломератовыми туфоконгломератами с подчиненными туфами, а восточнее меридиана г. Гямыш они постепенно замещаются плагиоклазовыми порфиритами. Мощность 1500 м. На породах нижнего байоса согласно залегают зеленовато- и фиолетово-серые массивные квар-

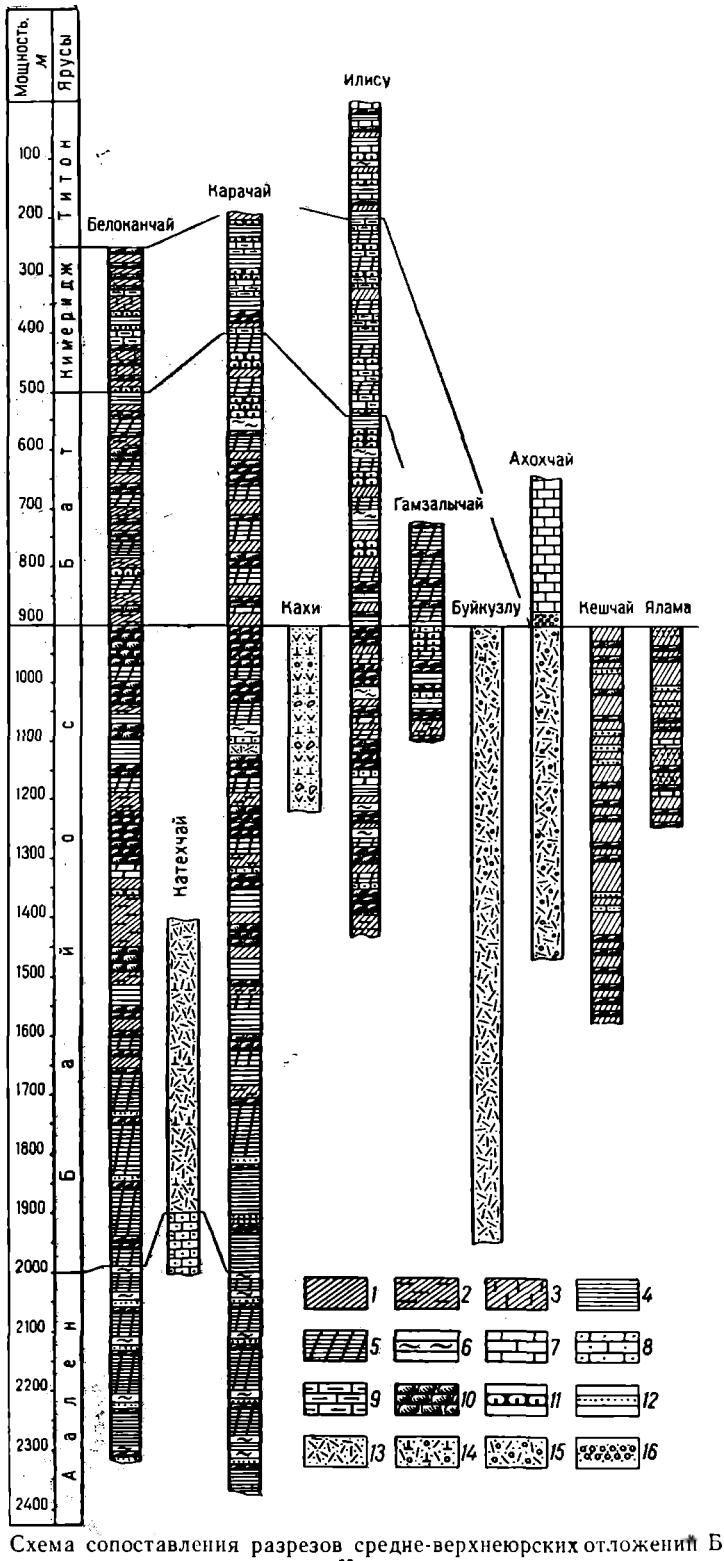


Рис. 2. Схема сопоставления разрезов средне-верхнеюрских отложений Большого Кавказа

1 — глины; *2* — глины сланцеватые; *3* — глины мергелистые; *4* — сланцы; *5* — сланцы глинистые; *6* — аргиллиты; *7* — известняки; *8* — известняки песчанистые; *9* — известняки кремнистые; *10* — песчаники; *11* — песчаники известковистые; *12* — алевролиты; *13* — туфопесчаники; *14* — туфопесчаники, туфоконгломераты, порфириты; *15* — туфопесчаники, туфоконгломераты; *16* — конгломераты.

цевые плагиопорфиры (с глыбовой или столбчатой отдельностью) и их пирокластические разности (рис. 4). В Дашкесанском синклинории помимо кварцевых плагиопорфиров присутствуют туфы, туфобрекчии. Мощность их достигает 700 *м*.

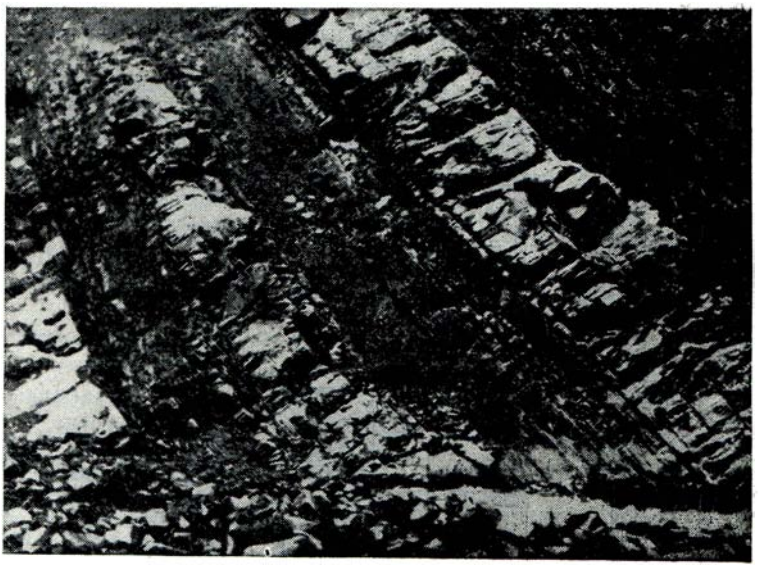


Рис. 3. Хиналугские песчаники байосского яруса, сел. Сувагиль (южный склон Большого Кавказа)

Возраст отложений верхнего байоса, по Т. А. Гасанову и М. Р. Абдулкасум-заде, определяется следующими формами: *Calliphylloceras* cf. *irganajense* B e s., *C. disputabile* (Z i e t.), *Halcophyllorae zignodianum* (O r b.), *Nannolytoceras* cf. *okribiensis* (K a k h.).

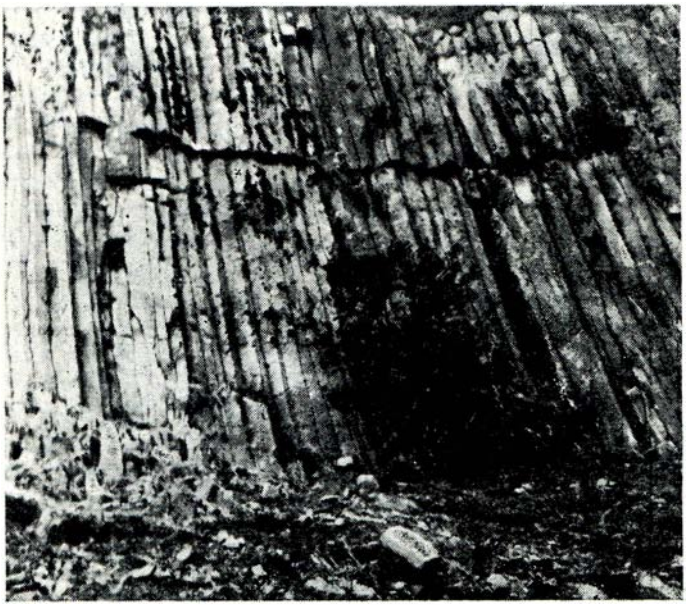


Рис. 4. Столбчатая отдельность в байосских кварц-плагиопорфирах, р. Аспкчай, северо-восточный склон Малого Кавказа

В Нахичеванской АССР байосские отложения выражены чередованием песчанистых известняков, глинистых песчаников и глин. Мощность их достигает 75 м.

Батский ярус. В Северо-Восточном Азербайджане батский ярус сложен чередованием зеленовато- и темно-серых известковистых сланцеватых аргиллитов, алевролитов и песчаников с прослоями конгломератов мощностью до 20 см. Мощность батского яруса здесь, по данным Д. Д. Мазанова (1969), от 230 до 300 м.

Батские отложения на южном склоне Большого Кавказа представлены чередующимися темно-серыми, бурыми глинистыми сланцами и песчаниками. Мощность разреза изменяется от 250 до 500 м. На Малом Кавказе нижний контакт батских отложений отбивается кровлей верхнебайосской толщи кварцевых плагиопорфиров. Местами в основании батского яруса располагается прослой базального конгломерата с гальками кварцевых плагиопорфиров. Батские отложения на Малом Кавказе выражены порфиритами, туфобрекчиями, туфоконгломератами, туфопесчаниками, глинами, аргиллитами и песчаниками. Мощность батского яруса, по данным Р. Н. Абдуллаева (1963), достигает 2600 м.

М. Р. Абдулкасум-заде и Т. А. Гасановым найдена и определена следующая фауна батского возраста: *Syncyclonema* cf. *spathulatum* Roem., *S. demissum* (Phill.), *Plesiopecten samaebense* Kakh., *Plagiostoma* cf. *harpaei* (Orb.), *Mytilus asper* Sow.

Батские отложения Нахичеванской АССР являются непосредственным продолжением разреза верхнего байоса, и граница между ними отбивается только по палеонтологическим данным. Они представлены в нижней части переслаиванием глинистых известняков и известковистых глин, в верхней — глинами. К. О. Ростовцевым и Т. А. Гасановым определена следующая фауна батского возраста: *Oppelia fusca* Quenst., *Calliphylloceras disputabile* Zitt., *G. flabellatum* Neum., *Nannolytoceras crimea* Strem. Мощность их достигает 50 м.

Верхняя юра

Верхнеюрские отложения Большого Кавказа развиты на крыльях Тфанского, Вандамского, Тенгинско-Бешбармакского антиклинориев и заполняют разделяющие их синклинории.

Келловей-оксфордский и лузитанский ярусы. В настоящее время нет точных данных о присутствии отложений келловейского и оксфордского ярусов в пределах Большого Кавказа, а отложения лузитанского яруса наблюдаются в виде отдельных выходов в бассейнах рек Кудиалчай, Карачай, Чагаджукчай и в районе селений Гыдым, Чирах, Джек. Они подстилаются различными горизонтами средней юры и состоят из массивных, органогенных, кристаллических известняков. Лузитанские известняки в виде глыб встречаются в вышележащих ярусах юры и нижнего мела, мощность их достигает 50 м. Следует отметить, что в последнее время некоторые исследователи лузитанские известняки относят к верхнему оксфорду.

Верхнеюрские отложения на Малом Кавказе более широко распространены и представлены келловейским, оксфордским, кимериджским и титонским ярусами (рис. 5).

В Шамхорском антиклинории и Казахском синклинории эти ярусы сложены глинистыми песчаниками, песчаниками, алевролитами, туфопесчаниками, туфобрекчиями, туфоалевролитами, гравелитами, туфами и порфиритами. Мощность их достигает 270 м.

В Дашкесанском синклинории келловейские отложения представлены мелководной фацией: известковистыми туфопесчаниками, туфоалевролитами, известково-кремнистыми, глинистыми песчаниками, гравелитами, кварцевыми плагиопорфирами и др. Мощность их 95—100 м.

Оксфордский ярус выражен карбонатными и терригенно-пирокластическими породами. Известняки оксфордского яруса обломочные, пелитоморфные, песчанистые, мраморизованные. Мощность яруса 200 м.

В Агджакендском прогибе известняки оксфордского яруса несогласно залегают на батских отложениях. Мощность их 60—80 м.

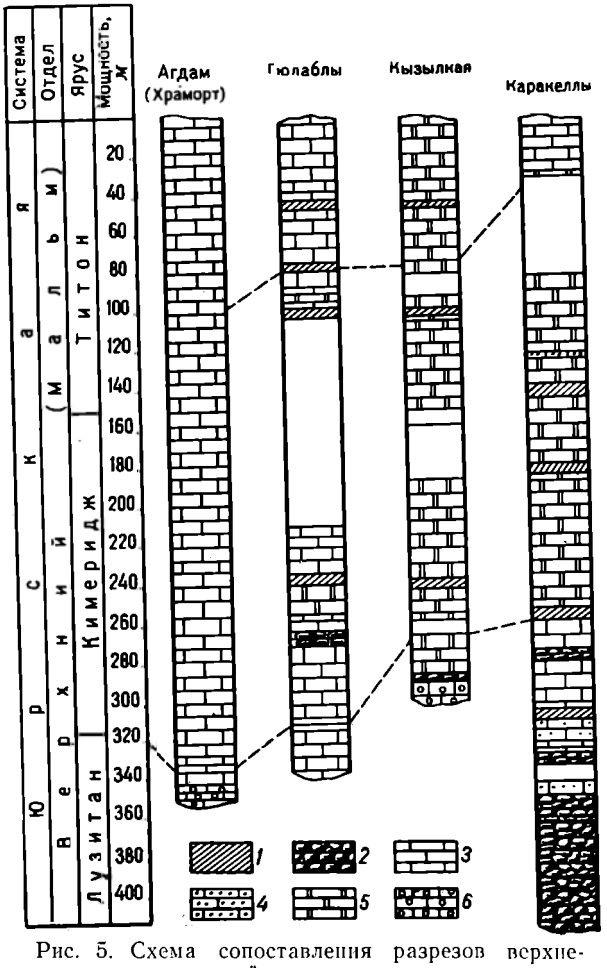


Рис. 5. Схема сопоставления разрезов верхнеюрских отложений северо-восточного склона Малого Кавказа

1 — глины; *2* — песчаники; *3* — известняки; *4* — известняки песчанистые; *5* — известняки доломитизированные; *6* — известняки с галькой

В зоне Тоурагачайского синклинория келловей — нижний оксфорд представлены туфопесчаниками, туфоалевролитами, известняками, известковистыми песчаниками и конгломератами. Мощность их до 200 м, а верхний оксфорд состоит из окремнелых, перекристаллизованных известняков мощностью 120 м. Келловей-оксфордские отложения в Мардакертском синклинории сложены осадочно-вулканогенными породами, которые чередуются с песчаниками, туфопесчаниками, мелкообломочными туфобрекчиями, туфоалевролитами и туфоконгломератами. Мощность их 300 м.

В Мартунинском синклинории келловей представлен чередованием известковистых песчаников, органогенных и оолитовых известняков с примесью туфогенных пород. Мощность его 130 м. Нижняя часть оксфордского яруса состоит из органогенно-обломочных, песчанистых известняков, туфогравелитов и мелкообломочных туфобрекчий мощностью 60—200 м. Верхняя часть оксфордского яруса сложена толстослоистыми, обломочными, доломитизированными известняками мощностью 120 м.

В Лачинском, Замзурском и Старотагском антиклинориях келловей — нижний оксфорд состоит из чередования песчаников, туффитов с прослойками пелитоморфных известняков. Мощность отложений колеблется от 70 до 150 м. В юго-восточном направлении преобладают крупно- и грубозернистые туфопесчаники, туфогравелиты и туфобрекчии. Верхний оксфорд здесь выражен песчанистыми, окремнелыми и кристаллическими известняками мощностью 300 м.

Келловей-оксфордский возраст отложений устанавливается на основании многочисленных ассоциаций фаун, определенных Т. А. Гасановым и М. Р. Абдулкасум-заде и др.

В Нахичеванской АССР верхняя юра представлена только келловейским ярусом, где он по северо-восточному крылу Шаруро-Джульфинского

антиклинория сложен чередованием желтовато-серых известковистых песчаников и мергелей с прослоями известняков. Мощность его 140 м.

Кимериджский ярус. В Северо-Восточном Азербайджане кимериджский ярус представлен чередованием серых, зеленовато-серых алевролитов, песчаников с кремнистыми сланцеватыми аргиллитами и гравелитами. Мощность 200 м.

На южном склоне Большого Кавказа кимериджский ярус состоит из песчаников, известково-кремнистых алевролитов, чередующихся с кремнистыми сланцеватыми аргиллитами, гравелитами мощностью 250 м (рис. 6).

В пределах Малого Кавказа эти отложения имеют более широкое площадное распространение и представлены сложными комплексами пирокластических и эффузивных пород. Разрез кимериджа состоит из чередования туфоконгломератов, туфобрекчий, туфопесчаников, реже туффитов и туфоалевролитов.

В некоторых синклинориях (Дашкесанский и Мардакертский) нижняя половина кимериджского яруса сложена обломочно-органогенными и брекчиевидными известняками мощностью 40—150 м.

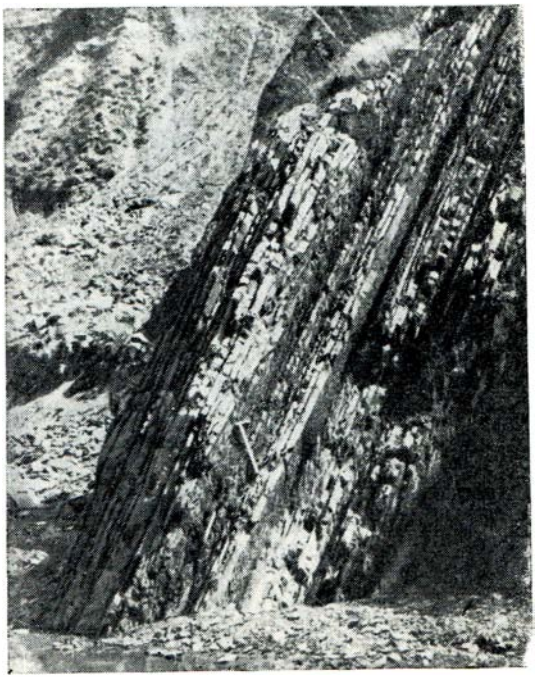


Рис. 6. Песчаники кимериджского яруса, сел. Илису, южный склон Большого Кавказа

Титонский ярус. На Большом Кавказе титонские отложения имеют резкую фациальную изменчивость. В Судурской зоне они выражены пестроцветными песчано-глинистыми отложениями, мощность их достигает 60 м. В Шахдагской зоне, а также в Тенгинском ущелье титон представлен исключительно органогенными, брекчиевидными, оолитовыми известняками и доломитами (рис. 7). Мощность его 800 м. В аналогичной фации титон развит в пределах восточной части Вандамского антиклинория (бассейн р. Ахохчай).

На южном склоне Большого Кавказа титонский ярус представлен пестроцветными аргиллитами, мергелями и грубо-среднезернистыми и мелкозернистыми песчаниками (илисуйская свита). Мощность его колеблется от 50 до 500 м.

На Малом Кавказе титонские отложения широко распространены в зоне Агджакендского, Тоурагачайского и Мардакертского синклинориев, а также в Карабахском антиклинории. Здесь они в основном сложены карбонатными породами — плотными и в различной степени доломитизированными трещиноватыми известняками с редкими и сравнительно тонкими прослоями плотных в большинстве случаев мергелистых глин и известковистых песчаников.

Литофациальные особенности отложений титонского яруса с северо-запада на юго-восток показывают, что как мощность и степень доломитизации, так и трещиноватость известняков увеличиваются в сторону регионального погружения складчатости, где пласты периклинально замыкаются.

Более мощный разрез сильно доломитизированных трещиноватых известняков, содержащих стилолиты, обнажен на возвышенности Кызылкая (рис. 8), по р. Козлучай, у сел. Каракеллы и восточнее сел. Гюлаблы (см. рис. 5). Мощность титонского яруса здесь изменяется от 40 до 250 м.

Рис. 7. Известняки титонского яруса, Тенгинское ущелье

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Нижний мел

Нижнемеловые отложения Азербайджана широко распространены на Большом и Малом Кавказе. Они вскрыты структурно-картировочными и поисково-разведочными скважинами на некоторых участках

Рис. 8. Известняки титонского яруса, возвышенность Кызылкая, северо-восточный склон Малого Кавказа

Кусаро-Дивичинской наложенной мульды, Шемахино-Кобыстанской области и Апшеронского архипелага.

Изучением стратиграфии и литофациальных особенностей нижнего мела Азербайджана занимались К. И. Богданович (1902, 1906), Н. Б. Вассоевич (1938, 1940), М. Ф. Мирчинк (1932, 1935), З. А. Мишунина (1932), В. Е. Хаин (1937, 1947, 1950), В. П. Ренгартен (1959), А. А. Али-Заде (1939), Л. Н. Леонтьев (1949), Э. Ш. Шихалибейли (1956, 1964), Г. А. Ахмедов (1957, 1961), Ш. А. Азизбеков (1961), А. Г. Халилов (1959, 1965), А. Д. Султанов (1969), Р. Н. Абдуллаев (1963), В. В. Тихомиров (1949), Д. И. Джафаров, Д. А. Агаларова, Д. М. Халилов (1951), А. Г. Алиев и др. (1960), М. М. Алиев (1952), Р. А. Алиев (1967), Э. А. Даидбекова (1962), Ак. А. Али-Заде (1969), М. М. Зейналов, М. А. Рзаев и др. (1968), С. Г. Надиров (1965), Ч. А. Таиров (1961), Х. Ш. Алиев (1965), Н. Т. Ахвердиев и др. (1966) и многие другие. Изучение нижнемеловых отложений Большого и Малого Кавказа нами проводились начиная с 1959 г. (см. рис. 1).

Анализ полевых и лабораторных исследований, а также данных бурения показывает, что нижнемеловые отложения Азербайджана характеризуются непостоянством литофаций и мощности, что свидетельствует о переменных условиях осадконакопления.

Ниже приводится литостратиграфическая характеристика нижнемеловых отложений по ярусам снизу вверх и с северо-востока на юго-запад.

Валанжинский ярус. Фаунистически охарактеризованные отложения валанжинского яруса на Большом и Малом Кавказе выражены терригенно-карбонатными породами и претерпевают значительные литофациальные изменения как в пространстве, так и по разрезу.

Для детального изучения валанжинского яруса Азербайджана нами послойно засняты геологические разрезы по обнажениям на северном и южном склонах Большого Кавказа. В Шахдаг-Судурской зоне (восточная часть Передового хребта) валанжинский ярус представлен серыми местами желтовато-серыми, плотными, толстослоистыми, иногда кремнистыми, органогенно-обломочными, зоогенными, доломитизированными известняками и песчаниками (рис. 9). В той же фации разрез валанжина развит вдоль северо-восточного борта Тенгинско-Бешбармакского антиклинория до р. Вельвеличай. Детальными исследованиями установлено, что в юго-восточном направлении мощность отдельных прослоев известняков постепенно уменьшается и они становятся слабо мергелистыми. В этом же направлении в разрезе наблюдаются прослои темно-серых известковистых глин. Мощность валанжинского яруса в указанных зонах колеблется в пределах 90—100 м и в отложениях содержится характерная фауна *Belbekella corallina neocomiensis* Jac. et Fall. и плохо сохранившиеся остатки гастропод и пелеципод.

К юго-востоку, в бассейне р. Гильгильчай, разрез представлен чередованием серых, светло-серых, местами белесоватых пелитоморфных известняков, мергелей с прослоями темно- и зеленовато-серых глин. Редко встречаются тонкие пропластки песчаников. С приближением к г. Бешбармаг, в бассейне р. Атачай, и в районе селений Нардаран, Кеш (р. Кешчай) в разрезе валанжинского яруса заметное место занимают серые пелитоморфные, песчанистые известняки, глины, мергели, гравелиты, известковые мелкообломочные конгломераты с обломками различных пород. Мощность валанжинского яруса на северо-восточном крыле Кешчайской антиклинали достигает 1200 м.

Наиболее широко распространены отложения валанжина в пределах Хизинского и Дибрарского синклинориев. Здесь в основании разреза залегает пласт базального конгломерата, выше которого обнажается толща, представленная неравномерным чередованием серых и белесовато-серых пелитоморфных, песчанистых известняков, зеленовато-

серых плитчатых мергелей, серых и темно-серых глин и известковистых песчаников с прослоями микроконгломератов.

По данным бурения, в юго-восточной части Хизинской зоны (площадь Ситалчай) в разрезе валанжина преобладают известняки и глины, в юго-западной же ее части, а также в Дибрарском синклинории заметно увеличивается количество и мощность прослоев плотных известняков и мергелей. Мощность разреза в Дибрарском синклинории колеблется от 250 до 1500 м.

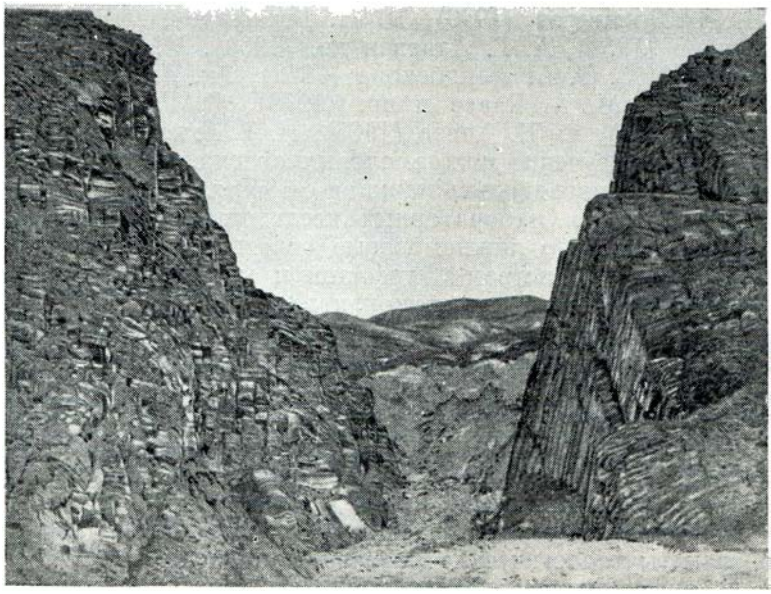


Рис. 9. Известняки валанжинского яруса, сел. Ерфи

Отложения валанжинского яруса широко развиты в Закатало-Ковдагском синклинории и Вандамском антиклинории, где нами засняты наиболее характерные разрезы в бассейнах ряда рек (рис. 10).

Здесь они датированы характерными формами, обнаруженными Н. Б. Вассоевичем в шлифах известняка: *Calpionella alpina* Lorеenz. Нами собраны следующие формы: *Sellithyris neicomiense* (Orb.), *Oxytoma cornueliana* (Orb.) и др. (определения А. Г. Халилова и Г. А. Алиева).

На южном склоне Большого Кавказа валанжинские отложения подразделяются на нижнюю карбонатную (дюзсыртовская свита) и верхнюю флишевую (бабадагская свита) части. В северо-восточной полосе Тфанского антиклинория широко развита кызылказминская свита, представленная зеленовато-серыми песчаниками и конгломератами. Мощность их с северо-запада на юго-восток увеличивается от 5 м (р. Джимичай) до 30 м (р. Дагначай).

До исследований Б. В. Григорьянца, Х. Ш. Алиева (1960), А. Г. Халилова и Ак. А. Али-Заде (1969) кызылказминскую свиту относили к верхнему титону. Однако в последнее время в отложениях свиты была найдена следующая характерная фауна: *Berriasella* cf. *callisto* Orb., *Spiticeras obliquelobata* Uhl., *Holcophylloceras tauricum* Ret., *Punctaphtychus malbosi* Piet., *Conobelus conicus* Blainv., что позволило кызылказминскую свиту датировать нижним валанжином.

По мнению Б. В. Григорьянца и Х. Ш. Алиева (1960), пакет обломочного известняка, залегающего в подошве бабадагской свиты, является

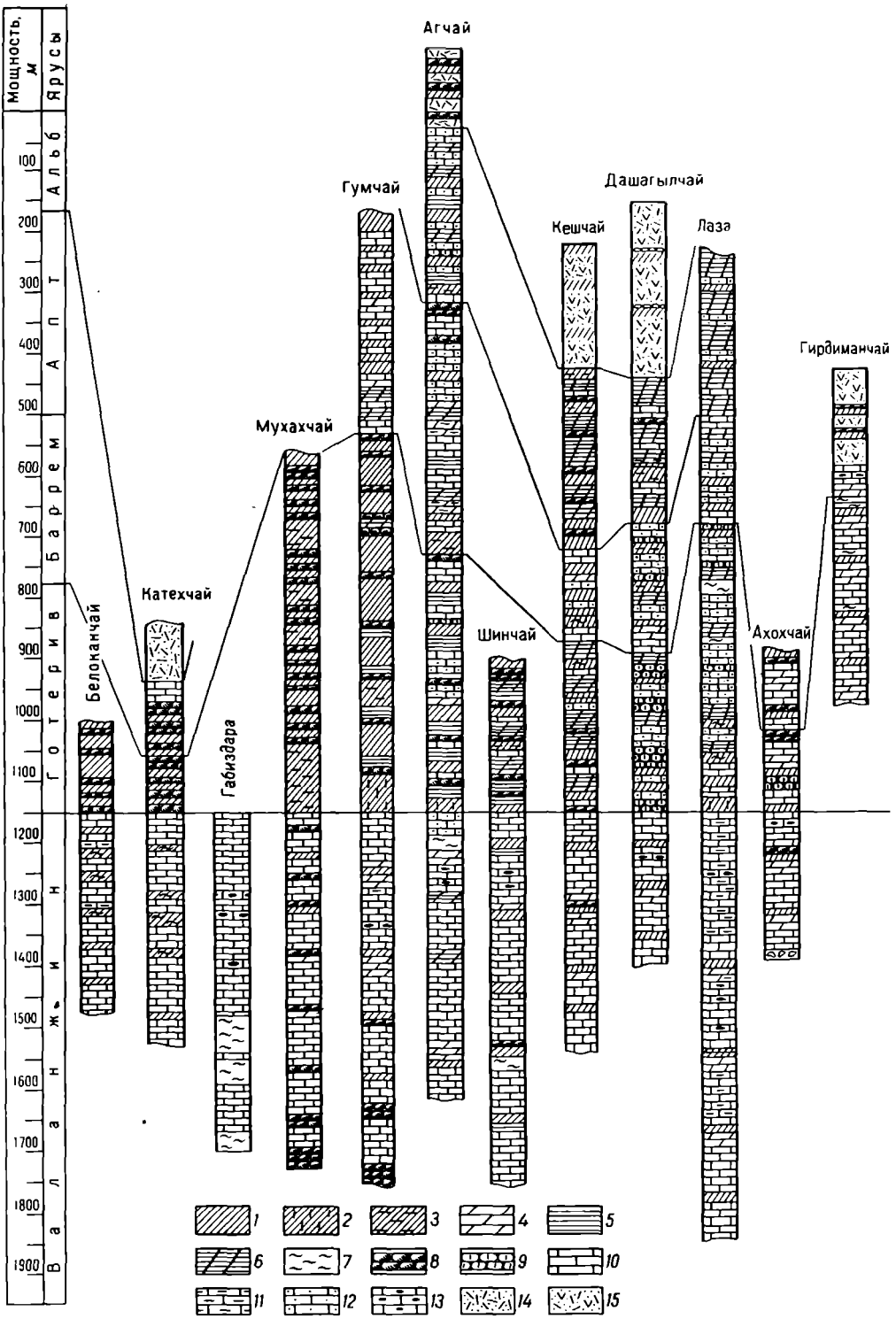


Рис. 10. Схема сопоставления разрезов нижнемеловых отложений южного склона Большого Кавказа

1 — глины; *2* — глины мергелистые; *3* — глины сланцеватые; *4* — мергели; *5* — сланцы; *6* — сланцы глинистые; *7* — аргиллиты; *8* — песчаники; *9* — песчаники известковистые; *10* — известняки; *11* — известняки глинистые; *12* — известняки песчанистые; *13* — известняки кремнистые; *14* — туфопесчаники; *15* — туфопесчаники, порфириты, туфоконгломераты

фациальной разновидностью кызылказминской свиты. Известняки в разрезе кызылказминской свиты переотложены и состоят в основном из юрских отложений. Это свидетельствует о том, что Тфанская суша в это время резко поднималась.

В южной полосе Тфанского антиклинория аналог кызылказминской свиты встречается в Закатало-Ковдагском синклинории и в Вандамском антиклинории (Шихалибейли, 1956). Характерные разрезы кызылказминской свиты нами изучены по р. Фильфиличай, где она представлена чередованием зеленовато-серых, зеленых, на свежем изломе серых, тонких и мощных известковистых, глинистых песчаников с прослойками слоистых, плотных, сланцеватых, известковистых глин и глинистых сланцев.

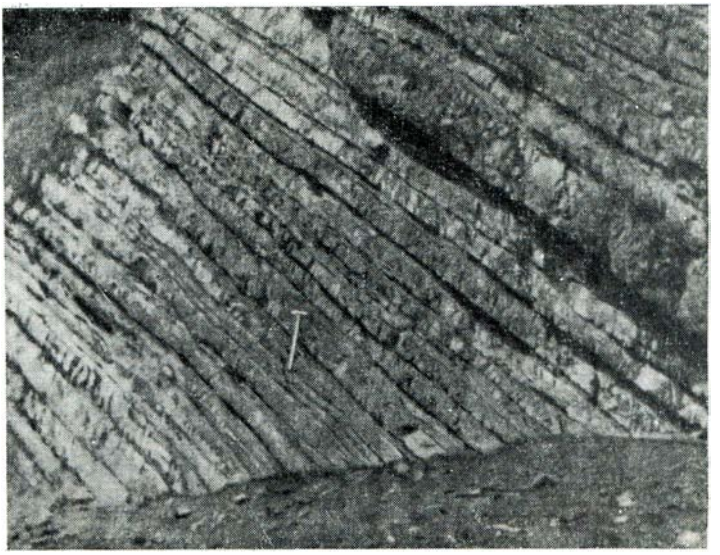


Рис. 11. Известняки валанжинского яруса с пропластками глин, р. Курмухчай, южный склон Большого Кавказа

А. А. Мамедовым и Г. И. Теодоровичем (1965) в Судурской зоне, в 1 км ниже сел. Лаза, обнаружены разнозернистые, зеленовато- и желтовато-серые, рыхлые, плотные, слабо доломитизированные песчаники мощностью более 50 м и протяженностью около 800 м, чередующиеся с серыми однородными, песчанистыми, трещиноватыми доломитами мощностью 5—30 см и мергелями (редко) мощностью 10 см. Выше по разрезу следует мощная пачка неогена, состоящая из рыхлых кварц-полевошпатовых песчаников, алевролитовых песчаников и алевролитов.

Литологический состав пород показывает, что они отлагались в более спокойной и удаленной от места сноса терригенного материала зоне бассейна. Исходя из стратиграфического положения и литологической характеристики, можно считать, что указанные отложения являются аналогами кызылказминской свиты. В Закатало-Ковдагской зоне разрез валанжинского яруса представлен чередованием серых, местами буровато-серых песчаников, известковистых песчаников, органогенно-обломочных пелитоморфных, кремнистых известняков и мергелей с прослоями серых сланцеватых глин, глинистых сланцев и аргиллитов (рис. 11). Мощность яруса достигает 1300—1500 м.

К югу от Закатало-Ковдагского синклинория протягивается Вандамский антиклинорий, где в отложениях валанжинского яруса появляются конгломераты, гравелиты и грубо-среднезернистые песчаники, а число прослоев глинистых сланцев и сланцеватых глин уменьшается.

Мощность валанжина в Вандамском антиклинории колеблется от 220 до 620 м. Слои конгломератов встречены в разрезе валанжинского яруса также в районе селений Кохмух, Охут, Орта-Зейзит и др., где общая мощность его достигает 450—500 м.

На Малом Кавказе наиболее полные разрезы отложений валанжина имеются в Севано-Карабахской и Мисхано-Кафанской зонах (северо-восточные части). Литологически они представлены вулканогенными породами — туфопесчаниками, туфоконгломератами, порфиритами с прослоями сланцев. Мощность яруса 180 м. Сравнительно большое развитие отложения валанжинского яруса имеют в бассейне р. Базарчай (район г. Гартыз, селений Зейва, Аликулиушагы, Агерек и др.), где они выражены в основном темно-серыми туфопесчаниками, туфобрекчиями, туфоконгломератами с прослоями серых плотных известняков, известковистых песчаников и туффитов. Граница между валанжином и готеривом на Малом Кавказе нами приводится условно. По данным О. Б. Алиева и Х. Алиюлла (1963), в центральной части Тоурагачайского прогиба у горы Сосузлук доказано наличие титон-валанжинских отложений мощностью до 600 м, которые представлены песчанистыми и кривослоистыми известковистыми песчаниками с аммонитовой фауной. Ак. А. Али-заде (1969) на основании находки здесь берриассовой фауны мощную (до 540 м) известняковую толщу относит к нижнему валанжину.

Наличие отложений валанжинского яруса В. П. Ренгартеном (1959) отмечается в пределах Агстафинского, Таузского и Агджакендского прогибов, где они представлены туфоконгломератами, туфами, туфопесчаниками и порфиритами, чередующимися между собой.

Готеривский ярус. В зоне азербайджанской части Большого Кавказа отложения готеривского яруса широко распространены. Они обнажаются в основном в синклинальных зонах, а в восточной части Юго-Восточного Кавказа — в сводах антиклинальных поднятий. Отложения готерива нами изучены на отдельных участках Прикаспийско-Кубинской области (рис. 12), Хизинского, Дибрарского синклинориев, южного склона Большого Кавказа и на Малом Кавказе.

В Шахдагской и Судурской зонах эти отложения представлены серыми, светло-серыми, местами желтовато-серыми известняками с прослоями серых, зеленовато-серых глин и песчаников. Известняки почти не отличаются от таковых валанжина, разница состоит лишь в том, что в готериве появляются прослойки глин, песчаников и разрез его характеризуется следующим комплексом фауны: *Lopha reetagularis* Roem., *Pleurotamaria daghestanica* Anth., *Belbekella gibbsiana* Sow., *B. lata* (Orb.), *Spectoniceras* cf. *inostranzewi* Kar. и др.

Мощность готерива изменяется от 55 до 160 м.

Готеривские отложения широко развиты в Хизинском, Дибрарском, Ковдаг-Сумгаитском, Закатало-Ковдагском синклинориях и Вандамском антиклинории.

В центральной части Кусаро-Дивичинской наложенной мульды готерив отсутствует. По краям мульды он, возможно, и есть.

В северной и южной частях Тенгинско-Бешбармакского антиклинория разрез готерива в основном сложен глинистой фацией — чередованием серых, темно- и синевато-серых глин с прослоями (в районе селений Рюк, Алик и др.) брекчиевидных конгломератов, известковых песчаников и ожелезненных мергелей. Все эти породы фаунистически охарактеризованы.

Число и мощность грубозернистых пород уменьшаются к юго-востоку в сторону Килязинской косы.

В Хизинском, Дибрарском синклинориях, а также в Северном Кобыстане готерив изучен не только по обнажениям, но и по большому количеству структурно-поисковых и разведочных скважин. Разрез представ-

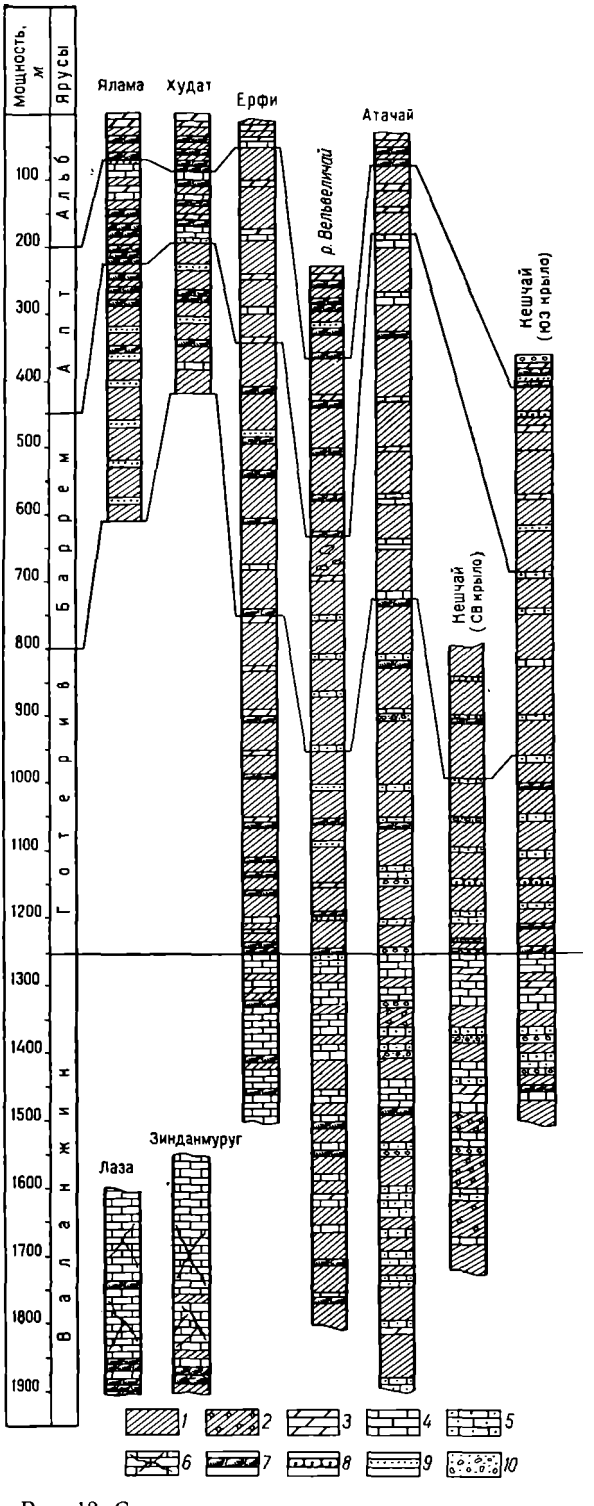


Рис. 12. Схема сопоставления разрезов нижнемеловых отложений Прикаспийско-Кубинской области

1 — глины; *2* — глины с включениями галек и конкреций; *3* — мергели; *4* — известняки; *5* — известняки песчанистые; *6* — известняки трещиноватые; *7* — песчаники; *8* — песчаники известковистые; *9* — алевролиты; *10* — конгломераты и гравелиты

лен в основном глинами с маломощными прослойками песчанистых известняков, известковистых песчаников и аргиллитов. Установлено, что к западу в разрезе готерива постепенно увеличивается число и мощность глинистых сланцев. Мощность готерива в указанных тектонических зонах с северо-запада на юго-восток изменяется в следующих пределах: от Конахкенда до Ситалчая от 300 до 700 м, от верховьев рек Гирдиманчай — Пирсагатчай до сел. Зорат-Хейбери от 600 до 650 м.

Известняково-мергельные осадки валанжинского яруса в Закатало-Ковдагском синклинории без следов перерыва перекрываются терригенными отложениями готеривского яруса.

На южном склоне Большого Кавказа мезозойские отложения, в том числе и готерив, фаунистически слабо охарактеризованы. Поэтому стратиграфическое расчленение их в основном производится по литологическим признакам.

В разрезе готерива Закатало-Ковдагской зоны преобладают глинистые сланцы и сланцеватые глины. Последние местами переходят в аргиллиты. Число и мощность отдельных слоев песчаников к западу увеличиваются. Общая мощность указанного яруса в пределах Закатало-Ковдагского синклинория 350—650 м.

В Вандамском антиклинории наблюдается колебание мощности и литологического состава пород готеривского яруса, что видно по обнажениям рек Джульянчай, Ахохчай и к западу от них.

В бассейне р. Белоканчай в разрезе преобладают темно-серые, черные известковистые песчаники, сланцеватые глины и глинистые сланцы. Последние часто сменяют друг друга. Мощность готерива в Вандамском антиклинории колеблется от 140 до 250—300 м.

На Малом Кавказе распространение отложений готеривского яруса ограниченное. В результате крупномасштабных геологосъемочных работ в междуречье Хонашенчай — Куручай (Байрамов, 1965) наличие отложений готеривского яруса отмечено в районе сел. Каджар, у подножия гор Урьяндаг, Намазчала и Шишдаг, где они залегают на размытой поверхности туфогенных отложений валанжина с базальным конгломератом в основании. Литологически они представлены кристаллообломочными, тонкослоистыми белыми песчанистыми известняками мощностью 84 м (гора Урьяндаг) с хорошо сохранившейся фауной *. А. Г. Халиловым, Р. Б. Аскеровым и Г. А. Алиевым установлено наличие готеривских отложений мощностью около 30 м в районе сел. Шушикенд, представленных неравномерным чередованием беловато-серых органогенно-обломочных, слабо песчанистых известняков; здесь обнаружены *Belbekella multiformis ardescica* (Jac. et Fall.), *B. multiformis castellanensis* (Jac. et Fall.), B. *lata* (Orb.), *Lacunosella obliterata* Lah и др.

Более широко отложения готерива распространены в районах гор Гартыз, Трапасардаг, Сыгырт, Шюкюртаз и селений Вежиали, Бартаз и др. Здесь они с трудом отличаются от валанжина и выделяются условно. К готериву относятся темно-серые туфопесчаники, туфобрекчии с прослоями серых, плотных известняков. Мощность их около 140 м.

Вулканогенно-осадочные отложения готеривского яруса развиты в северо-восточных и северных предгорьях Малого Кавказа, в Акстафинском прогибе и Сомхито-Агдамской зоне.

Барремский ярус. Фаунистически охарактеризованные отложения барремского яруса довольно широко распространены на юго-восточном погружении Большого Кавказа.

В Кусаро-Дивичинской наложенной мульде они состоят из глин, чередующихся с прослоями алевритов и песчаников, вскрытая мощность яруса до 760 м (пл. Худат).

Характерные разрезы баррема нами изучены на отдельных участках Прикаспийско-Кубинской области, Хизинской и Дибрарской зон, южного склона Большого Кавказа (см. рис. 12). В Прикаспийско-Кубинской и Северо-Кобыстанской областях они вскрыты структурно-картировочными и разведочными скважинами. Первый разрез по литологическим признакам подразделяется на два горизонта: нижний представлен в основном серыми, белесовато-серыми оолитовыми известняками с маломощными прослойками зеленовато-серых песчанистых и известковистых глин. Полоса распространения этих отложений с северо-запада на юго-восток (от Шахдагско-Судурской зоны к району Дивичи) постепенно суживается. В Шахдагско-Судурской зоне хорошо изучены отложения верхнего баррема, которые выражены зеленовато-серыми глинами, серыми, зеленовато-серыми песчаниками с прослоями известняков. Подобные же отложения вскрыты скважинами на площади Ялама. Мощность баррема в зоне Шахдаг — Судур — Кызылкая 30 — 120 м.

К югу в разрезе баррема появляются прослойки гравелитов и конгломератов. Вокруг Бешбармакской кордильеры накапливались серые известковистые глины с прослоями кальцита, известняков, песчаников, гравелитов, конгломератов.

В юго-восточном направлении в разрезе встречается более отсортированный материал: глины с прослоями мергелей, мелкозернистых песчаников, известняков и белесовато-серых мергелей.

---

* Фауна определена Р. Б. Аскеровым, А. Г. Халиловым и Г. А. Алиевым.

В Хизинской и Ковдаг-Сумгаитской зонах отложения барремского яруса характеризуются постоянством состава. Лишь в северо-западной части Ковдаг-Сумгаитской зоны в разрезе появляются прослои глинистых сланцев и известняков.

Отложения барремского яруса развиты также в Закатало-Ковдагской и Вандамской зонах.

На южном склоне Большого Кавказа расчленение меловых (как и юрских) отложений довольно затруднительно ввиду отсутствия макро- и микрофауны. Поэтому здесь отложения барремского яруса отде-

Рис. 13. Известняки и глины барремского яруса, сел. Ханагя (южный склон Большого Кавказа)

ляют от отложений готеривского и аптского ярусов в основном по литологическим признакам. Детальным изучением выходов этих отложений установлено, что они выступают двумя полосами. Северная, более широкая полоса отвечает Закатало-Ковдагскому синклинорию, где баррем представлен флишевым чередованием серых, зеленовато-серых мергелей, серых плотных известняков, темно-серых глинистых сланцев, сланцеватых глин с редкими прослоями известковистых песчаников и аргиллитов. Мощность яруса весьма изменчива и колеблется в пределах 175—386 м. К югу от этой зоны значительно более узкая полоса отвечает Вандамскому антиклинорию. Здесь баррем выражен также флишевым чередованием серых, темно- и зеленовато-серых, слоистых, сланцеватых глин, серых, местами светло-серых очень плотных известняков, зеленовато-серых и серых мергелей (рис. 13). К западу появляются аргиллиты. Кроме вышеуказанных пород в разрезе этого яруса встречаются прослойки плотных известковистых песчаников и песчанистых

известняков. Мощность баррема в Вандамском антиклинории колеблется от 164 до 492 м.

На Малом Кавказе отложения барремского яруса распространены относительно широко. Особенно развиты они в Сомхито-Агдамской и Севано-Карабахской зонах.

Нормальный разрез барремского яруса в Севано-Карабахской зоне начинается пластами конгломерата. Выше залегают толщи серых, желтовато- и светло-серых плотных, песчанистых, массивных местами брекчиевидных известняков, общая мощность которых колеблется в пределах 50—290 м.

На северо-восточном склоне Малого Кавказа отложения барремского яруса фациально значительно изменяются. Они здесь представлены конгломератами и песчаниками с прослоями глин. Мощность яруса колеблется от 0 до 30 м. В пределах Нахичеванской АССР отложения валанжинского, готеривского и барремского ярусов отсутствуют.

Аптский ярус. Отложения аптского яруса распространены на территории юго-восточного погружения Большого Кавказа, включая и его южные склоны. Эти отложения отсутствуют лишь на приподнятых участках крупных структур, где был предальбский размыв.

В северо-восточной полосе Кусаро-Дивичинской наложенной мульды апт вскрыт разведочными скважинами. Судя по данным бурения, он представлен зеленовато-серыми глинами и алевролитами мощностью до 50 м. В юго-восточной части Прикаспийско-Кубинской области разрез аптского яруса расчленяется на нижний и верхний горизонты. Нижний представлен темно- и зеленовато-серыми, а также буровато-красными листоватыми глинами с прослоями серых мергелей, известковистых песчаников, известняков и реже бентонитов (см. рис. 12).

В зоне Тенгинско-Бешбармакского антиклинория в разрезе аптского яруса пропластки конгломератов и гравелитов встречаются редко. Верхний апт здесь представлен синевато-серыми, красновато-бурыми, буровато-красными глинами с прослоями известковистых песчаников. Отложения яруса хорошо охарактеризованы макро- и микрофауной.

Общая мощность аптского яруса в Прикаспийско-Кубинской области 62—250 м.

В азербайджанской части южного склона Большого Кавказа аптские отложения развиты на большей части Закатало-Ковдагского синклинория, где они представлены в основном серыми, зеленовато-, оливково- и темно-серыми, а также черными глинистыми сланцами, известковистыми, сланцеватыми глинами с прослоями до 10 см (в некоторых местах до 30 см) серых плотных известняков и известковистых песчаников, реже аргиллитов и алевролитов. Мощность отложений яруса здесь колеблется от 140 до 350 м (см. рис. 10).

В западной и центральной частях Вандамского антиклинория в бассейне рек Кишчай, Дашагыльчай, Халхалчай, Ахохчай и др. апт выражен темно- и зеленовато-серыми комковатыми сланцеватыми местами песчанистыми глинами, серыми, темно-серыми глинистыми сланцами, плотными известковистыми песчаниками и песчанистыми известняками с более тонкими прослоями мергелей и аргиллитов. В восточной части указанного антиклинория, в бассейне р. Гирдиманчай (у сел. Гендоб), апт представлен темно-зеленовато-серыми, зеленоватыми и буровато-красными плотными местами кремнистыми, чередующимися между собой песчанистыми известняками, мергелями и глинами. Мощность апта 50—330 м.

На Малом Кавказе аптские отложения развиты в юго-восточной части Севано-Карабахской зоны — в междуречье Акеречай и Охчичай и в север-северо-восточных предгорьях Малого Кавказа — в Акстафинском и Агджакендском прогибах.

В междуречье Акеречай и Охчичай отложения нижнего апта представлены неравномерным чередованием светло- и зеленовато-серых, розоватых, местами желтовато-серых известковистых мергелей, буровато-серых сланцеватых песчанистых глин с прослоями серых грубозернистых рыхлых туфопесчаников и тонкослоистых мелкозернистых известковистых песчаников. Отложения верхнего апта характеризуются преобладанием туфогенных пород. Этот подъярус представлен чередованием зеленовато-серых грубозернистых известковистых песчаников с включениями порфиритов и серых, светло-серых песчанистых мергелей, туфобрекчий, туфоконгломератов, желтовато-серых известковистых глин и песчанистых известняков. Мощность аптского яруса в этой зоне достигает 510 м.

В Агджакендском прогибе апт сложен серыми, желтовато- и зеленовато-серыми, красновато-бурыми туфопесчаниками. В разрезе выделяется так называемая копалоносная свита, состоящая из чередования зеленовато-серых глин и песчаников с линзами микроконгломератов общей мощностью 7—43 м. В Акстафинском прогибе аптский ярус выражен чередованием песчанистых глин, песчаников и др.

Альбский ярус. Отложения альбского яруса в Шахдагско-Судурской зоне отсутствуют вследствие размыва предверхнемеловой трансгрессией. Участие этих отложений в разрезе Кусаро-Дивичинской наложенной мульды установлено бурением разведочных скважин на площадях Ялама, Худат и др., где они представлены флишевым чередованием серых, темно-серых плотных глин с прослоями мергелей, песчаников и алевролитов общей мощностью до 65 м.

В юго-восточной части Тенгинско-Бешбармакского антиклинория отложения альба имеют мощность 60 м и представлены зеленовато- и буровато-серыми глинами, местами красными известковистыми кривослоистыми песчаниками.

В центральной части Хизинского, Дибраро-Яшминского и Ковдаго-Сумгаитского синклинориев разрез альбского яруса выражен всеми тремя подъярусами (см. рис. 12). Нижний альб сложен серыми, красными, желтовато-зелеными, буровато-серыми известковистыми глинами с прослоями кривослоистых песчаников. В некоторых частях синклинориев в разрезе меняются мощность отложений и количество песчаных прослоев.

Средний альб обычно отличается от нижнего своим литологическим составом, а в синклинориях наблюдается увеличение числа и мощности песчаных прослоев. Разрез среднего альба представлен серыми, темно- и желтовато-серыми глинами и серыми, средне- и крупнозернистыми местами известковистыми песчаниками. К верхнему альбу относится ауцеллиновый горизонт, который состоит из чередующихся серых, желтовато-серых, зеленых плотных глин, зеленых, зеленовато-бурых плотных мергелей, аргиллитов, серых, буровато-серых сланцеватых песчаников и песчанистых известняков. Мощность альбского яруса в синклинориях колеблется от 10 до 250 м.

В связи со скудными фаунистическими данными отложения альбского яруса в западной части Ковдаг-Сумгаитского синклинория на подъярусы не расчленяются. В западной части синклинория, в частности в верховьях рек Гирдиманчай и Геокчай, разрез альба представлен неравномерным чередованием серых, зеленоватых, красно-бурых глин, серых плотных песчанистых известняков и известковистых песчаников. Мощность яруса достигает 120 м.

Альбские отложения широко распространены на юго-восточном погружении Вандамского антиклинория, где основную часть разреза составляют туфогенные породы — продукты вулканической деятельности. Разрез нижнего и среднего альба здесь представлен буровато-красными туфогенными глинами, светло-серыми туфопесчаниками, туффитами.

В верхнем альбе накапливались серые, темно-серые мелкозернистые туфопесчаники и буровато-серые местами ожелезненные песчанистые глины и мергели с примесью туфогенного материала. К западу и востоку от бассейна р. Гирдиманчай туфогенные породы замещаются нормально-осадочными. В этом же направлении происходит уменьшение мощности. Мощность альбского яруса в Вандамском антиклинории колеблется от 100—110 м на западе до 450—475 м на востоке.

В азербайджанской части Малого Кавказа отложения альбского яруса по сравнению с другими ярусами нижнего мела имеют широкое площадное распространение и представлены всеми тремя подъярусами.

Нижний альб широко обнажен в юго-восточной части Севано-Карабахской зоны, где согласно перекрывает апт. Разрез альба общей мощностью около 90 м состоит из неравномерного чередования темно-серых местами желтовато-серых тонкослоистых мергелей, буровато-серых слоистых крупно- и грубозернистых песчаников, желтовато-серых глинистых песчанистых известняков, голубовато-серых известковистых комковатых глин. На некоторых участках редко встречаются прослои туфопесчаников.

На горе Лачин и Лысогорском перевале нижний альб мощностью до 100 м представлен серыми плотными слоистыми кристаллическими известняками.

Средний и верхний альб по сравнению с нижним имеет более широкое распространение. Он развит в Севано-Карабахской и Сомхито-Агдамской зонах. В первой зоне средний и верхний альб сложен чередующимися темно-серыми до черных слоистыми песчанистыми известковистыми аргиллитами, черными, темно-серыми и серыми слоистыми мергелями с прослоями грубо- и среднезернистых песчаников, желтовато-серых тонко-грубозернистых зеленовато-серых туфопесчаников и реже известняков и глин. В разрезе преобладают аргиллиты и мергели. Мощность разреза отложений нижнего и среднего альба в районе горы Далидаг достигает 850 м.

В север-северо-восточной предгорной полосе Малого Кавказа (в Мартунинском, Мардакертском, Агджакендском и Акстафинском прогибах) альб в основном состоит из разноцветных туфопесчаников, туфоконгломератов и туфобрекчий, чередующихся с темно-серыми плотными мергелями, комковатыми глинами и песчаниками. В пределах указанных прогибов мощность альбского яруса достигает 330 м.

В Нахичеванской АССР отложения альбского яруса представлены порфиритами, туфобрекчиями, туфами (в районе сел. Гюлистан), а в Джульфинском районе они замещаются глинами, песчаниками с примесью туфогенных пород. Мощность яруса здесь достигает 210 м.

Верхний мел

Верхнемеловые отложения широко распространены в двух регионах Азербайджана — на юго-восточном погружении Большого Кавказа и в северо-восточных предгорьях Малого Кавказа. Причем наличие фаунистически охарактеризованных отложений верхнего мела в Южном Кобыстане, Апшеронской и Прикуринской нефтегазоносных областях и на Бакинском архипелаге установлено в результате изучения литостратиграфии пород сопочной брекчии крупных грязевых вулканов.

Изучением литологии, стратиграфии и фауны верхнего мела Азербайджана занимались многие исследователи. Детальным изучением верхнемеловых отложений юго-восточного погружения Большого Кавказа и расчленением их разреза, в частности, занимались И. М. Губкин (1949), Н. Б. Вассоевич (1932), М. Ф. Мирчинк (1935), З. А. Мишунина (1932, 1933), В. Е. Хаин (1950), А. А. Али-Заде и др., проводившие геологическую съемку на отдельных участках этого обширного региона.

Литолого-стратиграфические особенности верхнемеловых отложений Малого Кавказа изучены сравнительно более подробно. Этому вопросу посвящены исследования В. П. Ренгартена (1959), М. М. Алиева (1952), Э. Ш. Шихалибейли (1964), Р. А. Халафовой (1946, 1954, 1968) и др. В последние годы проведены большие работы по уточнению стратиграфии верхнего мела М. М. Алиевым (1958), Р. Н. Мамед-Заде (1967), О. Б. Алиевым (1967), Х. Алиюлла (1959, 1967) и др.

В последние 10—11 лет нами в Азербайджане снят ряд полных разрезов верхнего мела (см. рис. 1), собран богатый каменный материал, комплексное лабораторное исследование которого позволило дать детальную литолого-стратиграфическую характеристику отложений и составить схему расчленения отложений, соответствующую международной стратиграфической шкале.

Ниже приводится литолого-стратиграфическая характеристика верхнемеловых отложений по ярусам снизу вверх и с север-северо-запада на юг-юго-восток.

Сеноманский ярус. В азербайджанской части северо-восточного склона Большого Кавказа и Прикаспийско-Кубинской области отложения сеноманского яруса имеют ограниченное распространение. Его выходы встречаются в западной части Прикаспийско-Кубинской области в пределах Чульгязидагской, Пулутдагской и Будугской мульд, на горе Келевудаг, где они представлены чередованием зеленовато-серых, темно-зеленых плотных мергелистых глин, серых песчанистых известняков, мелко-среднезернистых песчаников и микроконгломератов. Разрез сеноманского яруса в Будугской мульде мощностью 46 м сложен флишевым чередованием известняков, мергелей, глин и песчаников.

Наиболее полные разрезы сеномана наблюдаются по левому берегу р. Атачай, южнее сел. Алтыагач, и по р. Гядысу на границе Прикаспийско-Кубинской и Шемахино-Кобыстанской областей (рис. 14). В этих разрезах мощность песчаных пластов заметно увеличивается и появляются прослои плотных известняков. Мощность сеноманского яруса в Прикаспийско-Кубинской области колеблется от 10 до 50 м, а в юго-восточной ее части достигает 250—300 м. Сеноман мощностью 150—200 м вскрыт скважинами в пределах Сиазанской моноклинали (скв. 756-Амирханлы, 736-Заглы и др.), где он, судя по описанию керна, представлен чередованием серых, светло-серых известковистых глин, серых мергелей, мергелистых песчаников.

До последних лет отложения сеноманского яруса в разрезе Кусаро-Дивичинской наложенной мульды установлены не были. В. Е. Хаин и Ф. С. Ахмедбейли (1957) отмечают, что в районе Ялама сеноманские отложения не обнаружены и скважиной; вслед за туроном вскрыт альбский ярус. Бурение (скв. 15-Ялама) со сплошным отбором проб позволило отнести фаунистически охарактеризованные отложения, представленные мергелями с прослоями серых плотных карбонатных глин, к сеноманскому ярусу. Мощность отложений сеномана в скв. 15 около 50 м. Переход от сеномана к турону в этой зоне резкий, так как турон представлен сплошными известняками и мелко-среднезернистыми песчаниками.

Наиболее широко отложения сеноманского яруса развиты в юго-восточной части Прикаспийско-Кубинской области, особенно на северо-восточных крыльях Советабадской и Ситалчайской антиклиналей. Здесь они выражены чередованием мергелей, глин, песчаников и известняков. В районе Зоратской мульды в верхней части сеноманского и в нижней туронского ярусов выделяется пласт однообразных битуминозных глин, названный Н. Б. Вассоевичем зоратским горизонтом.

В юго-восточной части Прикаспийско-Кубинской области мощность сеноманского яруса достигает 200 м. Увеличение его мощности наблюдается и в северном направлении.

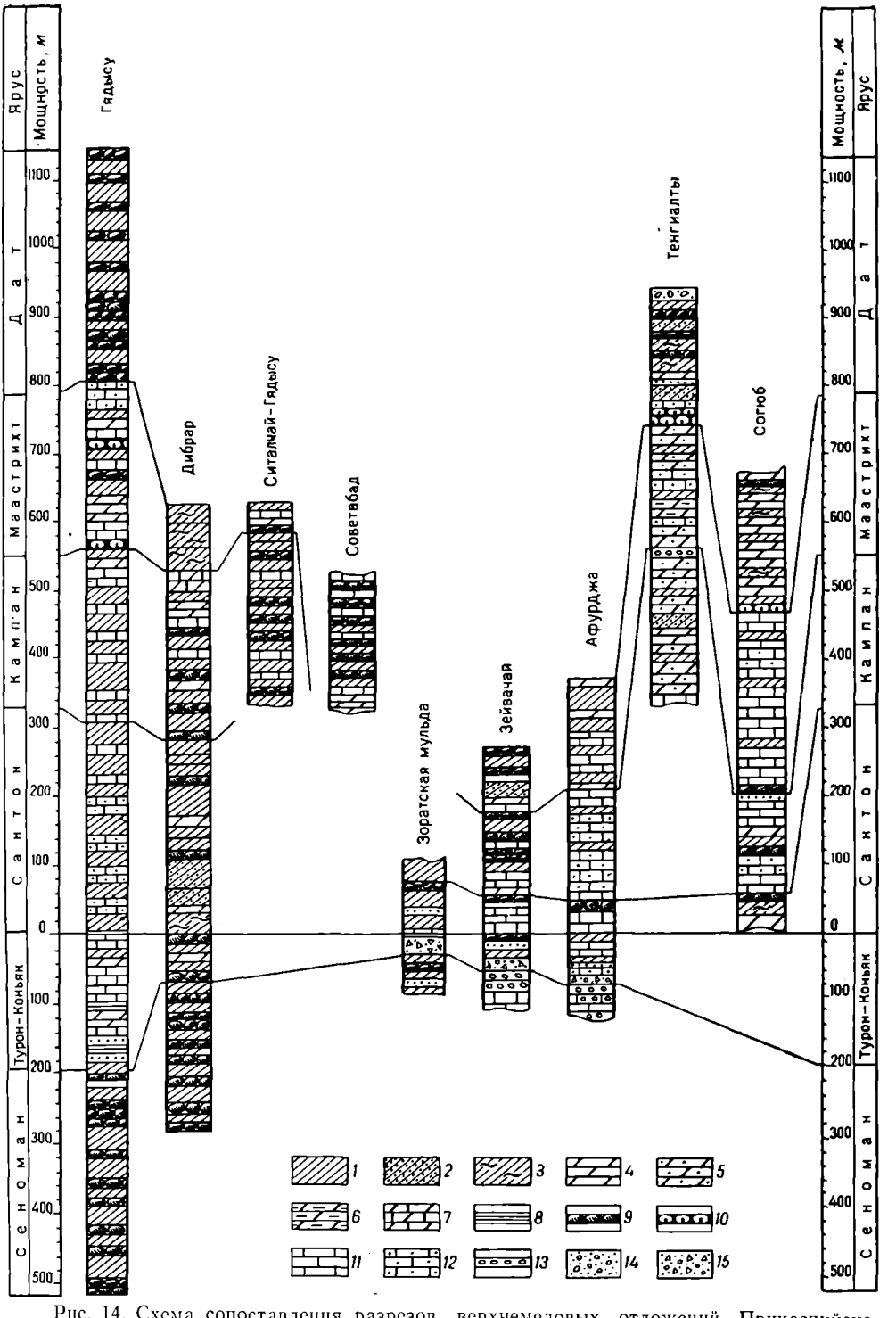


Рис. 14. Схема сопоставления разрезов верхнемеловых отложений Прикаспийско-Кубинской области

1 — глины; *2* — глины песчанистые; *3* — глины мергелистые; *4* — мергели; *5* — мергели песчанистые; *6* — мергели глинистые; *7* — мергели известковистые; *8* — сланцы; *9* — песчаники; *10* — песчаники известковистые; *11* — известняки; *12* — известняки песчанистые; *13* — гравелиты; *14* — конгломераты; *15* — конгломераты и брекчии

Сравнительно широко отложения сеноманского яруса распространены в Северном Кобыстане. Его полные разрезы изучены около селений Арчиман, Астраханка, Хильмили, по рекам Чапутчай, Сарыдашчай, в горах Тюрфа, Дузан, в р-не Арпабулаг и по р. Чикилчай (см. рис. 1). В юго-восточной зоне Кавказа разрез сеноманского яруса представлен неравномерным, но более или менее ритмичным чередованием зеленовато-бурых и бурых разнозернистых глин, нередко кривослоистых песчаников, плотных известняков.

В районе сел. Арчиман, по рекам Пирсагатчай и Чапутчай (левый приток р. Пирсагатчай) обнажаются относительно менее песчанистые отложения. В разрезе по р. Чапутчай мощность некоторых пластов достигает 80—90 см. Разрезы здесь характеризуются пониженной песчанистостью: число и мощность пластов серых, темно-серых кривослоистых песчаников меньше, чем в разрезе синхроничных им отложений Прикаспийско-Кубинской области.

Таким образом по изученным нами опорным разрезам точно устанавливается направление изменения литофаций сеноманского яруса для северной зоны Шемахино-Кобыстанской области.

В северной зоне Шемахино-Кобыстанской области сеноманский ярус вскрыт скважинами на площадях Астраханка, Ново-Астраханка, Гядысу и др. Он представлен чередованием темно-серых, бурых иногда зеленовато-серых карбонатных глин, серых кривослоистых сильно известковистых песчаников и маломощных слабо песчанистых известняков. Число и мощность пластов глинистых пород в разрезе (с юг-юго-запада на север-северо-запад) постепенно увеличивается, а число пластов карбонатных пород уменьшается. Поэтому в северной полосе Северного Кобыстана отложения сеномана выражены в песчано-глинистой, а в юго-восточной (горы Тюрфа, Дузан и др.) и юго-западной (сел. Арчиман, р. Чапутчай и др.) частях области — в глинистой фациях. Следует отметить, что в восточном направлении количество и мощность пластов песчанистых пород постепенно увеличиваются и на площади Гядысу, по данным бурения, мощность песчаников достигает 2—2,5 м. В этом же направлении число и мощность пластов карбонатных пород постепенно уменьшаются. Увеличение песчанистости наблюдается по разрезу снизу вверх.

В верхней части разреза выделяется пачка битуминозных глин, составляющая нижнюю половину зоратского горизонта. Разрез зоратского горизонта нами изучен по рекам Чапутчай, Козлучай, около сел. Арчиман, на горе Дузан, по р. Чикилчай, где он представлен серыми, желтовато-серыми битуминозными глинами с маломощными прослоями песчаников и известняков. Количество карбонатных пород в разрезах сеноманского яруса увеличивается в юг-юго-западном направлении (р. Чапутчай, сел. Арчиман), здесь мощность пластов известняков достигает 20—30 см, а иногда более 0,5 м. В этом же направлении заметно увеличивается и трещиноватость карбонатных пород.

В Северном Кобыстане отложения сеноманского яруса содержат очень скудную макрофауну. В них Д. А. Агаларовой и У. Я. Мамедовой обнаружена следующая характерная микрофауна: *Hedbergella infracretacea* (Gl.), *H. globigerinellinoides* (Subb.), *Thalmanninella sppeninica* (Renz.), *Globotruncana* sp. Juv., *Gyroidina nitida* (Reuss) var. *astrachanica* sp. nov., *Gümbelina cenomanica* Ag. и др. Мощность сеноманского яруса в Северном Кобыстане и прилегающих к нему водораздельных районах достигает 350 м.

На южном склоне Большого Кавказа сеноманский ярус выражен в другой фации и делится на нижний и верхний горизонты. Эти отложения обнажаются в Кахетино-Вандамском антиклинории, Кахском и Дашагильском синклинориях и в других пунктах южного склона Большого Кавказа.

Разрезы сеноманского яруса нами изучены около сел. Чаган по рекам Ахсучай, Мюджичай, Гирдиманчай, Талыстанчай, Дамирапаранчай, Тикаплычай, Курмухчай и др. (см. рис. 1).

В Вандамском антиклинории обнажены массивные туфопесчаники и глыбовые туфоконгломераты, относящиеся к нижнему горизонту. К востоку в разрезе постепенно появляются пласты мергелей, глин и песчаников, в которых найдены аммониты и пелециподы.

Туфогенные отложения распространяются и в западном направлении к окрестностям сел. Вунут, где сеноман выражен чередованием порфиритов, туфоконгломератов и туфобрекчий, сгруппированных в одну пачку мощностью 350 м. Западнее (до р. Тикаплычай) разрез пред-

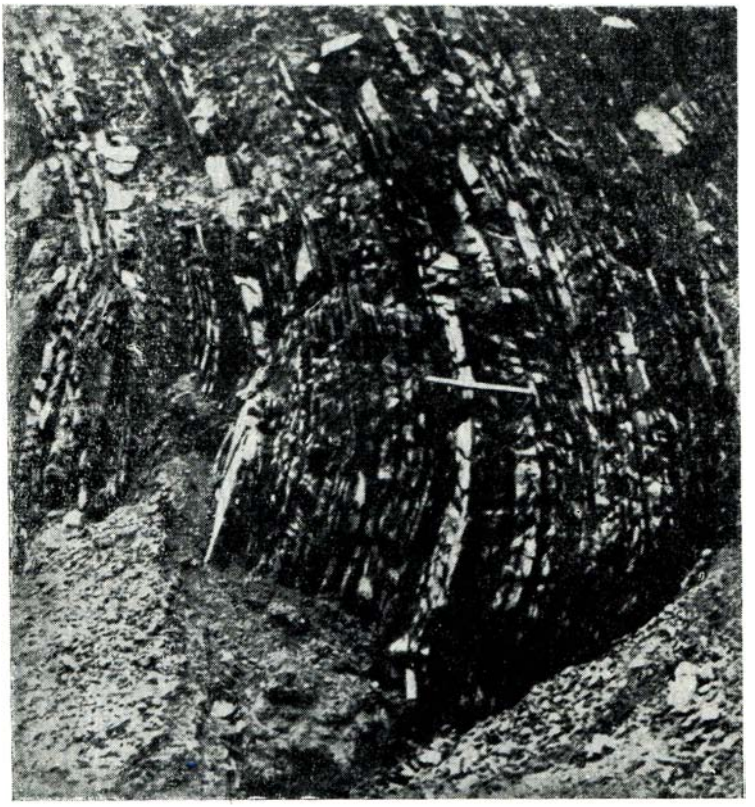


Рис. 15. Песчаники и глины сеноманского яруса, сел. Чаган

ставлен пелитовыми разностями туфогенных пород. К западу от р. Тикаплычай мощность и число пластов туфогенных пород постепенно увеличиваются. В районе сел. Хачмас, по р. Назарчай, мощность туфогенных пород, состоящих из чередования пластов туфопесчаников и порфиритов, уменьшается до 50 м.

В восточной части Кахского синклинория, недалеко от сел. Мухах (по р. Дашагылчай), разрез отложений сеномана сложен туффитами, туфобрекчиями, аргиллитами, туфопесчаниками и туфоконгломератами. Попадаются маломощные пласты светло-серых, желтоватых пелитоморфных известняков и желтовато-бурых глинистых сланцев.

Мощность туфогенных пород здесь 300—320 м и постепенно увеличивается в северном направлении, в сторону сел. Башдашагиль.

К западу от указанных пунктов, в районе верховьев р. Кюнгютчай, число и мощность пластов туфогенных пород уменьшаются.

В районе сел. Кахи и по рекам Мухахчай и Талачай обнажаются туфогенные породы сеноманского возраста, мощность которых не превышает 150 м.

Верхний горизонт сеноманского яруса по всему южному склону Большого Кавказа представлен флишем *. В обнажениях по рекам Сулут и Ахсу наблюдается чередование желтовато-серых местами ожелезненных жирных песчанистых оскольчатых глин и серых, светло-серых маломощных (2—5 см) прослоев мергелей. В редких случаях встречаются маломощные прослойки рыхлых плотных туфопесчаников. В овраге Чаган (севернее сел. Верхний Чаган) верхний сеноман представлен чередованием серых плотных песчаников (10—65 см), зеленовато-серых глин (до 20 см) и редко серых мергелей (до 10—15 см). Туфогенные породы в разрезе почти отсутствуют (рис. 15). В этих отложениях определена следующая характерная для сеноманского яруса фауна: *Heterostomella* sp., *Cristellaria* sp., *Gyroidina mitida* Reuss., *G. paleovortex* Djaff., *Hedbergella infracretacea* (Gles.) и др. Мощность отложений сеноманского яруса в этой зоне достигает 350—400 м.

По долине р. Чаганчай хорошо прослеживаются отложения, относящиеся к сеноману и турону (ананурский горизонт). В обнажениях они представлены кремнистыми известняками, красно-бурыми слоистыми глинами, плотными серыми песчаниками и пропластками туфопесчаников.

Западнее рек Чаганчай и Ахсучай значительную территорию южного склона занимает Баскальский покров, лишь в северной части которого по долине р. Мюджичай обнажаются отложения сеноманского яруса, выраженные чередующимися красно-бурыми глинами, кремнистыми известняками и туфопесчаниками. Последние больше развиты в верхней части разреза.

Увеличение туфогенного материала и резкое уменьшение песчано-глинистых и карбонатных пород в разрезе сеноманского яруса происходит в западном направлении. Характерными разрезами являются разрезы по рекам Гирдиманчай и Талыстанчай.

По-видимому, в западной части южной полосы Шемахино-Кобыстанской области разрез сеноманского яруса также туфогенный.

Как показывает сопоставление естественных выходов отложений сеноманского яруса от р. Гирдиманчай к востоку до Шемахинского района, доля туфогенных материалов в составе пород резко уменьшается. Поэтому можно допустить, что в пределах обширной южной полосы Шемахинского района (Чараган, Меликчобанлы, Кушчи и др.) рассматриваемый ярус представлен терригенной фацией, почти лишенной туфогенной примеси. Однако следует отметить, что среди твердых выбросов грязевого вулкана Меликчобанлы нами найдены куски туфопесчаников. Этот факт свидетельствует о распространении туфогенного материала в породах сеноманского яруса в южной части Шемахино-Кобыстанской области.

Туфогенная фация сеноманского яруса прослеживается также к западу от р. Гирдиманчай.

К западу от названных выше пунктов, в пределах горы Кызылкая, отложения верхнего сеномана широко распространены и представлены кремнистыми породами. Они развиты в Кахетино-Вандамской зоне, на северном борту Дашагыльского и в центральной части Кахского синклинориев.

Наиболее полные разрезы верхнего сеномана изучены нами по рекам Варташенчай, Кюнгютчай, Тиканлычай и другим, где они представлены красноцветными кремнистыми известняками, плотными красно- и

* Э. Ш. Шихалибейли этот горизонт назван кызылказминской свитой.

серовато-бурыми глинами с тонкими прослоями мергелей. В разрезе встречаются маломощные прослои бурых туффитов и туфопесчаников.

На северном борту Кахского синклинория разрез сложен яшмовидными кремнистыми известняками мощностью 15—20 м. Аналогичные породы верхнего сеномана мощностью 15—20 м обнажены в западной полосе южного склона в долинах рек Мухахчай и Талачай. Эти отложения Н. Б. Вассоевичем (1947) описаны в кахетинском районе под названием ананурского горизонта, охватывающего верхи сеномана, низы турона и являющегося хорошим маркирующим горизонтом в разрезе верхнего мела. В собранных Э. Ш. Шихалибейли на южном склоне Большого Кавказа образцах Н. Б. Вассоевичем обнаружены Radiolaria и Sphaerozoum.

Сеноманские отложения развиты в северо-восточных предгорьях Малого Кавказа и в Ордубадском синклинории.

В северо-восточных предгорьях Малого Кавказа сеноманские отложения обнажены на отдельных участках долины р. Гераньчай, около селений Мардакерт, Мадагиз и в других пунктах. Литологически они представлены туфогенными песчаниками, сильно песчанистыми мергелистыми известняками, мергелистыми песчаниками и известковистыми глинами. В средней части долины р. Гераньчай сеноман сложен плотными толстослоистыми известняками. Восточнее, в районе селений Мардакерт и Мадагиз, в разрезе известняки замещаются рыхлыми грубозернистыми туфогенными песчаниками и известковистыми глинами.

Мощность отложений сеноманского яруса в указанных районах 150—200 м. В них выявлены следующие характерные фораминиферы *: *Valvulineria lentuca* (Reuss), *Schackoina cenomana* (Schacko), *Anomalina baltica* (Brotzen), *Thalmanninella reicheli* (Mornod), *T. appeninica* (Renz.), *Hedbergella infracretacea* (Gl.) и др.

Сеноманские отложения на северо-восточном склоне Малого Кавказа более детально изучены В. П. Ренгартеном (1959), который установил здесь их увеличенную мощность.

По определению В. П. Ренгартена, в районе сел. Мадагиз мощность сеноманского яруса достигает 600 м. По нашим данным, нерасчлененный разрез сеноман-турона имеет мощность всего 60 м. Х. Алиюлла (1967) в районе сел. Мадагиз к сеноману отнес 18-метровую пачку серых и светло-серых маргелей, чередующихся со слабо сцементированными конгломератами и туфопесчаниками.

Отложения сеноманского яруса, обнажающиеся около сел. Мардакерт, мощностью 80—85 м, представлены чередованием базальтовых порфиритов, серых сильно песчанистых плотных трещиноватых известняков, зеленовато-серых, средне-тонкозернистых рыхлых глинистых песчаников. В разрезе встречаются пласты конгломератов.

В пределах площади Мадагиз сеноманский ярус сложен серыми, слоистыми плитчатыми мергелями, известковистыми и глинистыми песчаниками, известковистыми глинами с линзовидными прослоями сильно сцементированных конгломератов с включениями различных галек эффузивных и осадочных пород. По данным О. Б. Алиева (1967), в районе сел. Мадагиз мощность сеноманского яруса не превышает 15—16 м. В такой же фации сеноманский ярус прослеживается в районе селений Мохратаг и Люлясоз, где мощность яруса достигает 40 м.

Восточнее Мардакертского синклинория отложения сеноманского яруса постепенно выпадают из разреза и снова появляются лишь в Мартунинском синклинории. Небольшие выходы сеномана имеются в бассейне р. Тоурагачай. В этой части области разрез представлен серыми,

---

* Определения З. В. Кузнецовой.

темно-серыми, карбонатными слоистыми глинами, серыми, темно-серыми, тонкозернистыми карбонатными песчаниками и маломощными прослоями известняков. В этой фации представлены отложения сеноманского яруса, обнаженные в районе селений Нинги, Гаров, Хнушинан и др. Во многих пунктах этого района нижний контакт сеноманского яруса не обнажается и поэтому полную мощность его отложений здесь установить не представляется возможным.

В юго-восточной части Мартунинского синклинория мощность сеноманского яруса не превышает 60—65 м. В пределах Агдамского антиклинория встречаются изолированные выходы сеноманского яруса, сложенные мергелями, глинами и песчаниками. Мощность разреза, по данным А. Байрамова, 110 м. В породах нижней части разреза М. М. Алиевым, Р. Н. Мамед-заде и О. Б. Алиевым (1958) найдены характерные для сеноманского яруса формы: *Trigonoarca passyana* Orb., *T. quadranta* Renng.

Мощность сеноманского яруса в Мартунинском антиклинории 40—45 м, она увеличивается к юго-западному борту одноименного синклинория и достигает 100 м. На юго-западном крыле Карачукской антиклинали сеноманские отложения общей мощностью 250 м представлены толстослоистыми песчанистыми известняками и туфопесчаниками. В южном и юго-восточном направлениях от Мартунинского синклинория мощность сеномана постепенно уменьшается и в районе сел. Чанахчы, по данным Э. Ш. Шихалибейли (1964), она сокращается до 50 м. В этом же направлении изменяется литологический состав отложений: грубообломочный материал становится более отсортированным и в разрезе преобладают глины.

Сеноманские отложения широко развиты также в Севано-Акеринской зоне, где представленная конгломератами, гравелитами и аргиллитами толща мощностью 330—340 м заполняет Тоурагачайский, Сарибабинский, Гочасский и другие прогибы. Наибольшая мощность (400 и 630 м) этих отложений установлена в северном борту Карабахского антиклинория. Здесь обнаружена характерная макрофауна: *Exogyra columda* Lam., *Ammonites* sp., *Neithea quinquicostata* Sow., *Actaeonella* sp., *Turritella* sp., *Nerinea* sp. и др.

У подножия Мровдагского хребта сеноман представлен карбонатной фацией: чередование толстослоистых песчанистых и органогенных известняков и известковистых песчаников. Мощность его до 600 м.

Еще южнее, в пределах Сарибабинского синклинория, ярус состоит из чередующихся глин, гравелитов, известковистых песчаников с глыбовым конгломератом и туфогенными породами в основании. Мощность его здесь очень изменчива и колеблется от 30 до 300 м. В этой же зоне по р. Тутхун имеются выходы сеноманских отложений, представленных конгломератами, гравелитами, песчаниками, известняками, мергелями, известковистыми аргиллитами и песчаниками. Мощность их 330—340 м.

В Гочасском синклинории сеноман сравнительно широко распространен на возвышенностях Далидаг и Мыхтекян, в верховьях р. Гочас, юго-восточнее г. Лачин и др. Сложен он конгломератами, песчаниками и глинами общей мощностью 180—200 м. В этих породах Э. Ш. Шихалибейли (1964) найдены *Phylloceras* sp., *Turritella* sp., *Nerinea* sp., *Actaeonella* sp., *Exogyra* sp. и другие формы, характеризующие сеноманский ярус.

К востоку и юго-востоку мощность отложений сеноманского яруса постепенно увеличивается и у селений Котос и Шейланлы составляет 320—330 м. В этом же направлении в отложениях увеличивается количество пелитоморфного материала.

Таким образом, сравнивая фации сеноманского яруса северо-восточного склона Малого Кавказа и южного склона Большого Кавказа, мож-

но заметить полное их сходство, что указывает на идентичность геологических условий осадконакопления в обеих зонах.

Небольшое распространение сеноманские отложения имеют в Ереванo-Ордубадской зоне, где они представлены красноцветными конгломератами с прослоями песчаников и гравелитов. Мощность сеноманского яруса в пределах Нахичеванской АССР колеблется от 90—100 до 550—600 м.

Туронский ярус. Фаунистически охарактеризованные отложения туронского яруса в Азербайджане имеют сравнительно небольшое распространение. Нами изучены характерные разрезы этих отложений в предгорной полосе Бокового хребта на площадях Ерфи, Афурджа, по рекам Зейвачай, Кешчай, Гядысу, Ситалчай, на крыльях Атачай-Гильгильчайской, Советабадской, Кешчайской, Нохурларской, Дагкущинской, Даразоратской структур, в Хизинском районе и в Зоратской мульде (см. рис. 1). Они вскрыты скважинами на площадях Ялама, Худат, Ситалчай, в Сиазанской моноклинали и в других местах.

В Прикаспийско-Кубинской области турон * обнажается в основном в южной и юго-восточной частях области и по литологическим признакам делится на два подъяруса — нижний и верхний.

В Кусаро-Дивичинской наложенной мульде и в Шахдагской зоне отложения зоратского горизонта почти отсутствуют. В зоне Хизинского синклинория они выражены темно- и коричневато-серыми битуминозными глинами, черными горючими сланцами, чередующимися с кремнистыми известняками. В разрезе встречаются прослои туфов и гилаби.

Аналогичной фацией представлены отложения зоратского горизонта по рекам Гядысу и Ситалчай, в Зоратской мульде и других пунктах на юго-востоке Прикаспийско-Кубинской области. В этих районах мощность зоратского горизонта не превышает 15—20 м. В южной полосе Прикаспийско-Кубинской области (горы Чульгязидаг и Келевудаг) турон сложен переслаивающимися серыми песчанистыми известняками, светло-серыми песчанистыми мергелями и зелеными песчаниками. В Кусаро-Дивичинской наложенной мульде туронский ярус представлен почти сплошь известняками, поэтому граница между нижним и верхним подъярусами не отбивается. К этому ярусу, очевидно, следует отнести пласт серого пелитоморфного известняка.

Нижний турон беден макрофауной. Здесь Р. А. Алиевым (1966) встречена *Inoceramus lamarcki* P a r k.

В образцах нашего сбора по рекам Гядысу и Ситалчай У. Я. Мамедовой определен следующий комплекс радиолярий и фораминифер: *Globigerina* ex gr. *agalarovae* V a s s., *Gümbelina* sp., *Radiolaria.*

Отложения верхнего турона развиты более широко. В Кусаро-Дивичинской наложенной мульде турон представлен серыми пелитоморфными сильно трещиноватыми известняками с маломощными прослойками песчаников и глин. Песчаники серые с зеленоватым и буроватым оттенком плотные известковистые иногда кривослоистые алевритистые. Аналогичные отложения были вскрыты разведочной скв. 15 на площади Ялама с полным отбором керна. Мощность турона, по данным бурения, 135 м.

В такой же фации отложения верхнего турона развиты в полосе от юго-восточной части Кусаро-Дивичинской мульды до Сиазанской моноклинали. В разрезе, изученном нами по р. Катеберичай и в зоне Сиазанской моноклинали, верхний турон выражен серыми, светло-серыми конгломератовыми известняками в чередовании с прослойками серых кривослоистых карбонатных песчаников и серых глин. На некоторых

---

* Впервые был выделен Н. Б. Вассоевичем в 1947 г. в Зоратской мульде и назван зоратским горизонтом.

участках Бокового хребта (Афурджа, Чульгязидаг) отложения верхнего турона выражены также карбонатной фацией.

В районе сел. Афурджа верхний турон представлен в конгломератовой фации. Разрез яруса выражен серыми, светло-серыми сильно глыбовыми конгломератами с прослоями маломощных (20—30 см) серых жирных глин и крупнозернистых карбонатных песчаников. Мощность туронского яруса в районе сел. Согюб достигает 250—300 м, а в северных районах она уменьшается и в Сиазанской моноклинали и южнее колеблется в пределах 80—120 м.

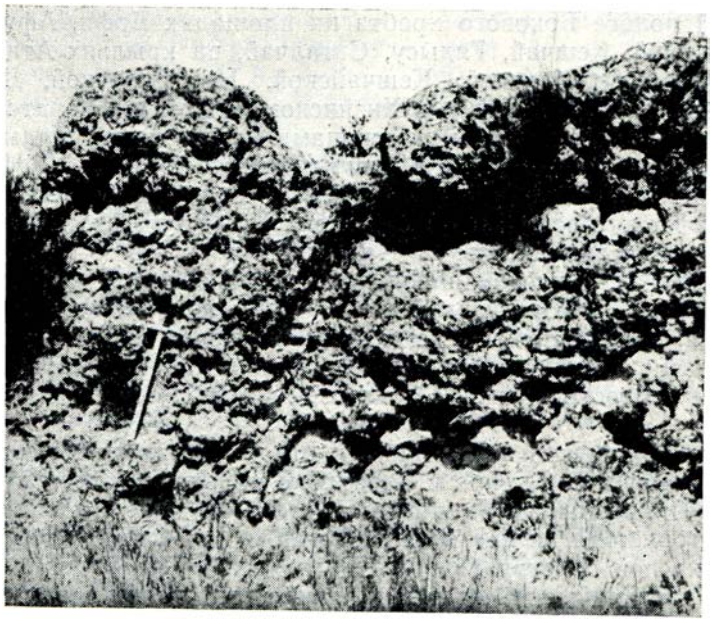


Рис. 16. Конгломераты верхнего турона (хизинская свита), р. Атачай

К юго-востоку от сел. Согюб по южному борту Тенгинско-Бешбармакского антиклинория и в Дибрарской зоне в разрезе туронского яруса появляются пласты мергелей, песчаников и глин. Мощность и число прослоев этих пород в юго-восточном направлении заметно увеличиваются. В зоне Хизинского синклинория и Тенгинско-Бешбармакского антиклинория отложения верхнего турона представлены в грубообломочной фации (в фации хизинского конгломерата), основными компонентами которой являются зоогенные известняки верхнеюрского и нижнемелового возраста.

Характерный выход туронского конгломерата мощностью около 20 м нами описан по р. Атачай, где он представлен сильно сцементированными валунами и глыбами, состоящими из окатанных обломков известняков верхней юры, неокома, черных сланцев юры, песчаников и мергелей нижнего мела (рис. 16). Эти отложения прослеживаются вдоль всего северного крыла Тенгинско-Бешбармакского антиклинория. Подобный разрез мощностью 30 м нами описан на юго-западном крыле Кешчайской структуры. Пласт туронского конгломерата был встречен в ряде пробуренных структурно-картировочных и разведочных скважин площадей Тенгинско-Бешбармакского антиклинория и Хизинского синклинория.

Анализ фаций и сопоставление разрезов свиты показывают, что во многих случаях размерность кластического материала, как это было

замечено и В. Е. Хаиным и др. (1957), снизу вверх по разрезу заметно возрастает. В западных районах Хизинского синклинория в низах разреза встречаются небольшие пачки карбонатных пород, которые в междуречье Вельвеличая и Чагаджукчая выпадают из разреза.

Отложения верхнего турона развиты на отдельных площадях Бокового хребта (Чульгязидагская мульда, Ерфи, Будуг, Афурджа и др.), где представлены в основном карбонатными породами. Мощность и число пластов последних заметно увеличиваются в северном, северо-западном и юг-юго-восточном направлениях. Теми же породами туронский ярус сложен в пределах Северного Кобыстана и в Кусаро-Дивичинской наложенной мульде. Сопоставление разреза отдельных участков показывает, что нижняя часть туронского яруса в северо-восточной части Прикаспийско-Кубинской области отсутствует. В указанной части области и в остальных пунктах разрез верхнего турона представлен карбонатными породами. В центральной и особенно в восточной частях области турон сложен конгломератами, валунами и галечниковыми конгломератами вверху, глинами, битуминозными глинами — внизу. К югу от этой полосы, в Дибрарской зоне, разрез туронского яруса выражен серыми, зеленовато-серыми известковистыми глинами, серыми, белесовато-серыми известняками, сильно известковистыми мелкозернистыми песчаниками.

Здесь Р. А. Алиевым (1961) найден *Inoceramus Iabiatus* Schloth., характерный для нижнего турона. Разрез характеризуется наличием следующей микрофауны: *Valvulineria intermedia* (Reuss), *V. tenticula* (Reuss) и др.

В Шемахино-Кобыстанской области отложения турона распространены относительно более широко. Разрезы этого яруса нами детально изучены по рекам Гядысу, Амбизляр, Сарыдашчай, на горах Джамалдаг, Тюрфа, Дузан, у селений Арчиман, Астраханка и Пирбейли, по р. Чапутчай и на других участках (см. рис. 1).

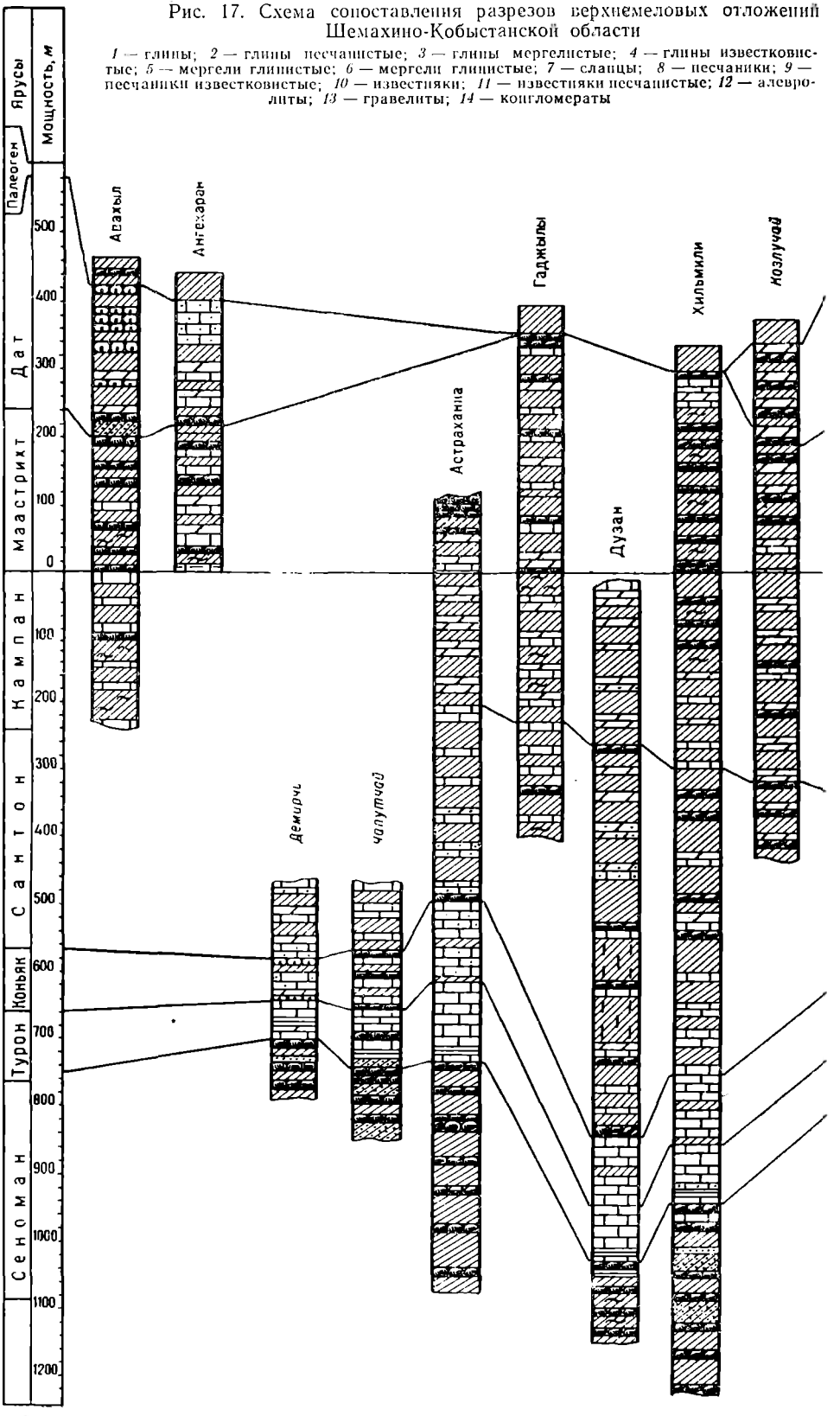
Почти во всех изученных разрезах турон делится на нижний и верхний подъярусы. Нижний турон (зоратский горизонт) представлен кремнистыми аргиллитами, известняками с прослоями туффитов и темно-серыми глинами с редкими тонкими пропластками известковистых алевролитов, тонкозернистых песчаников и мергелей. Наиболее полный разрез этого горизонта нами изучен недалеко от сел. Арчиман по р. Чапутчай и на горе Дузан, где среди отложений встречаются прослойки бентонитов и битуминозных глин. Характерным является разрез по р. Чапутчай, где в верхней части горизонта встречаются битуминозные сланцеватые глины и местами горючие сланцы с окатанными фораминиферами и радиоляриями. Глинистость отложений горизонта постепенно увеличивается в юго-западном направлении, а карбонатность и песчанистость — в юго-восточном.

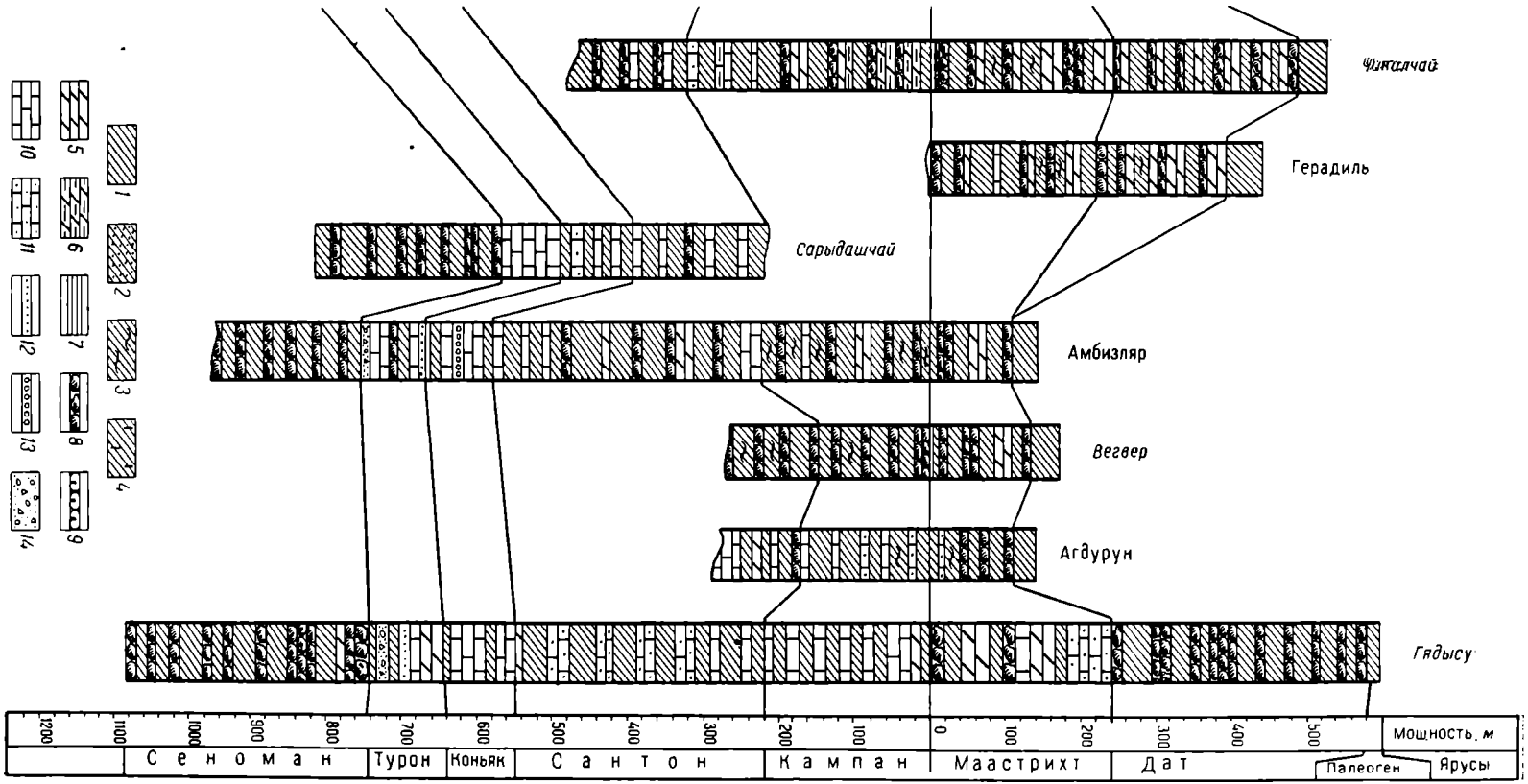
Отложения верхнего турона в Северном Кобыстане не отличаются от таковых коньякского яруса и, кроме того, заметно обогащены карбонатным материалом (рис. 17). В районах Сарыдашчай, Джамалдаг, Арчиман, Чапутчай и Астраханка (рис. 18), где нами описаны более полные разрезы верхнего турона, последние представлены толстослоистыми, сильно трещиноватыми и пелитоморфными известняками и мергелями, маломощными прослойками сильно известковистых песчаников и серых известковистых и песчанистых глин. В районах Арчиман и Чапутчай разрез верхнего турона более карбонатный, причем мощность отдельных пластов известняка достигает 0,6, а песчаника — 0,2 м. Мощность и трещиноватость карбонатных пород увеличиваются к югу.

В юго-восточном направлении глинистость и песчанистость разреза постепенно увеличиваются. Относительно слабо карбонатный разрез туронского яруса нами описан в 2 км севернее сел. Хильмили на левом

Рис. 17. Схема сопоставления разрезов верхнемеловых отложений Шемахино-Кобыстанской области

1 — глины; *2* — глины песчанистые; *3* — глины мергелистые; *4* — глины известковистые; *5* — мергели глинистые; *6* — мергели глинистые; *7* — сланцы; *8* — песчаники; *9* — песчаники известковистые; *10* — известняки; *11* — известняки песчанистые; *12* — алевролиты; *13* — гравелиты; *14* — конгломераты




Чикалчай
Герадиль
Сарыдашчай
Амбизляр
Вегвер
Агдурун
Гядысу
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
1200
1100
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
100
200
300
400
500
Мощность, м
Сеноман
Турон
Коньяк
Сантон
Кампан
Маастрихт
Дат
Палеоген
Ярусы

берегу р. Козлучай (гора Тюрфа), где он выражен равномерным чередованием известняков, песчаников и глин. Здесь отложения туронского яруса (известняки с запахом нефти) по разрыву контактируют с глинами сеноманского яруса. Карбонатный разрез туронского яруса вскрыт также структурно-картировочными скважинами, пробуренными на площадях Астраханка, Ново-Астраханка и Хильмили. Таким образом, отложения туронского яруса в южной и юго-западной частях Северного Кобыстана представлены преимущественно карбонатной, а в юго-восточной — терригенно-карбонатной фациями с преобладанием глинистых пород.

Рис. 18. Известняки и мергели туронского яруса, сел. Астраханка

В разрезе верхнего турона встречаются также прослойки неправильнослоистых плохо отсортированных, иногда кавернозных песчаников и алевролитов серой, иногда зеленовато-серой окраски. В северо-восточной части Северного Кобыстана, в районе р. Гядысу, разрез турона (мощность 83 м) представлен чередованием серых глин, мелко-тонкозернистых кривослоистых песчаников и трещиноватых песчанистых известняков. Максимальная мощность отложений турона вместе с коньякским ярусом наблюдается в районе горы Кемчи, откуда они получили название кемчинской свиты. Во всех описанных нами разрезах Д. А. Агаларовой и У. Я. Мамедовой определена следующая характерная для туронского яруса микрофауна: *Globotruncana azerbaidjanica* Agal., *Quadrimorphina allomorphinoides* (Reuss), *Anomalina kelleri* Mjatliuk.

На южном склоне Большого Кавказа отложения турона нами изучены по рекам Ахсучай (около сел. Чагап), Демирчи, Мюджичай, Талыстанчай, Курмухчай, Дашагылчай, Мухахчай (рис. 19).

Нижняя часть разреза, как и на южном склоне, а также в Кахетинской зоне Восточной Грузии, представлена кремнистыми известняками, черными роговиками и залегает на туфогенной свите сеномана. В Кахетинском хребте эта пачка сложена чередующимися кремнистыми породами, которые Н. Б. Вассоевичем (1949) названы ананурским горизонтом.

Отложения нижнего турона наибольшее развитие имеют в районе г. Кызылкая, и разрез здесь представлен полностью. Э. Ш. Шихалибейли (1956) назвал его казылкаинской свитой.

В восточной части южного склона, т. е. в междуречье Пирсагатчай — Гирдиманчай, на отложениях сеноманского яруса залегает пачка серых, светло-серых пелитоморфных известняков, известковистых мергелей и зеленовато-серых маломощных глин, которая, по данным микрофауны, охватывает нижнюю часть нижнего турона. Мощность пачки с запада на восток увеличивается и достигает 20 м. Выше залегает другая пачка мощностью 12—15 м, представленная чередованием зеленовато-серых глин, черных, коричневато-серых глинистых сланцев, мергелей и песчаников, которая также относится к нижнему турону — верхам апанурского горизонта. Эти отложения в районе сел. Чаган выражены туфопесчаниками, розоватыми мергелями, глинами и известняками. В такой же фации они прослеживаются и в западном направлении до р. Гирдиманчай.

В межуречье Гирдиманчай — Талачай (северное крыло Дашагильского синклинория) отложения нижнего турона развиты широко. По данным Э. Ш. Шихалибейли (1956), мощность кызылкаинской свиты здесь составляет 150 м. Западнее р. Талачай она встречается лишь в центральной зоне Кахского синклинория. Характерный разрез этой свиты нами описан южнее сел. Тикаплычай. Мощность свиты достигает 100—110 м и она здесь залегает на туфогенных отложениях сеноманского яруса. Такие же отложения, но меньшей мощности (до 50 м) обнажаются в верховьях р. Варташенчай, в районе горы Гюпджадаг, и прослеживаются в западном направлении, в сторону р. Кешчай. Здесь они представлены красными, красновато-зелеными кремнистыми известняками, сланцеватыми окремнелыми глинами в нижней части с прослоями разноцветных туффитов и туфопесчаников в верхней.

Кызылкаинская свита мощностью 15 м встречается в междуречье Талачай и Мухахчай, где представлена яшмовидными, кремнистыми известняками и разноцветными жирными глинами. Верхний турон в восточной части Кахетино-Вандамской зоны (в междуречье Пирсагатчай — Гирдиманчай) сложен чередующимися серыми, светло-серыми пелитоморфными известняками, серыми известковистыми песчаниками, серыми плотными мергелями с маломощными прослойками зеленовато-серых глин. Мощность верхнего турона здесь достигает 90 м.

Неполный разрез туронского яруса изучен в долине р. Чаганчай, около сел. Чаган, где он представлен белыми, трещиноватыми, пелитоморфными известняками с миллиметровыми прослойками известковистых глин (рис. 20). Недалеко от сел. Чаган по долине р. Ахсучай верхний турон сложен чередующимися серыми пелитоморфными, иногда кремнистыми известняками и серыми глинами. Здесь туронские глины перекрываются отложениями кампанского яруса. Еще ниже по течению р. Ахсучай на его левом берегу обнажены отложения туронского яруса (стратиграфические аналоги апанурского горизонта и верхнего турона), представленные серыми, темно-серыми, пиробитуминозными глинами и серыми пелитоморфными известняками. В этом районе они принесены фронтом Баскальского покрова из северных районов (южнее Ниалдагского хребта) и имеют форму покровов.

Наличие верхнего турона в Вандамской зоне Б. М. Исаевым (1963—1964) отрицается; он все эти отложения относит к нижнему турону. Однако в породах р. Мюджичай, представленных розоватыми кремнистыми известняками с маломощными прослоями розоватых, бентонитовых глин, У. Я. Мамедовой определены характерные для верхнего подъяруса фораминиферы. Эти же породы прослеживаются к западу. Обнажаются они в осевой части Кахского синклинория и протягиваются до р. Мухахчай.

В западных районах Кахетино-Вандамской зоны верхний турон выражен красноцветными известняками с маломощными прослоями

800
700
600
500
400
300
200
100
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
Мощность, м
Сеномань
Турон
Коньяк
Сантон
Кампан
Маастрихт
Дат
Ярус
Мухахчай
Курмухчай
Тиканлычай
Дамирапаранчай
Талыстанчай
Диалли
Гирдиманчай
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19

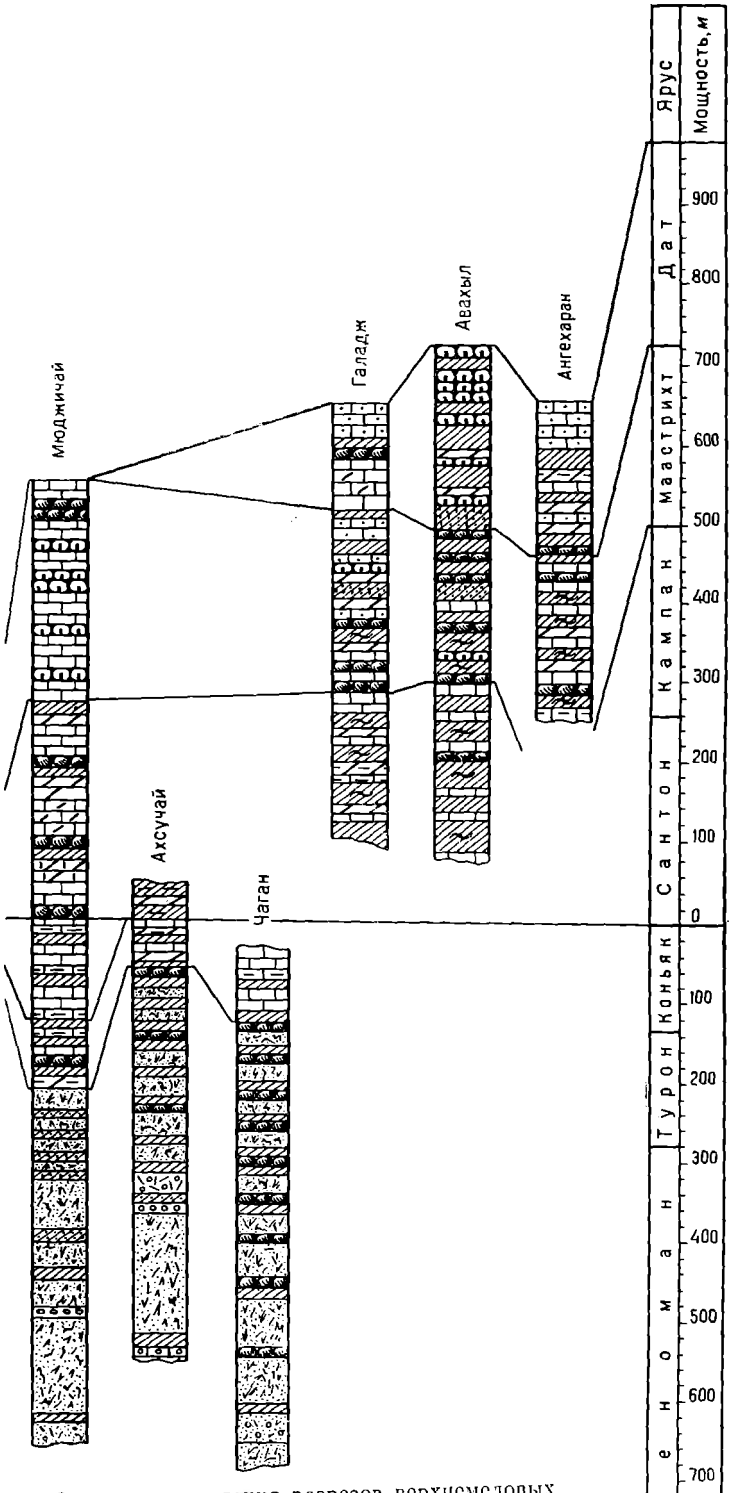


Рис. 19. Схема сопоставления разрезов верхнемеловых отложений южного склона Большого Кавказа

1 — глины; *2* — глины песчанистые; *3* — глины мергелистые; *4* — глины сланцеватые; *5* — мергели; *6* — мергели глинистые; *7* — мергели известковистые; *8* — сланцы; *9* — сланцы глинистые; *10* — песчаники; *11* — песчаники известковистые; *12* — туфопесчаники; *13* — известняки; *14* — известняки песчанистые; *15* — известняки мергелистые; *16* — известняки кремнистые; *17* — гравелиты; *18* — конгломераты; *19* — туфоконгломераты.

жирных глин. В этой зоне наблюдается увеличение в разрезе числа и мощности пластов рыхлых и туфогенных песчаников.

Верхний турон заснят нами недалеко от сел. Ахчай в долине одноименной реки, в 3—3,5 км северо-восточнее г. Варташен, где он представлен серыми, темно-серыми слоистыми кремнистыми сильно трещиноватыми известняками с маломощными прослоями серых глинистых мергелей и серых слоистых глин. Этот разрез почти лишен примеси туфогенного материала.

В западном направлении мощность отложений туронского яруса резко уменьшается и в крайних западных районах азербайджанской части южного склона Большого Кавказа они имеют минимальную мощность. По данным Э. Ш. Шихалибейли (1956), по рекам Талачай и Мухахчай обнажаются отложения верхнего турона мощность 50—60 м; в них Н. Б. Вассоевичем обнаружены моллюски, мшанки и фораминиферы: *Globotruncana, Gümbelina, Pitonella* и др., характерные для туронского яруса.

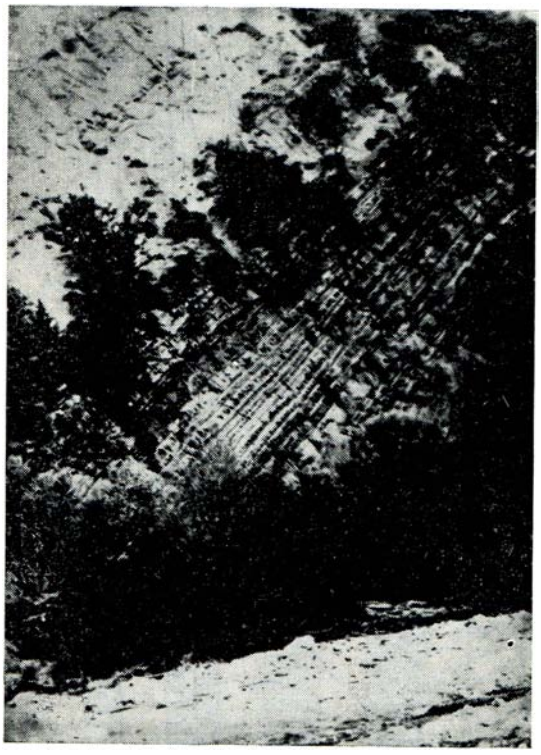


Рис. 20. Известняки туронского яруса, сел. Чаган

На Малом Кавказе отложения турона распространены очень ограниченно. Наличие отложений этого яруса в этом регионе до сих пор дискуссионно. По данным В. П. Ренгартена (1959), они широко развиты по всему Малому Кавказу.

Однако, по сведениям Р. Н. Мамед-заде (1961), Х. Аллюллы (1961), О. Б. Алиева (1961), а также нашим, отложения туронского яруса во многих пунктах, указанных В. П. Ренгартеном, отсутствуют.

По В. П. Ренгартену (1959), в пределах Мартунинского синклинория и в центральной части Шушинской синклинали развиты нижнетуронские отложения мощностью 80 м, выраженные зоогенными рудистными известняками. Здесь они непосредственно залегают на отложениях альбского яруса со следующими характерными формами фораминифер: *Durania martoni* M a n t., *Radiolites peroni* C h o f f., *Polyptyxis pulchella* P c e l., *Actaeonella* sp.

Э. Ш. Шихалибейли (1964) считает, что в указанных выше районах контакт альбских и туронских отложений тектонический. Он находит возможным к туронскому ярусу отнести также верхнюю часть глинисто-песчаной толщи, обнажающейся в районе селений Нинги, Нингджан и Гавахан Мартунинского района.

Ограниченное распространение отложения туронского яруса имеют в Сарибабинском синклинории, где они представлены туфоконгломератами, аргиллитами, песчаниками и мергелями; в Нахичеванской АССР наличие туронского яруса оспаривается.

Коньякский ярус. Начиная с коньякского времени, бассейн расши-

ряет границы, поэтому отложения этого яруса в пределах Азербайджана распространены относительно более широко.

На Юго-Восточном Кавказе коньякский ярус рассматривается вместе с верхним туроном, выделенным впервые М. Ф. Мирчинком (1931) под названием свиты кемчи.

В последнее время в разрезе коньякского яруса Р. А. Алиевым (1966) найдена характерная для нижнего коньяка микрофауна: *Inoceramus deformis* Meek., *In. koeneni* Müll. и др., на основании которой коньяк отделяется от верхнего турона.

Отложения коньякского яруса в Прикаспийско-Кубинской области распространены шире, чем туронские. Характерные разрезы этого яруса нами изучены в районе селений Ерфи, Афурджа, Зейва (по р. Зейвачай), Гядысу, Бахышлы, на г. Дибрар и в других местах (см. рис. 1 и 14).

Наиболее значительное распространение коньякский ярус имеет в Кусаро-Дивичинской наложенной мульде, где он вскрыт скважинами на площадях Ялама, Худат и др. Здесь отложения яруса представлены чередованием мергелей, известняков и глин; первые преобладают. К югу и по разрезу среди отложений появляются прослойки песчаников, а количество и мощность глинистых пластов увеличиваются. Наличие песчаного материала в разрезе коньякского яруса отмечается в южных районах — южнее Тенгинских кордильер. Мощность коньякского яруса в зоне Ялама — Худат около 100 м. В юго-восточном направлении песчанистость отложений коньякского яруса увеличивается.

В южных районах Прикаспийско-Кубинской области отложения коньякского яруса развиты в Будугской, Джекской и других мульдах, где в основании яруса залегает 25—30-метровый пласт конгломерата, мощность которого к югу уменьшается до 2—2,5 м.

В районе Чульгязидагской и Пулутдагской мульд, по р. Зейвачай и в зоне Сиазанской моноклинали коньяк представлен серыми, оливково-зелеными мергелистыми глинами с подчиненными прослоями белых, бледно-зеленых пелитоморфных трещиноватых известняков. К востоку и юго-востоку число и мощность (г. Чульгязидаг) пластов трещиноватых известняков увеличиваются и разрез приобретает флишевый характер. Здесь мощность яруса не превышает 25—30 м.

В юго-восточной части области, в Келевудагской мульде, в зоне Тенгинско-Бешбармакского антиклинория, на Килязинской косе и в Сиазанской моноклинали отложения коньякского яруса представлены флишевым чередованием известняков, мергелей, песчаников, глин и конгломератов с преобладанием первых. В зоне Дибраро-Яшминского синклинория во флишевом разрезе встречаются также прослои гравелита. Здесь в снятом нами разрезе коньякский ярус сложен чередованием глин, песчаников и мергелей. Причем глины серые, светло-серые, нередко красно-бурые плотные мергелистые; песчаники — серые плотные разнозернистые; мергели — серые плотные трещиноватые. К верхней части разреза число и мощность пластов песчаника постепенно увеличиваются. Отложения яруса без перерыва переходят в бурые глины сантонского яруса.

Таким образом, карбонатная фация коньякского яруса наблюдается в Кусаро-Дивичинской наложенной мульде. К юго-востоку она переходит во флишевое чередование пород; в зоне Тенгинско-Бешбармакского антиклинория в разрезе появляются конгломераты.

Мощность отложений коньякского яруса колеблется от 40—50 до 90—100 м, причем ее максимальное значение отмечено в Кусаро-Дивичинской наложенной мульде и в восточной части Дибраро-Яшминского синклинория (на южном склоне горы Дибрар мощность около 70 м), а минимальное — недалеко от Тенгинских кордильер и в Центральной зоне Дибраро-Яшминского синклинория.

В наших сборах по Прикаспийско-Кубинской области У. Я. Маме-

довой определены следующие фораминиферы, характерные для коньякского яруса: *Praeglobotruncana marginata* (Reuss), *Globotruncana azerbaidjanica* Agal., *Globigerina* ex gr. *agalarovae* Vass. и Radiolaria.

Карбонатная фация коньякского яруса широко развита в пределах Шемахино-Кобыстанской области. Здесь отложения коньякского яруса нами изучены по рекам Гядысу, Амбизляр, Сарыдашчай, на горе Джамалдаг, у селений Арчиман, Демирчи, Астраханка, Хильмили, на горах Тюрфа, Дузан, по р. Чапутчай и в других местах (см. рис. 1 и 17). В пределах этих площадей, а также почти по всей указанной области отложения коньякского яруса представлены толстослоистыми трещиноватыми пелитоморфными известняками, мергелями, чередующимися с маломощными прослойками сильно известковистых кривослоистых песчаников и серых песчанистых глин.

По своим литологическим особенностям эти отложения мало отличаются от таковых туронского яруса. Поэтому во многих случаях они описываются все вместе под названием «свита кемчи». Коньякский ярус в карбонатной литофации развит в верховьях р. Пирсагатчай, в районе сел. Арчиман и по р. Чапутчай.

Аналогичный разрез коньякского яруса нами изучен по р. Демирчичай около сел. Демирчи. Здесь отложения яруса представлены чередованием серых, светло-серых трещиноватых известняков, серых мергелей с маломощными прослоями серых карбонатных глин и серых кривослоистых разнозернистых песчаников. В верхней части разреза появляются зеленоватые и красно-бурые глины. Число и мощность пластов карбонатных пород и их трещиноватость увеличиваются в южном направлении. Мощность отдельных пластов известняков достигает 2—2,5 м.

В разрезе коньякского яруса встречаются прослойки песчаников и алевролитов, которые характеризуются серыми, иногда зеленовато-серыми тонами окраски. Песчаники и алевролиты крепкие кривослоистые плохо отсортированные.

Отложения коньякского яруса небольшой мощности развиты в бассейне р. Чикилчай (40—45 м), в пределах Амбизлярской мульды (до 60 м), где представлены чередованием серых и синевато-серых известковистых глин и среднезернистых известковистых песчаников, серых пелитоморфных известняков и мергелей. Подобный разрез коньякского яруса нами изучен также в долине р. Гядысу (112 м); здесь помимо перечисленных пород встречаются также прослои микроконгломератов.

Таким образом, отложения коньякского яруса в южной и юго-западной частях области выражены преимущественно в карбонатной, а в юго-восточной части — терригенно-карбонатной фациях с преобладанием глинистых пород.

Подобной же фацией представлены и отложения коньякского яруса в верховьях р. Сарыдашчай (80 м), в водораздельной зоне Пирсагатчай-Гирдиманчай (до 45—50 м) и в Лагичской зоне.

Во всех изученных нами разрезах Д. А. Агаларовой и У. Я. Мамедовой определены следующие фораминиферы, характеризующие коньякский ярус: *Globotruncana* ex gr. *azerbaidjanica* Agal., *G.* ex gr. *arca* (Cushm.), *G. coronata* Bolli, *Globigerina* ex gr. *digitata* Brady, *Praeglobotruncana* ex gr. *marginata* (Reuss). Р. А. Алиевым (1961) в окрестностях сел. Зорат-Хейбари в породах коньякского яруса найдена руководящая форма — *Inoceramus involutus* (Sow.).

В бассейнах рек Тударчай и Гядысу М. Ф. Мирчинком найдена *Inoceramus subquadratus* (Shlut.).

Мощность отложений коньяка в Шемахино-Кобыстанской области изменчива. Максимальное ее значение (100 м) наблюдается в районе горы Кемчи. В остальных местах она колеблется от 40 до 80 м.

На южном склоне Большого Кавказа отложения коньякского яруса распространены ограниченно. В восточных районах фаунистически охарактеризованные отложения коньякского яруса описаны по рекам Ахсучай, Мюджичай, около сел. Чаган, на р. Демирчи и в других местах, где они представлены темно-серыми, серыми местами ожелезненными песчанистыми известковистыми мергелями, серыми, розовато-красными кремнистыми трещиноватыми пелитоморфными известняками, зелеными, серыми туфопесчаниками и серыми глинами (см. рис. 1 и 19).

Наиболее характерный разрез коньякского яруса нами заснят по р. Мюджичай, недалеко от одноименного села.

В более западных районах разрезы, сложенные чередованием серых, красновато-серых кремнистых известняков, серых песчанистых мергелей и глин, фаунистически охарактеризованы. Однако по литофациальному сходству с известными отложениями коньякский ярус нами выделяется в долинах рек Мухахчай, Талачай и др.

На Малом Кавказе отложения коньякского яруса имеют относительно широкое распространение, причем во многих районах они трансгрессивно с угловым несогласием перекрывают разные горизонты вулканической серии средней юры, вулканогенно-осадочной серии верхней юры и вулканогенно-осадочной толщи нижнего мела.

Характерные разрезы коньякского яруса нами изучены в северо-восточных предгорьях Малого Кавказа, в районах селений Мадагиз, Мардакерт, Хархапут, по рекам Гераньчай, Кюракчай, на возвышенностях Еленсутепе, Агдаг (Шамхор) и др. (см. рис. 1 и 19). Здесь они представлены в основном серыми, светло-серыми сильно трещиноватыми известняками с маломощными прослоями серых жирных глин.

В западных районах (горы Еленсутепе, Агдаг Шамхорского района) в отложениях коньякского яруса песчаники, туфопесчаники, туфоконгломераты и порфириты встречаются редко. На горе Еленсутепе разрезы коньякского яруса сложены серыми известковистыми глинами, мергелями и аргиллитами. В верхней части появляются прослои серых, коричневато-серых кривослоистых песчаников, туфопесчаников и туфоконгломератов. Здесь отложения коньякского яруса трансгрессивно залегают на среднеюрских порфиритах. Мощность коньякского яруса имеет максимальное значение и достигает 260 м.

Разрез коньякского яруса в такой же фации изучен Р. Н. Мамедзаде (1967) и М. М. Зейналовым (1969) в Тоузском районе (селения В. Оксюзлю, Тауз, Татлы и др.), где выделяется нижний коньяк и нерасчлененные верхний коньяк — нижний сантон. Коньякский ярус в разрезах представлен чередованием глин, песчаников, туфопесчаников, туфоконгломератов и порфиритов.

Породы яруса детально изучены О. Б. Алиевым (1967) в междуречье Тертерчай — Кошкарчай, где представлены глинисто-песчаной, туфогенной и вулканогенной фациями.

По данным О. Б. Алиева (1967) и Х. Алиюллы (1967) и по нашим полевым и лабораторным исследованиям, отложения коньякского яруса в средней части северо-восточного склона Малого Кавказа (междуречье Гянджачай — Каркарчай) выражены чередованием серых карбонатных глин, серых грубозернистых песчаников, туфопесчаников, туфоконгломератов, серых мергелей и иногда пелитоморфных трещиноватых известняков. К центральной зоне Малого Кавказа в разрезе коньякского яруса число и мощность вулканогенных пород заметно увеличиваются. По данным О. Б. Алиева, в районах селений Азат, Чайкенд, рек Карабулаг, Бузлак мощность нижнего коньяка колеблется от 56 до 148 *м*.

В Гянджачайском прогибе отложения верхнего коньяка и нижнего сантона представлены однообразной вулканогенной фацией и отделить их друг от друга невозможно. Однако в восточном и юго-восточном направлениях в разрезе появляются нормальные осадочные породы,

которые позволяют расчленить их на ярусы. Характерные разрезы имеются в Агджакендском прогибе у сел. В. Агджакенд, в овраге Хархапут и в других местах. Здесь в разрезе заметное место занимают карбонатные породы.

В последние годы в результате детального изучения литологии и фауны коньякские отложения установлены восточнее долины р. Геранчай. Это позволило опровергнуть мнение В. П. Ренгартена об отсутствии в пределах Мардакертского синклинория фаунистически охарактеризованных отложений коньякского яруса. В результате наших исследований выяснилось, что в районе селений Хархапут, Мадагиз и Мардакерт в разрезе коньякского яруса вновь появляются постепенно увеличивающиеся в мощности пласты известковистых глин, туфопесчаников и грубозернистых песчаников, а мощность известняков и прочих карбонатных пород уменьшается. В разрезе встречаются также пласты вулканогенных пород и конгломератов. Число и мощность пластов туфопесчаников, туфоконгломератов увеличиваются в восточном направлении и максимального значения достигают в районе сел. Мардакерт (280 м).

Во всех изученных нами в северо-восточных предгорьях Малого Кавказа геологических разрезах коньякского яруса обнаружены характерные для него фораминиферы: *Anomalina moniliformus* Reuss, *A. ammonoides* (Reuss), *Globotruncana imbricata* Mornod., *G. globigerinoides* Brot., *Gyroidina nitida* Reuss., *Bulimina parva* Franke, *B. ventricosa* (Brotz.) и др. По данным Х. Алиюллы (1961), мощность коньякского яруса в Мардакертском синклинории составляет 355 м. В этих отложениях им были обнаружены *Inoceramus incoustans* Woods., *In. cuvieri* Sow.

Юго-восточнее отложения коньякского яруса отсутствуют. Они вновь появляются в Мартунинском синклинории, в междуречье Хачинчай — Каркарчай. Здесь нижнего подъяруса нет и отложения верхнего коньяка трансгрессивно залегают на размытой поверхности сеномана. По данным Х. Алиюллы (1961), коньякский ярус мощностью 120 м представлен мелкогалечниковым конгломератом, чередующимся с известково-глинистыми и серыми известковистыми глинами.

Отложения коньякского яруса широко развиты также в Центральной части Малого Кавказа, в верховьях рек Шамхорчай, Гянджачай, Левчай, Мейданчай, Тутгун, Акера. Этими же отложениями выполнены Тоурагачайский, Сарыбабинский и Гочасский синклинории. В Тоурагачайском синклинории, по данным Э. Ш. Шихалибейли (1964), в основании коньякского яруса залегают базальные конгломераты, мощность которых колеблется от 5—10 до 30—40 м. Пласты конгломерата прослеживаются также и в других синклинориях. Выше конгломератов залегают известковистые глины, мергели и известняки с редкими маломощными прослоями песчаников, чередующиеся между собой.

В них Х. Алиюллой определены следующие характерные формы микрофауны: *Marssonella oxycona* (Reuss), *Globotruncana linneiana* (Orb.), *G. lapparenti* Brotzen и др.

В Кафанском антиклинории коньякский ярус, трансгрессивно перекрывающий баррем-аптские отложения, представлен известняками, мергелями, глинами и песчаниками.

Таким образом, на Малом Кавказе коньякский ярус выражен различными фациями. Их анализ показывает, что по мере погружения в сторону Куринской депрессии отложения коньякского яруса становятся более карбонатными.

Коньякский ярус, по данным Ш. А. Азизбекова (1961), в Нахичеванской мульде выражен песчанистыми известняками с прослоями песчаников и глин со следующими характерными формами: *Exogyra tausensis* Renng., *Inoceramus frechi* Andert. и др.

Сантонский ярус. Отложения сантонского яруса в Азербайджане распространены относительно широко. На юго-восточном погружении Большого Кавказа они почти не отличаются от отложений нижнего кампана. В связи с этим И. М. Губкиным (1916) этот интервал разреза верхнего мела был описан под названием юнусдагской свиты. Довольно четко выражен переход от коньякского яруса к сантону: по подошве сантона залегает пласт красно-бурой глины со следующей характерной фауной: *Inoceramus involutus* Sow., *In. azerbaidjanensis* Aliev, *Micraster schroederi* Stolley.

Отложения сантонского яруса в Центральной зоне Главного хребта и в Шахдагской зоне отсутствуют. К северу в Прикаспийско-Кубинской области они имеют значительное распространение в Кусаро-Дивичинской наложенной мульде. На площадях Худат, Ялама эти отложения вскрыты разведочными скважинами, по данным которых мощная (200—220-метровая) толща сантона представлена чередованием известняков, песчаников и мергелей с маломощными прослоями глин.

К югу от мульды, в пределах западной части Бокового Хребта, сантонский ярус сложен плотными известняками с прослоями красно-бурых и красных глин. В той же фации выражены отложения сантонского яруса мощностью 30—40 м в районе Ерфи и Афурджа.

В результате детального изучения ряда характерных разрезов в Боковом хребте и в Кусаро-Дивичинской наложенной мульде установлено (см. рис. 1 и 14), что отложения сантонского яруса здесь представлены в основном серыми плотными трещиноватыми известняками. В разрезе принимают участие также плотные разнозернистые кривослоистые песчаники и коричневато-серые, красно-бурые глины, в которых обнаружены характерные для сантона формы: *Bolivina incrassata* Reuss, *Anomalina ammonoides* Reuss и др.

В некоторых районах Тенгинско-Бешбармакского антиклинория и Хизинского синклинория красно-бурые глины сантонского яруса трансгрессивно перекрывают конгломераты верхнего турона. Подобный разрез нами заснят в долине одного из притоков р. Кешчай, и на юго-западном крыле одноименной антиклинали.

В юго-восточной части Прикаспийско-Кубинской области и Будугской зоне отложения сантонского яруса представлены чередованием красновато-серых, красных иногда зеленовато- и буровато-серых слоистых глин с маломощными прослойками серых, темно-серых мергелей, трещиноватых песчанистых известняков и коксослоистых известковистых песчаников. В верхней части разреза число и мощность прослоев известняка и песчаника заметно увеличиваются. Мощность пластов мергелей иногда достигает 10—15 м, известняков 2,5—3 м. В разрезе встречаются также прослои гравелитов и обломочных известняков.

В разрезах Прикаспийско-Кубинской области Д. А. Агаларовой и У. Я. Мамедовой определены следующие характерные для сантонского яруса фораминиферы: *Globotruncana arca* (Cushm.), *G. lenneiana* (Orb.), *G. fornicata* Pl., *Gümbelina* Agal., *Bulimina ventricosa* Brotzen и др.

Отложения сантонского яруса в Дибрарском прогибе выражены типичным для этой области ритмичным чередованием пестроцветных известковистых глин, мергелей, известняков, известковистых песчаников и алевролитов. Мощность яруса здесь достигает 350—400 м.

Подобный же разрез яруса с незначительным увеличением мергелистых и известковистых пластов описан нами по р. Гядысу в переходной зоне Прикаспийско-Кубинской и Шемахино-Кобыстанской областей.

В Северном Кобыстане и северной части Центрального Кобыстана сантон сложен зеленовато-серыми, кирпично-красными сильно карбонатными и хорошо отмученными глинами с маломощными прослоями кривослоистых сильно известковистых плохо отсортированных песчаников и алевролитов, известняков и мергелей. Количество и мощность прослоев песчаника и алевролита с северо-запада (горы Тюрфа, Дузан) на юго-восток (площади Карарязь, Амбизляр) заметно увеличиваются; их мощность иногда достигает 30—50 см.

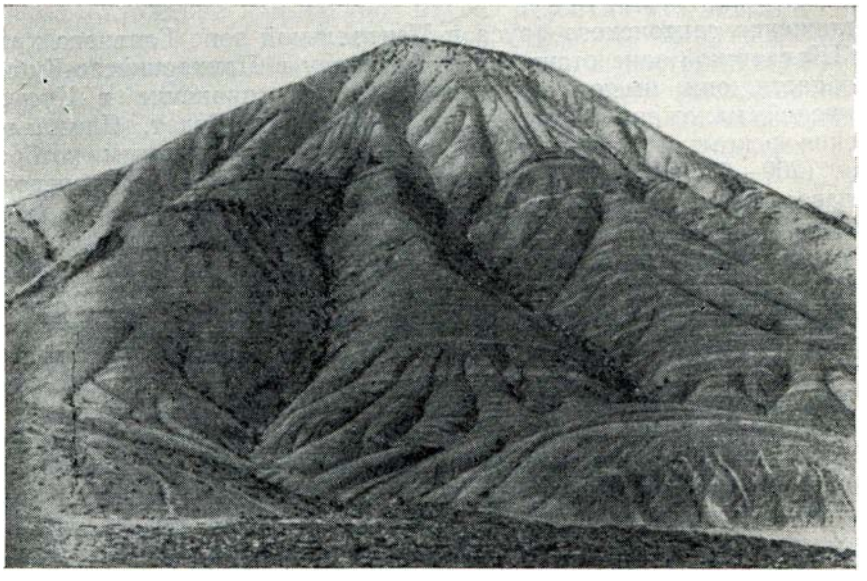


Рис. 21. Глинистые отложения сантонского яруса, сел. Тудар

На юго-западном крыле Амбизлярской структуры (в 2 км южнее сел. Амбизляр) разрез сантонского яруса представлен чередованием глин, песчаников, мергелей и известняков. Глины серые, зеленовато-серые мергелистые. Мощность отдельных пластов колеблется от 20 см до 1,5 м. Песчаники серые плотные сильно известковистые мелкозернистые. В верхней части разреза мощность пластов песчаника достигает 40—50 см. Мергели розоватые плотные, местами глинистые трещиноватые. Известняки серые, светло-серые сильно трещиноватые, иногда кристаллические песчанистые со стилолитовыми швами.

Помимо перечисленных характерных типов пород в разрезе встречаются пласты гравелитов и конгломератов. Такой же характер разреза сохраняется по рекам Сарыдашчай, Чикилчай и Козлучай. В юго-юго-западном направлении, начиная от структуры Амбизляр, песчанистость разреза заметно уменьшается, местами наблюдается увеличение мощности известняков и уменьшение их песчанистости.

Теми же фациями представлены разрезы сантонского яруса по р. Козлучай, в районе горы Тюрфа, по склону горы Дузан, около селений Астраханка, Гаджилы и в других частях Кобыстана (см. рис. 1). Здесь они слагаются чередующимися серыми, зеленовато-серыми, красно-бурыми песчанистыми глинами (рис. 21), серыми, светло-серыми сильно трещиноватыми, иногда песчанистыми известняками, серыми плотными мергелями и серыми кривослоистыми известковистыми песчаниками. Во всех разрезах наблюдается преобладание глинистых типов пород над песчанистыми и карбонатными.

Возраст сантонского яруса подтверждается наличием характерной микрофауны, обнаруженной У. Я. Мамедовой, в образцах пород, отоб-

ранных нами в процессе послойного описания разрезов: *Globotruncana* ex gr. *linneiana* (Orb.), *G.* ex gr. *arca* (Cushm.), *G.* sp., *Schackoina multispinata* (Cushm.) и др.

Мощность сантонского яруса в пределах всего Юго-Восточного Кавказа, в том числе в Кобыстане, меняется в очень больших пределах. В Северном Кобыстане минимальная мощность (200—250 м) отмечается в север-северо-западной части. По мере удаления в восток-юго-восточном направлении мощность яруса заметно увеличивается, и в районе сел. Хильмили, горы Дузан, она достигает 400—450 м.

В Вандамской зоне и на южном склоне Большого Кавказа отложения сантонского яруса распространены ограниченно. В восточной части южного склона на междуречье Ахсучай и Ахохчай нами изучены характерные разрезы (см. рис. 1 и 19). Здесь отложения сантона представлены красно-бурыми, буровато- и зеленовато-серыми известковистыми плотными глинами и белесовато-серыми кремнистыми известняками. Карбонатность разреза заметно увеличивается в западном направлении. Почти во всех снятых разрезах в пределах южного склона известняки и мергели составляют почти половину общего разреза яруса. Наиболее полный разрез этого яруса наблюдается по р. Мюджичай, где мощность его около 28—30 м.

В разрезе р. Мюджичай У. Я. Мамедовой определены следующие характерные для сантонского яруса фораминиферы: *Globotruncana* ex gr. *arca* (Cushm.) *G.* ex gr. *linnneiana* (Orb.), *Bulimina brevis* (Schw.).

К востоку от р. Мюджичай, в бассейне р. Ахсучай и у сел. Чаган отложения сантона размыты и верхний турон трансгрессивно перекрыт отложениями кампан-маастрихтского возраста. В зоне Баскальского покрова отложения сантонского яруса являются перенесенными и залегают на выходах зеленого коуна.

В самых западных районах южного склона (реки Мухахчай, Талачай) предполагается незначительное распространение сантонского яруса, выраженного в глинисто-карбонатной фации.

В азербайджанской части Малого Кавказа сантонский ярус сложен другими фациями и подразделяется на подъярусы. Характерные обнажения имеются в районе селений Дашсалахлы, Шамхор, Хархапут, Мадагиз, Мардакерт, Норагюх, на горах Еленсутепе, Гиллитепе, по рекам Кюракчай, Гераньчай и в других местах (см. рис. 1).

В западной части северо-восточных предгорий Малого Кавказа (от. р. Акстафачай до р. Гянджачай) эти отложения представлены в основном вулканогенно-осадочными породами, состоящими из порфиритов, туфоконгломератов и других туфогенных образований. В восточном направлении содержание карбонатных и терригенных пород (известняки, глины и песчаники) в разрезе постепенно увеличивается, а вулканогенных резко уменьшается. Последние сохраняются лишь в верхней части разреза. Такие же отложения сантона вскрыты некоторыми структурно-картировочными скважинами.

Далее к востоку, на горе Агдаг (Шамхор), сантон сложен известняками с редкими прослоями глин. Агдагский разрез резко отличается от разрезов соседних районов. В районе горы Еленсутепе, расположенной восточнее г. Агдаг, в разрезе часто встречаются бентонитовые глины и только в верхней его части залегают маломощные прослойки песчаника, песчанистой и мергелистой глины.

Еще восточнее, в центральной части северо-восточных предгорий Малого Кавказа, в долине р. Кюракчай, отложения сантона представлены в основном вулканогенными породами и лишь в низах его встречаются маломощные пласты известняков и мергелей. Мощность их здесь достигает 275 м. В долине р. Гераньчай, расположенной в 15—18 км восточнее р. Кюракчай, вулканогенные породы замещаются пели-

томорфными, сильно трещиноватыми толстослоистыми известняками с редкими прослоями маломощных серых, зеленовато-серых жирных иногда бентонитовых глин и средне-крупнозернистых слабо сцементированных песчаников (рис. 22). Теми же отложениями сантонский ярус представлен в районе селений Хархапут, Мадагиз и др. Однако в последних число и мощность глинистых и песчанистых пластов заметно увеличиваются. Мощность сантонского яруса в районе с. Хархапут по сравнению с соседними районами уменьшается, но трещиноватость известняков значительно увеличивается.

В районе сел. Мардакерт нижняя часть разреза слагается серыми известковистыми, иногда мергелистыми глинами с маломощными прослойками грубозернистого песчаника, пелитоморфного известняка и известковистого мергеля. Верхняя часть разреза представлена толстослоистыми пелитоморфными трещиноватыми известняками. В пределах указанных площадей мощность яруса достигает 275 м.

В Мартунинском синклинории (селения Нахчиванк, Агбулаг и др.) и у сел. Дашвейсаллы отложения сантона представлены светло-серыми плотными трещиноватыми известняками с редкими маломощными прослойками известковистых глин. Мощность яруса здесь достигает 376 м.

В этих разрезах определена характерная для отложений сантона микрофауна: *Globotruncana linneiana* (Orb.), *G. lapparenti* Brotz., *Gümbelina santonica* Agal., *G. tessera* Güshm.

Исследования показывают, что вулканогенные породы в сторону регионального погружения выпадают из разреза и постепенно замещаются в основном трещиноватыми известняками с редкими прослойками глин и песчаников.

Отложения сантонского яруса помимо указанных зон развиты также в пределах центральных участков Малого Кавказа, где они представлены чередованием туфопесчаников, туфоконгломератов, известняков и туфобрекчий. По данным Э. Ш. Шихалибейли (1964), в районе сел. Гавахон разрез начинается массивными туфопесчаниками, туфогравелитами и туфоконгломератами с обломками базальтов и мандельштейнов. У сел. Кагардзи Х. Алиюллой (1959, 1961) к верхнему сантону относится 180-метровая толща известняков.

В Гадрутской синклинали отложения сантона сложены мощной толщей разнообразных порфиритов и их туфов, туфобрекчий и грубых туфопесчаников. Мощность яруса в этих районах, по данным Э. Ш. Шихалибейли (1964), 800—900 м.

Отложения верхнего сантона установлены В. П. Ренгартеном в юго-восточной части Мартунинского синклинория, в районе населенных пунктов Физули, Каргабазар, Джуварлы и др., где они представлены 50—60-метровой пачкой грубообломочных красных известняков.

В Нахичеванской АССР сантонский ярус, по Ш. А. Азизбекову (1961), представлен чередованием глин, известняков, мергелей и песчаников.

Кампанский ярус. На Юго-Восточном Кавказе отложения кампанского яруса имеют широкое распространение и делятся на два подъяруса. Породы нижнего подъяруса мало чем отличаются от отложений сантонского яруса и принадлежат верхнему горизонту юнусдагской свиты. Верхний же подъярус литологически очень сходен с маастрихтским ярусом.

По данным Межведомственного стратиграфического комитета, нижняя граница кампанского яруса приводится по кровле слоев с *Marsupites testudinarius* Schloth. и по появлению *Micraster schroederi*, *Inoceramus azerbaidjanensis* Alliev, а верхняя — по кровле слоев с *Belemnitella langei* и по подошве слоев с *Belemnitella lanceolata*. Граница между подъярусами проводится по исчезновению *Hauericeras pseudogardeni* и появлению *Haplitaplacenticeras coesefeldeinse*.

В Кусаро-Дивичинской наложенной мульде отложения кампанского яруса вскрыты скважинами на площадях Ялама, Худат. По данным бурения, они выражены в карбонатной фации и представлены серыми, светло-серыми трещиноватыми мелкообломочными, местами детритусовыми известняками с редкими прослоями темно-серого глинистого и песчанистого мергеля и серыми тонко- и мелкозернистыми песчаниками. Мощность яруса здесь достигает 180—185 м. В этих отложениях Р. А. Алиевым найдены и определены: *Inoceramus decipiens* Zitt., *In. balticus* Bohm.

В Шахдагской и Судурской зонах отложения кампанского яруса залегают трансгрессивно на размытой поверхности нижнего мела и представлены розовыми и розовато-лиловыми слоистыми мергелями и известняками, чередующимися с маломощными прослоями известковистых глин и серых кривослоистых песчаников.

Наиболее полный разрез кампанского яруса наблюдается на горе Кызылкая, где, по данным В. Е. Хаина, А. Н. Шарданова и Ф. С. Ахмедбейли (1957), общая мощность его составляет 125 м.

В некоторых зонах центральной и южной частей Прикаспийско-Кубинской области (см. рис. 1 и 14), в районах Судур, Будуг, Чульгязидаг, Келевудаг, по рекам Карачай, Атачай, Ерфи, Согюб кампанский ярус сохранился от размыва; состав его сходен с выше описанными породами.

В Келевудаге, по рекам Карачай, Атачай, на горах Пулутдага, Чульгязидага, в Нардаранском овраге и в других местах в основании кампанского яруса залегают конгломераты, трансгрессивно перекрывающие разные стратиграфические горизонты юры и мела.

В Будугской мульде в основании кампанского яруса залегает пласт грубого конгломерата, который в районе сел. Джек превращается в глыбы.

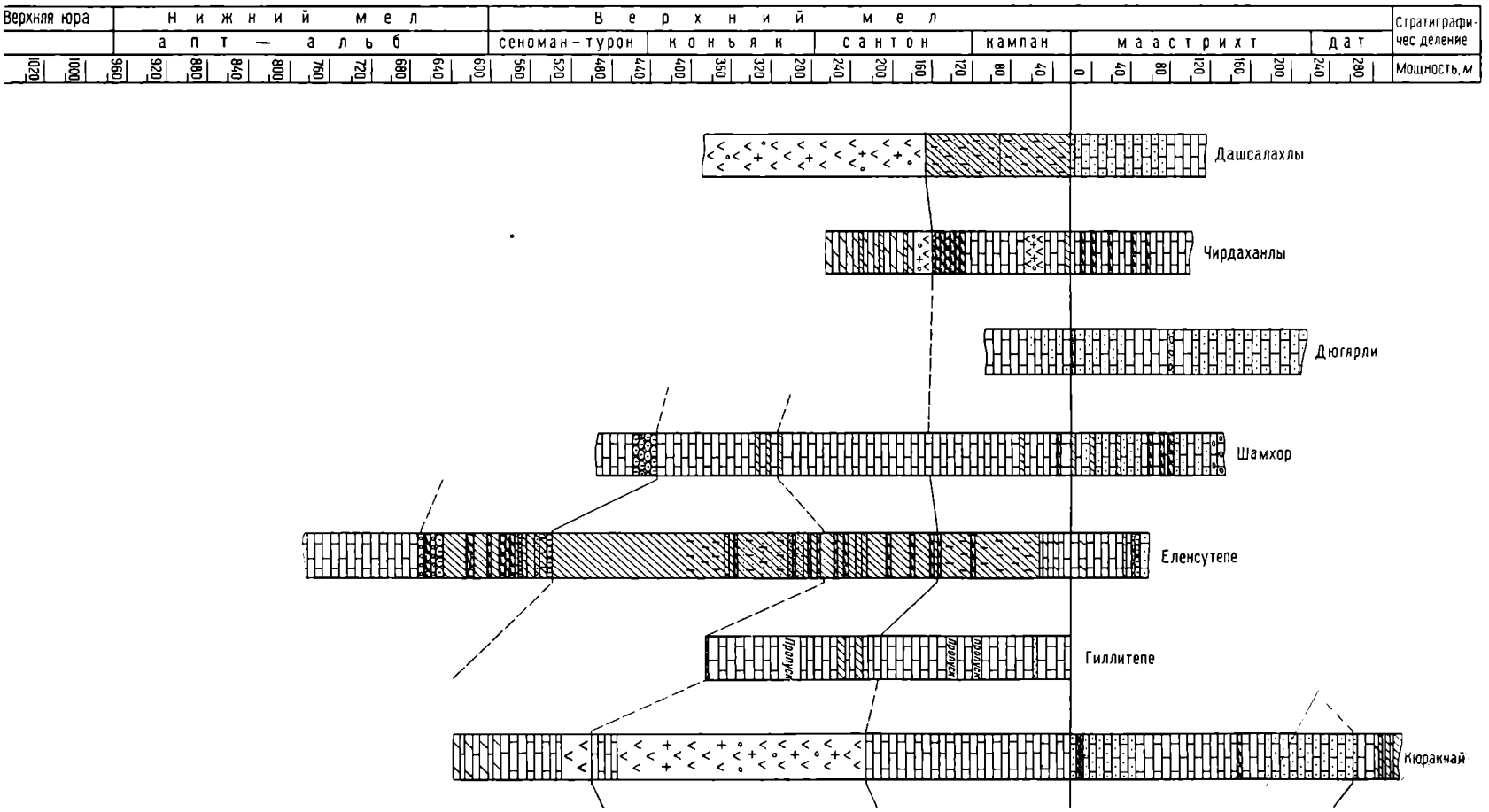
По данным Р. А. Алиева (1966), максимальная мощность (370—375 м) кампанского яруса установлена на горе Пулутдаг.

В пределах юго-восточной части Прикаспийско-Кубинской области, на площадях Бегимдаг — Тегчай, Зоратской мульды, сел. Бахышлы, Ситалчай, Яшма, Насосная отложения кампанского яруса выражены флишевым чередованием серых, зеленовато-серых местами светло-серых глин с прослоями серых, зеленовато-серых песчанистых известняков, серых плотных кривослоистых известковистых песчаников. В нижней части разреза встречаются прослои красных, светло-красных карбонатных глин. Глинистость разреза увеличивается в восток-юго-восточном направлении, а в Сиазанской моноклинали и на площади Советабад отложения кампанского яруса выражены в более карбонатной фации, причем в разрезе выделяются пласты серого пелитоморфного трещиноватого слабо песчанистого известняка мощностью 30—35 см и серого, буровато-серого сильно известковистого песчаника с маломощными прослоями серых известковистых глин.

На Килязинской косе отложения нижнего кампана (до 15 м) состоят в основном из конгломератов с прослоями известняков, а верхнего кампана (до 210 м) — из известняков, мергелей и глин.

Таким образом, зона от Сиазанской моноклинали до площади Советабад является как бы промежуточной (переходной) между Кусаро-Дивичинской наложенной мульдой, где отложения кампана развиты в основном в карбонатной фации, и Тенгинско-Бешбармакским антиклинорием и Хизинским синклинорием, где эти отложения представлены во флишевой фации.

В отобранных нами из отдельных обнажений образцах пород кампанского яруса Д. А. Агаларовой и У. Я. Мамедовой найдены и определены следующие формы: *Globotruncana* ex gr. *arca* (Gush m.), *G.*


Верхняя юра
Нижний мел
апт — альб
Верхний мел
сеноман-турон
коньяк
сантон
кампан
маастрихт
Дат
Стратиграфическое деление
Мощность, м
Дашсалахлы
Чирдаханлы
Дюгярли
Шамхор
Еленсутепе
Гиллитепе
Кюракчай

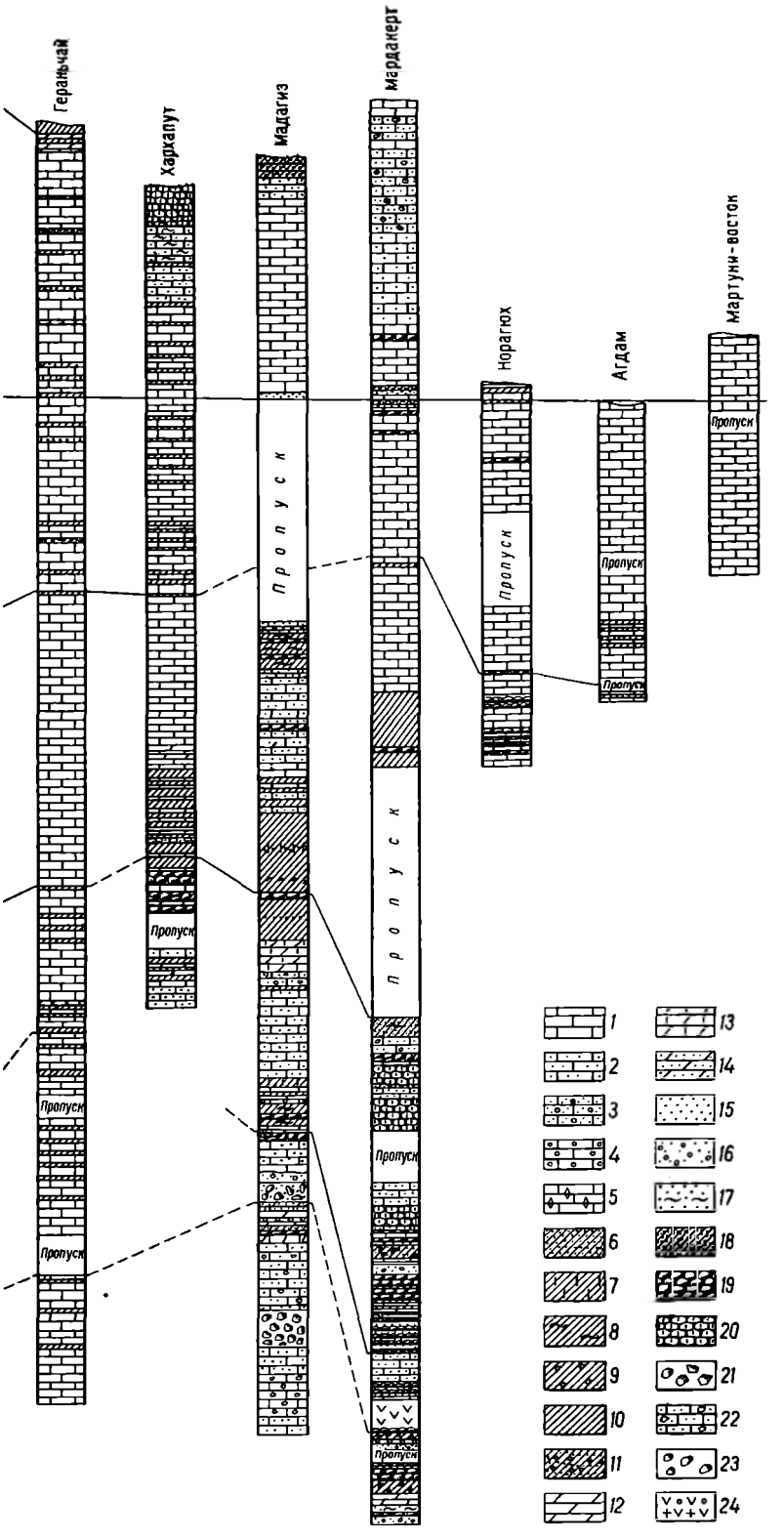


Рис. 22. Схема сопоставления меловых отложений северо-восточного склона Малого Кавказа

1 — известняки; *2* — известняки песчанистые; *3* — известняки песчанистые с галькой; *4* — известняки с галькой; *5* — известняки кристаллические; *6* — глины песчанистые; *7* — глины известковистые; *8* — глины мергелистые; *9* — глины с галькой; *10* — глины; *11* — глины песчанистые с галькой; *12* — мергели; *13* — мергели известковистые; *14* — мергели песчанистые; *15* — пески; *16* — пески с галькой; *17* — пески мергелистые; *18* — пески глинистые; *19* — песчаники; *20* — песчаники известковистые; *21* — туфогенные породы; *22* — туфогенные известняки; *23* — туфопесчаники; *24* — вулканогенные породы

rugosa (Marie), *Gümbelina globulosa* (Ehr.), *G. pseudotessera* (Cushm.), C. *Globigerina kelleri* Sibb.

Мощность отложений кампанского яруса в южной и юго-западной частях области (горы Шахдаг и Кызылкая) колеблется в пределах 90—125 м, а в северной и юго-восточной она достигает 250—300 м.

Отложения кампанского яруса широко развиты также в Шемахино-Кобыстанской области. Разрезы этих отложений здесь изучены в районах гор Джамалдаг, Тюрфа, Дузан, у селений Арчиман, Авахыл, Герадиль, Карарз, Амбизляр. Почти все разрезы представлены флишевой фацией.

Отложения нижнего кампана отличаются от пестроцветной толщи сантонского яруса отсутствием прослоев красных и бурых глин.

Отложения кампанского яруса Дибрарского прогиба очень сходны с таковыми Хизинской зоны и представлены ритмичным чередованием серых, буровато-серых глин, серых мергелей, серых трещиноватых известняков и известковистых песчаников.

На горе Дибрар отложения нижнего кампана мощностью 90—95 м состоят из чередующихся темно-зеленых глин и серых песчанистых известняков, переходящих в подошве яруса в мелкогалечный конгломерат, а 60—70-метровая толща верхнего кампана выражена чередованием глин, известняков и микроконгломератов.

На возвышенностях Дузан и Тюрфа отложения кампанского яруса становятся более песчанистыми: в разрезе часто встречаются прослои песчаников, алевролитов, редко известняков. Количество и мощность отдельных песчаных и карбонатных прослоев с северо-запада (горы Тюрфа, Дузан) на юго-восток (Карарз, Амбизляр) заметно увеличиваются. Мощность их иногда достигает 30—50 см, а суммарная мощность песчаных пород составляет 15—20 м (см. рис. 1 и 17).

Отложения кампанского яруса в Центральном и Южном Кобыстане и в южной полосе Шемахинского района закрыты мощной толщей палеоген-неогеновых и местами четвертичных образований. О наличии этих отложений в погруженных районах можно судить по находкам их в составе сопочной брекчии грязевых вулканов этой области.

Таким образом, отложения кампанского яруса в пределах Шемахино-Кобыстанской области выражены в двух фациях: в северной и северо-восточной частях в глинисто-песчаной с редкими прослоями известняков, а в южной и юго-восточной — в карбонатно-песчанисто-глинистой с преобладанием известняков.

Разрез кампанского яруса Шемахино-Кобыстанской области характеризуется присутствием следующих фораминифер: *Gümbelina globulosa* (Ehr.), *Globotruncana rosetta* (Carsey), *Planoglobulina acervulinoides* (Egger), *Gümbelina tessera* Cushm. и др.

Мощность отложений кампанского яруса колеблется в очень больших пределах. Минимальная мощность (150—200 м) отмечается в север-северо-западной части. По мере движения в восток-юго-восточном направлении она заметно увеличивается и в центральной части Северного Кобыстана достигает 350 м (гора Дузан), 280 м (сел. Хильмили), 350 м (гора Тюрфа), 320 м (долина р. Чикилчай).

Отложения кампанского яруса обнажаются на некоторых участках восточной части южного склона Большого Кавказа. Разрезы их нами изучены по рекам Мюджичай, Талыстанчай, на горе Галадж, в селениях Демирчи, Авахыл, Диаллы (см. рис. 1 и 19), где они представлены чередованием серых, темно-серых известковистых глин, серых трещиноватых известняков и мергелей с небольшими прослоями песчаников. Мощность отложений кампанского яруса в районе р. Мюджичай 315 м.

К западу в разрезе кампанского яруса число и мощность карбонатных пород заметно увеличиваются и в районе сел. Талыстан (по

р. Талыстанчай) он выражен в основном известняками и мергелями с маломощными прослоями глин.

Западнее сел. Талыстан отложения нижнего кампана, представленные флишевым чередованием известняков, мергелей и глин, описаны нами по р. Ахохчай. Известняки серые, желтовато-серые слабо песчанистые и слабо трещиноватые. Мощность отдельных пластов колеблется от 0,5 до 1 м.

Карбонатный разрез кампанского яруса нами изучен по р. Азратчай, у сел. Диаллы, где он сложен серыми, светло-серыми сильно трещиноватыми известняками. В разрезе встречаются прослойки песчаников, песчанистых известняков и серых глин.

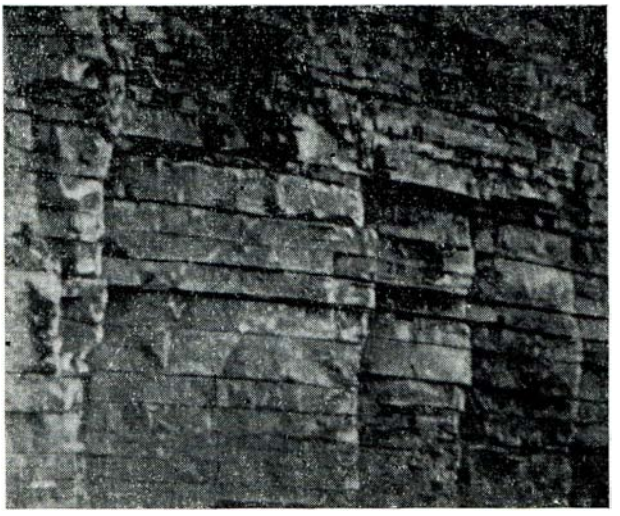


Рис. 23. Известняки кампанского яруса, сел. Н. Агджакенд

Кампанский ярус широко развит в северо-восточных предгорьях Малого Кавказа, особенно в его центральной и юго-восточной погруженных частях, а также в пределах Нахичеванской АССР. Изучен он у селений Дашсалахлы, Чирдахлы, Дюгярли, Шамхор, Хархапут, Мадагиз, Мардакерт, Норагюх, Мартуни, Дашвейсаллы, на горах Еленсутепе, Гиллитепе, по рекам Кюракчай, Гераньчай. Он вскрыт также структурно-картировочными и поисковыми скважинами на площадях Далляр-Тауз, Гюллюджа, Ждановск и др. (см. рис. 1).

В районе сел. Дашсалахлы отложения кампанского яруса представлены сильно известковистыми и песчанистыми глинами. В восточном направлении в разрезе количество и мощность известковистых песчаников и известняков постепенно увеличиваются.

В районе селений Дюгярли и Шамхор разрез сложен в основном карбонатными породами. Только у сел. Чырдахлы в верхней его части встречаются вулканогенные породы (см. рис. 22).

На горе Еленсутепе разрез представлен плотными, пелитоморфными известняками, чередующимися с бентонитовыми глинами. В разрезе встречаются также крупнозернистые известковистые песчаники, песчанистые известняки и мергели.

В долине р. Кюракчай (сел. Чайкенд) разрез кампанского яруса представлен пелитоморфными сильно трещиноватыми известняками с тонкими прослойками зеленовато-серых жирных глин. Прослеживание кампанского яруса с запада на восток показывает, что число и мощность прослоев глин в указанном направлении увеличиваются. Так, по долине р. Гераньчай, в районе сел. Н. Агджакенд разрез кампанского яруса представлен серыми, светло-серыми пелитоморфными сильно трещиноватыми известняками (рис. 23) и пластами серых трещиноватых мергелей с прослоями серых, зеленовато-серых глин, мощность которых иногда достигает 0,5 м.

В районе сел. Хархапут, расположенном восточнее Н. Агджакенда, разрез сложен чередованием серых, светло-серых пелитоморфных сильно

трещиноватых известняков и зеленовато-серых жирных глин мощностью до 60 см.

К востоку от сел. Хархапут, в районах селений Мадагиз и Мардакерт, разрез кампанского яруса снова меняется: число и мощность глинистых прослоев здесь заметно уменьшаются. У сел. Мадагиз обнажены толстослоистые сильно трещиноватые известняки кампана. В зоне Мадагиз — Мардакерт верхняя часть разреза кампанского яруса представлена чередованием известняков, известковистых песчаников и глин. Мощность яруса здесь достигает 280—300 м.

В этих отложениях М. М. Алиевым, О. Б. Алиевым и Р. Н. Мамедзаде (1958) обнаружена и определена характерная для кампанского яруса фауна: *Pachydiscus levaji* Gross., *Inoceramus regularis* Orb., *In. balticus* Boehm., *In decipiens* Zitt. и др.

Отложения кампанского яруса широко развиты в Мартунинском синклинории и прилегающих районах. Они обнажаются около селений Мартуни, Норагюх, Храморт, недалеко от горы Агдам, на горе Чеилдаг и в других местах.

В окрестностях горы Мартуни кампанский ярус представлен в основном карбонатными породами. Подобный же разрез изучен нами в районе сел. Дашвейсаллы Джабраильского района.

Возраст отложений в Мартунинском синклинории устанавливается в основном следующей фауной (определения Х. Алиюлла и З. В. Кузнецовой): *Verneuilina bronni* Reuss, *Marssonella oxycona* (Reuss), *Globotruncana* cf. *lapparenti* Brotz. Эти отложения за последние годы подробно изучены также Р. Н. Мамед-заде и О. Б. Алиевым (1967) и во многих районах выделены на основании характерной фауны.

Таким образом, отложения кампанского яруса в северо-восточных предгорьях Малого Кавказа представлены в карбонатной фации и погружаются в северо-восточном направлении. Это дает основание считать, что в пределах площадей Мир-Башир, Нафталан, Ширванлы, Советляр, Агджабеды, Вост. Агджабеды кампанский интервал разреза будет представлен в благоприятной карбонатной фации.

В центральной части Малого Кавказа кампан имеет относительно ограниченное распространение. По данным Э. Ш. Шихалибейли (1964), в восточном периклинальном замыкании Карабахского антиклинория, южнее горы Физули, эти отложения общей мощностью 150 м представлены в основном известняками. Подобной же фацией характеризуются отложения кампанского яруса и в Сарыбабинском и Гочазском синклинориях.

В Кафанском антиклинории, по данным В. П. Ренгартена (1959), кампанский разрез мощностью около 45—46 м представлен чередованием белых и красных пелитоморфных трещиноватых известняков и мергелей с 9-метровым пластом красного туфа в средней части и песчанистого органогенно-обломочного известняка у кровли. В породах В. П. Ренгартеном найдены многочисленные характерные формы: *Inoceramus azerbaidjanensis* Aliev, *In. iniktotor* Renng., *Galeola senonensis* Orb. и др.

Мощность кампана заметно увеличивается к юго-востоку и в районе сел. Дашвейсаллы достигает 375 м.

В Нахичеванской АССР кампанский ярус имеет ограниченное распространение и представлен известняками, песчанистыми глинами, аргиллитами и песчаниками. По данным Ш. А. Азизбекова (1961), наиболее полные разрезы яруса наблюдаются в районе селений Кетам (по р. Джагричай), Гюлистан и Кермечетах. В них Ш. А. Азизбековым найдена следующая характерная кампанская фауна: *Inoceramus* sp. ex gr. *balticus* Boehm., *Pseudoffoster caucasicus* Düru, *Echinocorus* sp. и др. Мощность кампана, по данным Ш. А. Азизбекова (1961),

в северной бортовой части Нахичеванской мульды колеблется от 80 до 265 м, в центральной части мульды — 300—400 м.

Маастрихтский ярус. Отложения маастрихтского яруса широко развиты на юго-восточном погружении Большого Кавказа и некоторых участках Малого Кавказа.

В Прикаспийско-Кубинской области разрез детально изучен по обнажениям у сел. Афурджа, по рекам Зейвачай, Гядысу, в районе ст. Ситалчай, на северо-восточном крыле Советабадской структуры, на горе Агбурун и других участках. Широко развит он и в Шахдагской и Судурской зонах, а также в районах горы Кызылкая и в Кусаро-Дивичинской наложенной мульде на площадях Ялама и Худат, где вскрыт разведочными скважинами.

Рис. 24. Известняки и мергели маастрихтского яруса, пл. Советабад

В Шахдагской зоне и в районе горы Кызылкая маастрихт общей мощностью 125 м представлен светло-, зеленовато- и оливково-серыми, сильно песчанистыми глинами, серыми, охристо-коричневыми зоогенными известняками и серыми, а также светло-коричневыми сильно известковистыми глинами, мелкозернистыми песчаниками. Число и мощность пластов конгломерата от Шахдагской зоны в сторону горы Кызылкая постепенно увеличиваются.

Более полный разрез маастрихтского яруса изучен в Будугской синклинали. Здесь он сложен серыми, светло-серыми пелитоморфными известняками и мергелями, серыми мергелистыми глинами, темно-серыми известковистыми песчаниками, чередующимися с довольно мощными пластами конгломератов, состоящих из валунов до 2—4 м в поперечнике. Общая мощность разреза здесь достигает 285—300 м. Примерно в такой же фации прослеживается маастрихтский ярус в северном направлении вплоть до Тенгинской гряды.

В Пулутдагской и Чульгязидской мульдах разрез представлен чередующимися известняками, глинами, мергелями и песчаниками с пластами мелкого известковистого конгломерата. Однако в Тенгинском ущелье и в Сиазанской моноклинали пласты конгломератов почти исчезают, а карбонатность разреза заметно увеличивается.

В Тенгинском ущелье описан разрез, состоящий из неравномерно чередующихся серых, желтовато-серых, песчанистых или мергелистых известняков и серых песчанистых глин. Известняки сильно трещиноваты и местами раздроблены. В верхней части разреза число и мощность пластов карбонатных пород заметно увеличиваются.

Маастрихтский ярус в подобной фации сохраняется во всей Сиазанской моноклинали и прослеживается до Советабадской структуры (рис. 24).

Севернее и в Кусаро-Дивичинской наложенной мульде отложения маастрихта выражены серыми, темно-серыми крепкими трещиноватыми известняками и мергелями. В разрезе встречаются также маломощные прослойки серых карбонатных глин и кривослоистых песчаников. Мощность яруса здесь 170—180 м. Судя по результатам бурения,

подобной литофациальной особенностью характеризуется разрез маастрихта в зоне Ялама — Худат. По данным скв. 15 (пл. Ялама), маастрихт представлен в основном известняками и мергелями с прослойками алевролитов и глин.

Карбонатность маастрихтского яруса заметно увеличивается в север-северо-западном направлении и плавно переходит в карбонатную фацию Дагестана. Предполагают, что маастрихтский ярус в той же фации будет и в Талаби-Кызылбурунской зоне и севернее, а также в прибрежной морской полосе Каспийского моря. Однако в юго-восточном направлении в разрезе маастрихта появляются прослойки глин и песчаников, которые придают разрезу флишеподобный характер.

Маастрихтские отложения относительно широко развиты в Тенгинско-Бешбармакском антиклинории и Хизинском синклинории, где представлены карбонатными глинами с прослоями гравелитов, песчаников и песчанистых известняков. К северу число и мощность пластов известняков увеличиваются и в пределах Советабадской структуры и Сиазанской моноклинали во флишевом разрезе преобладают пласты известняков. Северо-западнее в бассейнах средних течений рек Шабранчай и Зейвачай мощность отдельных пластов известняка достигает 1,5—2,0 м.

В Дибрарской зоне маастрихт представлен типичным флишем. Здесь сохранились отложения нижнего маастрихта мощностью, по данным Р. А. Алиева (1966), 77 м.

Таким образом, в Прикаспийско-Кубинской области, Сиазанской моноклинали и на площади Советабад маастрихтский ярус представлен в карбонатной фации, а южнее и юго-восточнее — флишевым чередованием пород.

Отложения маастрихтского яруса северо-восточного склона Большого Кавказа фаунистически охарактеризованы весьма слабо. В породах изученных нами разрезов У. Я. Мамедовой обнаружены следующие фораминиферы: *Globotruncana conica* White, *G. rosetta* Carsey, *Planoglobulina acervulinoides* (Egger), *Gümbelina striata* (Ehr.) *Pseudotextularia varians* Rzehak, *Orbitella apiculata* Schlumb.

В Шемахино-Кобыстанской области отложения маастрихтского яруса обнажаются в северной зоне. К маастрихту здесь относится верхняя половина агбурунской свиты, характеризующаяся в основном светлой окраской пород. Послойные разрезы этих отложений нами изучены в юго-западной (сел. Авахыл, Ангехаран, Конахкенд) и южной (горы Тюрфа, Дузан, Герадиль, Кабандаг и др.) частях Северного Кобыстана (см. рис. 17).

В юго-западных районах маастрихтский ярус сложен чередующимися светло-серыми известковистыми песчаниками, песчанистыми известняками и серыми, зеленовато-серыми мергелистыми глинами и песчанистыми мергелями. В верхней части разреза встречается более тонкое чередование этих разновидностей пород и карбонатных глин.

В южном и юго-западном направлениях мощность песчанистых и карбонатных пластов сильно возрастает. У сел. Авахыл мощность известковистых песчаников и песчанистых известняков составляет 45—50 м. Здесь же в основании отложений маастрихта залегает пласт конгломерата мощностью 5 см. К востоку и юго-востоку (гора Дузан, селения Хильмили, Гейтепе и др.) разрез маастрихтского яруса постепенно становится глинистым. В отличие от подстилающих сантон-кампанских отложений разрез маастрихта характеризуется значительным увеличением прослоев песчаников и алевролитов, которые наиболее широко развиты в районе селений Авахыл, Ангехаран, Конахкенд, Герадиль и в других местах (рис. 25). В этих районах мощность яруса достигает 355 м.

Севернее, в окрестностях селений Зорат, Демирчи и в верхнем течении р. Пирсагатчай, маастрихт представлен светло-серыми глинами с тонкими пропластками серых трещиноватых известняков, песчанистых известняков и известковистых песчаников. Мощность яруса здесь не превышает 60—65 м. В Дибрарской зоне разрезы маастрихта сложены чередующимися серыми, темно-серыми иногда светло-серыми известковистыми глинами, светло-серыми трещиноватыми известняками, мергелями и серыми известковистыми кривослоистыми песчаниками. Мощность яруса здесь неполная и не превышает 55—60 м. В бассейне р. Чикилчай и восточнее в бассейне р. Гядысу, на горах Шахандаг, Агбурун,

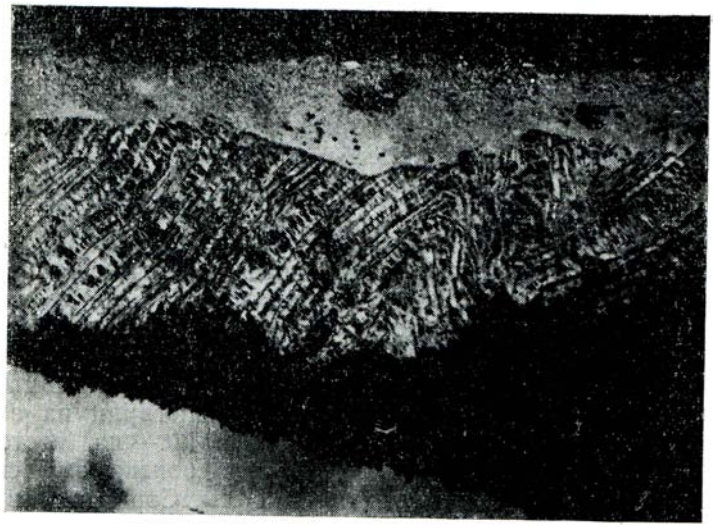


Рис. 25. Известняки маастрихтского яруса, сел. Ангехаран

Ильхыдаг, в Амбизлярской мульде и южнее в разрезе маастрихта наблюдается увеличение числа и мощности карбонатных и песчанистых пород. По наличию в составе пород сопочной брекчии грязевых вулканов Центрального, Южного Кобыстана, южной полосы Шемахинского района и Нижнекуринской депрессии устанавливается постепенное увеличение количества и мощности плотных трещиноватых известняков и песчаников в южном направлении.

Таким образом, маастрихтский ярус на юго-восточном погружении Большого Кавказа выражен в двух фациях: в северных районах преобладают глинистые породы, а в южных (Южный и Центральный Кобыстан, Шемахинский район) — известняки.

Мощность маастрихта изменчива. В юго-западных районах (селения Авахыл, Ангехаран, Конахкенд) она колеблется в пределах 200—355 м, а в северо-восточных и юго-восточных (реки Гядысу, Чикилчай и др., гора Дибрар) — 100—250 м.

На южном склоне Большого Кавказа отложения маастрихтского яруса имеют очень ограниченное распространение. Они установлены на междуречье Ахсучай — Ахохчай, южнее Вандамской зоны. Наиболее полные разрезы нами изучены по рр. Мюджичай и Талыстанчай (см. рис. 19), где они представлены чередованием серых, белесовато- и розовато-серых (в западной части) пелитоморфных местами мергелистых, сильно трещиноватых известняков, серых известковистых песчаников и маломощных прослоев зеленовато-серых глин. Следовательно, от Северного Кобыстана к западному разрез сильно обогащается карбонатными породами.

Следует отметить, что к западу и юго-западу от горы Галадж число и мощность пластов известняков заметно увеличиваются. Южнее горы Галадж отложения маастрихтского яруса наблюдаются в Баскальском покрове, где они представлены известняками, мергелями и глинами. По р. Гирдиманчай маастрихтский ярус выражен карбонатной фацией с мощным пластом базального конгломерата в основании, трансгрессивно залегающей на размытой поверхности сеномана. Нижняя часть разреза представлена светло-серыми слоистыми сильно трещиноватыми известняками с сантиметровыми прослоями жирных темно-серых глин. Очень редко встречаются сантиметровые пласты серых и зеленовато-серых жирных глин.

Гирдиманчайский разрез маастрихта хорошо сопоставляется с таковым Малого Кавказа. Этот факт дает основание предполагать, что и в Куринской депрессии разрез не изменяется. Возраст отложений маастрихтского яруса на южном склоне устанавливается наличием характерных фораминифер: *Globotruncana conica* White, *G.* ex gr. *arca* (Cushm.), *Globigerina* ex. gr. *kelleri* Subb. и др.

Общая мощность яруса по р. Мюджи достигает 280 м, а у горы Галадж — 250 м.

Карбонатно-песчанистые отложения маастрихтского яруса южного склона Большого Кавказа распространяются в южном направлении с постепенным увеличением мощности известняков, а в пределах юго-западного борта Куринской депрессии разрез почти целиком состоит из слабо песчанистых известняков. Подобные разрезы маастрихта нами изучены по обнажениям вдоль северо-восточных предгорий Малого Кавказа, от селений Дашсалахлы, Чырдаханлы, Дюгярли на западе до селений Норагюх, Мартуни, Дашвейсаллы и др.— на востоке. Они вскрыты также структурно-картировочными и поисковыми скважинами на площадях Ждановск, Советляр, Джарлы, Сор-Сор, Мир-Башир, Кюллиджа, Казанбулаг, Далляр, Тауз, Казах.

В северо-западной части предгорий Малого Кавказа маастрихт выражен пелитоморфными песчанистыми трещиноватыми известняками. В некоторых разрезах (Чырдаханлы, Дюгярли, Шамхор, Еленсутепе) среди известняков встречаются пласты сильно известковистого, грубо- и крупнозернистого песчаника. В пробуренных на площадях Далляр-Тауз, Тауз-Казах и Кырахкесаман структурно-картировочных скважинах отложения маастрихтского яруса представлены сильно трещиноватыми известняками. Пелитоморфные трещиноватые толстослоистые известняки наблюдаются на левобережье р. Джагирчай, южнее горы Шамхор и на горе Агдаг. Теми же породами представлен маастрихтский ярус и в юго-восточных районах, где, по данным Р. Н. Мамед-заде и др. (1967), в известняках появляются песчаники. Мощность маастрихта в северо-западной части предгорий колеблется от 25 до 140 м. На некоторых участках — горы Елепсутепе, Учгюль, р. Джагирчай и др.— они имеют неполную мощность.

В породах маастрихтского яруса установлены следующие характерные фораминиферы: *Hormosina avicula* (Brady), *Globotruncana conica* White и др.

В центральной части северо-восточных предгорий (междуречье Гянджачай — Каркарчай) разрез сложен серыми, желтовато-серыми, местами раздробленными песчанистыми, иногда сильно песчанистыми известняками с прослоями песчаников (рис. 26). В долине р. Кюракчай обнажаются песчанистые известняки с прослоями песчаников и алевролитов. В окрестности селений Н. Агджакенд, Хархапут и Чайкенд в разрезе попадаются маломощные (30—50 см) прослойки зеленовато-серых жирных глин. В верхах разреза известняки обогащены песчаным материалом и на некоторых участках (сел. Мардакерт) они замещаются рыхлыми грубозернистыми кавернозными сильно известковистыми песчаниками.

Отложения маастрихтского яруса вскрыты структурно-поисковыми и поисковыми скважинами на площадях Гюллиджа и Мир-Башир. Однако здесь мощность песчанистых прослоев и песчанистость известняков постепенно уменьшаются. Мощность отложений на указанном участке достигает 240—280 м. В юго-восточных предгорьях Малого Кавказа (междуречье Каркарчай — Аракс) маастрихтские отложения представлены серыми, желтовато-серыми песчанистыми сильно трещиноватыми, местами раздробленными известняками. Подобный же разрез прослеживается к востоку и юго-востоку от указанной площади и в районах Ждановска и Советляра те же фации вскрыты поисковыми скважинами.

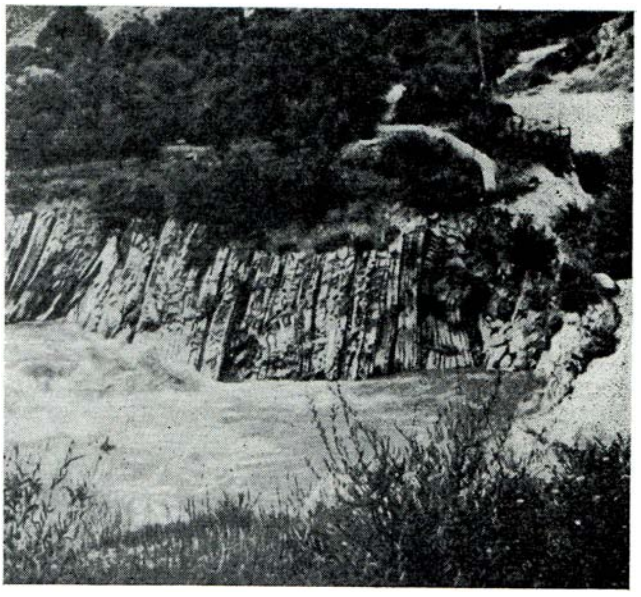


Рис. 26. Известняки кампан-маастрихтского яруса, сел. Мадагиз

В районе Мартуни, Ашагы Вейсаллы, Физули и в других местах трещиноватые известняки маастрихта почти не содержат примеси песчаника. Полный разрез маастрихта нами изучен в районе сел. Дашвейсаллы, где он сложен серыми, светло-серыми, относительно толстослоистыми слабо трещиноватыми кристаллическими известняками. В известняках иногда встречаются стилолитовые швы.

Возраст маастрихтских отложений устанавливается наличием в них характерных форминифер, определенных З. В. Кузнецовой, Х. Алиюллой, О. Б. Алиевым и др.: *Bolivina incrassata* Reuss var. *crassa* Vass., *B. plaita* Carsey, *Gyroidina soldanii* Orb., *Stensioina pommerana* Brotz. и др. Отложения маастрихтского яруса обнажены также в Тоурагачайском, Сарыбабинском и Гочасском синклинориях, где они палеонтологически охарактеризованы слабо, а литологически почти не отличаются от подстилающих отложений. К этому ярусу условно относят 35—40-метровую толщу тонкослоистых пелитоморфных известняков.

По данным Э. Ш. Шихалибейли (1964), карбонатная фация маастрихтского яруса наиболее широко развита в Сарыбабинском синклинории. Здесь эти отложения слагают отроги и водораздельную часть Восточно-Гекчинского хребта, а на западе в верховьях рек Шамхорчай и Гянджачай они распространены в обширной зоне Шахдага. В южной

части Сарыбабинского синклинория разрез представлен известняками и мергелями с маломощными прослоями песчаников. Наиболее широко отложения маастрихта развиты также в Гочасском синклинории. По данным В. П. Ренгартена (1959), на некоторых участках синклинория верхняя половина разреза размыта, а нижняя (в основном карбонатные отложения) мощностью около 30 м в большинстве случаев перекрыта более молодыми образованиями.

В Нахичеванской АССР маастрихт представлен чередованием известняков, песчаников, глин и аргиллитов. По данным Ш. А. Азизбекова, в разрезе встречаются также пласты конгломератов, а на некоторых участках в основании разреза залегает пласт конгломерата (сел. Бадамлы). В отложениях маастрихта Д. М. Халиловым обнаружена характерная фауна: *Sennaster georgiens* Poukh., *Echinocorys olatus* Arnaud.

Датский ярус. В Азербайджане отложения датского яруса распространены весьма ограниченно по сравнению со всеми другими ярусами верхнего мела.

На северо-восточном склоне Большого Кавказа фаунистически охарактеризованный датский ярус встречается в виде отдельных пятен: в Будугской, Пулутдагской, Зоратской мульдах и вдоль северного крыла Тенгинско-Бешбармакского антиклинория. Они вскрыты также структурно-картировочными и разведочными скважинами на площадях Ялама, Худат, Советабад, Яшма, Насосная, в Сиазанской моноклинали и в других местах. Характерные разрезы этого яруса нами изучены по р. Гядысу, на Агбурунской и Ильхидагской грядах, на площадях Ситалчай, Советабад и др. По данным бурения, на площадях Ялама, Худат, в Кусаро-Дивичинской мульде к датскому ярусу относят 75—80-метровую толщу трещиноватых мергелей и известняков с маломощными прослоями известковистых глин. В южной предгорной полосе мульды обнажаются известняки и мергели, ничем не отличающиеся от таковых, вскрытых опорной скв. 1 и поисковой скв. 15 (Ялама), пробуренных с полным отбором керна.

На некоторых участках Будугской и Пулутдагской мульд разрез датского яруса сложен чередующимися серыми, трещиноватыми известняками и известковистыми мергелями с прослоями серых песчаников и карбонатных глин. По данным В. Е. Хаина (1957), мощность отложений яруса здесь достигает 250 м.

В Сиазанской моноклинали и в направлении площади Советабад отложения датского яруса представлены равномерно чередующимися серыми трещиноватыми иногда пелитоморфными известняками, серыми мергелями, серыми, темно-серыми карбонатными глинами и кривослоистыми известковистыми песчаниками. Мощность яруса в указанной полосе не превышает 40 м. Мощность и карбонатность отложений увеличиваются в западном направлении. В зоне Тенгинско-Бешбармакского антиклинория, Хизинском и Дибрарско-Яшминском синклинориях разрез датского яруса характеризуется глинистостью. Число и мощность пластов глинистых пород в юго-восточном направлении постепенно увеличиваются. В разрезе встречаются также подчиненные пласты известняков, мергелей и песчаников. Мощность отложений яруса колеблется в пределах 150—300 м.

Отложения датского яруса Прикаспийско-Кубинской области характеризуются наличием следующих фораминифер: *Globigerina moskvini* Schutz., *G. pseudobulloides* Plum., *G. varianta* Subb., *G. inconstans* Subb., *rtiloculinoides* Plum. и др.

Датский ярус в Шемахино-Кобыстанской области распространен ограниченно. Впервые он выделен И. М. Губкиным (1914—1916) на Ильхыдагской гряде, расположенной между Восточным Кобыстаном и Западным Апшероном. Характерные разрезы этого яруса нами изуче-

ны в районе селений Авахыл, Ангехаран, Герадиль, Гядысу (см. рис. 1 и 17). О развитии этих отложений в Южном и Центральном Кобыстане, южной полосе Шемахинского района, Апшеронской области и Нижнекуринской депрессии можно судить по наличию обломков пород с характерной фауной в составе сопочной брекчии грязевых вулканов.

Отложения датского яруса вскрыты также структурно-картировочными скважинами в юго-восточной части Северного Кобыстана. В результате полевых исследований и изучения материалов бурения установлено, что отложения датского яруса представлены серыми, зеленовато-серыми иногда зелеными глинами, серыми, светло-серыми песчанистыми трещиноватыми известняками, серыми известковистыми пес-

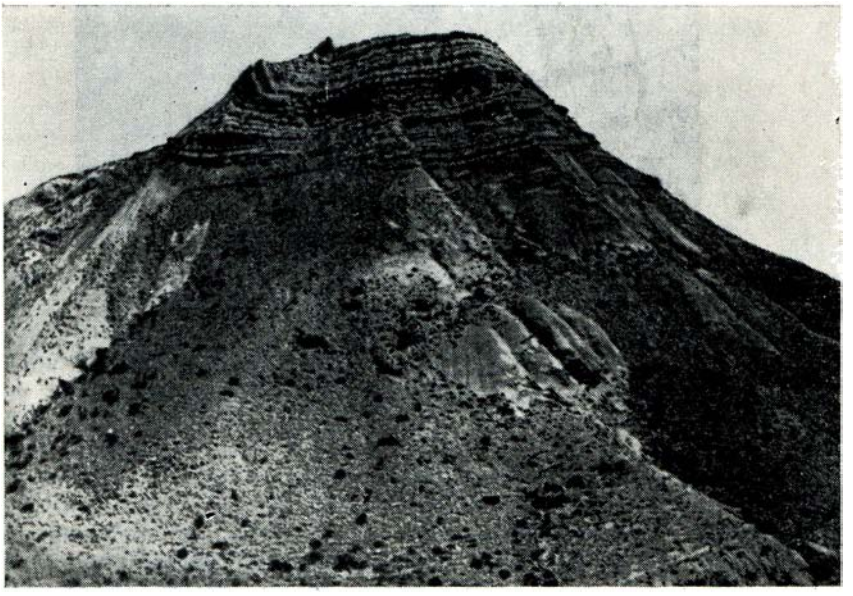


Рис. 27. Выходы отложений датского яруса, пл. Караяз

чаниками (рис. 27). Мощность отдельных пластов песчаника и известняка резко увеличивается в юго-западном направлении. В районе селений Авахыл и Ангехаран мощность яруса достигает 190—200 м. На площади Авахыл в разрезе выделяются плотные известковистые песчаники и алевролиты, переходящие в юго-восточном направлении в песчанистые и алевритовые известняки (рис. 28). В восточных районах разрез вновь становится песчаным. На площади Тува обнажаются 3—4-метровый пласт известковистого песчаника. К востоку и северо-востоку от этой площади песчаники и известняки постепенно замещаются глинистым материалом и на площадях Гейтепа, Агбуруп, Юнусдаг, Ильхидаг и Зап. Агбуруп отложения датского яруса выражены глинистой фацией, а к югу и юго-востоку прослеживается песчано-карбонатная фация: чередующиеся довольно мощные (3—4 м) пласты песчаников, известняков (до 2 м), мергелей, глин.

В снятых нами разрезах Шемахино-Кобыстанской области Д. А. Агаларовой и У. Я. Мамедовой определена следующая характерная фауна: *Rhizammina indivisa* Brady, *Nodellum velascoensis* (Cushm.), *Glomospira charoides* (P. et J.), *Clavulina scaprota* Chalil., *Stensioina caucasica* (Subb.) и др.

В некоторых районах Юго-Восточного Кавказа в кровле датского яруса встречается пласт конгломерата, характеризующий контакт между датским ярусом и палеоценом. Подобный пласт конгломерата

(1 м) нами обнаружен в овраге Шыршырдере около сел. Авахыл. Мощность отложений датского яруса изменчива: в северных районах она колеблется в пределах 145—220 м (сел. Авахыл — 222 м, Ангехаран — 190 м, Герадиль — 145 м), а в юго-восточных достигает 300—360 м.

Отложения датского яруса обнажаются в виде небольших останцов на южном склоне Большого Кавказа. Небольшие останцы их встречаются в Лагичском прогибе, Ниалдагском хребте и Баскальской зоне (в виде покровов), на горе Галадж, в долине р. Азратчай (см. рис. 1 и 19). Во всех этих районах они представлены серыми

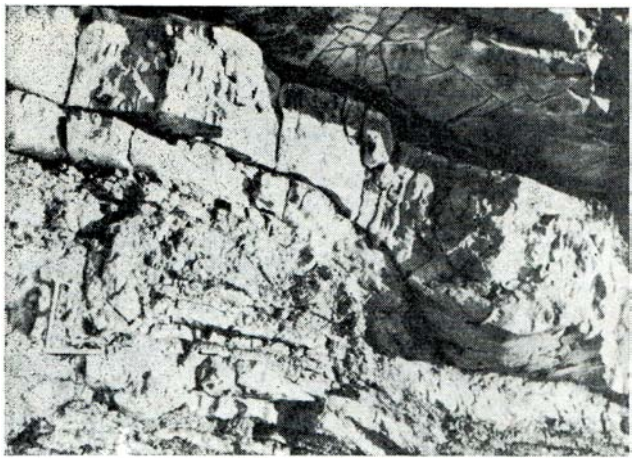


Рис. 28. Песчаники и глины датского яруса, сел. Ангехаран

маломощными пластами известняков. В основании разреза залегает пласт конгломерата мощностью 0,5—1,5 м. Мощность и число пластов известняка с востока на запад и юго-запад заметно увеличиваются. Надо полагать, что в подобной же фации разрез представлен и в Куринской депрессии, залегая под мощной толщей палеоген-неогеновых отложений. Описанные нами на правом берегу р. Сулутчай плотные трещиноватые известняки датского яруса почти не отличаются от таковых в предгорьях Малого Кавказа. Севернее этого выхода в районе сел. Калва также развиты отложения датского яруса, представленные известняками.

На южном склоне Большого Кавказа определена следующая фауна: *Globotpuncana conica* White, *G.* ex gr. *arca* (Cushm), *Globigerina* ex gr. *kelleri* Subb. и др.

В северо-восточных предгорьях Малого Кавказа отложения датского яруса имеют ограниченное распространение. Неполные разрезы нами изучены около сел. Дюгярли, по рекам Кюракчай, Гераньчай и на горе Загям. Они вскрыты также структурно-картировочными скважинами на площадях Далляр, Тауз, Казах. Везде они представлены серыми, светло-серыми трещиноватыми песчанистыми известняками, серыми мергелями, известковистыми песчаниками и глинами.

В этих отложениях определена характерная фауна: *Arenobulimina pressli* (Reuss), *Bolivina plaita* Carsey, *Stensioina caucasica* (Subb.), *Globigerina edita* Subb. и др. Мощность отложений здесь колеблется в пределах 35—95 м. В Нахичеванской АССР датский ярус обнажен в Ордубадском прогибе. Нами эти отложения изучены в районе сел. Юхары-Аза, Сабиркенд, Нюснюс и в других местах (см. рис. 1), где представлены известняками, песчаниками, алевролитами, песчанистыми глинами.

Мощность яруса здесь, по данным Р. А. Халафовой, 270 м.

Глава III

ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ СТРОЕНИЯ МЕЗОЗОЙСКОЙ СКЛАДЧАТОСТИ

Общие тектонические особенности азербайджанской части Малого и Большого Кавказа описаны в трудах многих исследователей: Г. В. Абиха, Ф. Освальда, В. В. Богачева, В. П. Ренгартена, К. И. Богдановича (1906), М. И. Губкина (1934), М. Ф. Мирчинка (1935) и др.

Позже региональные тектонические вопросы рассматривались в работах В. В. Белоусова, Ш. А. Азизбекова (1947, 1961 и др.), Л. Н. Леонтьева, В. Е. Хаина (1950, 1952, и др.), К. Н. Паффенгольца, Л. А. Варданянца, А. А. Али-Заде и др. (1966), М. Г. Агабекова и др. (1963), Э. Ш. Шихалибейли (1956, 1964, 1966 и др.), Ф. С. Ахмедбейли, А. Н. Шарданова, В. В. Тихомирова (1950), Е. Е. Милановского и В. Е. Хаина (1963), Е. Е. Милановского, Б. В. Григорьянца (1962), А. В. Мамедова и многих других.

Ценные данные по тектонике депрессионных зон Азербайджана получены в результате геологосъемочных и геофизических работ и бурения структурно-картировочных, структурно-поисковых и поисково-разведочных скважин. Результаты этих исследований дали возможность значительно дополнить сведения о региональной тектонике Азербайджана и, в частности, о тектонике зон распространения мезозойских отложений. Эти данные с различной степенью детальности освещены в трудах М. Ф. Мирчинка, В. Е. Хаина, А. А. Али-Заде, Г. А. Ахмедова, Э. Ш. Шихалибейли, А. Г. Алиева, М. Г. Агабекова, А. Н. Шарданова, С. Г. Салаева, Ф. С. Ахмедбейли, В. И. Куликова, Г. Г. Тумикяна, С. А. Аствацатурова, М. М. Зейналова, С. Г. Надирова, Ф. А. Ширинова, А. Г. Алиева, Б. В. Григорьянца, А. В. Мамедова, А. Ш. Шыхлинского, Р. Я. Бабаева, А.-М. М. Зейналова, А. В. Вихерта и ряда других исследователей.

Комплексные геолого-геофизические исследования последних лет позволили уточнить наши представления о глубинном строении Азербайджана, соотношении структурных этажей различных толщ и т. д. В итоге всех этих работ нами дано тектоническое районирование республики с учетом результатов всех новейших исследований (рис. 29).

В пределах Азербайджана расположено юго-восточное окончание мегантиклинория Большого Кавказа, значительная часть мегантиклинория Малого Кавказа и Талыша, а также Нижне- и Среднекуринская впадина и прилегающие к территории республики участки Средне- и Южно-Каспийской впадин. Сочетание этих крупных геоструктурных элементов первого порядка определяет весьма сложное тектоническое строение Азербайджана.

ЮГО-ВОСТОЧНОЕ ОКОНЧАНИЕ МЕГАНТИКЛИНОРИЯ БОЛЬШОГО КАВКАЗА

На юго-восточном погружении мегантиклинория Большого Кавказа В. Е. Хаин (1962), Э. Ш. Шихалибейли (1956), А. А. Али-Заде (1966_2) и другие исследователи выделяют следующие тектонические элементы второго порядка: Тфанский антиклинорий, или антиклинорий Центрального поднятия, Шахдагско-Хизинский синклинорий, Тенгин-

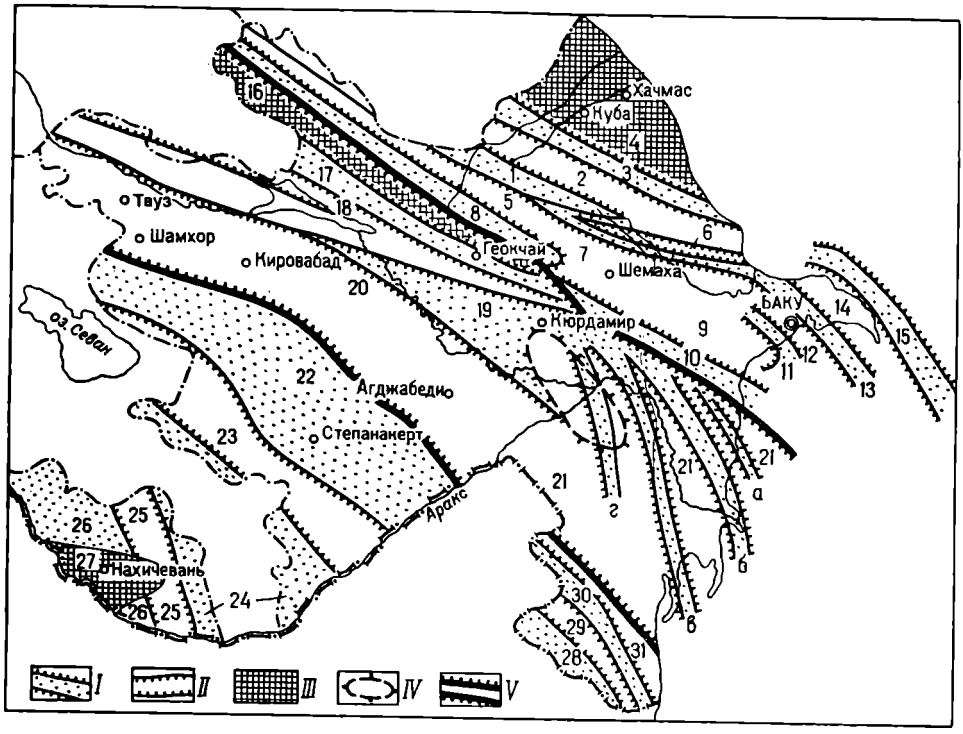


Рис. 29. Схема тектонического районирования Азербайджана

I — антиклинории; *II* — синклинории; *III* — наложенные синклинории и мульды; *IV* — Кюрдамир-Саатлинский погребенный срединный массив; *V* — Куринский межгорный прогиб; *1* — Тфанский антиклинорий; *2* — Шахдагско-Хизинский синклинорий; *3* — Тенгинско-Бешбармакский антиклинорий; *4* — Кусаро-Дивичинская наложенная мульда; *5* — Закатало-Ковдагский синклинорий; *6* — Дибраро-Яшминский синклинорий; *7* — Алтыагач-Куркачидагский антиклинорий; *8* — Вандамский антиклинорий; *9* — Шемахино-Кобыстанский синклинорий; *10* — Ленгебизско-Алятский антиклинорий; *11* — Западно-Апшеронский антиклинальный пояс; *12* — Западно-Апшеронский синклинальный прогиб; *13* — Центрально-Апшеронский антиклинальный пояс; *14* — Восточно-Апшеронский синклинальный прогиб; *15* — антиклинальный пояс Апшеронского архипелага; *16* — Алазано-Агричайский наложенный синклинорий; *17* — Дашюз-Амирванская зона поднятий; *18* — Мирзаано-Арешский синклинорий; *19* — Чатмино-Геокчайский антиклинорий; *20* — Предмалокавказский синклинорий; *21* — Нижне-Куринская (Кура-Араксинская) впадина. Антиклинальные пояса: *а* — Котурдаг-Пирсагат-Камень Игнатия; *б* — Каламадин-Мишовдаг-Бяндован-банка Головачева; *в* — Кюровдаг-Нефтечала-Куринский Камень; *г* — Джарлы-Саатлы; *22* — Сомхито-Агдамская зона; *23* — Севано-Карабахский синклинорий; *24* — Мисхано-Кафанский антиклинорий; *25* — Ордубадский синклинорий; *26* — Шаруро-Джульфинский антиклинорий; *27* — Нахичеванская впадина; *28* — Астаринский антиклинорий; *29* — Ярдымлинский синклинорий; *30* — Буроварский антиклинорий; *31* — Астраханбазарский синклинорий

ско-Бешбармакский антиклинорий, Кусаро-Дивичинскую наложенную мульду, Закатало-Ковдагский синклинорий, Вандамский антиклинорий, Шемахино-Кобыстанский синклинорий, Ленгебизско-Алятский антиклинорий, Апшеронский периклинальный прогиб с примыкающей акваторией Каспийского моря.

Восточнее меридиана г. Шемаха в пределах Закатало-Ковдагского синклинория с севера на юг выделяются Дибраро-Яшминский синклинорий, Алтыагач-Куркачидагский антиклинорий (см. рис. 29), Лякичай-Вегверский синклинорий и Алаташ-Юпусдагский антиклинорий.

Тфанский антиклинорий

Территорию Азербайджана захватывает лишь юго-восточная часть этого антиклинория, погружающегося в сторону Каспийского моря. На севере он граничит с Шахдагско-Хизинским, а на юге с Закатало-Ковдагским синклинориями. Наиболее древними отложениями, обнажающимися в ядре Тфанского антиклинория, являются породы среднего лейаса. Шарнир антиклинория погружается на восток-юго-восток и в районе верхнего течения р. Вельвеличай средне- и верхнеюрские породы погружаются под нижнемеловые образования.

Нижне- и среднеюрские аспидные глинистые сланцы с прослоями песчаников и пластовыми интрузиями диабазов собраны в сложные складки, разорванные многочисленными разрывами надвигового типа. Эта система разломов, получившая наименование Главнокавказского надвига, прослеживается вдоль осевой полосы мегантиклинория севернее вершины горы Бабадаг и ее ветви уходят до Каспийского моря на юго-востоке.

Почти на всех структурах Тфанского антиклинория наблюдается иногда очень интенсивная и сложная гофрировка слоев, сопровождающаяся большим количеством мелких разрывов. Углы падения на крыльях антиклинальных структур колеблются в основном в пределах 40—60°.

Большинство из указанных антиклинальных структур низшего порядка осложнено продольными взбросами небольшой амплитуды (20—50 м). По краям антиклинория наблюдаются более крупные взбросы. По исследованиям А. В. Вихерта, Н. Б. Лебедевой и В. И. Башилова (1966), протяженность взбросов достигает 50 км и более с вертикальной амплитудой от 200 до 500 м. По южной границе антиклинория проходит серия надвигов. Среди них наиболее крупным является Малкамуд-Халтан-Гермиаиский региональный надвиг.

Шахдагско-Хизинский синклинорий

Синклинорий расположен севернее Тфанского антиклинория и по отношению к нему опущен на 1500—2000 м. Протягиваясь в виде узкой полосы на восток-юго-восток, он погружается в сторону Каспийского моря. Синклинорий сложен верхнеюрскими и меловыми отложениями (в основном известняками и доломитами). Мощная толща карбонатных пород здесь собрана в крупные асимметричные синклинали и узкие антиклинали с круто падающими крыльями. В западной части синклинория выделяется Шахдагский синклинальный прогиб, осевая часть которого, сложенная в основном отложениями кампан-маастрихта, грабенообразно опущена относительно смежных поднятий (Григорьянц, Шихалибейли, 1968).

На восточном продолжении Шахдагского прогиба выделяются Мыхтекянская, Будугская, Пулутдагская, Мастыргдагская, Чульязидагская, Афурджинская и другие линейно вытянутые синклинали. Осевые части их сложены карбонатно-терригенными породами верхнего мела, в рельефе они выражены положительными элементами. В восточной равнинной части рассматриваемого синклинория выделяются Килязинская и Советабадская мульды.

Борта трансгрессивно перекрываются отложениями мела, юры и более молодыми породами. Южный борт Хизинского синклинория перекрывает восточное продолжение северного крыла Тфанского антиклинория.

К югу от Шахдагского прогиба прослеживается узкое антиклинальное поднятие Кызылкая. С севера оно пересекается крупным Казмакрызским надвигом, установленным В. Е. Хаиным в 1935 г. По поло-

гому Казмакрызскому надвигу крупные синклинали Шахдага и Черекe, сложенные титон-неокомскими известняками, надвинуты на север на систему более мелких и сильно сжатых складок неокома, сеномана, сармата и понта Судурской зоны (Хаин, Шарданов и др., 1957).

Примерно от р. Карачай шахдагская часть синклинория постепенно погружается к юго-востоку и переходит в Хизинскую синклинальную зону. Эта часть синклинория по отношению к Тфанскому антиклинорию на западе опущена примерно на 1500—2000 м и осложнена широкими пологими удлиненными синклинальными структурами, отделенными антиклинальными поднятиями северо-западного простирания. На востоке уровень зеркал складчатости синклинория приближается к таковому Тфанского антиклинория. В осевых частях синклинальных структур обнажаются неогеновые, палеогеновые и верхнемеловые отложения.

Восточная часть Хизинского синклинория значительно опущена по Западно-Каспийскому разлому (Хаин и др.). На юго-восточном погружении синклинория геофизическими исследованиями и структурно-картировочным бурением выявлены погребенные антиклинальные структуры Яшма и Яшма-море.

Характерными особенностями хизинской части синклинория являются кулисообразное сочленение локальных структур. На востоке антиклинали сложены карбонатно-терригенным флишем туронского, коньякского, кампанского и маастрихтского ярусов. Антиклинали обычно асимметричны, а вдоль Казмакрызского разрыва пласты опрокинуты на северо-восток.

К востоку от р. Вельвеличай Хизинский синклинорий заметно расширяется; на юге он пересекается Халтанским и Гермианским надвигами, на севере по Согюбскому надвигу граничит с Тенгинско-Бешбармакским антиклинорием, а на востоке — с Карабулакским разрывом.

В Хизинском синклинории выделяются Угахская, Даразоратская, Кешчайская, Килязинская, Советабадская, Кызылказминская, Бегимдаг-Тегчайская, Ситалчайская, Яшминская, Хашинская и Гермианская антиклинальные структуры, отделяющиеся друг от друга кулисообразно расположенными синклиналями — Будугской, Пулутдагской, Келевудагской, Дагкущинской, Даразоратской, Фындыганской, Хизинской, Зоратской, Шураабадской и Тегчайской.

Структурно-поисковым бурением установлено, что на площадях Яшма и Яшма-море отложения палеоцена (сумгаитская свита) к сводовой части складки постепенно выклиниваются, а породы эоцена трансгрессивно с угловым несогласием ложатся на размытую поверхность мела (от нижнего апта до маастрихта). Следовательно, здесь отмечаются два четко выраженных структурных этажа: меловой и палеогеновый.

По палеогеновому структурному этажу Яшминская площадь представляет собой пологую брахиантиклинальную складку с относительно крутым (20—30°) северо-восточным и более пологим (8—10°) юго-западным крыльями. По меловому структурному этажу строение ее более сложное: юго-западное крыло складки пересекается Гермианским надвигом, в результате чего апт-барремские отложения надвинуты на отложения сеноманского, туронского, коньякского и сантонского ярусов. Подобное осложнение тектонического строения возможно также и по структуре Яшма-море.

К северо-востоку от Советабадской структуры геофизическими работами выявлено новое погребенное поднятие — Советабад-море, представляющее собой брахиантиклинальную структуру общекавказского простирания. В ее строении принимают участие отложения верхнего мела.

Судурская зона. Тектоническое строение этой зоны подробно изучалось В. Е. Хаиным и Ф. С. Ахмедбейли (1957). Зона на поверхности сложена мощной карбонатной толщей неокома, образующего ряд узких складок. На северо-востоке она граничит с Кусаро-Дивичинской наложенной мульдой и протягивается между двумя ветвями антиклинория Бокового хребта Южного Дагестана. Восточная граница Судурской зоны совпадает с Карачайским перегибом Тенгинско-Бешбармакского антиклинория. В тектоническом отношении она является восточным продолжением отрогов Бокового хребта. Здесь выделяются Судурская, Конетская, Лазинская и Дюсукская узкие и довольно протяженные антиклинальные складки, разделенные неглубокими синклиналями. Антиклинали сложены неокомом, а в синклиналях местами сохранились отложения сенона, нижнего палеоцена, олигоцен-миоцена и нижнего плиоцена (понт).

Углы падения пластов антиклинальных структур меняются от 30—35 до 75—80°. Причем на северных структурах пласты залегают относительно полого (35—40°), а на южных — намного круче (70—80)°. Северные структуры погружаются в сторону Кусаро-Дивичинской наложенной мульды.

Тенгинско-Бешбармакский антиклинорий

К северо-западу от Шахдагско-Хизинского синклинория простирается сравнительно узкая складчатая зона, известная в литературе под названием Тенгинско-Бешбармакского антиклинория. В ее ядре выступают глинистые сланцы аален-байосского возраста и верхнеюрские известняки, трансгрессивно перекрытые карбонатными и терригенными отложениями мела. Антиклинорий имеет общекавказское простирание и, погружаясь в юго-восточном направлении, в районе Килязинской косы уходит под воды Каспия.

В пределах Тенгинско-Бешбармакского антиклинория выявлен ряд крупных сложно построенных часто опрокинутых на север антиклинальных поднятий, разделенных узкими синклиналями. Среди них особое место занимают Тенгинское, Согюбское, Чирахское, Гюлехское, Бешбармакское и другие поднятия, в сводах которых выступают верхнеюрские и нижнемеловые отложения. На юго-восточном окончании антиклинория уже в пределах Каспийского моря выявлены антиклинальные структуры: камней Два Брата, банки Апшеронская и Цюрупа.

Более отчетливо антиклинорий выражен к востоку от среднего течения р. Вельвеличай, где он с северо-востока ограничивается фронтальным — Сиазанским, а с юго-запада — Карабулакским надвигами.

По Сиазанскому надвигу отложения верхней юры, нижнего и верхнего мела приходят в тектонический контакт с отложениями олигоцена и миоцена. На северо-западе тектонический контакт связан с Казмакрызским надвигом.

Карабулакский разлом, проходящий по юго-западной границе антиклинория, на междуречье Кудиалачай и Вельвеличай, сочленяется с Будугским разломом. Есть предположение, что Будугский разлом является восточным ответвлением Казмакрызского надвига и поэтому западное окончание описываемого антиклинория в районе р. Карачай представляет собой клин и состоит из одной структуры. Шарнир антиклинория продольно волнистый, что устанавливается выходом в ядре антиклинория то средне- и верхнеюрских, то нижнемеловых отложений. Синклинальные прогибы выполнены отложениями верхнего мела.

Тенгинско-Бешбармакский антиклинорий по отношению к Кусаро-Дивичинской наложенной мульде приподнят на 5—6 км, а по отношению к Шахдагско-Хизинскому синклинорию — на 1,5 км.

Кусаро-Дивичинская наложенная мульда

Кусаро-Дивичинская наложенная мульда является самым северным структурным элементом азербайджанской части мегантиклинория Большого Кавказа и далекой восточной частью Предкавказского переднего прогиба. С запада она ограничивается Самурским поперечным разломом, с юго-запада — Судурской зоной и Тенгинско-Бешбармакским антиклинорием, а на северо-востоке раскрывается в сторону Каспийского моря. Вся территория мульды от фронтального Сиазанского надвига до Каспийского моря представляет собой широкую низменность, имеющую форму треугольника и покрытую отложениями плиоцена и антропогена.

По последним геолого-геофизическим исследованиям и данным бурения, в пределах Кусаро-Дивичинской мульды намечаются среднеюрский, меловой, палеоцен-миоценовый и плиоцен-антропогеновый структурные этажи.

Некоторые антиклинальные зоны Южного Дагестана протягиваются в юго-восточном направлении до р. Самур, далее погружаются и покрываются более молодыми и современными отложениями. Продолжения антиклинальных зон в Кусаро-Дивичинской наложенной мульде прослежены комплексными геофизическими исследованиями. По данным сейсморазведки, в северо-восточной части мульды выявлены Яламинская, Худатская, Ширваовская и Хачмасская складки. Некоторые из них изучались поисково-разведочными скважинами.

В прилегающей к мульде морской полосе, южнее Кызылбуруна, сейсмическими исследованиями в мезозойских отложениях обнаружена антиклинальная структура Зорат-море.

Геофизические исследования и разведочные скважины на площадях Ялама, Худат, Хачмас, Джагар-Кусары дали ценный фактический материал, позволяющий в той или иной степени уточнить геологическое строение Кусаро-Дивичинской мульды. В частности, выяснилось, что в районе сел. Кусары кровля мезозойских отложений залегает на глубине 2620 м, на Яламинской складке кровля нижнего мела вскрыта на глубине около 3000 м, а на Худатской площади контакт юры и мела отбивается на глубине 2427 м (рис. 30). На площади Хачмас разведочная скважина глубиной 3200 м не вышла из миоценовых отложений. Эти данные показывают, что по правому берегу р. Самур мезозойские отложения опущены на значительную глубину, а на левобережье выходят на дневную поверхность.

Такую резкую разницу в глубинах залегания мезозойских отложений на небольшом расстоянии А. А. Али-Заде объясняет наличием крупного поперечного разлома, проходящего по долине р. Самур.

На площадях Кусары, Худат, Хачмас, Ялама и др. буровыми работами выявлены поднятия, сложенные в ядре среднеюрскими отложениями, которые с большим несогласием перекрываются отложениями нижнего мела, причем в некоторых из них отсутствуют даже отложения валанжина и готерива, и разрез нижнего мела начинается барремом. Тектоника нижнего мела является унаследованной от складчатости среднеюрского времени.

Все стратиграфические единицы верхнего мела в Кусаро-Дивичинской мульде имеют сокращенную мощность.

С перерывом и некоторым несогласием на верхнемеловых отложениях залегают палеоген-миоценовые отложения. Тектоника палеоген-(как и нижнемеловые слои) в основном тектонику среднеюрского миоценовых слоев также имеет унаследованный характер и отражает периода.

Плиоцен-антропогеновые отложения имеют иную структуру. Они мощным чехлом перекрывают нижележащие отложения и не повторяют

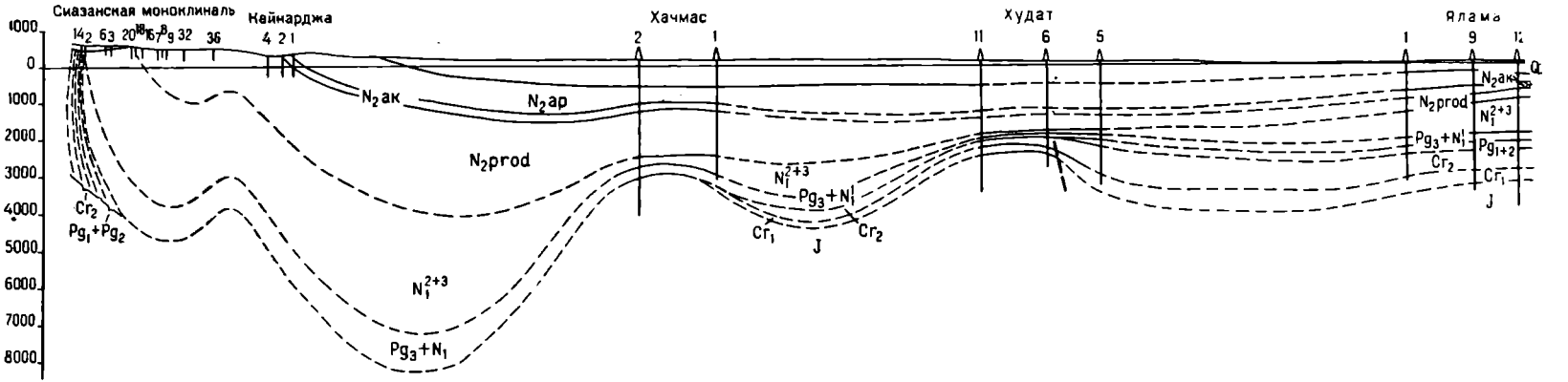


Рис. 30. Региональный геологический профиль Кусаро-Дивичинской наложенной мульды (по С. А. Али-заде)

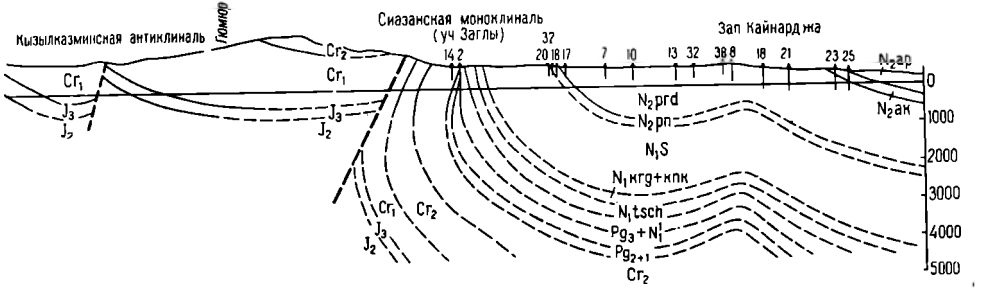


Рис. 31. Региональный геологический профиль через площади Кызылказма — Заглы — Зап. Кайнарджа

их тектонического строения. Тектоника плиоцен-антропогеновых отложений характеризуется пологим залеганием слоев со слабым их наклоном в основном на северо-восток. Юго-западное падение отмечается лишь в северо-западной части Кусаро-Дивичинской зоны в районе Яламинского поднятия. Все это свидетельствует о том, что Кусаро-Дивичинская мульда начиная с плиоцена приобретает более широкие очертания. Она погружается в юго-восточном направлении и раскрывается в сторону Каспийского моря к северу от ст. Дивичи. Резкое погружение этой мульды начинается с площади Хачмас.

В Кусаро-Дивичинской мульде выделяются Кайнарджинский прогиб, Кусаро-Хачмасская зона погребенных поднятий и Приморская антиклинальная зона.

Кайнарджинский прогиб занимает юго-западную часть Кусаро-Дивичинской мульды и состоит из Сиазанской моноклинали и Талаби-Кайнарджа-Кызылбурунского антиклинального пояса (рис. 31, 32).

Сиазанская моноклиналь сложена верхнемеловыми и палеоген-неогеновыми отложениями; к северо-востоку от фронтального надвига она характеризуется сложным геологическим строением. Здесь отмечается простирание пластов на северо-восток под углом 60—85°.

Установлено, что от р. Гильгильчай до берега Каспийского моря проходит фронтальный надвиг, приуроченный к зоне контакта меловых и палеоген-неогеновых отложений, а от северо-восточного крыла Бешбармакской складки — к палеоген-неогеновым отложениям.

Моноклинальное залегание палеогеновых образований наблюдается вплоть до отложений верхнего сармата и понта. Средний и верхний плиоцен на далеком погружении моноклинали образуют вначале синклинальный прогиб, а несколько севернее собраны в крупные антиклинальные структуры Талаби-Кайнарджа-Кызылбурунского антиклинального пояса.

Талаби-Кайнарджа-Кызылбурунский антиклинальный пояс выявлен геологической съемкой, а строение его юго-восточной части детализировано геофизическими исследованиями и структурными скважинами. Результаты этих работ позволили в пределах пояса выделить Талабинскую, Западно-Кайнарджинскую, Кайнарджинскую и Кызылбурунскую (см. рис. 32) асимметричные антиклинальные структуры, осложненные продольным нарушением. На поверхности эти структуры сложены палеоген-неогеновыми отложениями. Однако, по мнению И. О. Цимельзона (1957), здесь выделяются гравиметрические аномалии, отображающие поднятия в мезозойских (особенно юрских) отложениях.

Среди указанных структур более размытой является Кайнарджинская, в сводовой части которой обнажаются отложения понтического яруса. К продольному разрыву складки приурочен одноименный грязевой вулкан. В пределах западных структур — Талабинской и Западно-Кайнарджинской — углы падения пластов 60—70°, а восточных — 30—40°.

Комплексным геофизическим исследованием установлено сложное тектоническое строение и общее несоответствие структурных планов мезозойских и более молодых отложений.

В районе ж.-д. станции Кызылбурун и мыса Амия, на далеком юго-восточном погружении моноклинали находится Кызылбурунское поднятие, свод и северо-западная периклиналь которого залегают на суше, а юго-восточная периклиналь — в море. Южнее, в районе «Наружных камней», выделяется еще одно погребенное поднятие, названное Зорат-море, отделенное от Кызылбурунского поднятия асимметричной седловиной. По данным морской сейсморазведки, в строении поднятия участвуют меловые и палеоген-миоценовые отложения. Плиоценовые породы, трансгрессивно залегающие на сильно размытой поверх-

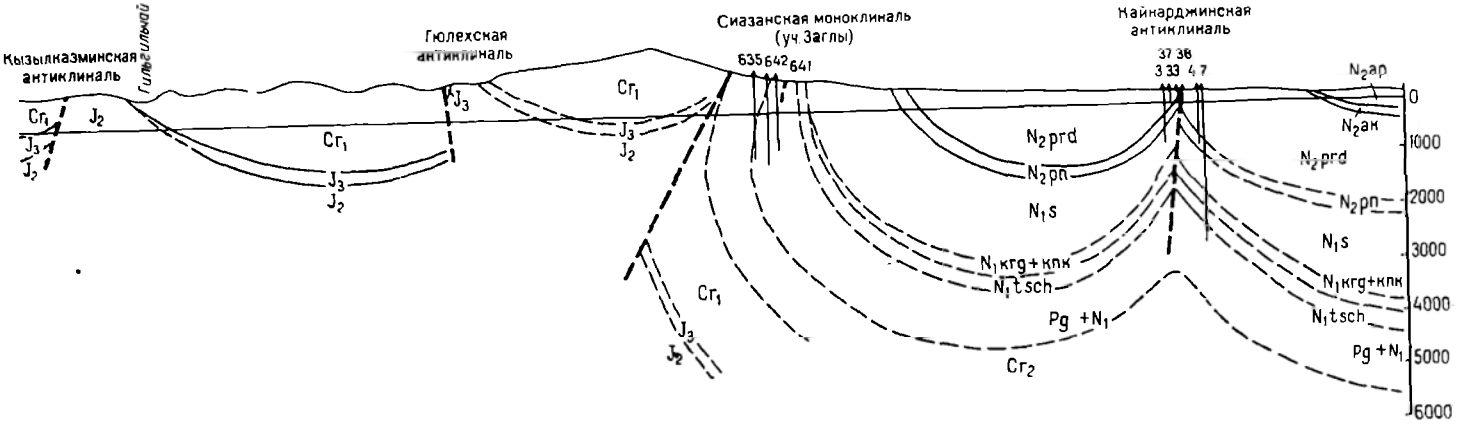


Рис. 32. Региональный геологический профиль через площади Кызылказма — Гюлех — Заглы — Кайнарджа

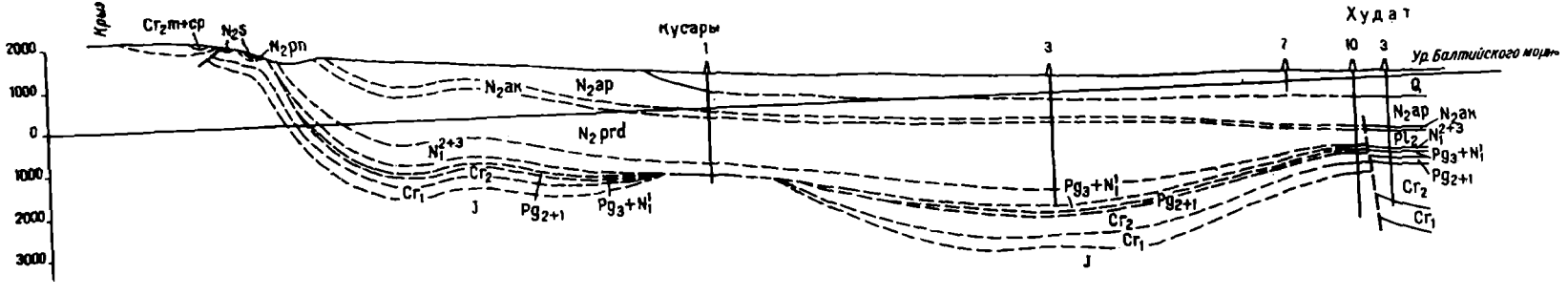


Рис. 33. Региональный геологический профиль через Кусары-Хачмасскую зону поднятий (по С. А. Али-заде)

ности сарматского яруса, почти не отражают ее структурную форму и моноклинально падают на северо-восток. Кровля верхнего мела здесь отбивается на глубине 3500—3900 м.

Севернее Талаби-Кайнарджа-Кызылбурунского антиклинального пояса расположена Хачмас-Дивичинская зона. В районе сел. Чархи всеми видами геофизических работ на глубине 4400—4500 м выявлено поднятие мезозойского заложения, которое отчетливо оконтуривается изолинией 4600 м и представляет собой пологую антиклинальную складку с углами падения на крыльях 3—4°.

К северу от Чархинской складки после пологой синклинали отмечается новый подъем слоев на север, свидетельствующий о возможности существования здесь нового поднятия. На это указывают также данные гравиметрии и электроразведки. Здесь обширная зона, выполненная палеоген-неогеповыми отложениями, залегающими непосредственно на мезозойских отложениях, имеет несколько иное строение. В юго-западной части участка схема глубинного строения отображает моноклинальное погружение слоев на северо-восток под углом 10—17°.

По данным ВЭЗ, в Хачмас-Дивичинской зоне по поверхности мезозоя выделяется Восточно-Хачмасское поднятие. Ему соответствует Восточно-Хачмасский локальный максимум силы тяжести. Чархинское поднятие, выявленное сейсморазведкой, располагается на юго-западном склоне Агзыбирчалинского локального максимума.

К юго-западу Агзыбирчала-Восточно-Хачмасской зоны поднятий, по данным электроразведки, выделяются глубокая и протяженная синклиналь, которая отделяет зону поднятий от Кайнарджа-Кызылбурунского антиклинального пояса.

Кусары-Хачмасская зона погребенных поднятий расположена в северо-западной части Кусаро-Дивичинской наложенной мульды и составляет непосредственное юго-восточное продолжение мезозойских антиклинальных зон Южного Дагестана. Внутри зоны выделяются Кусарская и Худат-Яламинская подзоны. Первая сложена в основном юрскими, возможно, нижнемеловыми отложениями. Более молодые образования здесь имеют пологое моноклинальное залегание (рис. 33). Худат-Яламинская подзона по плиоцен-антропогеновым отложениям представляет собой широкую, слегка наклоненную на север структуру. Юго-западнее, в районе сел. Ширвановка, отмечается новый подъем слоев, связанный, по-видимому, с так называемым Ширвановским поднятием, наиболее отчетливо выраженным в нижнемеловых отложениях. Подъем пластов здесь подтверждается также результатами электро- и гравиразведки. По данным геофизических исследований, Ширвановское поднятие отображено в виде пологого структурного выступа, погружающегося к юго-востоку. Некоторое его смещение к северо-востоку относительно положения Ширвановской структуры свидетельствует о том, что свод этого поднятия по более глубоким слоям мезозоя сдвинут к северо-востоку.

Юго-западнее Ширвановского поднятия геофизическими исследованиями в мезозойских отложениях установлено еще одно — Имамкулликендское поднятие. Оно расположено на юго-восточном продолжении западной антиклинальной линии Южного Дагестана.

Юго-западнее Имамкулликендского поднятия в кавказском направлении простирается крупный Юхары-Зейхурский прогиб, где, по данным электро- и гравиразведки, отмечено несколько поднятий в мезозойских отложениях.

На южном погружении Яламинской складки кулисообразно к ней расположено Худатское поднятие, не полностью отображенное на структурных схемах.

Закатало-Ковдагский синклинорий

Южный склон мегантиклинория Большого Кавказа начинается обширным Закатало-Ковдагским (Дибрарским) синклинорием, протягивающимся вдоль всего южного склона Большого Кавказа. С севера он ограничен Тфанским антиклинорием. На западе он захватывает территорию Грузии, на востоке сливается с Шемахино-Кобыстанским синклинорием, а на юге граничит с северным бортом Вандамского антиклинория *.

Закатало-Ковдагский синклинорий опущен по отношению Тфанского антиклинория на 4—5 км и поэтому А. В. Вихертом и др., (1966) он назван Ковдагской ступенью. Синклинорий выполнен отложениями нижнего мела (в основном валанжинского яруса) и отчасти юры, смятыми в мелкие складки (рис. 34). Восточнее он постепенно погружает-

Рис. 34. Мелкие складки в батских отложениях, сел. Касс, южный склон Большого Кавказа

ся и его выполняют отложения неокома и апта, а к востоку от р. Геокчай широко развиты отложения верхнего мела. Синклинальные прогибы заполнены палеоген-миоценовыми породами.

По данным Э. Ш. Шихалибейли (1956), от бассейна р. Кишчай к востоку прогиб развивается за счет резкого ступенчатого опускания. Эта ступенчатость связана с зоной поперечных флексур, фиксируемых в междуречье Кишчая и Кюнгутчая. В результате опускания южной полосы прогиба здесь образовался надвиг, по которому отложения аалена надвинуты на более молодые образования Дуруджинского поднятия.

Закатало-Ковдагский синклинорий с севера и юга ограничен крупными (Малкамудским, Кайнарским) надвигами, по которым локальные структуры опрокинуты на юг.

В северной части синклинория по пестроцветным отложениям верхней части нижнего мела и фаунистически охарактеризованным слоям

* Между Закатало-Ковдагским синклинорием и Вандамским антиклинорием выделяется Друджинская зона поднятий. Западное продолжение ее обнаружено нами по отложениям средней юры.

верхнего мела выделяются локальные структуры. Здесь же находится Лагичский прогиб, протягивающийся от сел. Куткашен на западе до сел. Чухурюрт на востоке. К востоку от верхнего течения р. Ахсу у селений Авахыл и Келейбугурт он имеет юг-юго-восточное простирание. Восточнее указанных пунктов он резко суживается. Лагичский прогиб осложнен антиклинальными структурами низшего порядка, в которых помимо майкопской свиты местами в сводовых частях обнажаются отложения палеоцена и эоцена.

По южной границе Лагичского прогиба прослеживается крупный Южно-Лагичский надвиг, отделяющий его от Вандамского антиклинория.

Лагичский прогиб, ограничиваясь Зантинским надвигом с севера и Южно-Лагичским с юга, значительно опущен. Исходя из этого, А. В. Вихертом и др. (1966) он назван Лагичским грабеном. Шарнир Лагичского прогиба восточнее Куткашена начинает постепенно воздыматься.

Южнее Лагичского прогиба Закатало-Ковдагский синклинорий имеет более сложное тектоническое строение. В его северо-западной части наблюдается полная и гребневидная складчатость с большим количеством разрывов. Складки узкие, углы падения обычно больше 40°, юго-западные крылья почти опрокинутые. В юго-восточной части синклинория локальные структуры относительно крупные, их протяженность достигает 25—30 км, а расстояние между осями гребневидных антиклиналей составляет 6—8 км, углы падения также крутые, но опрокидывание наблюдается не везде.

Алтыагач-Куркачидагский антиклинорий

Восточное погружение Закатало-Ковдагского синклинория осложнено крупным Алтыагач-Куркачидагским антиклинорием и Дибраро-Яшминским синклинорием. В своде первого обнажены отложения неокома. На юго-восточном продолжении антиклинория располагается Центрально-Апшеронский антиклинорий, характеризующийся сравнительно спокойным залеганием слагающих его отложений.

Дибраро-Яшминский синклинорий

Синклинорий расположен севернее Алтыагач-Куркачидагского антиклинория и на восточном продолжении Тфанского антиклинория сложен меловыми и юрскими отложениями. На юго-востоке он переходит в Апшеронский периклинальный прогиб.

В восточных частях Дибраро-Яшминского синклинория, а также в Алтыагач-Куркачидагском антиклинории, охватывающих территорию Апшеронского полуострова и окаймляющую его с севера мелководную полосу Каспия, широко распространены отложения верхнего мела. Последние участвуют в строении сложных антиклинальных структур северо-западного простирания. Среди них особо выделяются складки Яшма и Яшма-море.

Вандамский антиклинорий

К югу от Закатало-Ковдагского синклинория располагается Вандамский антиклинорий, простирающийся от р. Мазымчай на западе до меридиана г. Шемаха на востоке; его протяженность более 300 км.

В наиболее приподнятой полосе антиклинория выступают вулканогенно-осадочные образования средней юры, окаймленные отложениями нижнего мела, представленными плотными трещиноватыми известняками, глинами, мергелями, песчаниками и туфогенными породами альба и сеномана.

Наиболее высоко приподнят антиклинорий между меридианами Куткашен и Гирдиманчай; здесь обнажаются отложения байосского яруса, на которые трансгрессивно налегает валанжин. По мнению Э. Ш. Шихалибейли, эта часть антиклинория представляет собой горст, несколько наклоненный к югу. В ней выделяются Ниалдагская и Гендобская складки северо-западного простирания, разделенные узкой синклиналью.

К западу от г. Шеки и до р. Мазымчай наиболее приподнятая зона Вандамского антиклинория сложена отложениями средней юры, окаймленными нижним мелом.

На междуречье Пирсагатчай — Гирдиманчай Вандамский антиклинорий резко суживается; здесь он носит название Вандамской зоны, в сводовой части которой выступают отложения барремского яруса, окаймленные отложениями верхнего альба и сеномана. Последние перекрываются нормальноосадочными слоями верхнего мела (турон — коньяк). Северное крыло антиклинория характеризуется довольно сложной тектоникой — крутыми углами падения пластов (70—80°) и опрокинутостью их на север, что придает структуре веерообразную форму. По Южно-Лагичскому надвигу баррем и альб несколько надвинуты на палеоген, развитый севернее надвига. В пределах восточной части антиклинория В. М. Исаевым и Р. А. Алиевым выделяется ряд самостоятельных структур (Ниалдагская, Гендобская, Улгючская антиклинали, Намазкаинская, Агбулагская синклинали и др.). Эти структуры расположены кулисообразно и имеют запад-северо-западную ориентировку. В сводовых частях антиклинальных структур развиты верхний альб-сеноманские отложения, синклинальные прогибы заполнены флишевым чередованием верхнемеловых пород. На юго-восточном периклинальном окончании Вандамского антиклинория северо-восточнее сел. Дадагюнаш верхнемеловые отложения трансгрессивно окаймляются майкопскими глинами.

Вандамский антиклинорий осложнен крупными разрывными нарушениями надвигового типа и рядом мелких нарушений. Одним из главных надвигов является Ниалдагский, который проходит по своду одноименной антиклинали и имеет общекавказское простирание. Другой крупный надвиг Вандамского антиклинория — Джульянский. Он своим юго-восточным окончанием переходит в междуречье Гирдиманчай — Ахсучай и отделяет Вандамский антиклинорий от Шемахино-Кобыстанского синклинория.

Шемахино-Кобыстанский синклинорий

Шемахино-Кобыстанский синклинорий, начиная от р. Гирдиманчай, представляет собой крупную депрессию, выполненную меловыми и палеоген-неогеновыми отложениями. Его западная граница проходит вдоль русла р. Гирдиманчай, совпадая с линией Западно-Каспийского разлома, северная граница протягивается по контакту мела и кайнозоя, по которым наблюдается Зангинский и его продолжение — Герадильский надвиги *. Южная граница совпадает с северной границей Ленгебизо-Алятского антиклинория, а восточная примыкает к западной границе Апшеронского периклинального прогиба.

Эта обширная депрессия с многочисленными прерывистыми куполовидными складками на юго-востоке расширяется и погружается в сторону Каспийского моря.

В Шемахино-Кобыстанском синклинории по характеру складчатости выделяются следующие тектонические зоны: Центральная, Юго-Западная, Юго-Восточная (Ахмедов, 1957) и Шемахинская.

---

* Наличие Герадильского надвига отрицается исследованиями Алиева и Н. Т. Ахвердиева.

Тектоника Кобыстано-Шемахинского синклинория изучена по данным геологической съемки, структурного и поискового бурения, проведенных почти во всех перечисленных тектонических зонах. Синклинорий в отличие от соседних Апшеронской и Прикуринской областей мало изучен сейсморазведкой и еще менее электроразведкой. О глубинном строении этого синклинория имеются скудные сведения, главным образом по данным гравиметрической съемки и частично сейсморазведки.

Центральная тектоническая зона расположена в северной полосе Шемахино-Кобыстанского синклинория. Она характеризуется сложным тектоническим строением, сложена в основном отложениями олигоцена — миоцена, смятыми в резко выраженные крупные антиклинальные складки субширотного простирания, отделенные друг от друга небольшими седловинами.

Своды складок осложнены продольными разрывами, с которыми нередко связаны грязевые вулканы. Северные крылья складок пологие, южные — относительно крутые и местами опрокинутые. Здесь выделяется ряд антиклинальных поясов, разделенных широкими синклинальными прогибами и мульдами. Иногда в некоторых синклинальных структурах обнаруживаются вторичные складки, простирающиеся в различных направлениях под разными углами к осям складок.

В Центральной тектонической зоне гравиразведкой выявлен Таштинский гравитационный минимум. Он протягивается от района сел. Маразы на восток через Таштн, Байкушкая до площади Кырдаг. По геофизическим данным, на площади Кырдаг зона минимума расплывается и ось становится менее четкой. Предполагают, что Таштинский гравитационный минимум продолжается к юго-востоку и доходит до западной части Апшеронского полуострова.

По интерпретации И. О. Цимельзона, в пределах Таштинского минимума, который он связывает с поверхностью мезозоя, глубины залегания кровли мезозойских пород составляют 4500—4700 м с чем, видимо, следует согласиться. Таштинский гравитационный минимум Р. М. Гаджиев (1965) именует Апшероно-Центрально-Кобыстанским минимумом, причем он связывает его с погружением кристаллического фундамента. По данным Р. М. Гаджиева (1965), Апшероно-Центрально-Кобыстанский минимум, подразделяется на четыре аномальных поля более низкого порядка: Бабадагское, Астраханское, Маразинское и Апшеронское. Из них наиболее протяженным является Маразинское поле минимума, которое занимает большую площадь в Центральном Кобыстане. Следует отметить, что по всей протяженности рассматриваемого минимума глубина залегания кристаллического фундамента не будет одинаковой. Анализ геофизических данных показывает, что основная ориентировка складчатости по палеоген-миоценовому комплексу совпадает с таковой мезозойского комплекса. Однако структуры мезозойского комплекса Центральной зоны более крупные, мало раздробленные, а структуры палеоген-миоценового комплекса сжаты, сильно раздроблены и их оси смещены на юго-юго-запад.

Юго-западная тектоническая зона характеризуется широко развитыми па поверхности миоценовыми отложениями, смятыми в крупные асимметричные складки субширотного простирания. Почти все складки осложнены осевыми разрывами часто надвигового характера, по которым относительно пологие северные крылья антиклиналей надвинуты на крутые, местами опрокинутые южные. Здесь выделяется ряд антиклинальных поясов широтного простирания. Крупные и четко выраженные антиклинальные пояса разделены широкими плоскими синклинальными прогибами, сложенными верхнемиоценовыми и иногда трансгрессивно залегающими плиоценовыми отложениями.

По северной границе юго-западной тектонической зоны проходит Явандаг-Сангачальский гравитационный максимум, названный так впер-

вые И. О. Цимельзоном. Можно предполагать, что он является юго-восточным продолжением Вандамского антиклинория. По оси этого максимума поперечное воздымание испытывает шарнир Вандамского антиклинория. На это указывают также Б. В. Григорьянц и Э. Ш. Шихалибейли (1968). Максимум начинается севернее горы Гиджаки и прослеживается в восток-юго-восточном направлении. Затем ось Явандаг-Сангачальского максимума заворачивает к юго-востоку и между антиклинальными структурами Утальги и Миаджик уходит в сторону мыса Сангачал и погружается в море.

Следует отметить, что в юго-восточной части Явандаг-Сангачальского гравитационного максимума направления отдельных локальных структур (Утальга, Миаджик и др.), сложенных миоценовыми отложениями, пересекаются с направлением максимума. Следовательно, он не отражает тектонику плиоценовых структур.

Явандаг-Сангачальский гравитационный максимум является естественной границей между Центральным и Южным Кобыстаном. Как к северу, так и к югу от этой границы кровля мезозоя постепенно погружается. Наибольшая глубина залегания кровли мезозоя в полосе этого максимума, по данным И. О. Цимельзона, отмечается на участке профиля Ситалчай — Казымагемед и составляет 2700 м, с чем нельзя согласиться. В северо-западной части этого максимума, где в сводовой части антиклинальных структур обнажаются олигоценовые, а иногда эоценовые отложения, указанная глубина может быть принята за глубину залегания поверхности мезозоя. В юго-восточной же части этого максимума, где шарниры всех антиклинальных поясов погружаются и олигоцен-миоценовые отложения трансгрессивно перекрываются плиоценовыми отложениями, кровля мезозоя залегает значительно глубже (рис. 35).

Явандаг-Сангачальский гравитационный максимум Р. М. Гаджиев (1965) также связывает с поверхностью кристаллического фундамента. По его мнению, поверхность фундамента по профилю Ситалчай — Кызымагемед залегает на глубине 7500 м; эта глубина, на наш взгляд, значительно занижена. Тем более, что в юго-восточной части максимума кристаллический фундамент залегает значительно глубже. Следовательно, в пределах юго-западной тектонической зоны мезозойский структурный этаж имеет строго кавказское простирание. Структурный этаж палеоген-миоцена в общих чертах является унаследованным от мезозойской складчатости. В этой зоне структурный этаж палеоген-миоцена смещен по отношению к мезозойскому.

Юго-восточная тектоническая зона сложена в основном верхне- и среднеплиоценовыми отложениями, смятыми в брахиантиклинальные складки различного простирания (от широтного до меридионального). Складки осложнены нарушениями, проходящими по сводам структур; к ним приурочены крупные и активно действующие грязевые вулканы. Здесь обнаружены структурные несоответствия между структурными этажами плиоцена и олигоцен-миоцена. По данным сейсморазведки, проведенной на площадях Кянизадаг, Утальги, Миаджик в 1954—1960 гг., установлено, что плиоценовые отложения образуют здесь синклинальный «залив», переходящий на востоке в моноклинальные залегания. По краям этого «залива» в основном в западной и северо-западной частях выявлена антиклинальная структура — Кянизадаг юго-западного простирания, полого погружающаяся к юго-востоку в сторону Сангачальского побережья и Утальги.

Несоответствие сводов плиоценовых и олигоцен-миоценовых структур установлено сейсморазведкой и буровыми скважинами.

Геофизические исследования тектоники мезозоя этой зоны определенных данных не дали. Таким образом, в Кобыстане выявляется складчатость общекавказского простирания. Все структуры в основном отражают складчатость мезозоя.

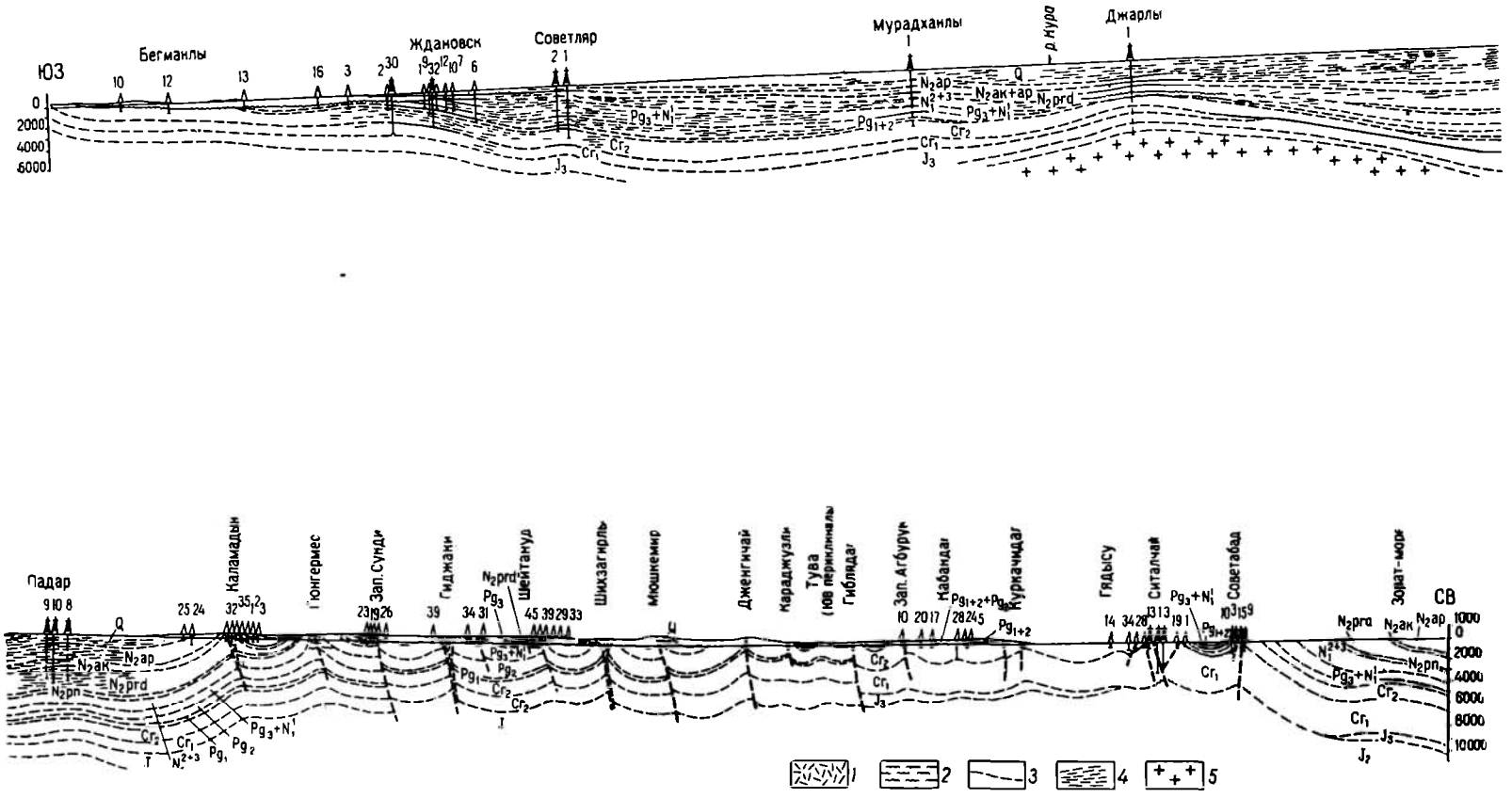


Рис. 35. Региональный сейсмогеологический профиль, северо-восточный склон Малого Кавказа — Куринская депрессия — юго-восточное погружение Большого Кавказа

1 — соляная брекчия; *2* — пермятые породы; *3* — разрывы; *4* — отражающие сейсмические площади; *5* — кристаллический фундамент

Б. В. Григорьянц и Э. Ш. Шихалибейли (1968) указывает, что структурный план мезозоя при своем высоком гипсометрическом положении не был полностью снивелирован и определял развитие складкообразования в кайнозое.

Касаясь общего плана структурного соответствия, Р. М. Гаджиев (1965) писал, что резкого различия в направлениях складок и простираниях выступов и прогибов фундамента не отмечается. Общее направление простирания мезозойской складчатости и структурных элементов фундамента остается кавказским или близким к нему. Изменение направлений складок на Апшеронском полуострове с кавказского на юг-юго-восточное можно объяснить изменением простирания выступа фундамента, соответствующего Яванда-Сангачальскому максимуму, который также меняет направление простирания с широтного в районе горы Гиджаки, на юг-юго-восточное в районе горы Миаджик. Однако анализ всех геолого-геофизических материалов показывает, что оси погребенных мезозойских структур Кобыстана не могут совпадать с осями поверхностных кайнозойских (палеоген-миоценовых) структур. Мезозойские структуры в погребенных зонах более спокойные, а кайнозойские интенсивно смяты и во многих случаях опрокинуты на юг.

Вследствие этого в Центральной, Юго-Западной и отчасти Юго-Восточной тектонических зонах мезозойские антиклинальные структуры должны быть подобны мезозойским структурам Северного Кавказа (рис. 36). Это нами отмечалось при построении профилей отдельных антиклинальных структур Центрального Кобыстана (рис. 37). Причем все данные свидетельствуют, что своды погребенных антиклинальных поднятий Кобыстана незначительно смещены на север и северо-восток.

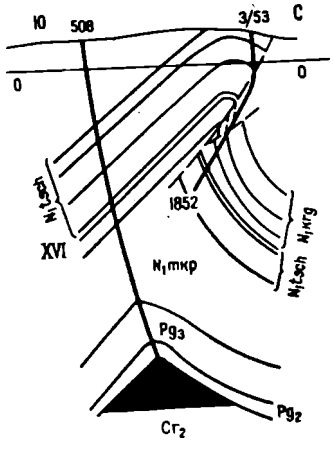


Рис. 36. Геологический профиль (по С. М. Бурштар, А. Д. Бизнигаеву и др.)

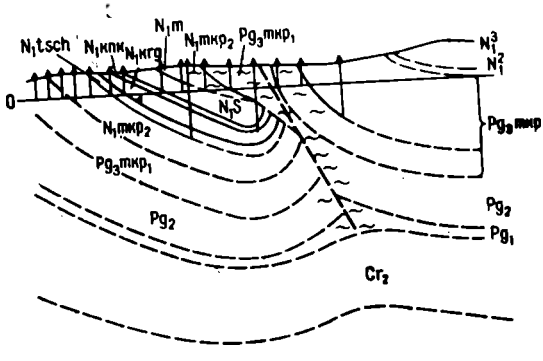


Рис. 37. Геологический профиль пл. Шихзагирлы.

Некоторые смещения сводов палеоген-миоценовых структур по отношению к сводам мезозойских погребенных поднятий подтверждаются также наличием грязевых вулканов, приуроченных к этим антиклинальным структурам. Иногда в олигоцен-миоценовых отложениях жерло расположено в периклинальных или крыльевых частях структур (грязевые вулканы Шихзагирлы, Шейтапуд, Нардаранахтарма, Давалидаг и др.). Это дает основание считать, что своды мезозойских складок, к которым приурочены корни грязевых вулканов, смещены либо к крыльям, либо к периклинали олигоцен-миоценовых структур.

В заключение следует отметить, что во всех описанных тектонических зонах Кобыстана резкого различия между мезозойским и пале-

оген-миоценовым структурными этажами не наблюдается, а имеют лишь место небольшие смещения сводовых частей антиклиналей.

Шемахинская тектоническая зона расположена в юго-западной части синклинория и ограничивается с севера Вандамским антиклинорием, с востока р. Пирсагат (западной границей Юго-Западной тектонической зоны), с юга — Ленгебизско-Алятским антиклинорием, с запада — восточным окончанием Алазано-Агричайского наложенного синклинория (по р. Гирдиманчай). В тектоническом отношении зона имеет сложное строение, обусловленное наличием Баскальского покрова, перекрывающего ее в междуречье Гирдиманчай — Ахсучай, а также особенностью развития окружающих ее структурных единиц.

В результате сложной тектоники во многих случаях наблюдаются мелкие локальные антиклинали и синклинали в верхнемеловых отложениях.

По сложности тектонического строения Шемахинская тектоническая зона подразделяется на три подзоны. Первая охватывает узкий северо-восточный участок, ограниченный с севера широтой, проходящей через сел. Ангехаран, и с юга — широтой, проходящей севернее г. Шемаха. Здесь выделяются Южно-Ангехаранская, Марзангинская и другие антиклинальные структуры. На северо-западном протяжении этих структур, севернее Баскальского покрова, расположены Мюджинская, Сары-Суринская, Ханкединская и другие антиклинали. В сводовых частях указанных антиклинальных структур развиты отложения палеоцена и эоцена.

Антиклинали описываемого участка сжатые, узкие, а синклинали, заполненные отложениями миоцена и олигоцена, пологие, широкие. Некоторые антиклинали опрокинуты на юго-запад.

Второй подзоной является крупная Зогалавачайская наложенная синклиналь, расположенная в долине р. Зогалава (южнее г. Шемаха). Она сложена в основном известняками и глинами понтического и акчагыльского ярусов. Известняки понтического яруса на северо-восточном борту синклинали образуют Мейсары-Хыныслинский кряж. Эти известняки слагают здесь узкую, сжатую антиклиналь, осложненную продольным разрывом надвигового типа. Юго-восточное крыло антиклинали погружается в сторону Зогалавинской синклинали.

Таким образом, внутренняя часть Зогалавинской синклинали заполнена трансгрессивно залегающими акчагыльскими отложениями.

Третья, более сложно построенная подзона охватывает междуречье Гирдиманчай — Ахсучай; она перекрыта Баскальским покровом. Следует отметить, что антиклинальные и синклинальные складки, которые «выглядывают» здесь из тектонических «окон» в покрове, сложены отложениями палеогена и имеют строго кавказское простирание (рис. 38).

Складчатость характеризуется сжатостью и линейностью. Антиклинали очень короткие, узкие, асимметричные; местами наблюдается опрокинутость на юго-запад. Антиклинали разорваны продольными нарушениями надвигового типа, в основном с падением плоскостей смещения на северо-восток. Участки к северо-востоку от продольных надвигов обычно приподняты и надвинуты на юго-запад. Наблюдаются также поперечные разрывы.

По данным А. М. Зейналова, в некоторых случаях наблюдается даже надвигание одной антиклинали на другую.

Амплитуда смещения продольных разрывов и надвигов различна. В отдельных случаях она достигает 500—600 м. В некоторых структурах по указанным разрывам пелитоморфные трещиноватые известняки верхнего мела (кампан — маастрихт) выходят на поверхность.

Баскальский покров. В западной части Шемахинской тектонической зоны широко развиты верхнемеловые отложения, известные в геологической литературе под названием Баскальского покрова.

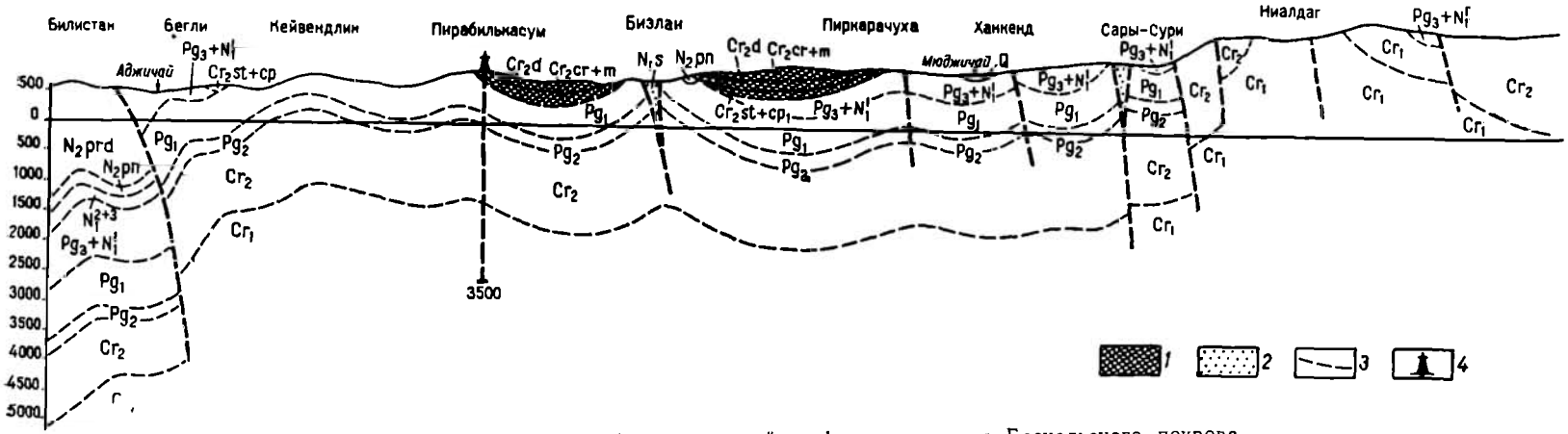


Рис. 38. Региональный геологический профиль через зоны Баскальского покрова

1 — зоны Баскальского покрова; *2* — сопочная брекчия; *3* — разрывные нарушения; *4* — проектные параметрические скважины

Изучением характера и условий образования Баскальского покрова занимались многие геологи. Впервые на покровное залегание меловых отложений в районе Баскальского нагорья указал Н. Б. Вассоевич (1940). В 1932 г. проводивший здесь геологическую съемку А. И. Клещев высказал мнение о наличии «надвига покровного типа». Сведения о Баскальском покрове встречаются в работах Н. Б. Вассоевича и В. Е. Хаина (1940), И. А. Воскресенского, Б. М. Исаева и Р. А. Алиева, И. А. Воскресенского, В. Е. Хаина и А. М. Шурыгина, Б. В. Григорьянца и Б. М. Исаева и др.

Наряду с этим в работах А. А. Сорского и И. В. Кирилловой, А. Н. Соловкина и других исследователей наличие Баскальского покрова отрицается.

В течение 1963—1967 гг. мы производили исследования, касающиеся характера и условий образования Баскальского покрова. В результате пришли к твердому убеждению, что верхнемеловые отложения Баскальского покрова, залегающие на различных стратиграфических единицах палеогена (палеоцен, эоцен, олигоцен-миоцен), и частично неогена (сарматский ярус), явно не имеют корней и представляют собой перенесенную на значительное расстояние мощную пластину.

Фациальный характер и условия залегания верхнемеловых отложений Баскальского покрова нами изучены по р. Сулут, по оврагу Кяльва (севернее сел. Сураханы), у слияния рек Ахсу и Сулут, по долинам рек Аджичай, Гирдиманчай и др. На основании собранного материала установлено, что самыми древними отложениями покрова являются известняки туронского яруса, зафиксированные на левом берегу р. Ахсу, в районе слияния ее с р. Сулут. Под известняками залегают темно-серые слоистые, битуминозные глины майкопской свиты.

Отложения сантона — нижнего кампана, представленные пластичными глинистыми материалами, развиты наиболее широко. Они изучены нами по р. Ахсу, а также на других участках междуречья. Эти отложения в основном подстилают и окаймляют «островки» более молодых образований верхнего мела и контактируют с такими же пластичными породами майкопской и коунской свит.

Сравнительный анализ меловых фаций Баскальского покрова и соседних тектонических единиц подтверждает мнения предыдущих исследователей о том, что они идентичны с таковыми Дибрарского синклинория. Таким образом, Баскальский покров является меловой пластиной, сложенной отложениями от турона до датского яруса включительно. Этот покров сполз с Ковдагской зоны и эрозионно перекрыл палеогеновые отложения северо-западной части Шемахино-Кобыстанского синклинория.

Шемахино-Кобыстанский синклинорий на участке Гирдиманчай замыкается Алазано-Агричайским наложенным синклинорием.

Ленгебизско-Алятский антиклинорий

Антиклинорий протягивается по южной границе Шемахино-Кобыстанского синклинория и с юга ограничивается Куринской депрессией. Шарнир его погружается в юго-восточном направлении.

Складки западной части Ленгебизско-Алятского антиклинория узкие, сжатые. К юго-востоку синклинальные складки расширяются и становятся более плоскими, а антиклинали по-прежнему остаются узкими и сжатыми. Почти все антиклинальные складки асимметричны, в большинстве случаев опрокинуты на юг и юго-запад и осложнены продольными нарушениями надвигового типа.

Все антиклинальные пояса Ленгебизско-Алятского антиклинория, так же как антиклинальные пояса Шемахино-Кобыстанского синклинория, расположены линейно. В центральной части они имеют дугообраз-

ную форму. В расширенных мульдах и синклиналях, разделяющих антиклинальные пояса, возникают локальные антиклинальные структуры.

Одним из основных разрывных нарушений является Аджичайский надвиг, выявленный впервые В. В. Вебером (1933) по одноименной реке, а затем и В. Е. Хаиным. По надвигу отложения майкопской свиты надвинуты на продуктивную толщу. В юго-восточном направлении от Гирдиманчая плоскость надвига постепенно становится круче, а амплитуда смещений уменьшается. В юго-восточной части антиклинория расположена Алятская гряда, свод которой осложнен продольным разрывом амплитудой 1200—1500 м.

На основании анализа геофизических данных, К. А. Исмайловым и И. С. Гасановым на северной границе Алятской гряды установлен Сангачал-Огричинский глубинный разлом, являющийся, по-видимому, восточным продолжением Аджичайского надвига.

Юго-восточнее Керкеченской мульды по диагонали к складчатости проходит разрыв надвигового характера с амплитудой смещения 550—600 м. На юго-западе он соединяется с Аджичайским надвигом, а на северо-востоке — с продольным разрывом, идущим по своду Матрасa-Чараган-Меликчобанлинского антиклинального пояса. Разрыв назван А. М. Зейналовым Керкенчским надвигом.

По южной границе ленгебизской части описываемого антиклинория протягиваются моноклинально залегающие пласты плиоценовых отложений, морфологически представляющие собой Ленгебизско-Гюрдживанскую гряду. Моноклиналь, погружаясь в сторону Куринской депрессии, образует ее северный борт.

Тектоника Ленгебизско-Алятского антиклинория детально не изучена. Проведенные здесь геологосъемочные работы и структурно-картировочное бурение, а также наличие крупных кусков мезозойских (верхнемеловых) известняков среди твердых выбросов грязевых вулканов Меликчобанлы, Кушчи, Келаны и в других местах показывают, что кровля мела, особенно в западной части антиклинория, залегает на глубине 2500—3000 м (площади Меликчобанлы, Чараган, Кушчи, Сагиян и др.). К востоку она постепенно погружается и в районе Алятской гряды залегает примерно на глубине 4200—4500 м. Однако имеются несоответствия в залегании структурных этажей мела и палеогена.

Апшеронский периклинальный прогиб

Апшеронский периклинальный прогиб впервые выделен А. А. Али-Заде и др. (1966) и представляет собой часть Кавказско-Балханского межпериклинального прогиба, образованного в результате погружения шарниров мегантиклинориев Большого Кавказа и Большого Балхана. Это очень молодой прогиб, часть которого еще не освободилась из-под вод Каспия. Он и в настоящее время испытывает прогибание в связи с воздыманием мегантиклинориев Большого Кавказа и Большого Балхана. В продольном направлении прогиб имеет строение синклинория, а в поперечном — антиклинория. Геоморфологически ему соответствует Апшероно-Красноводский порог, разделяющий Каспийское море на две глубокие котловины: Южно-Каспийскую и Средне-Каспийскую.

В пределах Апшеронского периклинального прогиба выделяются Западно-Апшеронский антиклинальный пояс, Западно-Апшеронский синклинальный прогиб, Центрально-Апшеронский антиклинальный пояс, Восточно-Апшеронский синклинальный прогиб и антиклинальный пояс Апшеронского архипелага.

Складки Апшеронского периклинального прогиба прерывистые, в ряде случаев осложнены диапировыми складками и разорваны грязевыми вулканами (рис. 39), многочисленными сбросами или надвигами. Мезозойские структуры Апшеронского периклинального прогиба

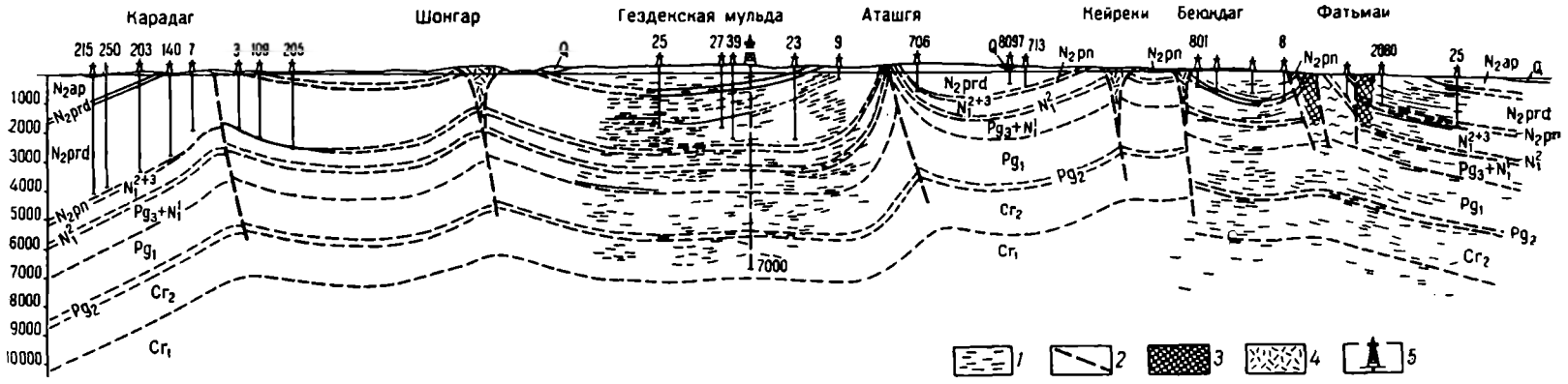


Рис. 39. Региональный сейсмогеологический профиль Апшеронского периклинального прогиба

1 — отражающие сейсмические площадки; *2* — разрывные нарушения; *3* — зона сложного сейсмического построения; *4* — сопочная брекчия; *5* — проектные параметрические скважины

не изучены. Однако с помощью геофизических исследований получены некоторые сведения о тектонике мезозойского структурного этажа.

На основании сейсморазведки построены структурные схемы по условным сейсмическим горизонтам, весьма приближенно отнесенным к разным частям мезозоя. По этим горизонтам выделяются структурные элементы, такие, как Калинская складка, Восточно-Апшеронский синклинальный прогиб, юго-восточная часть Бина-Гоусанской синклинали, Зыринская складка и др. Общее простирание их приблизительно соответствует простиранию палеоген-миоценовых складок.

Восточно-Апшеронская синклиналь узкой седловиной, вытянутой в широтном направлении, делится на две мульды. Наличие этой седловины связано с Дюбендинским выступом, выраженным по мезозою менее отчетливо, чем по миоцен-олигоцену.

Зыринская структура в меловых отложениях проявляется более отчетливо и приобретает облик нормальной складки, а не терассы, как это имеет место в вышележащих слоях. Простирание ее близко к широтному. На структурной схеме отчетливо видны связь Зыринской и Калинской складок, а также погребенное поднятие Нардаран-море, вытянутое почти в широтном направлении. К югу от него вдоль берега протягивается структурный выступ, названный Кюрдаханы-море. От поднятия Нардан-море он отделяется очень пологой синклиналью. Структурный выступ Кюрдаханы-море воздымается в западном направлении, а в восточном затухает, упираясь в мульду севернее мыса Кегия-Бильгя. Южное крыло выступа продолжается на сушу.

КУРИНСКАЯ МЕЖГОРНАЯ ВПАДИНА

Куринская межгорная впадина расположена между крупными тектоническими сооружениями — Большим и Малым Кавказом. Она представляет собой мегасинклинорий, формирование которого происходило от юрского до четвертичного времени включительно. Впадина с севера ограничена южным склоном Большого Кавказа, с юга — северным склоном Малого Кавказа, с запада — замыкается Дзирульским массивом, а на востоке, раскрываясь и углубляясь, уходит в Каспийское море. Куринская межгорная впадина по своему глубинному строению распадается на три прогиба: Верхне-, Средне- и Нижне-Куринский.

Верхне-Куринский прогиб начинается восточнее Дзирульского массива и замыкается примерно на меридиане г. Тбилиси. Прогиб полностью расположен на территории Грузии.

Средне-Куринский прогиб имеет протяженность более 300 км и расширяется к юго-востоку. Он охватывает зону от меридиана г. Тбилиси до меридина г. Кюрдамир. На востоке Средне-Куринский прогиб сменяется широким Талыш-Вандамским погребенным поперечным поднятием. Значительная часть Средне-Куринского прогиба расположена на территории Азербайджана.

Юго-восточнее Средне-Куринского прогиба выделяется Нижне-Куринский прогиб, охватывающий зону от Талыш-Вандамского поднятия на северо-западе до берега Каспийского моря на юго-востоке, протяженностью более 150 км.

Средне-Куринский прогиб

Средне-Куринский прогиб своей восточной половиной заходит в пределы Западного Азербайджана. В его центральной части расположен крупный Мирзаано-Арешский синклинорий, сложенный молассовыми отложениями миоцен-плиоцена.

Тектоника мезозоя здесь не изучена. К северо-западу от Мирзаано-Арешского синклинория выделяются крупные кулисообразно располо-

женные антиклинальные пояса — Кахетинский, Красноколодский и Дашюзский.

Бортовые зоны прогиба характеризуются значительным перерывом в осадконакоплении (предполагается уменьшение мощности и выклинивание отдельных стратиграфических единиц), а также сравнительно спокойным тектоническим строением. В северной бортовой зоне прогиба выделяются Алазано-Агричайские наложенный синклинорий и Дашюз-Амирванская антиклинальная зона.

Алазано-Агричайский наложенный синклинорий протягивается вдоль южного склона Большого Кавказа до р. Гирдиманчай. Эта крупная тектоническая единица покрыта мощным чехлом четвертичных галечниковых образований, она изучена недостаточно. Синклинорий представляет собой наложенную структуру на южном склоне мегантиклинория Большого Кавказа, оформившуюся во второй половине четвертичного периода (Агабеков, Мамедов, 1963).

Структуры Вандамского антиклинория уходят под Алазано-Агричайский синклинорий, т. е. северный борт синклинория косо срезает меловые структуры Вандамского антиклинория. Это дает основание считать, что под синклинорием залегают складчатые структуры мезозоя и палеогена.

Около сел. Диаллы Исмаилинского района под верхнеплиоцен-четвертичные образования уходят также глинисто-песчаные породы палеоген-миоцена. Следовательно, в геологическом строении Алазано-Агричайского синклинория принимают участие отложения мезозойского комплекса в характерной для южного склона Большого Кавказа фации.

Тектоника мезозоя Алазано-Агричайского синклинория не изучена. Однако можно предполагать, что своды мезозойских структур по отношению к сводам палеогеновых, олигоцен-миоценовых и плиоценовых смещены к северу.

Дашюз-Амирванская антиклинальная зона расположена юго-западнее Алазано-Агричайской долины и разделяет внешнюю и внутреннюю части Средне-Куринского прогиба. Она сложена в основном плиоценовыми и современными отложениями.

Все структуры, образующие Дашюз-Амирванскую зону, асимметричны, расположены кулисообразно и осложнены разрывными нарушениями, проходящими в основном вдоль присводовых частей юго-западных крыльев, в связи с чем последние в большинстве случаев оказываются скрытыми под надвинутыми северо-восточными крыльями.

Во внутренней зоне Средне-Куринского прогиба выделяется сложно построенный Чатминско-Геокчайский антиклинорий низшего порядка.

Мирзаано-Арешский синклинорий расположен южнее Дашюз-Амирванской зоны и сложен отложениями миоцена, плиоцена и современными. Тектоника мезозойских отложений в этом синклинории не изучена. Предполагается, что здесь также имеется структурное несогласие. Основная часть его расположена на территории Восточной Грузии.

Чатминско-Геокчайский антиклинорий выполнен олигоцен-неогеновыми отложениями и протягивается до долины р. Гирдиманчай. Он расположен южнее Дашюз-Амирванской зоны и осложнен серией надвигов. Южнее этого антиклинория находится Джейранчельский синклинорий, прослеживающийся по обеим сторонам р. Куры.

Чатминско-Геокчайский антиклинорий является наиболее сложно построенной частью Средне-Куринского прогиба.

Отложения майкопской свиты, среднего — верхнего миоцена здесь развиты в основном в западной части антиклинория. К востоку все более древние отложения погружаются под молодые плиоценовые образования.

В геологическом строении Чатминско-Геокчайского антиклинория участвуют палеоген-неогеновые отложения. Все антиклинали осложнены

разрывами надвигового характера и на поверхности представлены лишь своими северо-восточными крыльями, а южные крылья скрыты под надвигом. Амплитуда надвига иногда достигает 2,5—3 км. Тектоника мезозоя не изучена. Предполагают, что своды мезозойских структур антиклинория несколько смещены на север по отношению к сводам палеоген-миоценовых структур и мезозойские структуры относительно спокойные, слабо дислоцированные и более широкие, чем структуры кайнозойского комплекса.

Предмалокавказский синклинорий расположен на юго-западном борту Средне-Куринского прогиба и является самым южным его тектоническим элементом. На западе он имеет субширотное, а на востоке — юго-восточное простирание. Западную и северо-западную части синклинория охватывает Джейранчельская зона, расположенная в основном в южной полосе междуречья Куры и Иори.

В пределах Джейраичельской зоны на поверхности развиты отложения в основном верхнеплиоцен-четвертичного возраста. В сводовых частях некоторых антиклинальных структур обнажаются сарматские отложения. Здесь наблюдается резкое несоответствие структурных форм верхнего плиоцена и миоцена. По данным А. В. Мамедова, короткие брахиантиклинальные складки верхнеплиоценовых слоев на глубине сменяются более крупными поднятиями.

Все антиклинальные пояса осложнены разрывными нарушениями, иногда надвигового типа с амплитудой смещения до 1000—1500 м. В отдельных случаях эти антиклинали являются опрокинутыми на юг. В северной части синклинория тектоника мезозоя не изучена. Предполагается, что здесь также будет установлено несоответствие структурных этажей палеоцен-мела и миоцен-плиоцена.

В южной и юго-восточной частях Предмалокавказского синклинория тектоника мезозойских отложений изучена геофизическими методами и единичными поисково-разведочными скважинами.

В разрезе Предмалокавказского синклинория отмечается резкое сокращение мощности осадков и выпадение из разреза ряда стратиграфических горизонтов. Тектонически он построен проще, чем упомянутые выше структурные единицы. Южное менее сложно построенное крыло синклинория ложится на различные структурные формы северного крыла мегантиклинория Малого Кавказа (рис. 40).

Здесь континентальные верхнеплиоценовые, нижне- и среднеантропогеновые отложения перекрывают различные ярусы мезозой-кайнозоя, начиная от палеоцен-дата до средней юры включительно.

В сторону Предмалокавказского синклинория северо-восточное крыло Сомхито-Агдамской зоны складчатости погружается. Учитывая строение последней и резкую смену фаций и мощностей осадков в пределах Предмалокавказского синклинория, В. Е. Хаин (1952) высказал мысль о наличии здесь поперечных выступов и прогибов. Здесь выявлены Казахский прогиб, Шамхорский выступ, Агджабединский прогиб, Тертерский выступ, Хонашенский прогиб и Ждановский выступ. По данным Э. Ш. Шихалибейли (1966), все эти поперечные выступы и прогибы соответствуют отрицательным и положительным структурам Сомхито-Агдамской зоны. Синклинорий осложняется также структурными выступами, террасами, прогибами, кулисообразно расположенными брахиантиклиналями и широкими плоскими синклиналями.

На южном борту Предмалокавказского синклинория, т. е. в зоне перехода от мела к палеогену, выявлены ориентированные в северо-восточном направлении брахиантиклинали (Алибайрамлы, Аджидера. Шорбулаг и др.) и брахисинклинали (Кюракчай, Зейва и др.).

На северо-восточных погружениях поперечных выступов расположены такие структуры, как Алиушаги, Казанбулаг, Нафталан, Мир-Башир и другие, которые имеют общекавказское и реже северо-восточное

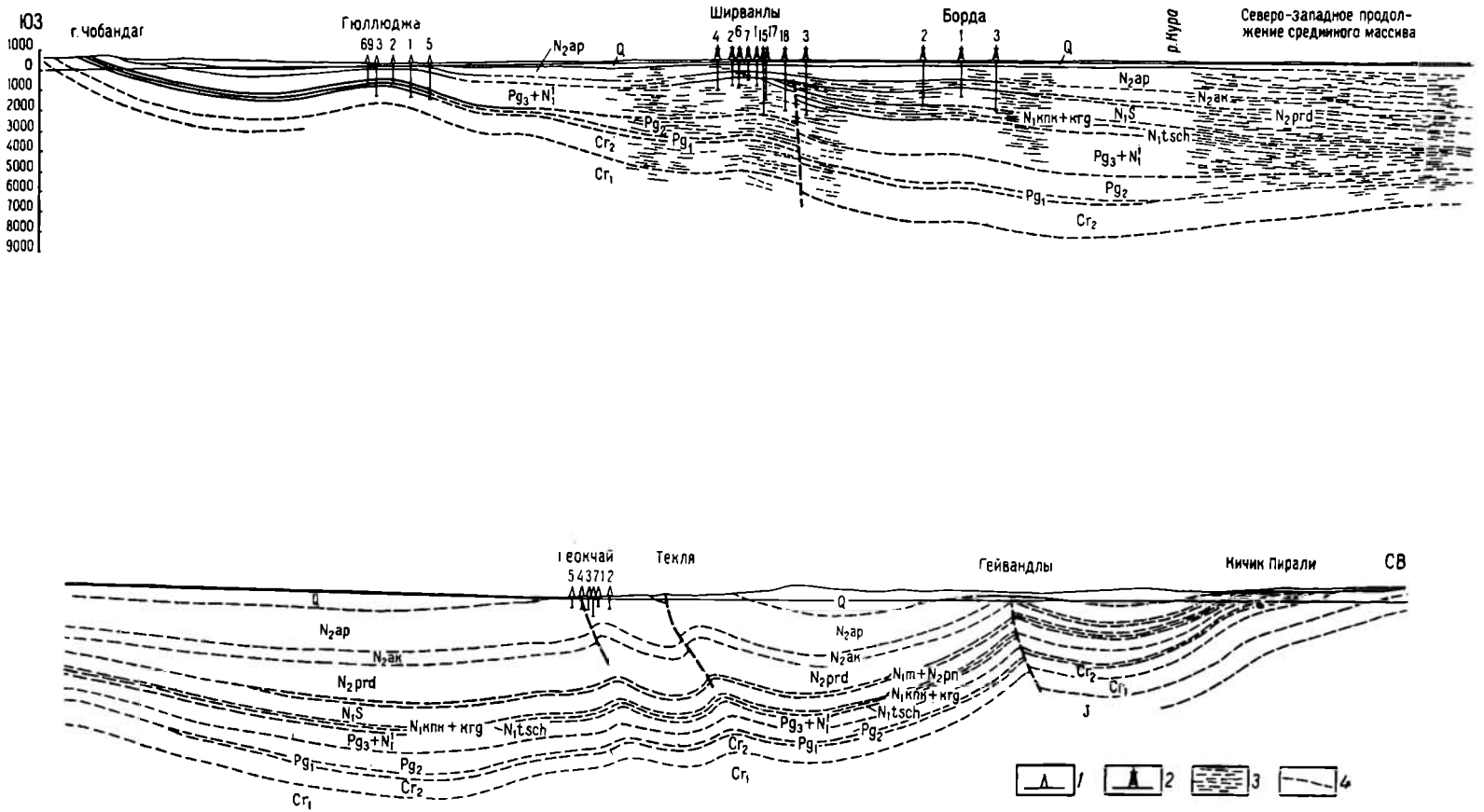


Рис. 40. Региональный сейсмогеологический профиль через Кировобадскую область (северо-восточный склон Малого Кавказа — Куринская депрессия — южный склон Большого Кавказа)

1 — структурно-поисковые скважины; *2* — глубокие скважины; *3* — отражающие сейсмические площадки; *4* — разрывные нарушения

простирание. В указанной полосе складчатость палеогеновых отложений почти полностью повторяет складчатость мела. Тектоника миоценовых слоев сходна с общекавказской, а более молодые — плиоцен-антропогеновые слои несогласно залегают на нижележащих отложениях.

На территории Кировабадской нефтегазоносной области расположены Сомхито-Агдамская зона и Предмалокавказский синклинорий. В целом здесь наблюдается более двух десятков разнообразных антиклинальных складок, связанных с отдельными структурными этажами палеогеновой и неогеновой систем и верхнего мела.

Структурные этажи верхнемеловых отложений характеризуются наличием ряда поднятий сравнительно мало дислоцированных и ориентированных в основном в общекавказском, реже антикавказском и субмеридиональном направлениях.

Почти во всех палеоген-неогеновых и четвертичных структурах отмечаются наибольшие смещения сводов в сторону Куринской депрессии (см. рис. 40).

Строение фораминиферовых слоев полностью повторяет строение мезозойских структур.

Здесь выделяются три складчатых пояса. Первый, северный, охватывает структуры Барда, Советляр и северные складки, сложенные на поверхности плиоценовыми отложениями (Дуздаг, Боздаг и др.). Во второй складчатый пояс входят: Дальмамедлинская, Борсунлинская, Ширванлинская, Агдажебединская и Ждановская структуры; к югу от них расположены Гедакбозская, Нафталанская, Мирбаширская складки. Третий пояс, охватывающий структуры Алиушаги, Казанбулаг, Аджидеры, Сарыялдаг, по-видимому, протягивается к юго-востоку, в сторону Гюллюджинской структуры.

Из вышеизложенного видно, что в Предмалокавказском синклинории мезозойский структурный этаж по отношению к эоцен-миоценовому несколько сдвинут на северо-восток, в сторону Куринской межгорной депрессии. На некоторых участках Предмалокавказского синклинория во время накопления эоцен-миоцена существовали отдельные выступы, сложенные меловыми отложениями.

Плиоценовый этаж характеризуется наименьшим количеством складок. На большей площади они с резким угловым несогласием залегают на эоценовых и олигоцен-миоценовых отложениях.

Сейсмические исследования показали, что в антиклинальных складках юго-западные крылья развиты слабо: после узкого синклинального прогиба начинается общий подъем слоев к юго-западу. В связи с этим нечетко выражены и периклинали складок; в северных складках короткими являются северо-западные периклинали (Дальмамедлинская, Дуздагская структуры), а в южных — юго-восточные периклинали (Бардинская, Агджебединская структуры).

Мезозойские структуры синклинория, расположенные в северо-западной зоне, уточнены и детализированы бурением структурно-картировочных и структурно-поисковых скважин.

Нижне-Куринский (Кура-Араксинский) прогиб

Нижне-Куринский прогиб представляет собой обширную депрессионную зону, которая с севера ограничена Ленгебизско-Алятским антиклинорием, с юга — северным крылом Буроварского антиклинория, а на востоке он продолжается под водами Каспийского моря и сливается с Южно-Каспийской впадиной. На юго-западе с Нижне-Куринским прогибом сливается восточная ветвь Араксинской межгорной поперечной впадины. Исходя из этого А. К. Алиев (1960) Нижне-Куринскую впадину объединяет с восточной частью Араксинской впадины и называет Кура-Араксинской областью. Тектоническое строение последней детально

изучено А. К. Алиевым (1960). Особое внимание им обращено на тектонику плиоценовых и постплиоценовых отложений.

Нижне-Куринский прогиб на глубине в районе слияния рек Куры и Аракса отделяется от Средне-Куринского погребенным поднятием, обнаруженным в 1933 г. маятниковой съемкой; оно носит название Кюрдамирского гравитационного максимума. В настоящее время указанная глубинная структура (с учетом данных ГСЗ) интерпретируется как срединный массив, протягивающийся почти в меридиональном направлении от предгорья Талыша к южному склону Большого Кавказа. В пределах этого массива складчатость выражена крупными пологими поднятиями, приближающимися к типу платформенных структур (см. рис. 35).

Нижне-Куринский прогиб с северо-запада и юго-востока ограничен разломами. Вдоль его юго-восточного борта проходит Западно-Каспийский разлом, протягивающийся от Гюрдживанской гряды на север-северо-западе до Ленкорани на юг-юго-востоке, а вдоль северо-восточного борта — Аджичайско-Алятский надвиг, простирающийся от р. Гирдиманчай на западе до Каспийского моря на востоке. А. А. Али-Заде вдоль северо-западного борта прогиба установлен Азербайджанский разлом.

Нижне-Куринский прогиб сложен четвертичными отложениями. Только в северо-восточной его части в пределах антиклинальных поясов Каламадын — Мишовдаг — Бяндован — банка Головачева и Кюровдаг — Нефтечала — Куринский Камень узкими полосами обнажаются средне- и верхнеплиоценовые отложения.

В Нижне-Куринском прогибе выделяются относительно крупные тектонические единицы такие, как Навагинский прогиб, выполненный четвертичными образованиями, Харамино-Сальянский антиклинорий и собственно Нижне-Куринский синклинорий. Навагинский прогиб отделяет Ленгебизско-Алятский антиклинорий от Нижне-Куринского прогиба. Харамино-Сальянский антиклинорий имеет север-северо-западное простирание, он резко суживается на северо-западе и упирается в Ленгебизско-Алятский антиклинорий. В пределах Харамино-Сальянского антиклинория выделяются антиклинальные пояса Каламадын — Мишовдаг — Бяндован — банка Головачева и Кюровдаг — Нефтечала — Куринский Камень. Они отделяются друг от друга Кюрсангинским прогибом, выполненным четвертичными отложениями; прогиб расширяется и погружается в сторону Каспийского моря.

Выявленные локальные структуры в Харамино-Сальянском антиклинории расположены кулисообразно и имеют гребневидную форму, они осложнены продольными разрывами, иногда надвигового характера. Почти на всех структурах антиклинория имеются активно действующие грязевые вулканы. Среди твердых выбросов почти всех грязевых вулканов Нижне-Куринского прогиба нами обнаружены крупные куски известняков верхнего мела. Следует отметить, что в этой полосе тектоника мезозоя не изучена. Но, исходя из данных грязевых вулканов, корни которых связаны с мезозойскими отложениями, можно предположить, что в некоторых случаях имеются структурные несоответствия между мезозойскими и палеоген-миоценовыми структурными этажами. Исследование грязевых вулканов и интерпретация тектонических материалов показывают, что те вулканы, которые расположены в крыльях плиоценовых структур и периклиналях, в мезозойских структурах они, по-видимому, приходятся на своды.

В Нижне-Куринском прогибе проводились детальные сейсморазведочные работы, которыми выявлены несколько крупных антиклинальных структур, отделенных друг от друга глубокими и широкими синклиналями. К западу от антиклинального пояса Кюровдаг — Нефтечала — Куринский Камень находится крупная пологая складка Падар, в строении которой участвуют отложения от мезозоя до апшерон-акчагыла. Однако кровля мезозоя залегает здесь очень глубоко.

Структурная схема, построенная по данным сейсморазведки для поверхности мезозоя, в стратиграфической оценке весьма условна. Между мезозойскими и вышележащими слоями на глубине 5000—6000 м отмечается несогласие. В верхней части разреза мезозойских отложений Падарская складка является пологой, симметричной, удлиненной брахиантиклиналью север-северо-западного простирания. К юго-западу от Падарской структуры выявлена пологая крупная структура Калининовка.

Общей чертой для всей области является несогласное залегание акчагыльских и более молодых отложений на продуктивной толще. Акчагыльские и более молодые отложения характеризуются пологим моноклинальным погружением к северо-востоку. На фоне общего погружения в глубоких слоях выделяются два очень пологих поднятия, имеющих форму структурных выступов: Джарлинское и Саатлинское. Эти выступы разобщены неглубокой мульдой. Джарлинский выступ по своим размерам более крупный, чем Саатлинский, он сложно построен и имеет северо-западное простирание. В центральной, наиболее приподнятой части выступа одной изолинией оконтуривается поднятие изметрической формы, осложненное нарушением амплитудой 100—150 м. Здесь кровля мезозоя вскрыта скважинами 1 и 2 (площади Джарлы) и скв. 1 (пл. Сор-Сор) соответственно на глубинах 3059, 2978 и 3033 м. Вскрытая часть мезозоя (в основном кампан-маастрихтские отложения) представлена карбонатными породами. По данным скважин, на площади Джарлы нижнечетвертичные отложения отсутствуют и верхнесарматские породы трансгрессивно залегают на верхнемеловых.

К югу от Джарлинского выступа находится Саатлинский выступ. Для него характерно изменчивое простирание. На юге в наиболее приподнятой части выступ осложнен небольшим локальным поднятием амплитудой 100 м. К северо-востоку выступ суживается, к югу расширяется и переходит в моноклиналь. Помимо указанных поднятий в этой зоне выявлены также структуры Сор-Сор, Аг-Гель, Зардоб и другие мезозойские заложения унаследованные, по-видимому, от кристаллического фундамента.

МЕГАНТИКЛИНОРИЙ МАЛОГО КАВКАЗА

Мезозойские отложения в азербайджанской части мегантиклинория Малого Кавказа представлены фацией, неблагоприятной для нефтегазообразования. В этом отношении интересным может быть только юго-восточное погружение мегантиклинория Малого Кавказа (в сторону Араксинской депрессии). Поэтому на подробной характеристике тектоники Малого Кавказа мы останавливаться не будем. Ниже дается лишь краткое региональное описание отдельных антиклинориев и синклинориев в основном по тектонической схеме Э. Ш. Шихалибейли (1966). Тектоническая же характеристика Нахичеванской АССР приводится по схеме Ш. А. Азизбекова (1961).

В пределах Азербайджана находится юго-восточная часть Малого Кавказа, имеющая сложное геологическое строение. Здесь выделяются следующие тектонические элементы: Сомхито-Агдамская зона, Севано-Карабахский синклинорий, Мисхано-Кафанский антиклинорий, Араксинская и Талышская тектонические зоны.

Сомхито-Агдамская зона является краевым поднятием Малого Кавказа; с севера оно ограничивается Предмалокавказским синклинорием (Палантекянский синклинорий), или юго-западным бортом Куринской депрессии, с юга Севано-Карабахским синклинорием. Последняя, по мнению Э. Ш. Шихалибейли (1966) и Р. Н. Абдуллаева (1963), связана с межзональным надвигом.

В зоне выделяется ряд складчатых форм второго порядка: Шамхорский, Агдамский и Мровдагский антиклинории и Дашкесанский, Гянджачайский и Агджакендский и Мардакертский синклинории.

В области развития вулканогенно-осадочной толщи юры наряду с линейно вытянутыми в северо-западном направлении структурами наблюдаются также широтно ориентированные. На крыльях краевого поднятия развиты верхнемеловые и частично палеоген-неогеновые отложения.

Кроме мезозойских отложений в центральной части Сомхито-Агдамской зоны (Шамхорский антиклинорий) отмечается небольшой выход нижнепалеозойских метаморфических сланцев.

Сомхито-Агдамская зона осложнена крупными надвигами и сбросами, мелкими разрывами, а также интрузивными телами различных размеров. Северо-восточное крыло антиклинория, осложненное складками третьего порядка, погружается под верхнечетвертичные отложения Предмалокавказского краевого прогиба.

Севано-Карабахский синклинорий расположен южнее и юго-западнее Сомхито-Агдамской зоны и занимает центральную часть Малого Кавказа. Он имеет сложное тектоническое строение и с юга и юго-запада граничит с Мисхано-Кафанским антиклинорием. Синклинорий охватывает юго-западный склон Мровдагского хребта, основную часть Шахдагского хребта и протягивается на юго-восток до р. Аракс. Его северо-западное продолжение проходит через оз. Севан и заканчивается он на территории Армении.

Между Сомхито-Агдамской зоной и Севано-Карабахским синклинорием проходит крупный Мровдагский надвиг. Севано-Карабахский синклинорий сложен верхнеюрскими рифогенно-пирокластическими породами, альбскими и верхнемеловыми мощными карбонатно-вулканогенными и эоценовыми вулканогенными отложениями. Эти породы перекрыты плиоценовыми и четвертичными лавами. Широко развиты сепонская офиолитовая формация, интрузивные тела основного, среднего и кислого состава. Синклинорий осложняется несколькими поперечными флексурами, сбросами, взбросами, поперечными поднятиями и прогибами и характеризуется развитием крупных складок, вытянутых в общекавказском направлении. Здесь выделяются Тоурагачайский, Мартунинский и Сарибабинский синклинории, а также Карабахский антиклинорий, кроме того,— Замзурский антиклинорий второго порядка. Годрутская синклинальная полоса и другие структуры низших порядков.

На юго-восточном погружении синклинория выделяется Нижнеараксинская наложенная депрессия, в которой широко развиты отложения верхнего мела (р-н Джабраил), представленные карбонатными породами.

Мисхано-Кафанский антиклинорий расположен на территории Армении, но своим юго-западным крылом заходит в пределы Азербайджана. Он прослеживается юго-западнее Севано-Карабахского антиклинория. Между антиклинориями проходит крупный Лачын-Башлыбельский разлом, уходящий на территорию Армении.

Антиклинорий сложен отложениями от средней юры до верхнего мела включительно, представленными вулканогенно-осадочными формациями. В синклиналях и прогибах встречаются также вулканогенно-осадочные отложения палеогена, неогена и антропогена.

В пределах антиклинория, по данным Э. Ш. Шихалибейли, выделяются Лачинский антиклинорий, Старотагская антиклинальная и Хузабирская синклинальная полосы, Гочасский синклинорий, Кельбеджарская наложенная мульда и Кафанский антиклинорий. Из перечисленных тектонических единиц самым благоприятным для поисков нефти и газа является Гочасский синклинорий и его юго-восточное продолжение.

Однако здесь также локальные поднятия до сих пор не установлены.

Араксинская зона расположена южнее Мисхано-Кафанского антиклинория и включает в себя Шаруро-Джульфинский антиклинорий, Зангезурское поднятие, Ордубадский синклинорий и Нахичеванскую наложенную мульду (впадину).

Шаруро-Джульфинский антиклинорий охватывает южную полосу Нахичеванской АССР и разобщается Нахичеванской впадиной на два структурных элемента низшего порядка — Шарурскую антиклинальную складку на северо-западе и Джульфинскую антиклинальную складку на юго-востоке. По Ш. А. Азизбекову, тектоническое строение Шаруро-Джульфинского антиклинория весьма сложно. О принадлежности Шарурского и Джульфинского антиклинальных структур к одному крупному тектоническому элементу свидетельствуют общность слагающего его комплекса, мощность и литофации, а также одинаковое простирание и характер складчатых и разрывных дислокаций.

Антиклинорий характеризуется наложением складчатых структур разного порядка, возраста и простирания, а также широким развитием разрывных нарушений. В его строении участие принимают отложения девона, карбона, перми, триаса и отчасти юры.

Зангезурское поднятие находится между Ордубадским синклинорием и Кафанским антиклинорием и сложено в основном метаморфическими породами кембрия — докембрия. В Араксинской зоне расположено юго-западное крыло поднятия, в котором выходят отложения верхнего мела и эоцена.

Здесь выявлены антиклинальные структуры Килит и Карангуч-Башкенд, сложенные верхним мелом и эоценом. Зангезурское поднятие осложняется крупным Мегри-Ордубадским гранитоидным батолитом, связанным с глубинными разломами (Ордубадским, Дибакдинским, Гиратахским).

Ордубадский синклинорий расположен восточнее и северо-восточнее Шаруро-Джульфинского антиклинория и слагается отложениями юры, мела, палеогена, эоцена, олигоцена, плиоцена. В отличие от Шаруро-Джульфинского антиклинория он характеризуется резко выраженной складчатостью, осложненной разрывными нарушениями. На домиоценовые линейные складки кавказского простирания здесь наложены миоценовые широтные поднятия и прогибы, а также плиоценовая прерывистая складчатость, близкая к меридиональной.

В пределах Ордубадского синклинория отмечается ряд глубоких разломов, с которыми связана магматическая деятельность района, а также различные флексуры.

Нахичеванская наложенная мульда (впадина) с северо-востока ограничена областью воздымания, а на юге и юго-западе уходит в сторону Ирана и Турции.

По данным Ш. А. Азизбекова, возникновение этой мульды связано с движениями по глубинному разлому, проходящему вдоль ее северного борта. Как было отмечено выше, Нахичеванская мульда имеет свой собственный план складчатости. На ее периферии складки имеют близширотное простирание, а в центральной части ее они приобретают северо-восточное простирание. Здесь складки выполаживаются и осложняются флексурами. Мульда сложена миоценовыми отложениями (соленосная толща). Тектоника мезозоя впадины не изучена.

Талышский антиклинорий. На региональной тектонической схеме Азербайджана Талышский антиклинорий занимает особое место. Его строение описано в работах Ш. Ф. Мехтиева, Ш. Ф. Мехтиева и А. С. Байрамова (1953).

В 1962—1968 гг. тектоника Талышского антиклинория детально исследуется Ш. А. Азизбековым, который называет его Талышской зоной.

По данным В. Е. Хаина, Ш. Ф. Мехтиева и А. С. Байрамова, Талышская складчатая зона выделяется как «крупный антиклинорий первого порядка», входящий в систему мегантиклинория Малого Кавказа — Эльбруса. В пределах этого антиклинория они выделяют Астаринский и Буроварский антиклинорий и Ярдымлинский и Астраханбазарский синклинорий, а на крайнем северо-востоке — Южно-Муганское поднятие.

По Ш. А. Азизбекову (1968), здесь выделяются Астаринский антиклинорий, Космальян-Лерикский синклинорий и Буроварское поднятие, которые сформировались в доорогенном этапе альпийского цикла (верхний мел — верхний эоцен), а также Ярдымлинский и Астаринский синклинории, соответствующие посторогенному этапу (олигоцен — миоцен) этого же цикла.

В северо-западном направлении Талышский антиклинорий погружается под поперечную депрессию Аракса и, по-видимому, соединяется с Сомхито-Агдамской зоной. Его северо-восточное крыло уходит под воды Каспийского моря и молодые четвертичные отложения юго-западного борта Нижнекуринского прогиба.

Наиболее древними породами, участвующими в строении Талышского антиклинория, являются сильно дислоцированные вулканогенно-осадочные породы мела — палеогена (Астаринский антиклинорий). Здесь помимо указанных отложений развиты отложения эоцена, олигоцена, миоцена и плиоцена (акчагыл).

Складки Талышского антиклинория построены сложно: наряду со спокойно залегающими структурами имеются сильно сжатые складки, опрокинутые и разорванные многочисленными крупными и мелкими нарушениями.

Среди перечисленных антиклинориев и синклинориев второго порядка практический интерес представляет Астраханбазарский синклинорий; это — краевой прогиб, расположенный между Буроварским антиклинорием на юго-западе и Нижне-Куринской депрессией на северо-востоке. Он выполнен мощными олигоцен-миоценовыми отложениями. Структурные формы Астраханбазарского синклинория характеризуются крупными и узкими антиклиналями, разделенными широкими и глубокими синклинальными складками. Синклинорий выполаживается с юго-запада на северо-восток в сторону Нижне-Куринского прогиба. Во многих случаях миоценовые отложения перекрываются акчагыльской трансгрессией.

Тектоника мезозоя геофизическими методами не изучена. Однако в районе Новоголовки скв. 8 вскрыты верхнемеловые вулканогенно-осадочные породы. Здесь несоответствий между структурными этажами мела и олигоцен-миоцена не отмечается. Таким образом, комплексными геолого-геофизическими исследованиями выяснены основные черты региональной тектоники Азербайджана. Однако во многих районах, особенно в депрессионных зонах республики, тектоника мезозойского комплекса изучена слабо. Так, например, в пределах морской части акватории Каспийского моря, прилегающей к Кусаро-Дивичинской наложенной мульде, до сих пор не выявлены локальные структуры мезозойского заложения.

Самой слабо изученной зоной является южный склон Большого Кавказа от Западного Апшерона до западной границы Азербайджана с Грузией. Эта обширная зона включает западную часть Апшеронского периклинального прогиба, южную и центральную части Шемахино-Кобыстанского краевого прогиба, Шемахинский нефтегазоносный район, Алазано-Агричайский наложенный синклинорий и Дашюз-Амирванский антиклинорий.

К слабо изученным областям мезозойской складчатости относится также юго-западная часть Нижне-Куринского и Предмалокавказского

передового прогибов, особенно Евлах-Зардоб-Геокчай-Карамарямская полоса, Муганская равнина (с Джалилабадским прогибом), а также Нижне-Араксинский поперечный прогиб, структуры мезозойского заложения на междуречье Куры и Иори и Нахичеванская наложенная мульда.

Во всех этих зонах и примыкающих к ним районах тектонические соотношения мезозойских и перекрывающих их палеоген-миоценовых структурных этажей не изучены. В связи с этим одной из первоочередных задач является изучение тектонического строения мезозойского комплекса и его структурного соотношения с перекрывающими отложениями.

Глава IV

ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ПАЛЕОГЕОГРАФИИ И ИСТОРИИ ГЕОТЕКТОНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ АЗЕРБАЙДЖАНА В МЕЗОЗОЕ

Для оценки перспектив нефтегазоносности стратиграфических единиц и районирования региона одним из основных факторов является выяснение палеогеографических условий осадконакопления и истории геологического развития в течение определенного отрезка времени. Необходимость последнего диктуется тем, что распределение зон нефтегазонакопления в каждом бассейне определяется специфическими особенностями его истории развития, а также современным структурным планом и его геоморфологическим выражением. Исходными материалами, на основании которых разрешались данные вопросы, явились разрезы осадочных толщ, анализ фаций и мощностей отложений стратиграфических единиц, изучение перерывов в осадконакоплении и условий залегания пород.

В настоящей главе на основании многолетних полевых исследований и обобщения всех имеющихся геолого-геофизических материалов восстанавливаются палеогеография и история геологического развития Азербайджана в мезозойское время.

Вопросы палеогеографии и истории геологического развития некоторых областей Азербайджана в мезозойское время изучались И. И. Эйхвальдом, К. И. Богдановичем (1906), М. Ф. Мирчинком (1933), И. М. Губкиным (1934), В. В. Белоусовым (1938), В. Е. Хаиным (1950), В. А. Гроссгеймом и В. Е. Хаиным (1951), В. В. Вебером, А. А. Али-Заде (1945), Л. Н. Леонтьевым, В. А. Гроссгеймом, В. В. Тихомировым (1950), К. Н. Паффенгольцем, М. М. Алиевым (1952), К. А. Исмайловым, В. Е. Хаиным, Ф. С. Ахмедбейли и А. Н. Шардановым (1957), Э. Ш. Шихалибейли (1956, 1964, 1967), Г. А. Ахмедовым (1957), В. Н. Ренгартеном (1959), А. Д. Султановым (1960), Р. Н. Абдуллаевым (1963), Е. Е. Милановским и В. Е. Хаиным (1963), А. Г. Халиловым (1965), Д. Д. Мазановым (1969) и др. История геологического развития отдельных районов и площадей юго-восточного погружения Большого Кавказа и северо-восточного склона Малого Кавказа освещается в работах Т. А. Гасанова, Р. Н. Мамед-Заде (1967), Х. Алиюллы (1967), А. А. Байрамова, Н. Т. Ахвердиева, М. А. Рзаева и др. Вопросы палеогеографии верхнего мела всего Азербайджана подробно рассматриваются в монографии М. М. Зейналова (1969).

Следует отметить, что в Азербайджане данных для восстановления истории развития территории в триасе почти нет. Поэтому описание начинается с юрского периода.

Ранняя юра

Из-за недостатка данных расшифровывать раннеюрский этап тектонического развития Большого Кавказа в пределах Азербайджана очень трудно. В раннеюрское время азербайджанская часть Большого Кавказа представляла собой геосинклинальную зону, которая охватывала осевую часть Главного хребта вместе с его современным северным и южным склонами, а также северный склон Южного Дагестана.

Самой древней в нижнеюрском разрезе на южном склоне Большого Кавказа является хновская свита. Она широко развита к северу от р. Самур на территории Южного Дагестана и изучена здесь рядом геологов (Ростовцев, 1948; Хаин, 1950). В зоне современного южного склона Большого Кавказа хновская свита полностью не обнажена. Она выражена пачками песчаников и глинистых сланцев. Некоторые пачки песчаников имеют мощность 50 м и разобщены пачками глинистых сланцев (100—130 м). В последних часто встречаются сферосидериты. Полные разрезы этой свиты известны по р. Дюльтычай; здесь мощность ее достигает 800 м, а песчанистость около 60%. В южном направлении в пределах азербайджанской части Большого Кавказа песчанистость свиты заметно уменьшается.

На границе среднего и верхнего лейаса отмечается обмеление геосинклинального бассейна, выразившееся в переходе песчаников и конгломератов зоны южного склона Большого Кавказа в сплошные конгломераты в Северо-Восточном Азербайджане. Это особенно заметно в Южном Дагестане, где установлены перерывы и размывы вышеуказанных образований на больших площадях. Обмеление бассейна является результатом донецких орогенических движений в предтоарское время, создавших другие тектонические условия накопления осадков. В осевой части геосинклинального бассейна (теперь это центральная часть юго-восточного Кавказа), накопились, по-видимому, максимальные мощности нижнеюрских отложений. Такой вывод сделан на основании того, что эта часть была областью устойчивого прогибания дна бассейна. О прогибании южного склона Большого Кавказа и Восточного Предкавказья в ранней юре свидетельствуют также и мощности отложений.

В тоарское время в геосинклинали Большого Кавказа раннеюрский бассейн прогибался и расширялся. В зоне современного южного склона накапливались глубоководные осадки — глинистые сланцы с прослоями песчаников. Мелководные части бассейна находились в соседних с Дагестаном районах. Западная граница бассейна уходит за пределы Азербайджана и окаймляется приподнятыми зонами Центрального Кавказа. На юге располагалась суша Закавказского срединного массива, совпадающая с современной Куринской впадиной. По-видимому, она была сложена отложениями палеозоя. Северная часть суши была вовлечена в погружение, вызванное опусканием южного склона Большого Кавказа.

В восточной части Предкавказья тоарские отложения широко развиты в бассейнах рек Чанты-Аргун, Шаро-Аргун, Андийского и Аварского койсу. Максимальные мощности тоара (до 4000 м) имеются в Присамурском районе (В. Д. Голубятников, Г. Я. Крымгольц, И. А. Конюхов).

В тоарском веке условия осадконакопления изменялись несколько раз. Нижняя часть тоара характеризуется песчаной фацией (северный склон Главного хребта и частично южный склон азербайджанской части Большого Кавказа). Здесь по р. Катехчай нижний песчаниковый тоар не отличается от среднего.

Средний тоар на южном склоне Большого Кавказа представлен в основном слюдисто-сланцевыми породами. Они широко развиты в районах селений Куруш и Джиг-Джиг, по рекам Мумарчай, Усухчай. Состав и мощность отложений изменчивы: к западу от Курушского района в разрезе появляются известняки и известковистые песчаники. Характерной особенностью этих отложений является значительная изменчивость и непостоянство песчанистости разреза, причем песчаники конкреционные. От бассейна р. Мулларчай в сторону рек Мазачай и Фиячай наблюдается увеличение песчанистости.

Таким образом, в тоарское время в пределах азербайджанской части Большого Кавказа накапливались глубоководные осадки. Увеличение их песчанистости наблюдается к северу — восточная часть Предкавказья. Источниками сноса, по-видимому, были приподнятые зоны палеозойского фундамента Главного хребта Большого Кавказа и суша, расположенная севернее в пределах Предкавказья. С Закавказского срединного массива, очевидно, поступал в основном тонкодисперсный материал.

В конце тоарского века этот массив был слабо расчлененным и сильному разрушению не подвергался. Это подтверждается и исследованиями Д. Д. Мазанова (1969). Известно также, что в тоарское время эта суша на юг — в сторону Малого Кавказа — грубообломочного материала не поставляла. Фации и мощности лейаса центральной части Малого Кавказа показывают, что здесь заложилась узкая геосинклинальная зона, названная Сомхито-Агдамской. Она простиралась на западе от Сомхитских гор в сторону г. Агдама. На севере Сомхито-Агдамская геосинклиналь вдоль Закавказского срединного массива сочленялась с сушей, на юге граница ее проходила по Армянской геоантиклинали, на юго-востоке она сливалась с современной Приараксинской зоной поперечного прогиба. По нашим данным, эта зона относится к мезозойским прогибам, о раннем развитии которых пока нет достоверных данных.

Накопление раннеюрских осадков в Сомхито-Агдамской геосинклинали происходило при наличии внутренних подводных и надводных островов — поднятий и разделяющих их прогибов. В начале лейаса накапливались мелководные, но маломощные осадки; к этому же времени относится значительная активизация и дифференциация подводных поднятий; таковыми в ранней юре в Азербайджане были Шамхорское, Локское, Храмское, в присводовых частях которых накапливались отложения нижней юры. Между поднятиями располагались синклинальные зоны. В среднеюрский период на сводах поднятий образовались вулканические очаги. С начала юры накапливались конгломераты; море наступало с северо-запада, охватывая новые территории раздробленного срединного массива палеозойского фундамента. По данным Э. Ш. Шихалибейли (1967) и Т. А. Гасанова (1967), мощность конгломератов геттангского яруса составляет 250—300 м, а в синемюре — тоаре море стабилизировалось и стали накапливаться глинистые песчаники и глины незначительной мощности (170 м). Это свидетельствует об углублении дна бассейна в конце ранней юры.

Средняя юра

В средней юре геосинклинальный бассейн Большого Кавказа значительно прогибался (рис. 41). Фации и мощность аалена показывают, что наиболее глубокий бассейн находился в приводораздельной части Большого Кавказа. Здесь глубины достигали нескольких сот метров. Осадки этого яруса в современной осевой части Большого Кавказа выражены глубоководной кархунской фацией. В зонах Шахдага, Шахдюзи, в долине р. Бабачай — между селениями Талыш и Ерфи разрез становится более глинистым. В Тенгинско-Бешбармакской зоне паблю-

дается переход глубоководной кархунской фации в мелководную — гильгильчайскую фацию, а севернее в Дагестане появляется прибрежная фация.

В аалене описываемая территория была частью обширной Кавказской среднеюрской геосинклинали. Источником сноса в основном была северная суша Предкавказья. Распределение мощностей аалена позво-

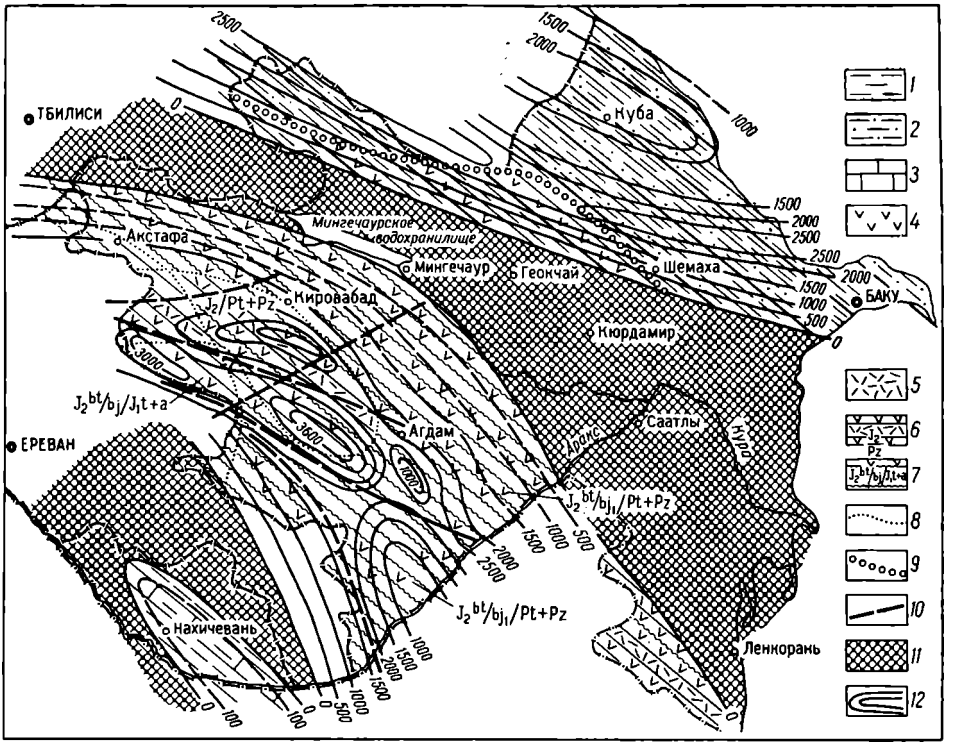


Рис. 41. Палеотектоническая карта средней юры

Подформации: *1* — терригенная глинистая батского яруса, *2* — терригенная песчано-глинистая байосского яруса, *3* — карбонатно-терригенная средней юры, *4* — порфиритовая (андезитовая) батского яруса и нижнебайосского подъяруса, *5* — наземно-вулканогенная (порфировая) верхнебайосского подъяруса, *6* — трансгрессивное залегание средней юры на палеозойском фундаменте, *7* — выпадение из разреза верхнего байоса, *8* — границы выпадения отдельных частей разреза, *9* — границы изменения крупных формаций, *10* — глубинные разломы, влияющие на осадконакопление и вулканизм, *11* — суша, *12* — изолинии мощностей средней юры

ляет предполагать наличие внутренних геоантиклиналей, возможно, являвшихся дополнительным источником сноса терригенного материала. Одна из них, возможно, была расположена в восточной части Большого Кавказа, в долине р. Самур.

В конце аалена геосинклинальный бассейн Большого Кавказа углубился. С наступлением байосского века погружение отдельных зон внутри Кавказской геосинклинали замедлилось, что привело к образованию архипелага в Шахдаге. В короткий отрезок времени образуются аташкаинские песчаники, залегающие в основании байоса. Фации и мощности аташкаинского горизонта показывают, что источником сноса в основном была интрагеоантиклиналь, возникшая в Самуро-Шахдагской зоне. По-видимому, северная и южная суши играли не главную роль. Во время верхнесидеритовой свиты байосского века восстанавливаются первоначальные палеотектонические условия, и дно бассейна подвергается непродолжительному углублению.

Верхняя часть доггера характеризуется обмелением бассейна, и разрез байосского яруса в интервале джиминской и хиналугской свит значительно обогащается песчаным материалом. Хиналугская свита раз-

вита к югу и северу от Самуро-Шахдагской интрагеоантиклинали и представлена мелководной фацией. Фации и мощности хиналугской свиты свидетельствуют, что основным источником сноса следует считать внутреннюю Самуро-Шахдагскую зону. В. Е. Хаин (1950) считает, что в байосе в системе Кавказской геосинклинали, к северу от Самуро-Шахдагской интрагеоантиклинали, располагалась Северо-Кавказская интрагеосинклиналь, а к югу — интрагеосинклиналь южного склона Большого Кавказа. Обе они в последнее время группой авторов (Али-Заде и др., 1966) названы миогеосинклиналями, причем наиболее благоприятными условиями для нефтегазообразования, по мнению вышеуказанных исследователей, обладала северная миогеосинклиналь, куда частично входит современная территория Кусаро-Дивичинской наложенной мульды. В Вандамской зоне южного склона наличие вулканогенных отложений, по-видимому, отрицательно повлияло на нефтегазообразование.

В батском веке Кавказская геосинклиналь воздымалась и отложения ее в центральных зонах Главного хребта отсутствуют так же, как и в Тенгинско-Бешбармакской зоне. Осадки бата накапливались в южных районах — по рекам Бабачай, Карачай, в районе современного Хиналугского синклинория и в других местах. Батский бассейн занимал меньшую площадь, чем ааленский.

В пределах Малого Кавказа отложения средней юры трансгрессивно перекрывают более древние отложения вплоть до палеозойского фундамента (см. рис. 41).

В Сомхито-Кафанской зоне в средней юре проявился интенсивный вулканизм и образовались большие мощности продуктов излияния. В большинстве случаев они приурочены к узким грабен-прогибам. В нижнем байосе таковыми были Шамхорский, Мровдагский, Алавердинский, а в бате — Агдамский, Карабахский, Лачинский и др. Грабен-прогибы, по мнению некоторых авторов (Шихалибейли, 1967), являются доальпийскими и ограничиваются разломами и флексурами глубокого заложения. По ним наблюдаются вытянутые приразломные антиклинории, характерные для внешних зон прогибов.

Таким образом, в доггере на Малом Кавказе существовала Армянская геоантиклиналь, которая длительное время не была дифференцирована юрскими морями и оставалась высоко приподнятой частью срединного массива. Поэтому очертание этой части массива повлияло на конфигурацию Малого Кавказа.

Поздняя юра

В пределах Большого Кавказа между отложениями средней и верхней юры отмечаются перерывы и несогласии (рис. 42), а в Нижнекуринской депрессии верхняя юра, по-видимому, несогласно перекрывает палеозойский фундамент и местами отложения нижней юры. В начале мальма на Большом Кавказе господствовали геоантиклинальные условия. Области, сложенные нижне- и среднеюрскими породами, воздымались и подвергались денудации. Складчатость проявлялась в течение келловейского и оксфордского веков. В верхнем оксфорде море покрывало лишь некоторые участки геоантиклиналей. В это время на севере существовала Самуро-Шахдагская интрагеоантиклиналь, на юге — Кахетино-Вандамская. Лузитанские известняки отлагались в Шахдаге, Бешбармаке, на Тенгинско-Бешбармакском поднятии и в Салаватской зоне. В предкимериджское время Большой Кавказ воздымался. Особенно заметно это в Тенгинско-Бешбармакской зоне. Дотитонская складчатость проявилась в Шахдагской, Судурской и вдоль Тенгинско-Бешбармакской и местами Хизинской зон. В титонский век море на Большой Кавказ трансгрессировало с юга, со стороны Дибрарской интрагеосинклинали и Северо-Кавказской геосинклинали. Шахдагский

прогиб был неглубоким, в нем накопилась 800-метровая известняковая толща. К северу известняки переходят в терригенные; последние распространены вдоль суши, расположенной в пределах современного Кусарского поднятия. Шахдагская фация протягивается до Тенгинско-Бешбармакской зоны.

На Малом Кавказе переход от средней юры к верхней постепенный. Однако в некоторых областях (Гафанский прогиб) в келловейский век отмечается перерыв в осадконакоплении.

На Малом Кавказе (Дашкесанский прогиб) в поздней юре наблюдается кратковременная вулканическая деятельность. В конце поздней

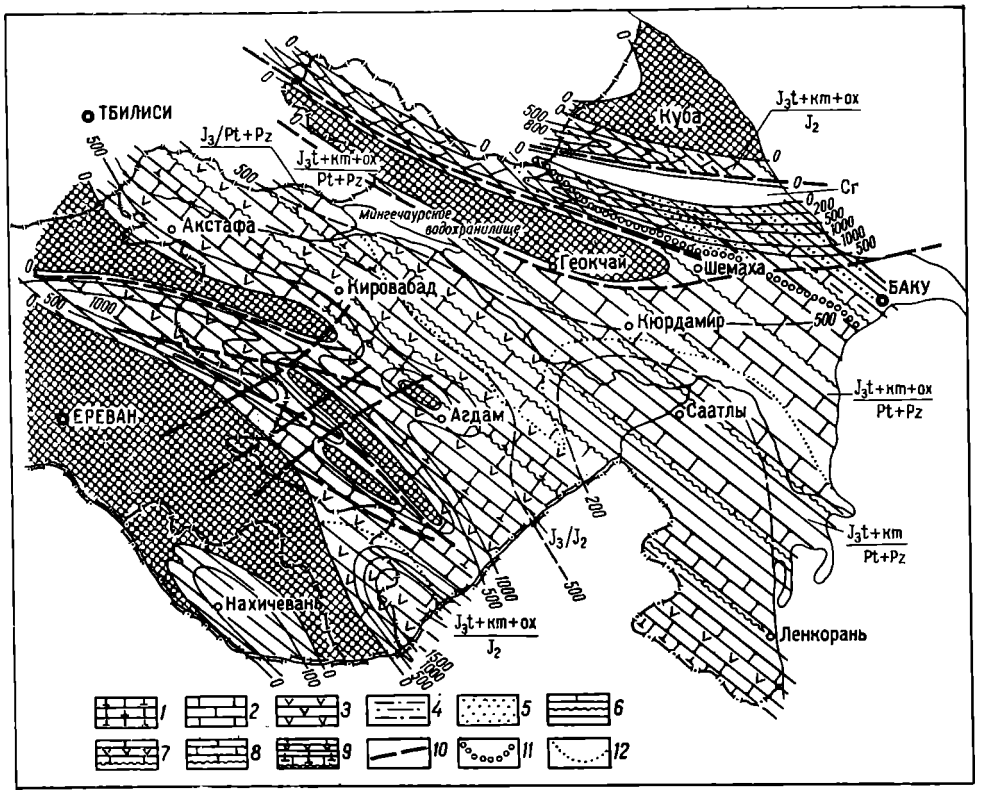


Рис. 42. Палеотектоническая карта поздней юры

Подформации: *1* — известняково-туфогенная, келловей — нижний оксфорд, *2* — карбонатная, оксфорд, титон и кимеридж, *3* — пирокластическая андезито-диабазового состава, кимеридж, *4* — песчано-глинистая терригенная, титон, *5* — песчаная терригенная, кимеридж, *6* — выпадение из разреза келловейского, оксфордского и частично кимериджского ярусов, *7* — выпадение из разреза келловейского яруса, *8* — выпадение из разреза келловейского и частично оксфордского ярусов, *9* — трансгрессивное залегание верхней юры на палеозойском фундаменте, *10* — глубинные разломы, влияющие на осадконакопление и вулканизм, *11* — границы изменения крупных формаций, *12* — границы выпадения отдельных частей разреза

юры началось осадкообразование — формировалась карбонатная фация. Та же фация, но меньшей мощности, чем дашкесанская, накапливалась в оксфорде и кимеридже в Казахском, Агджакендском, Мардакертском, Мартунинском, Тоурагачайском, Сарыбабинском и Гочасском прогибах. В некоторых прогибах — Агджакендском, Мардакертском и Мартунинском — накопление продолжалось и в титоне. Эти прогибы приурочены к Предмалокавказской краевой геосинклинали.

В зонах оживившихся разломов в начале поздней юры происходила вулканическая деятельность. Вдали от разломных зон в связи с размывом и нивелировкой последних в келловее и оксфорде (особенно в верхнем оксфорде) накапливалась карбонатная подформация (см. рис. 42). В кимеридже и титоне тектоническая деятельность усилилась,

что привело к еще большему развитию древних разломов. Складчатость Малого Кавказа охватывает значительную территорию. Предмалокавказский краевой прогиб и многие участки Закавказского срединного массива (см. рис. 42) еще больше прогибаются. В связи с этим предполагается, что азербайджанская часть Закавказского срединного массива к концу юрского периода затапливается морем и здесь накапливаются карбонатные осадки.

МЕЛОВОЙ ПЕРИОД

Ранний мел

Валанжинский век. В осевой полосе Дибрарского прогиба титонский ярус переходит постепенно в валанжинский. Анализ фаций и мощностей отложений валанжинского яруса показывает, что прогибы и выступы этого века унаследованные. В валанжине трансгрессия еще более уси-

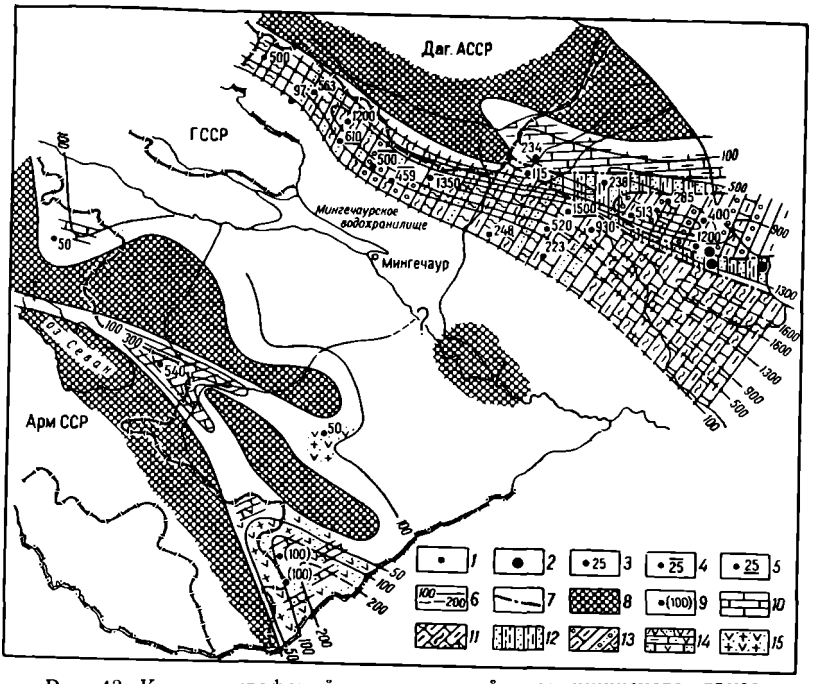


Рис. 43. Карта литофаций и мощностей валанжинского яруса Азербайджана

1 — разрез по обнажениям, *2* — разрез по скважинам, *3* — полная мощность, *4* — неполная мощность, отсутствуют данные по верхней части разреза, *5* — неполная мощность, отсутствуют данные по нижней части разреза, *6* — изолинии мощностей, *7* — границы литологических комплексов, *8* — суша, *9* — мощность, полученная путем деления нерасчлененной толщи, *10* — известняки, *11* — известняки, мергели с прослоями глин и аргиллитов; *12* — известняки, мергели с прослоями песчаников и глин, *13* — чередование известняков, мергелей и глин, *14* — вулканогенная толща со слоями известняков; *15* — вулканогенные породы

лилась. Суша существовала в северной части современной Кусаро-Дивичинской зоны (Ялама-Худатская и Кусаро-Хачмасская), центральной части Большого Кавказа (Тфанская) и в зоне современной Куринской депрессии. Кроме того, на юго-восточном погружении Большого Кавказа выступала небольшая так называемая Бешбармакская кордильера (рис. 43).

Изучение литологического состава, мощностей и условий залегания валанжинских отложений позволяет наметить основные черты палеогеографической обстановки, существовавшей на описываемой территории в валанжинское время.

Тфанская суша весьма отчетливо с севера обрамлена песчано-

конгломератовыми, а с юга — песчано-глинистыми осадками кызылказминской свиты валанжинского яруса. В неглубоком Шахдагском прогибе в это время отлагалась 50-метровая толща доломитизированных песчаников, чередующихся с песчанистыми доломитами, редко с мергелями; эта толща А. А. Мамедовым и Г. И. Теодоровичем (1965) относится к нижнему валанжину.

В южной полосе современной зоны Вандамского антиклинория в разрезе кызылказминской свиты появляются слои конгломератов и брекчий (гора Кумбаши). Распространение фаций кызылказминской свиты свидетельствует, что Тфанская суша резко поднялась и сильный размыв происходил в ее северной части, где берег более крутой. К северо-востоку от Тфанской суши в береговой зоне бассейна отлагались песчаники и конгломераты, мощность которых колеблется от 5 м на западе до 30 м на востоке. Таким образом устанавливается, что осадки кызылказминской свиты накопились в прибрежной зоне бассейна, что подтверждается также исследованиями В. Е. Хаина (1950).

Во второй половине валанжинского века бассейн расширяется, в связи с чем более молодые слои этого яруса трансгрессивно перекрывают отложения байосса.

С севера Тфанская суша окаймлеется неглубоким Шахдаго-Судурским прогибом, в котором происходило накопление органогенно-обломочных, зоогенных известняков и доломитов. К востоку с приближением к Бешбармакской кордильере отложения валанжинского яруса переходят в грубый флиш. Это указывает на то, что обломочный материал поступал с Бешбармакской кордильеры. Вокруг нее накапливались конгломераты, гравелиты и известняки с включением галек. В этой зоне мощность валанжина увеличивается и достигает 1200 м (район Кешчай). Эти факты показывают, что воздымание Бешбармакского поднятия компенсировалось одновременным опусканием на периферии.

К югу от Шахдаго-Судурского прогиба выделяется Дибрарская геосинклиналь. В ее бортовых частях накапливается грубый флиш, а в остальной части — терригенно-карбонатный флиш с преобладанием карбонатных пород. В западной части бассейна в пределах современного южного склона Большого Кавказа над кызылказминской свитой сформировалась массивная органогенно-обломочная толща известняков и песчаников дюзсыртовской свиты валанжинского яруса, которая распространена не повсеместно.

Следует отметить, что некоторое различие в фациях валанжина (в основном в Дибрарской геосинклинали) указывает на то, что терригенный материал сносился не только с Кусаро-Хачмасского, Тфанского и Куринского поднятий, но и с Тенгинско-Бешбармакского, Джекского, Друджинского и др.

Э. А. Даидбекова (1962) по распределению аутигенных минералов установила, что на юго-восточном погружении Большого Кавказа в валанжинском бассейне существовала окислительная обстановка, хотя в отдельных его участках (Атачай) она была восстановительной.

На основании нахождения в отложениях валанжинского яруса многих форм головоногих пелеципод, гастропод и других ископаемых Х. Ш. Алиев считает, что бассейн валанжинского моря имел связь со средиземноморской геосинклиналью.

В начале валанжина Малый Кавказ воздымался, в результате чего происходило почти повсеместное размывание. Однако в некоторых синклинориях и прогибах происходило накопление осадков валанжинского яруса.

В пределах Тоурагачайского прогиба в сравнительно спокойной обстановке происходит накопление известняков и известковистых песчаников, а в междуречье Охчичая и Базарчая (Акеринский прогиб) активизируется подводная вулканическая деятельность, обусловившая

накопление вулканогенно-осадочных пород, причем содержание осадочных пород возрастает к верхам формации и в восточном направлении. По мнению Э. Ш. Шихалибейли (1967), центры излияния вулканов располагалась в западных и северо-западных частях прогиба.

По данным А. Г. Халилова, более благоприятные экологические условия для фауны существовали в районе горы Гартыз в то время, когда здесь отлагались карбонатные породы. Наличие морских пелеципод и гастропод указывает на более или менее нормальный режим бассейна. Мощность валанжина (132 *м*) свидетельствует, что в течение этого времени бассейн претерпел значительное прогибание. Терригенный материал, несомненно, поступал с Мисхано-Зангезурской суши. Кроме того, источником сноса обломочного материала являлись отдельные внутренние острова. На площади Нахичеванской АССР от валанжинского века до апатского включительно существовала суша.

Готеривский век. Палеогеографическая обстановка и геотектонический режим, сложившийся в конце валанжинского времени, с незначительным изменением сохраняются также и в готериве, хотя осадки последнего отличаются заметным обогащением терригенных пород, что свидетельствует о возникновении дополнительных поднятий на некоторых участках бассейна. Этим объясняется также и трансгрессивное залегание готеривских отложений на различных слоях юрской системы на отдельных участках юго-восточного погружения Большого Кавказа. Переход от валанжина к готериву на Большом и Малом Кавказе постепенный.

В готеривское время в центральной части Кусаро-Хамчасской зоны господствовала суша. К югу от нее в зоне Шахдаго-Судурского прогиба, так же как и в валанжине, продолжала существовать спокойная обстановка, в которой образовались мелководные оолитовые, органогенно-обломочные известняки с прослоями тонкообломочных разностей. К юго-востоку от прогиба вокруг Джек-Тенгинско-Бешбармакской кордильеры формируется грубый флиш, представленный чередованием глин, песчаников, глыбовых конгломератов и известняков. Мощность его от р. Вельвеличай в юго-восточном направлении постепенно увеличивается и в районе р. Гильгильчай достигает 500 м. Источником сноса терригенного и обломочного материалов в этой части готеривского бассейна, по мнению В. Е. Хаина (1950) и Н. Б. Вассоевича (1940), служили Тенгинская кордильера и суша, находившаяся на территории Каспийского моря. По мнению же А. В. Вихерта (1966), огромное количество известняковых глыб и валунов могло поступить сюда лишь с Дивичинской кордильеры, располагавшейся на Каспийском побережье.

По мере удаления от области сноса к Дибрарской геосинклинали количество грубообломочного материала постепенно уменьшается и накапливается флиш, состоящий из глин, алевролитов, песчаников, известняков и мергелей. Мощность этих отложений в верховьях р. Геокчай достигает 800 м.

В юго-западной части Дибрарской геосинклинали, в современной зоне Вандамского антиклинория, число и мощность пластов песчаных и карбонатных пород в разрезе готеривского яруса заметно увеличиваются и они явно преобладают над глинистыми породами. В Закатало-Ковдагском синклинории преобладают песчаники, глины и глинистые сланцы. Различие между отложениями готеривского яруса в Закатало-Ковдагском синклинории и Вандамском антиклинории свидетельствует о существовании в это время Друджинской кордильеры.

По данным Э. А. Даидбековой (1962), геохимические условия в бассейнах осадконакопления на Юго-Восточном Кавказе в готеривское время были в основном нейтральными. Лишь на некоторых участках водоема временами создавались восстановительные условия. Ограниченное развитие в готеривском бассейне имеют кораллы и мшанки. В со-

временной зоне Хизинского синклинория, по мнению Х. Ш. Алиева, местами существовал неглубокий теплый морской бассейн нормальной солености. Готеривский век по сравнению с валанжинским характеризовался заметным погрублением осадков.

В пределах Малого Кавказа отложения готеривского яруса не отличаются от валанжинских. Следовательно, палеогеографическая обстановка и геотектонический режим готеривского века сходны с поздневаланжинскими. Азербайджанская часть Малого Кавказа в готеривский век испытывала интенсивное восходящее движение, обусловив-

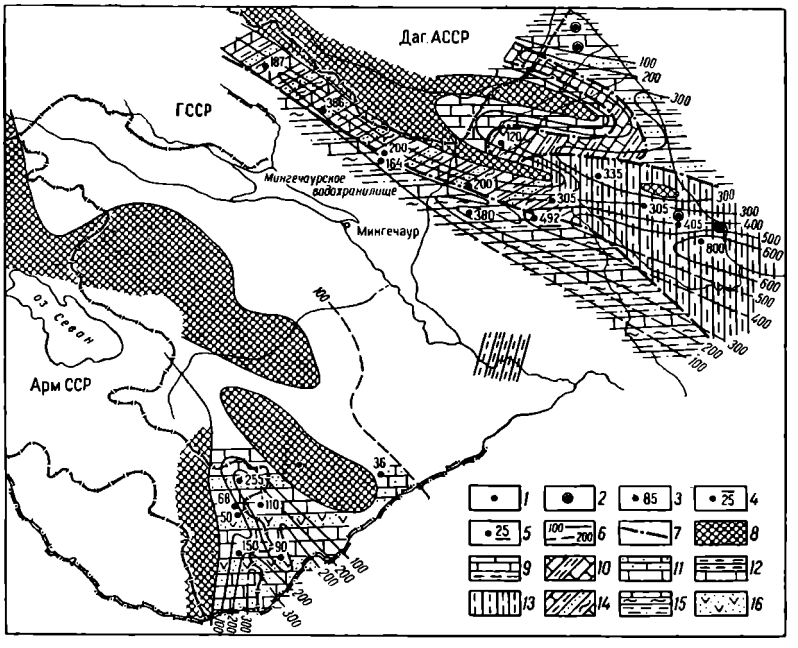


Рис. 44. Карта литофаций и мощностей барремского яруса

1 — разрезы по обнажениям; *2* — разрезы по скважинам, *3* — полная мощность, *4* — неполная мощность, отсутствуют данные по верхней части разреза, *5* — неполная мощность, отсутствуют данные по верхней части разреза, *5* — неполная мощность, отсутствуют данные по нижней части разреза, *6* — изопахиты, *7* — границы литологических комплексов, *8* — суша, *9* — известняки с редкими прослоями глин, *10* — известняки с подчиненными прослоями мергелей и глин, *11* — карбонатные породы, *12* — глины и песчаники с прослоями известняков, *13* — глины с тонкими прослоями песчаников, мергелей и известняков, *14* — глины, известняки (преобладают), мергели, чередующиеся между собой; *15* — известняки, мергели (преобладают) и глины, чередующиеся между собой, *16* — глины и песчаники

шее длительный перерыв в осадконакоплении. В связи с этим во многих районах Малого Кавказа отложения готерива отсутствуют. Интенсивное осадконакопление в это время происходило в Акеринском прогибе, где в основном накапливались туфобрекчии, туфы с порфиритами и базальтами. Наряду с вулканогенными породами здесь встречаются также и карбонатные породы, во время накопления которых, несомненно, существовала более спокойная обстановка. В этом прогибе были подводные поднятия.

Барремский век. В барремский век продолжается унаследованное от готерива расширение и углубление морского бассейна, следствием чего явилось погружение под воду Ялама-Худатского поднятия, а также некоторое расширение отдельных зон седиментации (рис. 44). На современных площадях Ялама и Худат бурением были установлены глинисто-песчаные породы барремского яруса мощностью до 240 м (Худат). Нижняя карбонатная часть разреза барремского яруса здесь отсутствует.

В Шахдаго-Судурском прогибе в нижнем барреме накапливаются в основном карбонатные породы, характерные для баррема: оолитовые, биоморфно-детритусовые (мшанковые) известняки, а также известняки, содержащие спикулы губок. Встречается также незначительное количество обломочного материала. К северу и югу от Шахдаго-Судурской зоны содержание карбонатного материала значительно уменьшается, и здесь на смену ему приходят терригенные образования, представленные глинами, чередующимися с тонкими прослоями алевритов, песчанистых известняков, мергелей и известковистых песчаников.

К северу и югу от современной Тенгинско-Бешбармакской зоны в составе отложений баррема присутствуют грубообломочные породы — гравелиты и конгломераты. Из этого следует, что Тенгинско-Бешбармакская кордильера существовала также и в барремское время.

Значительное прогибание в барреме происходило в Дибрарской геосинклинали, где в основном накапливалась глинистая толща с маломощными пластами алевролита, известковистого песчаника, песчанистого известняка. В южной части Дибрарской геосинклинали, в пределах современной Вандамской зоны продолжалось накопление терригенно-карбонатного флиша. Различный состав отложений Закатало-Ковдагской и Вандамской зон подтверждает, что и в барремское время между ними существовали Друджинская и Лагичская кордильеры.

Наибольшее прогибание происходило в юго-восточной полосе геосинклинали, где мощность баррема составляет 800 м (площадь Ситалчай).

Обнаруженные в отложениях барремского яруса Хизинского синклинория толстослоистые пластинчатожаберные гастроподы, морские ежи и кораллы свидетельствуют о теплом морском режиме, нормальной солености, небольшой глубине и подвижности водной массы. По данным Э. А. Даидбековой (1962), геохимическая обстановка в период формирования описываемых пород была в основном нейтральной и обусловлена «сосуществованием» пирита и гидратных окислов железа.

В пределах Малого Кавказа нижнебарремские отложения пока не установлены. Очевидно, в нижнебарремское время продолжалось поднятие и регрессия (см. рис. 44).

Вулканическая деятельность, имевшая место в валанжинский и готеривский века на Малом Кавказе, в барреме значительно уменьшается. Как вытекает из литологической характеристики пород и мощностей, в барреме опускался Акеринский прогиб. В междуречье Базарчай и Охчичай верхнебарремские отложения широко распространены и повсеместно несогласно залегают на более древних отложениях — от верхней юры до готерива включительно. Здесь в нормальных морских условиях отлагались в основном карбонатные породы, представленные большей частью известняками, а в нижней части — конгломератами и песчаниками.

По мнению Э. Ш. Шихалибейли (1967), на междуречье Базарчай — Охчичай значительное сокращение терригенного материала свидетельствует об уменьшении влияния окружающей суши на осадконакопление и на стабилизацию тектонических движений. В барремский век, так же как в готеривский, существовали Сомхито-Агдамский, Карабахский и Армянский (Мисхано-Зангезурский) участки суши и разделяющие их Предмалокавказский, Мартуни-Тоурагачайский и Акеринский прогибы.

Присутствие в нижней части разреза верхнего баррема конгломератов и песчаников на междуречье Базарчай — Охчичай показывает, что в это время существовали также подводные поднятия.

Аптский век. Палеогеографическая обстановка и геотектонический режим, установившиеся в конце баррема, почти всюду сохраняются и в нижнем апте. Лишь в зоне Тфанской суши началось обмеление бассейна и сузились Шахдагский и Дибрарский прогибы, в пределах которых апт представлен в основном терригенными отложениями.

В Шахдагском прогибе в аптское время накапливались карбонатно-терригенные осадки, а к северу от Кусарского поднятия, в зоне Яламы и Хачмас,— терригенные породы с незначительным количеством карбонатных. В районе современной площади Ялама мощность этих отложений не превышает 50 м. Прослои конгломератов и слабо отсортированных пород развиты в районе Бешбармакской кордильеры.

В апте в Дибрарской геосинклинали накапливались глинистые отложения с прослоями песчаников, мергелей, песчанистых известняков. Здесь прогибание дна бассейна составляет 350 м.

По данным Э. А. Даидбековой (1962), движение водных масс в нижнем апте было незначительным, и в большей части Дибрарского прогиба образовались застойные участки, способствующие развитию восстановительных условий. Здесь в апте повсеместно было неглубокое море.

В верхнеаптское время в результате воздымания размеры аптского бассейна уменьшаются и происходит накопление пестроцветных глинисто-мергелистых осадков. Море становится более мелководным, чем в нижнем апте, а климат жарким и осадки подвергаются латеритизации. Из микрофауны в аптском бассейне жили белемниты — обитатели открытого моря нормальной солености.

На Малом Кавказе палеогеографическая обстановка в аптском веке по сравнению с барремским не изменилась. Отложения этого яруса развиты в Базарчайском, Агджакендском и Агстафинском прогибах. В Базарчайском прогибе наблюдается резкая фациальная изменчивость аптских отложений по разрезу и в пространстве. Такую изменчивость осадков Э. Ш. Шихалибейли (1967) объясняет регрессией моря и частым изменением береговой линии. Однако пелитовый характер осадков свидетельствует о постепенном углублении моря. А. Г. Халилов (1959) по фациям и ассоциации фауны доказывает глубоководность нижнеаптского бассейна, в котором существовал нормальный морской режим. Следует отметить, что встреченные здесь туфогенные песчаники, иногда доходящие до гравелита, образовались разрушением внутренних островов и подводных поднятий. По мнению А. Г. Халилова, нижнеаптский бассейн на междуречье Базарчай — Охчичай представлял собой залив открытого типа, который затем сузился, особенно на западе, и стал более глубоководным по сравнению с верхнебарремским. Зангезурский и Карабахский хребты поднялись еще выше и давали большое количество терригенного материала. К этому же времени относится формирование Кафанского антиклинория, а Агджакендский и Агстафинский прогибы затапливаются морем. В Агджакендском прогибе аптские отложения представлены мелководно-прибрежной фацией: туфопесчаниками в нижней части, чередованием глин и песчаников — в верхней. По данным А. Г. Халилова (1959), эти отложения образовались в прибрежно-дельтовой зоне нормального морского бассейна, а терригенный материал поступал с Мровдагского поднятия.

В это время в Агстафинском прогибе также происходит накопление неотсортированных, грубо терригенных песчано-глинистых образований с включением копала. А. Г. Халилов (1959) указывает, что в этом прогибе встречаются обитатели нормального моря и опресненных бассейнов, указывающие на дельтовый характер данного участка.

Верхнеаптские отложения развиты на междуречье Базарчай и Охчичай. В северных районах Базарчайского прогиба они трансгрессивно залегают на отложениях нижнего апта, баррема, готерива, валанжина и даже титона. Все это свидетельствует о том, что к концу аптского века усиливаются тектонические движения и увеличивается трансгрессия моря.

В этом прогибе разрез верхнего апта начинается туфоконгломератами и туфопесчаниками. Однако вулканическая деятельность была

здесь кратковременной. Вслед за ее прекращением происходит накопление терригенных пород с примесью туфогенного материала. Дальнейшее опускание области привело к накоплению алевритистых и мергельных осадков с аммонитовой и пелециподной фауной.

Альбский век. Основные палеогеографические и геотектонические черты, установившиеся в апте, в общих чертах сохраняются и в нижнем альбе. Переход от апта к альбу постепенный.

На Большом Кавказе в альбе продолжается воздымание. Дно альбского бассейна было сравнительно нивелированным, различие в условиях накопления осадков в отдельных участках бассейна в это время было несущественным.

К северу от Кусаро-Хачмасской зоны накапливаются глинистые породы с прослоями мергелей и алевролитов (рис. 45). Отсутствие

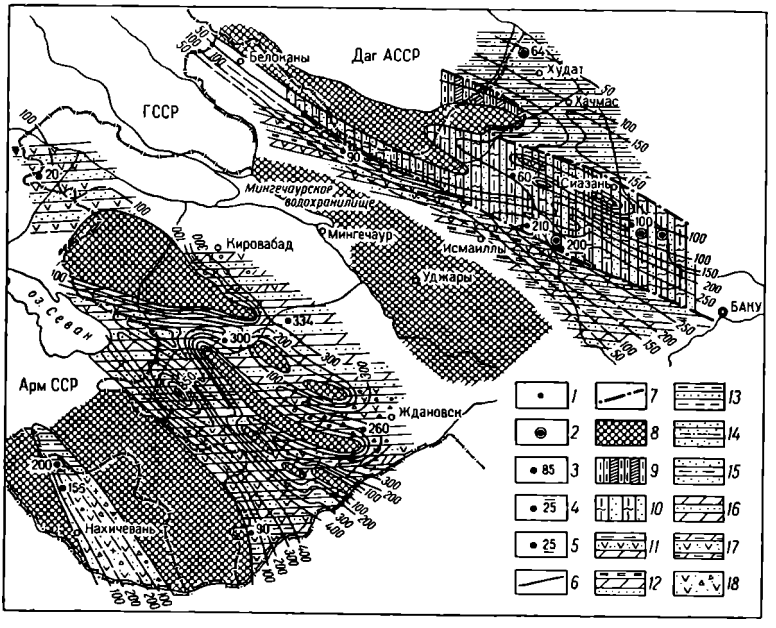


Рис. 45. Карта литофаций и мощностей альбского яруса

1 — разрез по обнажениям; *2* — разрез по скважинам; *3* — полная мощность; *4* — неполная мощность, отсутствуют данные по верхней части разреза; *5* — неполная мощность, отсутствуют данные по нижней части разреза; *6* — изопахиты; *7* — границы литологических комплексов; *8* — суша; *9* — глины с прослоями мергелей; *10* — глины и песчаники с прослоями мергелей и известняков; *11* — туфогенные породы; *12* — глины и песчаники с примесью туфогенных пород; *13* — глины и песчаники; *14* — песчаники; *15* — алевриты и песчаники с прослоями глин и мергелей; *16* — чередование глин, песчаников и мергелей; *17* — глины и песчаники с прослоями туфопесчаников; *18* — вулканогенно-осадочные породы

отложений альбского яруса в Шахдаго-Судурской зоне связано, вероятно, с их размывом верхнемеловой трансгрессией. Все данные свидетельствуют о том, что в указанных зонах частично происходило накопление осадков, но их мощность была незначительной.

В нижнем альбе и в нижней половине среднего в Дибрарской геосинклинали накапливались пестроцветные глинистые породы с прослоями мергелей, песчаников и реже известняков. В северной полосе Дибрарской геосинклинали разрез альба обогащен прослоями битуминозных сланцев с включениями пирита. В бассейне временами были, очевидно, застойные участки. По его бортам накапливался грубый флиш.

Как было отмечено выше, кюлюлинские песчаники раньше относили к низам верхнего альба, в последнее время их считают верхами среднего альба. Из этого следует, что начиная с верхов среднего альба площадь суши увеличивается, а темп погружений уменьшается, в св

зи с этим в среднеальбский бассейн заметно усиливается привнос песчаного и алевритового материала. Восходящие и нисходящие движения в это время не были одинаковыми. Поэтому горизонт кюлюлинских песчаников характеризуется локальным распространением и весьма непостоянной мощностью — от 0 до 100 м.

По данным Э. А. Даидбековой (1962), в переносе песчано-алевритового материала в Дибрарский прогиб основную роль играли донные течения, приносившие его в основном с юга и юго-востока. Минеральный состав кюлюлинских песчаников свидетельствует о том, что некоторое участие в их формировании принимали центральная и северная суши.

В верхнем альбе в Дибрарской геосинклинали наблюдается незначительное прогибание, в результате чего накапливается флиш ауцеллинового горизонта, состоящий в основном из чередования мергелей, песчаников, глин и известняков. В верхнеальбское время продолжается дальнейшее развитие Друджинской и Лагичской кордильер. К югу от них в Вандамской зоне началась вулканическая деятельность, обусловившая накопление вулканогенно-морских осадков (глины, туфопесчаники, туфы, туффиты, мергели и др.). Число и мощность пластов грубообломочных пород к западу и востоку от бассейна р. Гирдиманчай постепенно уменьшаются. Мощность вандамской фации альба местами достигает 200 м.

Э. А. Даидбековой (1962) установлено, что в нижнем и среднем альбе условия осадконакопления тяготели к восстановительным, в верхнем альбе — к окислительным.

Палеогеографическая обстановка и геотектонический режим, установившиеся в конце апта в пределах азербайджанской части Малого Кавказа, с некоторыми изменениями сохраняются и в нижнем альбе. На междуречье Охчичай — Базарчай отложения нижнего альба, представленные песчаниками, мергелями с прослоями известняков и глин, согласно перекрывают аптские отложения (см. рис. 45). К северо-западу, в районе горы Лачын и Лысогорского перевала, формировались известняки.

Со среднего альба во многих участках Малого Кавказа начинается опускание. По мнению Э. Ш. Шихалибейли (1967), в это время по-прежнему интенсивно прогибается Тоурагачайский прогиб; в нем в течение альба накопилось до 600 м аргиллито-сланцевых отложений. Наиболее интенсивное прогибание было в Акеринском прогибе, где мощность альба достигает 850 м.

В северо-восточной и северной предгорной полосе азербайджанской части Малого Кавказа формируются туфопесчаники, мергели и глины, чередующиеся с песчаниками, туфобрекчиями, туфоконгломератами и т. д. Мощность альбского яруса в этой зоне (в Агджакендском и Мартунинском прогибах) достигает 330 м. По мнению Э. Ш. Шихалибейли (1967), центры вулканической деятельности, по-видимому, располагались в зоне Шушинского разлома, хотя ось прогибания проходила севернее. В той же фации отложения альба выражены и в Агстафинском прогибе.

Альбские отложения в Гочасском прогибе несколько отличаются от описанных выше. Вдоль юго-западного борта в разрезе альба встречаются прослои гравелитов, конгломератов, мергелей и др. По данным Э. Ш. Шихалибейли (1967), присутствие этих пород связано с размывом Армянской глыбы. В центральной части прогиба встречаются более тонко отмученные породы.

В связи с расширением бассейна к концу альбского времени, отложения верхнего альба местами трансгрессивно перекрывают более древние отложения вплоть до верхней юры.

Грубообломочный материал в одной из частей Мартунинского залива показывает, что поблизости существовали острова, с которых поступал

туфогенно-обломочный материал. В разрезе альба Мартунинского залива в мергелях встречаются оолитовые и псевдоолитовые образования, а также примесь песчаного материала. А. Г. Халилов (1959) считает, что бассейн здесь не был глубоководным. Одинаковые фауна и литологический состав осадков альбского яруса Мартунинского залива и Севано-Акеринского моря свидетельствует, что эти два бассейна в альбское время соединились. Подобное явление наблюдается также в Мардакертском и Тоурагачайском прогибах, что указывает на связь Куринской депрессии узким проливом с Севано-Акеринским морем.

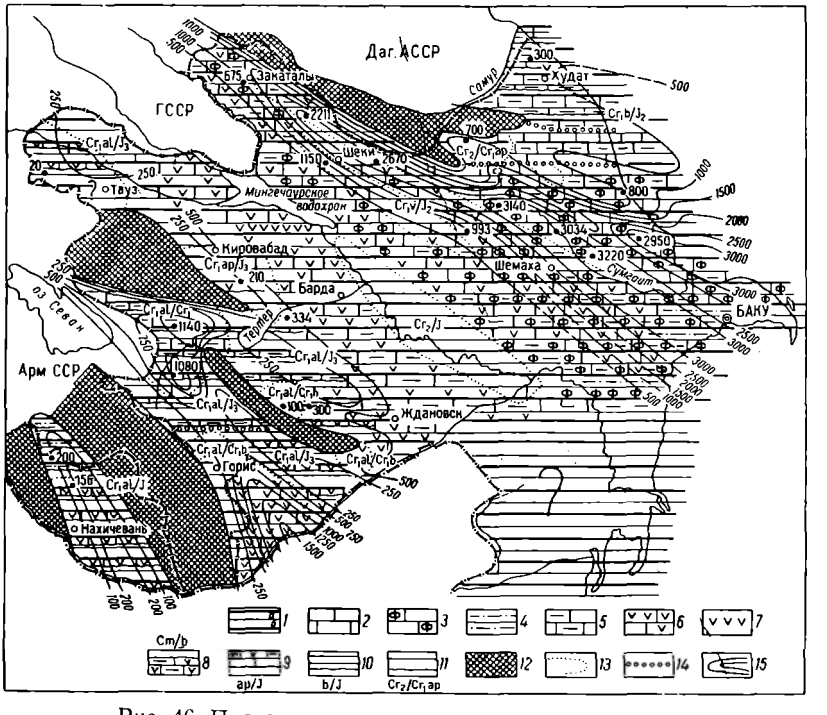


Рис. 46. Палеотектоническая карта раннего мела

1 — разрезы: *а* — верхняя часть (*alb, apt*), *б* — нижняя часть (*br, htr, vlq*). Подформации: *2* — карбонатная, *3* — флишевая карбонатно-терригенная, *4* — терригенная, *5* — терригенно-карбонатная, *6* — эффузивно-терригенная, *7* — терригенно-карбонатная и эффузивная; *8* — отсутствует верхняя часть разреза; *9* — отсутствует нижняя часть разреза; *10* — частичное отсутствие нижней части разреза; *11* — частичное отсутствие верхней части разреза; *12* — конседиментационные поднятия; *13* — границы выклинивания части подформаций; *14* — границы изменения состава подформаций; *15* — изопахиты

Снос обломочного материала в альбский бассейн происходил с Мровдаг-Шамхорского, Агдамского, Карабахского и Кафанского поднятий. Незначительное осадконакопление было в альбе и в Нахичеванской АССР.

Залегание верхнего альба на допалеозойских отложениях указывает на то, что в нижнем и среднем альбе область испытывала поднятие, а в верхнем альбе началось незначительное прогибание. В образовавшемся прогибе накапливались вулканогенно-морские осадки. Прогиб к северо-западу, не доходя до р. Веди, суживается. Мощность отложений яруса колеблется в пределах 156—200 м.

Геотектоническое развитие Азербайджана в раннем мелу. Крупные тектонические единицы нижнемелового периода были унаследованы от юрских. В раннем мелу некоторые поднятия незначительно сокращаются по площади и появляются прогибы, заливы, проливы и депрессии.

В Азербайджане в нижнем мелу начинаются новые положительные движения и отложения некоторых ярусов трансгрессивно залегают на

отложениях от титонского до байосского яруса включительно (рис. 46).

В валанжине и готериве некоторые поднятия Кусаро-Дивичинской зоны (Ялама, Худат и Кусары-Хачмас), сформировавшиеся в верхнеюрское время, представляли собой острова, на которых отложения этих ярусов отсутствуют; в барреме в связи с погружением поднятий происходит осадконакопление и баррем трансгрессивно перекрывает байосские отложения.

В южной полосе Кусаро-Дивичинской зоны отмечается Кайнарджинский прогиб, в котором в отличие от северной части этой полосы, в нижнемеловой период происходило длительное и устойчивое погружение. В неокоме образовалась карбонатная, а в апт-альбе — терригенная подформация.

В Тенгинско-Бешбармакской зоне в нижнемеловую эпоху в связи с частой сменой восходящих и нисходящих движений накапливались более грубообломочные осадки. К югу от этой зоны нижнемеловой бассейн расширяется и углубляется, а в обширном Дибрарском прогибе накапливается карбонатно-терригенный флиш. Здесь мощность осадков нижнего мела достигает 3220 м (см. рис. 46).

В Вандамском антиклинории в верхнем альбе формировалась эффузивно-терригенная подформация. В пределах этой зоны отложения валанжинского яруса трансгрессивно перекрывают отложения туфогенного байоса.

Между обширной областью современного южного склона Большого Кавказа и Предмалокавказским прогибом протягивалось Куринское поднятие, которое в современной структуре представляет собой межгорный прогиб. Предполагается, что в Куринском прогибе нижнемеловые отложения имеют ограниченное распространение.

В Предмалокавказском передовом прогибе накапливается терригенно-карбонатная эффузивная подформация. Непрерывность разреза нижнемеловых отложений в северной полосе этого прогиба пока не доказана.

В центральной зоне Малого Кавказа находится Севано-Карабахский прогиб, расширяющийся в сторону Араксинского прогиба. В нижнемеловое время здесь накапливались терригенно-карбонатная, терригенная и эффузивная подформации мощностью до 1250 м (см. рис. 46).

Современная Нахичеванская наложенная мульда до начала альбского века являлась возвышенностью. С расширением альбской трансгрессии возвышенность затапливается морем и происходит накопление терригенной и эффузивно-терригенной подформации альба мощностью до 200 *м*.

Поздний мел

Сеноманский век. В. Е. Хаин (1950), детально изучивший тектонику Юго-Восточного Кавказа, считает, что переход от альба к сеноману постепенный к Дибрарской геосинклинали в Вандамской зоне, за исключением отдельных участков, где наблюдаются следы размыва. На несогласный контакт между сеноманом и подстилающими отложениями в некоторых районах Юго-Восточного Кавказа указывает А. Н. Шарданов. Он считает, что несогласное залегание сеномана на нижнем апте в районе р. Сарыдашчай объясняется прогибанием дна сеноманского бассейна, а на Арчиманской антиклинали — локальным поднятием, оформившимся, по-видимому, еще в досеноманское время. На трансгрессивное залегание сеномана на альбе в Дибрарском синклинории указывает Т. А. Горшенин и К. А. Исмайлов.

По данным Г. А. Ахмедова (1957), в пределах Кобыстана верхнемеловые отложения залегают на нижнемеловых местами несогласно. Исследования М. М. Зейналова показывают, что с конца нижнего мела Юго-Восточный Кавказ претерпел интенсивное опускание в одних местах и воздымание в других.

На южном склоне Большого Кавказа переход от альбских отложений к сеноманским совершается постепенно. По всему южному склону в конце среднего альба и в начале сеномана происходила интенсивная подводная вулканическая деятельность, в результате которой отлагались вулканогенно-осадочные образования.

На Малом Кавказе сеноманский век, по данным Э. Ш. Шихалибейли (1967), характеризуется сменой знака колебательных движений: превалировавшие в альбе нисходящие движения сменяются в сеномане восходящими. В связи с этим седиментация в сеномане происходит в регрессировавшем бассейне. Дальнейший подъем дна бассейна приводит к возникновению ряда островов.

По южной границе Кусаро-Дивичинской наложенной мульды в юго-восточном направлении протягивается узкая полоса, на которой отложения сеномана отсутствуют. Эта полоса образует северный борт Тенгинско-Бешбармакского антиклинория и сливается с Центрально-Кавказской (Тфанской) сушей, образуя крупную зону размыва, названную В. Е. Хаиным и А. Н. Шардановым (1957) Тфанско-Шахдагской.

Тенгинско-Бешбармакская полоса суши, продолжаясь в юго-восточном направлении в виде узкого полуострова, доходит почти до современного берега Каспийского моря. Южнее полуострова выделяется узкий залив, который с юга ограничивается Тфанско-Гермианской кордильерой, являющейся непосредственным восточным продолжением Центрально-Кавказской суши. Между тремя кордильерами — Кубинской, Тенгинско-Бешбармакской и Тфано-Гермианской — находились узкие и длинные заливы.

Все три кордильеры, соединяясь друг с другом в западном направлении, образуют крупную Центрально-Кавказскую зону размыва, которая была основным источником сноса терригенного материала для сеноманского моря Юго-Восточного Кавказа и Прикаспийско-Кубинской области.

В сеноманский век в Кусаро-Дивичинской зоне отмечается незначительное прогибание. Мощность отложений сеноманского яруса вокруг этой зоны не превышает 50 м. Относительно усиленное погружение дна бассейна предполагается в северной (морской), восточной и юго-восточной частях (в пределах Кайнарджинского прогиба) зоны. К югу от Кайнарджинского прогиба в сторону Тенгинско-Бешбармакского антиклинория отмечается уменьшение мощности сеноманских осадков, что связано с наличием полуостровной суши. В пользу последнего свидетельствует также фациальный облик осадков сеноманского яруса, представленных здесь в основном грубо отсортированными разностями.

В Хизинском синклинории в сеноманском веке происходило более усиленное погружение дна бассейна, и мощность осадков достигает здесь 200—250 м. Сеноман почти повсеместно представлен глинистыми осадками, которые местами (на юге) переходят во флиш. В прибрежной зоне в разрезе сеноманского яруса встречаются плохо отсортированные песчаники, указывающие на близость источников сноса.

В Дибраро-Яшминском прогибе в сеномане дно бассейна неравномерно прогибалось. Проведенные нами полевые исследования подтверждают мнение предыдущих исследователей (Хаин, 1950) о том, что Дибрарский прогиб в сеномане погружался в южной части и воздымался в северной. На севере прогиба мощность осадков сеномана не превышает 95—120 м. В южной же части прогиба накапливался терригенный, местами теригенно-карбонатный флиш. Резкое изменение фации и мощностей в зоне перехода от Тенгинско-Бешбармакского поднятия к Хизинскому и от последнего к Дибрарскому прогибу является свидетельством наличия конседиментационных разрывов. В южном и юго-западном направлениях (в сторону Шемахинского нефтегазоносного района) медленное и устойчивое погружение приводило к накоплению карбонатного и частично терригенно-карбонатного флиша.

Исследование продуктов выбросов грязевых вулканов приводит к за лючению, что те же фации распространяются в сторону Центрально Кобыстана и Апшеронского полуострова. В этом же направлении на стает и мощность отложений сеномана.

Ino бассейна усиленно прогибалось южнее гор Кемишдаг и Кабак г; здесь мощность осадков составляет 450—500 м. По краям фли евого бассейна мощность уменьшается до 150—200 м.

конце сеноманского века интенсивность колебательных тектониче их движений увеличивается и приводит к накоплению флиша, выра енного чередованием песчаников, алевролитов, мергелей, глин, глин ых сланцев и бентонитовых глин.

(новным источником сноса терригенного материала, по-видимому, являл сь Центрально-Кавказская суша. Увеличение числа и мощности просл в бентонитов в южных районах Юго-Восточного Кавказа указывает н активное участие южного склона Большого Кавказа в поставке матер ала. Как известно из работ В. Е. Хаина (1950), на южном склоне Большого Кавказа в альбе и сеномане весьма интенсивной была вулканическая деятельность. Однако В. Е. Хаин наличие бентонитовых глин в разрезе сеномана и снос терригенного материала связывает с южной сушей, что не подтверждается нашими исследованиями.

Исходя из наблюдений и анализа фаций сеноманского яруса можно предположить наличие небольшой суши только в пределах Талыш-Вандамского погребенного поднятия. Эта суша, несомненно, поставляла некоторое количество терригенного материала в сеноманский бассейн, но не могла питать сеноманский бассейн Юго-Восточного Кавказа в целом.

На южном склоне Большого Кавказа в конце альба и в течение сеномана значительно усиливаются тектонические подвижки и происходят подводные и наземные вулканические извержения. Здесь Э. Ш. Шихалибейли (1956) выделяет две фациальные зоны, наличие которых подтверждается также и нашими полевыми исследованиями: 1) южная полоса, в которой преобладают порфиритовые породы с подчиненными туфоконгломератами; 2) северная полоса, сложенная вулканогенно-осадочной серией. К северу вулканогенно-осадочная серия сеномана замещается нормальноосадочной.

Извержение подводных и наземных вулканов в Вандамской зоне оказало влияние на фациальный состав сеноманских осадков Шемахино-Кобыстанского прогиба, особенно его юго-западной части (юго-восточная часть Шемахинского нефтегазоносного района), где среди сопочной брекчии грязевых вулканов (Меликчобанлы, Кушчи, Келаны и др.) найдены вулканогенные породы. Литофации сеномана южного склона свидетельствуют, что источником сноса терригенного и вулканогенного материала была в основном Кахетино-Вандамская суша. Наши исследования показывают, что помимо этой суши существовал еще дополнительный источник сноса, располагавшийся, по-видимому, южнее Алазано-Агричайской долины и в виде узкого и длинного острова протягивавшийся вдоль ее южного борта. Эта суша служила поставщиком терригенного материала для южной зоны.

В юго-восточной части южного склона в Исмаиллинском и Ниалдагском районах господствовал геосинклинальный режим и происходили интенсивные колебательные движения, сопровождавшиеся сильными вулканическими извержениями, в связи с чем здесь накопилась мощная (до 1000 м) вулканогенно-осадочная толща. К западу от этого района мощность осадков резко уменьшается (100—200 м), что связано с поднятиями с последующим размывом верхней части толщи.

В азербайджанской части Малого Кавказа начало сеноманского века характеризуется интенсивными восходящими движениями, в связи с чем происходит почти повсеместное обмеление бассейна. Здесь на

рубеже альбского и сеноман ого веков образуются крупные заливы (Акстафинский, Таузский, Зур бадский, Гюллистапский, Мартунинский, Сарыбабинский, Хачинчайский др.) и выступы (Аллавердско-Далидаг ский, Шамхорский, Верхнеагдж кендский, Хачипчай-Агдамский и др.), являющиеся зонами аккумуляц и депудации.

Таким образом, с наступле чем сеномана на Малом Кавказе расширяется область размыва и на юдается общая регрессия моря. В это время в северо-западной части алого Кавказа площадь суши увеличивается и образуется довольно ирокая зона размыва, северная граница которой протягивается нем. го южнее линии Тауз — Шамхор — Кировабад — Мардакерт — Мадаг . В районе горы Агдам она сужи валась и далее протягивалась в в це подводного поднятия. В этом же районе образовался неширокий про ив, которым Куринский мегасинкли норий соединялся с Сарыбабинским аливом. Западная часть последнего раскрывалась в сторону оз. Севан, с юга он соединялся с довольно широким Мартунинским, Шушекенд ким и Тоурагачайским прогибами. Эти прогибы, соединяясь между собо отдельными проливами, раскрывались в сторону Араксинской зоны. Ю ная граница этих прогибов проходит вдоль северной полосы Мисхано-Кафанской зоны, где в сеноманское время существовала обширная суша, являвшаяся источником сноса терригенного материала.

Тоурагачайский, Мартунинский, Шушикендский и другие прогибы отделяются друг от друга островами, вытянутыми в общекавказском направлении. Один из островов был более крупным и протягивался от южной границы Сарыбабинского залива (севернее горы Шуши) в юго-восточном направлении и заканчивался в районе горы Физули. В юго-восточной части этого острова имеются небольшие проливы, отделяющие острова, существовавшие в Тоурагачайском прогибе. В южной и юго-восточной частях Тоурагачайского прогиба выделяется обособленный прогиб, соответствующий примерно Гадрутской синклинальной полосе и раскрывающийся в сторону Араксинской зоны.

Анализ фаций показывает, что в Предмалокавказском прогибе отложения сеномана представлены в основном терригенными и карбонатными породами, чередующимися с вулканогенными отложениями, свидетельствующими о сильном вулканическом извержении здесь в сеноманское время. Непрерывные тектонические подвижки обусловили расчлененный рельеф дна сеноманского бассейна, особенно на северо-восточном склоне Малого Кавказа. По данным Э. Ш. Шихалибейли (1967), между районами Шуша, Агдам и Ждановск в это время сформировались несколько небольших островов, также являвшихся источниками сноса терригенного и туфогенного материала.

В западной части Предмалокавказского прогиба образовались Верхнеагджакендское, Муровдагское и Шамхорское подводные поднятия, в пределах которых накопились осадки сравнительно небольшой мощности (50—200 м). Примерно такая же мощность (250 м) осадков сеномана наблюдается и в юго-восточной части Предмалокавказского прогиба. В сторону Талыш-Вандамского срединного массива предполагается уменьшение мощности сеномана, а в самом массиве они, по-видимому, полностью отсутствуют.

В южной и особенно в юго-восточной частях Малого Кавказа в сеномане существовал относительно спокойный тектонический режим. В это время в Мартунинском прогибе накапливались в основном песчано-глинистые осадки, чередующиеся с пластами мергелей и известняков, мощность которых не превышает 100—120 м. В северо-западном направлении число и мощность карбонатных пород уменьшаются. По данным Э. Ш. Шихалибейли, в этих районах, особенно вдоль юго-западного борта Сарыбабинского прогиба, происходило накопление прибрежно-мелководных осадков. Здесь сформировалась мощная (примерно

400 м) толща галечников, свидетельствующая о близости источника сноса. В аналогичной фации ложения сеноманского яруса встречаются в пределах Гочасского про , находившегося также вблизи вышеуказанной суши.

В это время в Гадрутском Тоурагачайском прогибах, по-видимому, в мелководных условиях копилась довольно мощная (до 300—350 м) толща пластов извес яков, чередующихся с маломощными прослоями терригенных матер лов, указывающих на более слабые проявления колебательных движ ий дна бассейна.

В пределах современной На ичеванской наложенной мульды отложения сеноманского яруса имеют ограниченное распространение и представлены в основном песчани ми. По данным Ш. А. Азизбекова (1961), западная граница альб-с оманского бассейна совпадает с таковой юрской, а ось его несколько мещается к востоку.

В конце сеноманского века лый Кавказ испытывал значительный подъем, сопровождавшийся тенсивной вулканической деятельностью. Значительная территория вобождается из-под воды, а ранее существовавшие участки суши резко расширяются.

Туронский век. Переход от се манского яруса к туронскому на Юго-Восточном Кавказе, по мнению екоторых исследователей (Губкин, 1934; Белоусов, 1938; Хаин, 1950) является местами несогласным. В туронское время колебательными ижениями были охвачены не все участки Юго-Восточного Кавказа одн ково. В одних районах происходили интенсивные тектонические под жки, в других, наоборот, была относительно спокойная обстановка.

Остров в районе Ялама-Худат, а также Кусаро-Дивичинская зона в туронское время постепенно погружаются, и туронские отложения трансгрессивно ложатся на различные ярусы нижнего мела. Следовательно, начало туронского века в Южном Дагестане и в Кусаро-Дивичинской зоне знаменуется устойчивым погружением дна бассейна. Основным источником сноса материала в северной полосе Кусаро-Дивичинской зоны по-прежнему остается Центрально-Кавказская суша и Кубинская кордильера. Однако следует отметить, что последняя расширяет свою площадь по сравнению с сеноманским веком.

В Тенгинско-Бешбармакском антиклинории и в Хизинском синклинории в туронский век происходит усиленное поднятие дна бассейна, создавшее здесь условия для накопления грубообломочной осадочной толщи (рис. 47). Такие же фации туронского яруса наблюдаются также на Тфапско-Шахдагской суше (Хаин, Шарданов, 1957), что свидетельствует о резком подъеме здесь дна туронского бассейна.

Резкое различие мощностей и фаций отложений туронского яруса в Тенгинско-Бешбармакском антиклинории и Хизинском прогибе указывает на то, что заложенный в сеноманское время Сиазанский конседиментационный разлом усиленно развивается и в туронское время. Подобный разлом отмечается также в районе Гермиан, который существует и поныне.

В южной полосе Хизинского прогиба и в Дибрарском прогибе на границе сеноманского и туронского ярусов конгломераты и гравелиты почти не встречаются. В Дибрарской геосинклинали Н. Б. Вассоевичем между ними установлен глинистый и мергелистый ананурский горизонт, свидетельствующий об отсутствии трансгрессии при переходе от сеномана к турону. В этих районах, особенно на севере, наблюдается погрубение материала при переходе от нижнего турона к верхнему, что указывает на интенсивное поднятие Шахдагской суши, которая являлась основным источником сноса терригенного материала.

Характер осадков нижнего турона показывает, что Дибрарский прогиб в туроне постепенно погружался. Интенсивное прогибание пережили центральный и южный участки Северного Кобыстана. Терриген-

ный материал в нижнетуронский бассейн в основном поступал с северо-запада с Центрально-Кавказской суши. Н большую роль в поставке терригенного материала играла также суша, расположенная в северной части Аджиноурской области, по мере прибл жения к которой в отложениях нижнего турона появляются кремнист породы и туфопесчаники (ананурский горизонт).

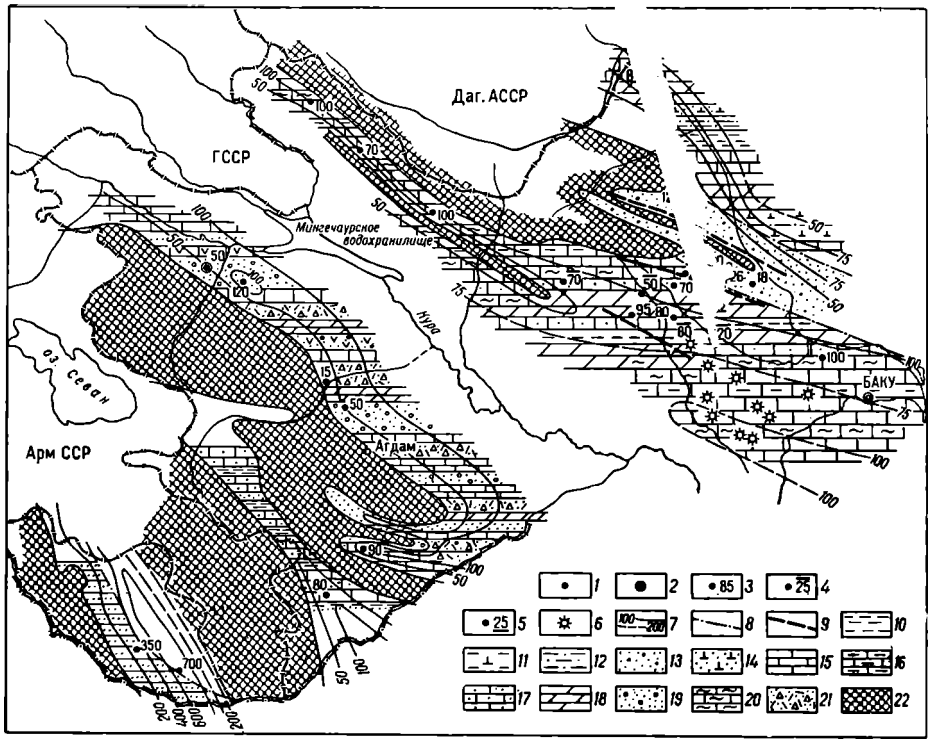


Рис. 47. Карта литофаций и мощностей туронского яруса

1 — разрез по обнажениям; *2* — разрез по скважинам; *3* — полная мощность; *4* — неполная мощность, отсутствует верхняя часть разреза; *5* — неполная мощность, отсутствует нижняя часть разреза; *6* — грязевые вулканы; *7* — изопахиты (пунктир — условные); *8* — границы литологических комплексов; *9* — конседиментационные разрезы; *10* — глины и аргиллиты; *11* — глины и аргиллиты известковистые; *12* — глины и аргиллиты песчанистые; *13* — пески и песчаники; *14* — пески и известковистые песчаники; *15* — известняки; *16* — известняки глинистые; *17* — известняки с песчано-алевритовой примесью; *18* — мергели; *19* — конгломераты; *20* — известняки кремнистые; *21* — туфопесчаники с подчиненными прослоями известняков, глин, мергелей и конгломератов; *22* — суша

Начиная с верхнего турона темп погружения дна бассейна резко уменьшается, а к концу века начинают преобладать восходящие движения, вследствие чего облик осадков верхнего турона по сравнению с нижнетуронским изменяется. От Северного Кобыстана к югу число и мощность прослоев карбонатных пород увеличиваются, что свидетельствует об устойчивом погружении дна бассейна (см. рис. 47).

В Кахетино-Вандамском поднятии в низах туронского яруса выделяется аналог ананурского горизонта, представленный кремнистыми и туфогенными породами, свидетельствующими о продолжающейся еще с сеноманского времени вулканической деятельности. Верхний турон здесь сложен более карбонатными разновидностями пород, окрашенных в розовато-красные тона. Как указывают В. Е. Хаин (1950) и Э. Ш. Шихалибейли (1956), окраска пород связана с окислами марганца, которые, вероятно, поступали в туронское море в результате латеритового выветривания вулканогенной толщи альб-сеномана и байоса. В туронском веке основным поставщиком терригенного материала по-прежнему

является Центрально-Кавказская (северная) суша. Частично он сносился с южной суши (см. рис. 47).

На рубеже нижнего и верхнего турона в Лагичских горах появляются поднятия, с которых также носится незначительное количество обломочного материала (Хаип, 19). Здесь в это время размывались некоторые пачки ананурского горизонта.

На Малом Кавказе в туроне продолжается расширение суши и обмеление бассейна, начавшиеся еще в конце сеноманского века. Вулканическая деятельность в это время усиливается. Несмотря на интенсивное поднятие Малого Кавказа, некоторые геоантиклинали и прогибы еще существовали. Туронский бассейн охватывает Предмалокавказский, Шушкендский, Мартунинский и Гадрутский прогибы. Первые три соединяются друг с другом и погружаются в сторону Куринской депрессии. Шушикендский и Мартунинский прогибы отделяются друг от друга небольшим полуостровом (см. рис. 47). Северо-восточнее Шушикендского прогиба протягивалась Сомхито-Агдамская суша, смыкавшаяся в районе г. Ждановска.

В Предмалокавказском краевом прогибе предполагается наличие турона, представленного чередованием карбонатных и вулканогенных пород. В юго-восточном направлении число и мощность прослоев вулканогенных пород, по-видимому, уменьшаются, а карбонатных — увеличиваются. Мощность сохранившихся здесь осадков турона в погруженных частях бассейна составляет 100—120 м.

Гадрутский прогиб отделяется от других прогибов юго-восточным продолжением Карабахской суши на севере. С юга он ограничен довольно широкой Армянской сушей (Шихалибейли, 1967). Этот прогиб также расширяется в юго-восточном направлении и, сливаясь с Араксинским проливом, испытывает устойчивое прогибание. На северо-западе он соединяется с Севанским прогибом. Широкое развитие карбонатных пород (в основном известняки и мергели) в Гадрутском прогибе свидетельствует о том, что здесь имел место более спокойный тектонический режим.

В связи с интенсивным подъемом Малого Кавказа Э. Ш. Шихалибейли (1967) предполагает, что некоторые участки суши сливаются с Закавказским срединным массивом. Мы считаем, что, если даже отдельные суши Малого Кавказа не имели связи с Закавказским срединным массивом, то последний с конца сеномана и в течение всего турона интенсивно воздымался и являлся источником сноса терригенного материала.

Нахичеванская мульда в туроне испытала поднятие, в связи с чем здесь накопились песчаники, туфопесчаники и др.

Коньякский век. В Северо-Западном Азербайджане переход от турона к коньяку почти постепенный. Темпы нисходящих колебательных движений в течение коньякского века здесь оставались почти такими же, какими они были в туронское время. В Ялама-Худатской зоне отложения коньякского яруса представлены карбонатной фацией. Более мобильные участки в период седиментации были вдоль северного борта Тфанско-Шахдагской зоны, о чем свидетельствует наличие в разрезе коньякского яруса прослоев песчаника. В береговых зонах бассейна в разрезе отмечается также более грубообломочный материал. В коньяке на распределение осадков влияние оказывал Сиазанский разлом, севернее которого мощность осадков яруса не превышает 35—40 м, а южнее доходит до 80—100 м. Основным поставщиком терригенного материала в этой части бассейна явилась Центрально-Кавказская суша.

В Тенгинско-Бешбармакском антиклинории и Хизинском прогибе переход от турона к коньяку резкий. Здесь на смену хизинским конгломератам верхнего турона приходит карбонатно-терригенный флиш коньякского яруса. Более плохо отсортированные и грубообломочные породы

отмечаются в береговых зонах суши, где отложения коньяка трансгрессивно залегают на мальме и неокоме.

В Дибрарском прогибе переход от турона к коньяку также постепенный. Здесь отложения коньяка литологически не отличаются от таковых верхнего турона. В верхней части разреза появляются красные глины, свидетельствующие о наличии окислительной среды осадконакопления. Тектоническая обстановка в коньякском ярусе в Дибрарском прогибе и окаймляющих его районах Северного и Центрального Кобыстана остается относительно спокойной. Здесь в это время дно бассейна устойчиво погружается и осаждаются в основном карбонатные породы.

К концу века условия осадконакопления изменяются, вследствие чего в разрезе коньякского яруса северных районов появляются глинистые породы, а южных — карбонатные. Более интенсивное прогибание дна бассейна происходило в юго-восточных районах, о чем свидетельствуют увеличенные мощности отложений. В северных районах мощность их не более 80—90 м, а в восточных и южных — 150—200 м.

На южном склоне Большого Кавказа отложения коньякского яруса имеют ограниченное распространение и занимают лишь южную окраину Кахетино-Вандамской геоантиклинали. Они представлены здесь в основном известняками с прослоями мергелей и глин и указывают на спокойный геотектонический режим бассейна.

Основным источником сноса терригенного материала являлись Центрально-Кавказская и Дашюзская суша.

На Малом Кавказе в начале коньякского века меняется тектонический режим: начинается крупная трансгрессия моря, в результате которой вновь сокращается Сомхито-Агдамская суша и появляются прогибы и депрессии (рис. 48).

В Предмалокавказском прогибе коньякский ярус выражен в основном карбонатными породами и только в Тертер-Мардакертском прогибе появляются грубозернистые песчаные породы с примесью вулканогенных пород.

Э. Ш. Шихалибейли (1967) считает, что вдоль северной периферии эвгеосинклинали в зоне перехода ее в Предмалокавказский краевой прогиб вулканическая деятельность началась со второй половины коньякского века и продолжалась до конца раннего сантона. Вдоль южного борта Предмалокавказского прогиба коньяк представлен чередованием вулканогенных и осадочных пород, причем мощность первых на восток-юго-восток заметно уменьшается. Вулканогенные породы в этом направлении замещаются карбонатно-терригенными отложениями. В сторону Куринской депрессии в разрезе коньякского яруса карбонатные породы играют главную роль. Мощность отложений коньяка, как и карбонатность в Предмалокавказском прогибе, постепенно увеличивается к северу и северо-востоку. Это свидетельствует о том, что в центральной зоне и вдоль северного борта Предмалокавказского прогиба в течение коньякского яруса происходило устойчивое погружение дна бассейна.

Исходя из повсеместного погружения Предмалокавказской геосинклинали, можно сделать вывод о том, что в коньякское время Талыш-Вандамский срединный массив (см. рис. 48) превратился из области денудации в область аккумуляции.

Предмалокавказский прогиб с начала коньякского века отделяется от центральной части Малого Кавказа Сомхито-Агдамской геоантиклиналью, являющейся основным источником сноса терригенного и туфогенного материала, как для северных, так и для южных окружающих его районов. Южнее и юго-восточнее г. Агдама находились Гюлаблинский и Кызылкаинский острова, сформировавшиеся еще в раннем мелу. В районе г. Агдама Предмалокавказский прогиб через небольшой пролив соединяется с Сарыбабинским прогибом.

В Шушикендском, Тоурагачайском и Мартунинском прогибах отложения коньякского яруса представлены в основном вулканогенными породами, чередующимися с песчано-карбонатными осадками. Это свидетельствует о том, что здесь заметно активизируется вулканическая деятельность. На распределение фации здесь, по-видимому, повлияли конседиментационные разломы (см. рис. 48). По южным бортам прогибов протягивалась неширокая суша, отделявшая обширный Гадрутский прогиб и являвшаяся также источником сноса терригенного и туфогенного материала.

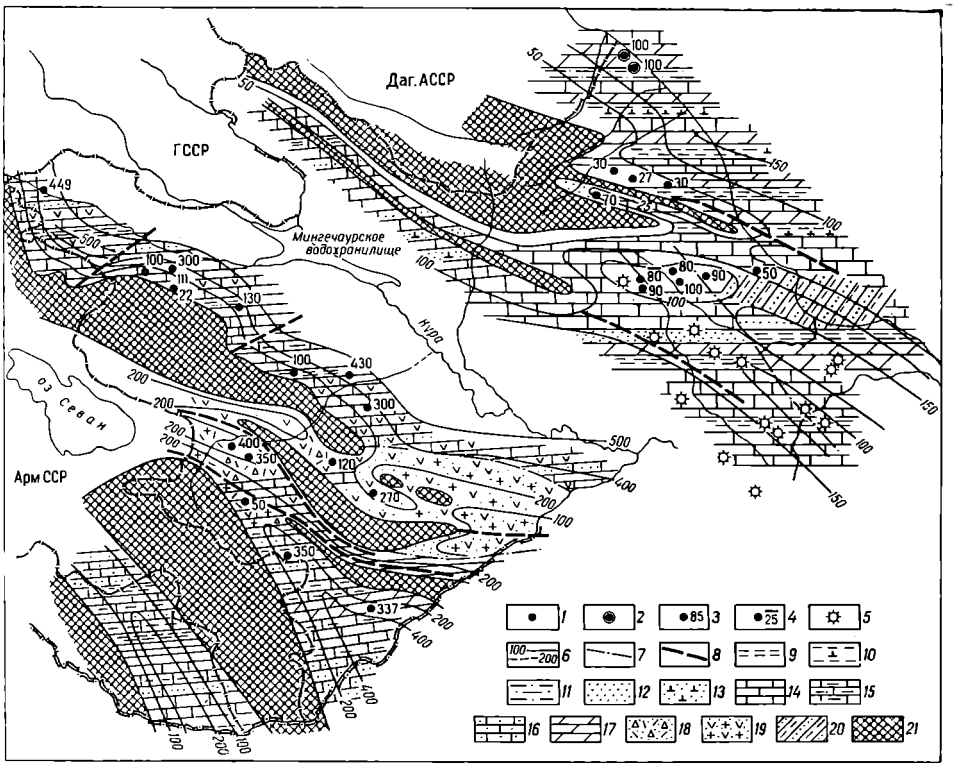


Рис. 48. Карта литофаций и мощностей коньякского яруса

1 — разрез по обнажениям; *2* — разрез по скважинам; *3* — полная мощность; *4* — неполная мощность, отсутствует верхняя часть разреза; *5* — грязевые вулканы; *6* — изопахиты (пунктир — условные); *7* — границы литологических комплексов; *8* — конседиментационные разрывы; *9* — глины и аргиллиты; *10* — глины и аргиллиты известковистые; *11* — глины и аргиллиты песчанистые; *12* — пески и песчаники; *13* — пески и песчаники известковистые; *14* — известняки; *15* — известняки глинистые; *16* — известняки с песчано-алевритовой примесью; *17* — мергели; *18* — туфопесчаники с подчиненными прослоями известняков, глин, мергелей, конгломератов; *19* — туфогенные и вулканические породы; *20* — терригенно-карбонатный флиш со значительным преобладанием глинистых пород; *21* — суша

Характер распределения фаций и мощностей осадков показывает, что юго-восточнее Сомхито-Агдамской геоантиклинали в коньякское время происходили довольно интенсивные восходящие тектонические движения. Относительное ослабление последних наблюдается в южном и юго-восточном направлениях, о чем свидетельствует постепенное погружение дна бассейна в Гадрутском прогибе, вследствие которого мощности отложений данного яруса изменяются от 200 до 400 м. Гадрутский прогиб соединяется с Севано-Карабахским, где отложения коньякского яруса представлены вулканогенно-осадочными породами.

В Сарыбабинском и Севано-Карабахском прогибах в течение коньякского времени проявлялась вулканическая деятельность. Гадрутский прогиб, расширяясь в юго-восточном направлении, соединяется с Араксинским поперечным прогибом. В Нахичеванской мульде в коньякское

время наблюдаются относительно спокойные тектонические условия и накапливаются в основном пелитоморфные известняки.

Сантонский век. В сантонское время наблюдается незначительное изменение очертания бассейна. На юго-восточном продолжении Предмалокавказской геосинклинали в сантоне происходят нисходящие и восходящие тектонические движения, приводящие к изменению границ суши и моря. Суша в районе г. Кубы расширяется и вновь охватывает Кубинскую зону. Отсутствие крупнозернистых и грубообломочных отложений в краевой полосе этой суши дает основание считать, что рельеф ее был слабо расчлененным. Нами выделяется небольшая полоса нулевых мощностей, характеризующая участок последующего размыва.

В северной части Кусаро-Дивичинской зоны развита в основном карбонатная фация с пластами песчаников и глин, протягивающаяся сюда из Южного Дагестана. Она распространяется в восток-юго-восточном направлении до Бешбармакской кордильеры и, по-видимому, заполняет Кайнарджинский прогиб. Интенсивное погружение дна бассейна в сантонское время наблюдается в северо-восточном направлении — в сторону Каспийского моря, где мощность осадков сантона изменяется от 100 м вблизи берега до 300 м — в наиболее погруженной зоне.

В сантоне также существовала Бешбармакская кордильера, вокруг которой в разрезе сантонского яруса появляются прослои конгломерата, свидетельствующие об интенсивных колебательных в основном восходящих движениях. В восточном и юго-восточном направлениях от указанной кордильеры колебательные движения постепенно затухают и в Хизинском прогибе конгломераты замещаются гравелитами и песчаниками. В центральной и юго-восточной частях Хизинского прогиба сантон выражен почти флишевой фацией, причем количество прослоев гравелита здесь заметно уменьшается.

Основным источником сноса терригенного материала по-прежнему остается Тфанско-Шахдагская суша со своими небольшими полуостровами. В Дибрарском прогибе в сантоне отмечается интенсивное прогибание дна бассейна и накопление глинистых осадков. Здесь переход от коньяка к сантону везде постепенный. Наиболее интенсивное погружение наблюдается в центральной зоне Дибрарского прогиба, где мощность осадков достигает 500—520 м. Сантон Дибрарского прогиба формировался в основном за счет терригенного материала, сносимого с Центрально-Кавказской суши.

В Кахетино-Вандамской зоне сантонский ярус распространен ограниченно. Здесь суша расширяется за счет сужения залива вдоль южного склона Большого Кавказа. Сантон установлен в районе г. Закаталы. Исходя из этого можно предположить, что в сантонское время вдоль северного борта Алазано-Агричайской долины и по южному склону существовал узкий залив, в котором накапливались песчано-глинистые и карбонатные осадки. Южнее этого залива — по южному борту Алазано-Агричайского прогиба вдоль северной полосы Аджиноурской области продолжала существовать неширокая Дашюзская суша. Формирование осадков сантонского яруса на южном склоне Большого Кавказа происходило за счет терригенного материала, приносимого с Центрально-Кавказской суши, а также с суши, расположенной южнее.

На Малом Кавказе с наступлением сантонского века усиливаются тектонические движения и в центральных прогибах активизируется вулканическая деятельность. Как показывает анализ отложений сантонского яруса, вулканизм отмечается также на локальных участках Предмалокавказского прогиба. В западных и северо-западных районах Предмалокавказского прогиба наблюдается чередование вулканогенных пород с туфобрекчиями, туфопесчаниками (селения Дашсалахлы, Чырдаханлы и др.), а в низах разреза залегает сильно известковистый гли-

нистый материал, полученный от разрушения альбитофиров и туфов.

Казахский участок Предмалокавказского прогиба — узкий, удлиненный прогиб, ограниченный разломами глубокого заложения (Шихалибейли, 1967). Вулканогенные породы в разрезе сантона встречаются восточнее Казахского прогиба, но здесь мощность их заметно увеличивается. Активизация вулканической деятельности в сантонский век наблюдается по долинам рек Гянджачай и Кюракчай, а также на юго-восточном окончании Предмалокавказского прогиба в районе Ждановска и Худаферин-Бехманлы.

В береговой полосе Предмалокавказского прогиба сантон сложен мелководными осадками. Здесь встречаются грубозернистые песчаники, сильно песчанистые известняки, известковистые глины с примесью вулканических пород. В районах гор Еленсутепе и Ханлар отлагались в основном известковистые и мергелистые глины, а также бентонитовые глины. Во всех остальных частях в разрезе встречены главным образом карбонатные и глинистые осадки, что свидетельствует о более или менее спокойной тектонической обстановке и устойчивом погружении дна бассейна.

Закономерное уменьшение количества вулканогенных и грубообломочных пород от береговой зоны в сторону Куринской депрессии дает основание предполагать, что в этом направлении они представлены карбонатными породами. В этом же направлении увеличивается и мощность сантонского яруса (100—400 м), которая указывает, что погружение дна бассейна в сантонское время происходит в северо-восточном направлении.

В сантонское время Предмалокавказский прогиб отделяется от Севано-Карабахской эвгеосинклинали обширной Сомхито-Агдамской сушей, которая к концу века значительно расширяет свою площадь и на юго-востоке соединяется с Шушинской сушей. Предмалокавказский прогиб на юго-востоке соединяется с Севано-Карабахской эвгеосинклиналью в районе сел. Джебраил и восточнее г. Физули. Основным источником сноса терригенного и туфогенного материала для Предмалокавказского прогиба и Севано-Карабахской эвгеосинклинали является Шушинская и Сомхито-Агдамская суши, а также небольшие острова.

В Севано-Карабахской эвгеосинклинали происходило медленное накопление осадков, представленных в основном чередованием вулканогенных и осадочных пород с преобладанием первых. В центральной части эвгеосинклинали — в зоне Сарыбабинского и Гочасского прогибов — происходит усиленное прогибание дна бассейна; мощность осадков здесь доходит до 750—800 м. В северо-восточной части эвгеосинклинали отмечается относительно спокойная тектоническая обстановка, обусловившая накопление карбонатно-терригенных пород.

Значительное погружение дна бассейна отмечается в юго-восточной части эвгеосинклинали — в Гадрутском и Араксинском прогибах. Гадрутский прогиб погружается и расширяется в юго-восточном направлении, в сторону Араксинского поперечного прогиба, где в это время отмечается более спокойная тектоническая обстановка, обусловившая накопление в основном карбонатных пород, чередующихся с пластами песчаников и глин. В северо-западной части прогиба наблюдаются вулканогенные породы. Максимальное погружение прогиба характерно для восточной части, где глубина его достигает 450—600 м.

Палеогеографические и тектонические условия Нахичеванской наложенной мульды не отличаются от таковых Гадрутского и Нижне-Араксинского прогибов.

В связи с усиленным погружением дна сантонского бассейна в сторону современной Куринской депрессии можно предположить, что в зоне Талыш-Вандамского срединного массива также происходило интенсивное погружение и осадконакопление.

Кампанский век. Кампанский век характеризуется значительным расширением бассейна в пределах как Большого Кавказа, так и Малого Кавказа. На северном склоне Большого Кавказа, в основном в северо-западной части Ялама-Худатской зоны, отложения кампана, как и в Дагестане, представлены карбонатными породами, чередующимися с пластами песчаников и глин. Однако следует отметить, что по сравнению с Дагестаном здесь мощность терригенных пород увеличивается. Последнее свидетельствует об усилении восходящих колебательных движений в Кусаро-Дивичинской зоне.

В это время залив, образовавшийся между Кубинским и Сиазанским (Тенгинско-Бешбармакским) полуостровами, расширяется. Кампанский бассейн затапливает часть Шахдагской суши, где в основном накапливались песчано-глинистые и карбонатные породы. На отдельных участках Шахдагской суши в разрезе кампана встречаются также прослои гравелитов и конгломератов. К востоку и юго-востоку от нее и в зоне Кайнарджинского прогиба в это время дно бассейна прогибалось и накапливались карбонатные, глинистые и иногда песчанистые породы. Необходимо отметить, что в указанных зонах и особенно в Кайнарджинском прогибе в это время происходило устойчивое погружение дна бассейна, начавшееся еще с конца раннего мела.

В кампанское время в пределах указанных участков бассейн заметно расширяется в южном и юго-восточном направлениях, благодаря чему значительные участки существовавшей в сантонское время суши в кампане превращаются из области денудации в область седиментации.

Вдоль Тенгинско-Бешбармакского антиклинория отложения кампанского яруса распространены ограниченно и представлены осадками берегового и мелководного типа. В Хизинском прогибе кампанские отложения, особенно нижняя их часть, выражены типичным флишем и переход от сантона к кампану постепенный. При этом образовался однотипный фациальный комплекс — юнусдагская свита. На западе прогиба в отложениях нижнего кампана встречаются прослои гравелитов и конгломератов, чередующихся с пластами песчаников, известняков, мергелей и глин. Такое чередование различных типов пород свидетельствует о более интенсивных колебательных движениях дна бассейна. В восток-юго-восточном направлении интенсивность колебательных движений уменьшается (здесь в основном было прогибание), вследствие чего прослои гравелитов и конгломератов почти исчезают, а количество карбонатно-глинистых пород увеличивается.

В Хизинском и Дибрарском прогибах переход от сантона к кампану постепенный. Здесь в нижнем кампане палеогеографические и палеотектонические условия остаются такими же, как и в сантоне. Однако отмечается значительное расширение кампанского бассейна в север-северо-западном направлении и трансгрессивное залегание его осадков на более древних отложениях. Трансгрессия продолжалась также и при переходе от нижнего кампана к верхнему. В верхнем кампане морской бассейн продолжает расширяться и верхнемеловая трансгрессия в Шахдагской и Дибрарской зонах достигает наибольшей величины.

В Дибрарской зоне нижний и верхний кампан выражены флишем. В отложениях нижнего кампана преобладает глинистый материал, верхнего — карбонатный. Кампанский век в Дибрарской зоне характеризуется постоянным погружением дна бассейна. Максимальное погружение отмечается на юго-восточном Кавказе, в долине р. Козлычай (восточнее сел. Хильмили).

На южном склоне Большого Кавказа зона распространения осадков кампанского яруса суживается. Они накапливались в узком заливе, являвшимся западным продолжением Дибрарской геосинклинали. Наличие этих отложений предполагается также в зоне Алазано-Агричайской долины и южнее нее. Литофациальная характеристика отложений

свидетельствует, что они накапливались в более спокойной тектонической обстановке. Однако здесь бассейн все время регрессировал.

На Малом Кавказе верхнемеловая трансгрессия достигает максимума в кампанское время. Здесь все заливы и проливы расширяются, а выступы и острова погружаются и уменьшаются в размерах. На северо-восточном склоне Малого Кавказа, в осевой зоне Предмалокавказского прогиба граница моря заметно расширяется. Здесь восточный берег Акстафа-Таузского прогиба отодвигается на восток и доходит почти до долины р. Дзагамчай, а на юго-западе соединяется с Севано-Карабахской эвгеосинклиналью.

Юго-восточное продолжение Сомхито-Агдамской суши примерно по долине р. Тертерчай также затапливается водами кампанского моря и образуется пролив, соединяющий Предмалокавказскую геосинклиналь с Сарыбабинским прогибом. Таким образом, существовавшая в сантонское время обширная Сомхито-Агдамская суша в кампанское время уменьшается в размерах и превращается в низкую сушу.

В полосе Предмалокавказского краевого прогиба кампанское море было относительно глубоководным. Отложения кампанского яруса здесь представлены серыми, светло-серыми пелитоморфными известняками с маломощными пластами серых хорошо отмученных глин с гиероглифами. В северной полосе Мартунинского прогиба встречаются небольшие прослои песчаников и порфиритов, являющиеся, по-видимому, результатом размыва вулканогенных и песчанистых пород. В северо-восточных предгорьях Малого Кавказа, от границы с Грузией на западе, до р. Аракс на востоке, наблюдается устойчивое погружение дна кампанского бассейна в сторону современной Куринской депрессии, где мощность осадков достигает 350—400 м. Имеются также локальные зоны или прогибы, в которых отмечается наибольшее погружение дна бассейна. Одним из них является Мартунинский прогиб, где мощность осадков достигает 600 м.

Интенсивное погружение дна бассейна наблюдается также в Севано-Карабахской эвгеосинклинали. По данным Э. Ш. Шихалибейли (1967), морской бассейн здесь простирался от оз. Севан на северо-западе до р. Аракс на юго-востоке. В этой огромной полосе продолжали прогибаться и расширяться Сарыбабинская, Тоурагачайская, Гочасская Гадрутская впадины и небольшие заливы, где в основном накопилась 300—400-метровая толща пелитоморфных песчанистых известняков известковистых песчаников и песчанистых глин. Заметное изменение мощности и фаций кампанского яруса в юго-западных частях отмеченных прогибов, особенно в Гочасском, свидетельствует об интенсивных нисходящих колебательных движениях в юго-западных участках и о более спокойной тектонической обстановке в северо-восточных районах Центральной эвгеосинклинали. Такое положение Э. Ш. Шихалибейли (1967) объясняет также интенсивным движением, происходившим вдоль разломов.

Погружение дна бассейна в Гадрутском прогибе происходит также в юго-восточном направлении, в сторону Араксинского поперечного прогиба, где в основном накапливались известняки, мергели и песчанистые известняки. Основными источниками сноса терригенного и туфогенного материала для Предмалокавказской геосинклинали и внутренней эвгеосинклинали в это время являлись Сомхито-Агдамская и Армянская суши.

В Нахичеванской мульде в начале кампанского века начинается регрессия бассейна. Здесь накопились в основном песчанистые известняки, мергели и известковистые песчаники.

Маастрихтский век. С наступлением маастрихтского века на Большом и Малом Кавказе начинается постепенная регрессия морского бассейна, вызвавшая увеличение площади суши и резкое поднятие кордильер

(рис. 49). На северо-восточном склоне Большого Кавказа в маастрихте происходили как восходящие, так и нисходящие движения, обусловившие накопление различных типов пород. Так, в Кусаро-Дивичинской зоне развиты карбонатные породы, чередующиеся с песчано-

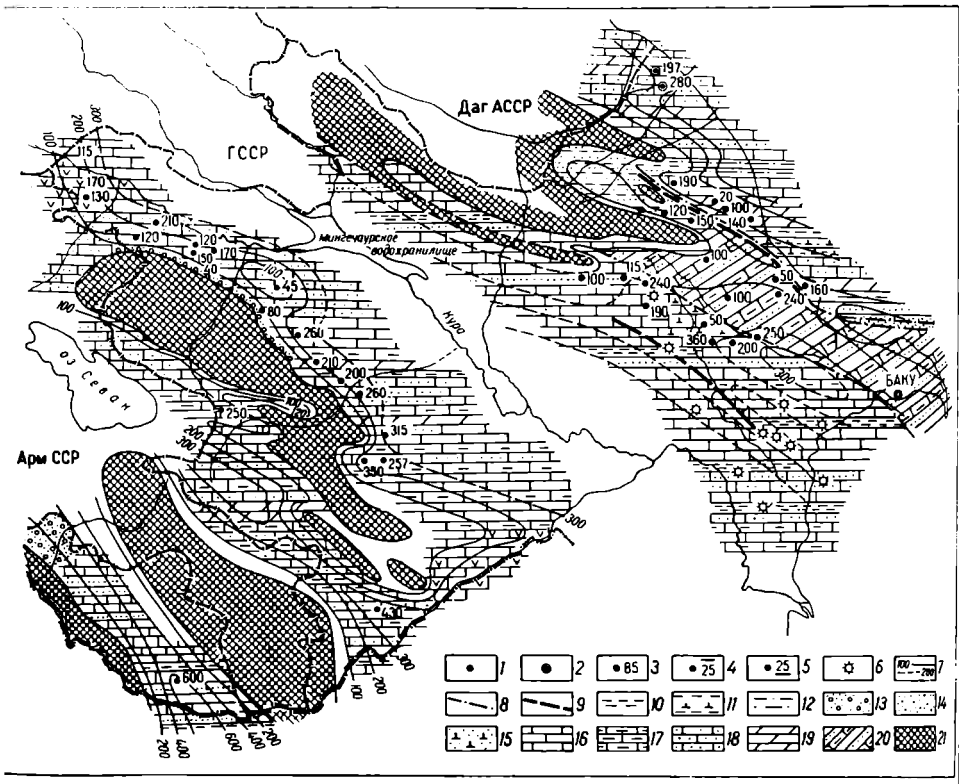


Рис. 49. Карта литофаций и мощностей маастрихтского яруса

1 — разрез по обнажениям; *2* — разрез по скважинам; *3* — полная мощность; *4* — неполная мощность, отсутствует верхняя часть разреза; *5* — неполная мощность, отсутствует нижняя часть разреза; *6* — грязевые вулканы; *7* — изопахиты (пунктир — условные); *8* — границы литологических комплексов; *9* — конседиментационные разрезы; *10* — глины и аргиллиты; *11* — глины и аргиллиты известковистые; *12* — глины и аргиллиты песчанистые; *13* — конгломераты; *14* — пески и песчаники; *15* — пески и песчаники известковистые; *16* — известняки; *17* — известняки глинистые; *18* — известняки с песчано-алевритовой примесью; *19* — мергели; *20* — терригенно-карбонатный флиш со значительным преобладанием глинистых пород; *21* — суша

глинистыми породами. Это свидетельствует в основном о нисходящих движениях. В южной полосе зоны, от Кубинского прогиба до горы Дивичи, предполагаются такие же фации. В указанных зонах прогибание дна бассейна наблюдается в северо-восточном направлении, т. е. в сторону современного бассейна Каспийского моря. В этом направлении заметно увеличивается и мощность отложений маастрихтского яруса; она доходит до 280—300 м.

В Шахдагской зоне в маастрихтское время в результате интенсивных восходящих движений образовался почти обособленный залив, где отложились песчанистые и грубозернистые осадки мощностью около 300 м; в сторону береговой зоны количество грубообломочного материала в разрезах значительно увеличивается (см. рис. 49). Резкое изменение фаций и мощностей в Шахдагском заливе и в Кусаро-Дивичинской зоне свидетельствует, что отмеченный в кампанское время конседиментационный разлом продолжает существовать и в маастрихте (см. рис. 49). Вдоль южной границы этого разрыва существовала Бешбармакская кордильера, которая в результате колебательных движений временами то погружалась под маастрихтское море, то появлялась на

поверхности. В Хизинском синклинории, особенно в его юго-восточной части, переход от кампана к маастрихту постепенный. В северо-западной части синклинория и в Будугском прогибе чувствуется влияние Бешбармакской и Джекской кордильер. Здесь колебательные восходящие движения значительно усиливаются и приводят к увеличению содержания песчаных и грубообломочных материалов.

Южнее и юго-восточнее Хизинского прогиба в обширной Дибрарской зоне отложения маастрихта представлены типичным флишем. Максимальное погружение дна бассейна в южной полосе охватывает Центральный Кобыстан, где мощность осадков маастрихта достигает примерно 300 м и более.

В Северном Кобыстане в районах Амбизлярской и Вегверской мульд в разрезе маастрихта имеются красные глины и грубозернистый материал, который указывает на мелководный характер бассейна. К югу от этих районов бассейн становится глубже. Однако некоторые исследователи (Григорьянц, 1962), по-видимому, из-за недостатка данных в районе Амбизлярской мульды выделяют участки, отвечающие нулевым мощностям верхнекампан-маастрихтского интервала разреза.

По литературным полевым данным известно, что отложения в Амбизлярской мульде принимают участие в строении чашеобразной синклинали и имеют довольно большую мощность.

На южном склоне Большого Кавказа отложения маастрихта представлены чередующимися песчано-алевритовыми и карбонатными породами, причем мощность пластов песчаников и песчанистых известняков заметно увеличивается в южном и юго-западном направлениях, что свидетельствует об увеличении восходящих колебательных тектонических движений.

В маастрихтское время основным источником сноса терригенного материала для южного склона Большого Кавказа является по-прежнему Центрально-Кавказская суша, расширившая свою площадь, и частично — Дашюзская суша. По данным В. Е. Хаина (1950), в маастрихте одним из основных источников сноса терригенного материала была также Лагичская кордильера. Фации маастрихтского яруса показывают, что в восточной и южной частях Большого Кавказа в маастрихте существовала более или менее спокойная тектоническая обстановка, приведшая к накоплению карбонатно-глинистых осадков, чередующихся с редкими прослоями песчаника.

В Малокавказской зоне начало маастрихтского века ознаменовалось регрессией, приведшей к осушению значительной территории (см. рис. 49).

В Предмалокавказском передовом прогибе в маастрихте отдельные заливы и проливы уменьшаются по площади, а выступы и поднятия расширяются. В западной части Казахского прогиба в начале века образуется суша, в результате чего Предмалокавказская геосинклиналь через узкий перешеек, образовавшийся между указанной и Шамхоро-Мровдагской сушами, соединяется с Севано-Карабахской эвгеосинклиналью Малого Кавказа. В этом проливе накапливались песчанистые известняки и известковистые песчаники с примесью вулканогенных пород в западных районах (сел. Дашсалахлы).

В Акстафа-Таузском заливе отложения маастрихта представлены кристаллическими и слабо песчанистыми известняками. Севернее г. Шамхор скважинами установлено обособленное подводное поднятие, где мощность маастрихта не превышает 50 м (см. рис. 49).

Существовавшая в кампанское время обособленная Шамхоро-Мровдагская суша с наступлением маастрихтского века расширяется и на востоке соединяется с Карабахской сушей, вследствие чего исчезает Тертерский пролив. Таким образом, образуется обширная центральная Сомхито-Агдамская суша, объединяющая все поднятия и имеющая

северо-западное простирание. В ее юго-восточной части проявились небольшие острова, в промежутках между ними маастрихтские отложения были размыты в преддатское время.

На север-северо-восточном борту Сомхито-Агдамской суши отмечаются небольшие заливы (Кировабад-Ханларский, Агджакендский, Мартунинский и др.), выступы (Агдамский и др.), ориентированные в кавказском направлении. Мартунинский залив в отличие от других в маастрихте значительно расширяется в южном и юго-западном направлениях.

Во всех перечисленных заливах, проливах и прогибах Предмалокавказской геосинклинали маастрихт представлен сильно песчанистыми известняками, указывающими на то, что в Предмалокавказском краевом прогибе бассейн был мелководным. Углубление дна моря и относительное прогибание его предполагается в север-северо-восточном направлении, в сторону Куринской депрессии.

В Севано-Карабахской эвгеосинклинали Малого Кавказа маастрихтские отложения сходны с кампанскими. Не во всех прогибах в это время дно бассейна одинаково погружалось. В Сарыбабинском и Тоурагачайском прогибах мощность осадков не более 100—150 м. Южнее, в центральной части эвгеосинклинали (Шахдагском, Гочасском прогибах), отмечается более значительное погружение; здесь накопилась толща песчанистых, глинистых и пелитоморфных известняков мощностью более 300 м.

На юго-восточном продолжении Севано-Карабахской эвгеосинклинали также отмечается усиленное погружение. Особенно интенсивно прогибается дно Гадрутского прогиба, в пределах которого мощность песчанистых, глинистых и пелитоморфных известняков маастрихта достигает 400—430 м. Дно прогиба погружается также в юго-восточном направлении, в сторону Араксинского поперечного прогиба.

В Севано-Карабахской эвгеосинклинали в маастрихте характер тектонических движений был таким же, как в кампане. В Нахичеванской мульде отложения маастрихта, по данным Ш. А. Азизбекова (1961), представлены песчаниками, песчанистыми известняками, мергелями и глинами. Здесь в маастрихтское время отмечается небольшая трансгрессия.

Датский век. В конце маастрихтского века на Большом и Малом Кавказе происходит воздымание геоантиклинальных зон, которое усиливается в датском веке, в связи с чем отложения датского яруса на всей территории Азербайджана имеют весьма ограниченное распространение (рис. 50). Переход от маастрихтских отложений к датским совершается постепенно, вследствие чего во многих случаях их контакт отбивается трудно.

В юго-западной части Кусаро-Дивичинской зоны в связи с преобладанием восходящих тектонических движений в датское время Кубинский и Тенгинско-Бешбармакский полуостров расширяются. Прогибание происходит в основном в северо-восточной части зоны и увеличивается в сторону Каспийского моря. Здесь мощность осадков датского яруса достигает 200—250 м, а в береговых зонах вследствие интенсивных колебаний дна бассейна и частой смены знака тектонических тяготеющих к восходящим движений мощность осадков не превышает 80—100 м.

Судя по распределению фаций и мощностей датского яруса, конседиментационный разрыв, проходящий вдоль южного борта Кусаро-Дивичинской зоны и отделяющий ее от Шахдаго-Хизинского синклинория, продолжал развиваться. Шахдагская зона в датское время подвергалась размыву, а в ее юго-восточной части и в Хизинской зоне происходило накопление осадков. Южнее Шахдагской зоны в начале датского века образовался узкий залив, протягивавшийся на юго-восток. Здесь интенсивно накапливались песчано-глинистые и карбонатные

породы, свидетельствующие о довольно интенсивном темпе осадконакопления.

В Хизинском прогибе и в северной полосе Дибрарского прогиба накапливался флиш. Флишевое чередование наблюдается также в юго-восточном направлении, в сторону Апшеронского периклинального прогиба (см. рис. 50). В северной полосе Дибрарского прогиба осадки датского яруса подверглись предпалеоценовому размыву и были уничтожены. Поэтому здесь нами выделяется зона нулевых мощностей отложений датского яруса.

Колебательные движения усиливаются также в зоне Северного Кобыстана и в прилегающих районах. В связи с преобладанием восходящих движений над нисходящими в указанных районах в датское время море регрессировало. Северная граница моря проходила по линии Агдара — Хильмили — Астраханка. К северу от нее породы верхнего палеоцена залегают то на кампанских, то на маастрихтских отложениях.

По южной полосе Дибрарской геосинклинали в нынешней зоне Северного и Центрального Кобыстана в датское время образовался узкий залив, протягивающийся в западном направлении в сторону Лагичской кордильеры, в которой дат представлен в основном чередованием песчаников, известняков и мергелей с прослоями глин. Причем песчанистость разреза заметно увеличивается в юго-восточном направлении (пл. Тува и др.), а карбонатность — в юго-западном (реки Мюджичай, Гирдиманчай).

Терригенный материал в датский бассейн по-прежнему поступал в основном с Центрально-Кавказской суши. Суша вследствие регрессии датского бассейна значительно расширяет свои границы с Тенгинско-Бешбармакской кордильеры из Вандамской зоны и Лагичской кордильеры.

Вдоль оси Дибрарского прогиба происходит интенсивное погружение. Здесь мощность отложений датского яруса, представленных флишевым чередованием, достигает 350—360 м. По краям прогиба мощность относительно уменьшается и в разрезе появляются пласты песчаников. Кроме того, мощность, число и зернистость прослоев песчаников датского яруса увеличивается с востока на запад, и в районе г. Галадж нами втречены прослои микроконгломерата.

В конце датского века в северной зоне Шемахино-Кобыстанского синклинория началось интенсивное поднятие, многие участки в это время выступили над поверхностью морского бассейна и образовали острова. На Малом Кавказе подъем геоантиклинальных зон, начавшийся еще в маастрихте, в датское время усиливается. В результате этого многие районы Центральной зоны осушаются. В предмалокавказском прогибе море регрессирует. В связи с регрессией береговая линия датского бассейна отодвинулась на север. В это время в Предмалокавказском прогибе существовали Казахский, Агджакендский, Каркарчайский и другие небольшие заливы, которые отделялись друг от друга выступами. В прогибе в датское время была спокойная тектоническая обстановка, способствовавшая повсеместному накоплению карбонатных осадков. Темп прогибания дна бассейна усиливается в север-северо-восточном направлении; в этом же направлении увеличивается и мощность отложений (см. рис. 50). По данным скважин, на Далляр-Таузском участке выявлена небольшая зона, где датские отложения отсутствуют. Это свидетельствует о том, что в датском веке здесь произошло поднятие и последующий размыв.

В Нахичеванской зоне отложения датского яруса распространены ограниченно и по литологическому составу не отличаются от палеогеновых. Они выражены чередованием известняков и песчаников.

Геотектоническое развитие Азербайджана в позднем мелу. Анализ геотектонического развития Азербайджана в позднем мелу показывает, что одновременно с поднятием центральных зон Кавказа происходит

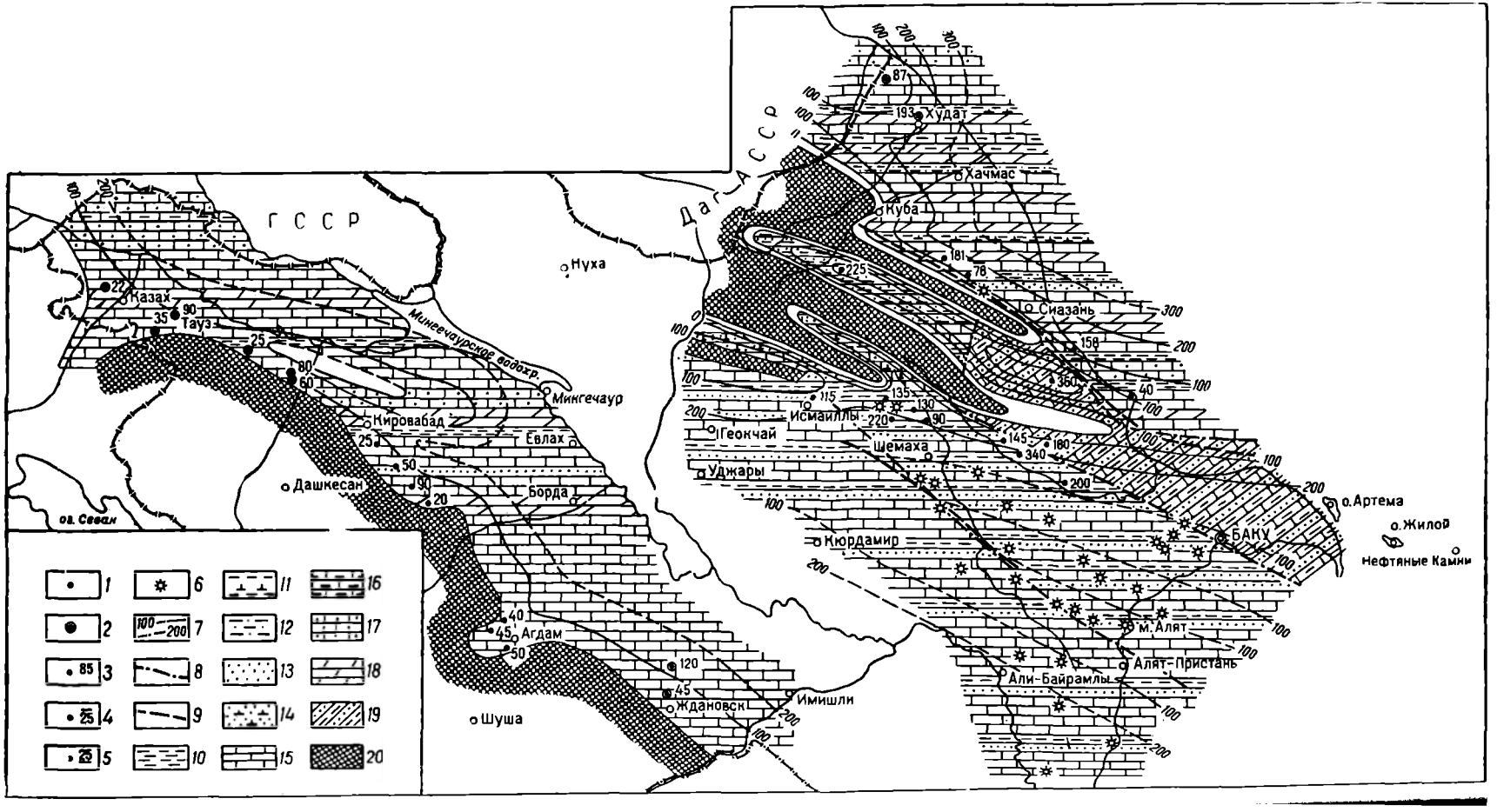

Г С С Р
Дагестанская АССР
Нуха
Казах
Тауз
Минеречаурское водохр.
Мингечаур
Кировабад
Евлах
Дашкесан
Борда
оз. Севан
Агдам
Шуша
Ждановск
Имишли
Худат
Хачмас
Куба
Сиазань
Исмаиллы
Геокчай
Шемаха
Уджары
Кюрдамир
БАКУ
о. Артема
о. Жилой
Нефтяные Камни
м. Алят
Алят-Пристань
Али-Байрамлы
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

Рис. 50. Карта литофаций и мощностей датского яруса

1 — разрез по обнажениям; *2* — разрез по скважинам; *3* — полная мощность; *4* — неполная мощность, отсутствует верхняя часть разреза, *5* — неполная мощность, отсутствует нижняя часть разреза; *6* — грязевые вулканы; *7* — изопахиты (пунктир — условные); *8* — границы литологических комплексов; *9* — конседиментационные разрывы; *10* — глины и аргиллиты; *11* — глины и аргиллиты известковистые; *12* — глины и аргиллиты песчанистые; *13* — пески и песчаники; *14* — песчаники и пески известковистые; *15* — известняки; *16* — известняки глинистые; *17* — известняки с песчано-алевритовой примесью; *18* — мергели; *19* — терригенно-карбонатный флиш со значительным преобладанием глинистых пород; *20* — суша

устойчивое прогибание его окраинных частей (рис. 51). На Малом Кавказе параллельно с погружением его бортовых зон прогибались также и отдельные районы центральной части. В целом территория Азербайджана в меловое время испытывала неравномерные по интенсивности и знаку колебательные движения. В Кусаро-Дивичинской зоне в верхнемеловую эпоху имели место интенсивные преимущественно восходящие тектонические движения, которые привели к резкому сокращению мощности отложений отдельных ярусов.

В южной полосе Кусаро-Дивичинской зоны отмечается Кайнарджинский прогиб (Талаби-Кайнарджинская зона), в котором в отличие от северной части этой мульды, в верхнемеловую эпоху и в палеоген-неогене наблюдается длительное и устойчивое погружение, приведшее к накоплению мощной толщи верхнемеловых отложений (900—1000 м).

В Тенгинско-Бешбармакском антиклинории и в Хизинском прогибе в верхнемеловую эпоху происходило воздымание и накопилась маломощная толща осадков. Указанные структуры как с севера, так и с юга ограничиваются разломами древнего заложения (возможно, конседиментационными) — Сиазанским и Гермианским надвигами. Они, судя по литофациальному облику и мощности верхнемеловых осадков, возникли до начала накопления верхнемеловых отложений и развиваются до настоящего времени. К концу позднего мела в пределах Тенгинско-Бешбармакского антиклинория и Хизинского прогиба процесс складкообразования полностью завершился.

На юго-восточном погружении Большого Кавказа в верхнемеловое время происходило беспрерывное осадконакопление. Здесь дно бассейна устойчиво прогибалось. Ось прогиба находится севернее г. Шемаха и протягивается в юго-восточном направлении, где мощность осадков верхнего мела достигает 1800—1900 м (см. рис. 51). К северу и югу от осевой полосы темпы погружения были несколько слабее, вследствие чего там мощность осадков заметно сокращается и не превышает 1300—1400 м (см. рис. 51).

Геотектоническое развитие Куринской межгорной впадины в верхнемеловое время было тесно связано с развитием соседних областей Большого и Малого Кавказа. Как известно, в средней части Нижне-Куринской депрессии геофизическими исследованиями установлено Талыш-Вандамское погребенное поднятие, в котором имели место интенсивные колебательные движения, в результате которых оно неоднократно то воздымалось, то опускалось. Поверхность Талыш-Вандамского поднятия начиная с конца нижнего мела и предположительно до среднего миоцена несколько раз погружалась и была затоплена морем, а затем поднималась и существовала в виде острова (рис. 52). Мощность осадков здесь незначительная (см. рис. 51). Северо-восточнее и юго-западнее поднятия к началу позднего мела образовались небольшие узкие и удлиненные прогибы. Вдоль его южного склона геофизическими (гравиметрическими) исследованиями установлен продольный разлом древнего заложения (см. рис. 51). Наиболее крупные прогибы наблюдаются вдоль юго-западного борта Куринской депрессии и по северо-восточному склону Малого Кавказа. Здесь выделяется Предмалокавказский передовой прогиб, где

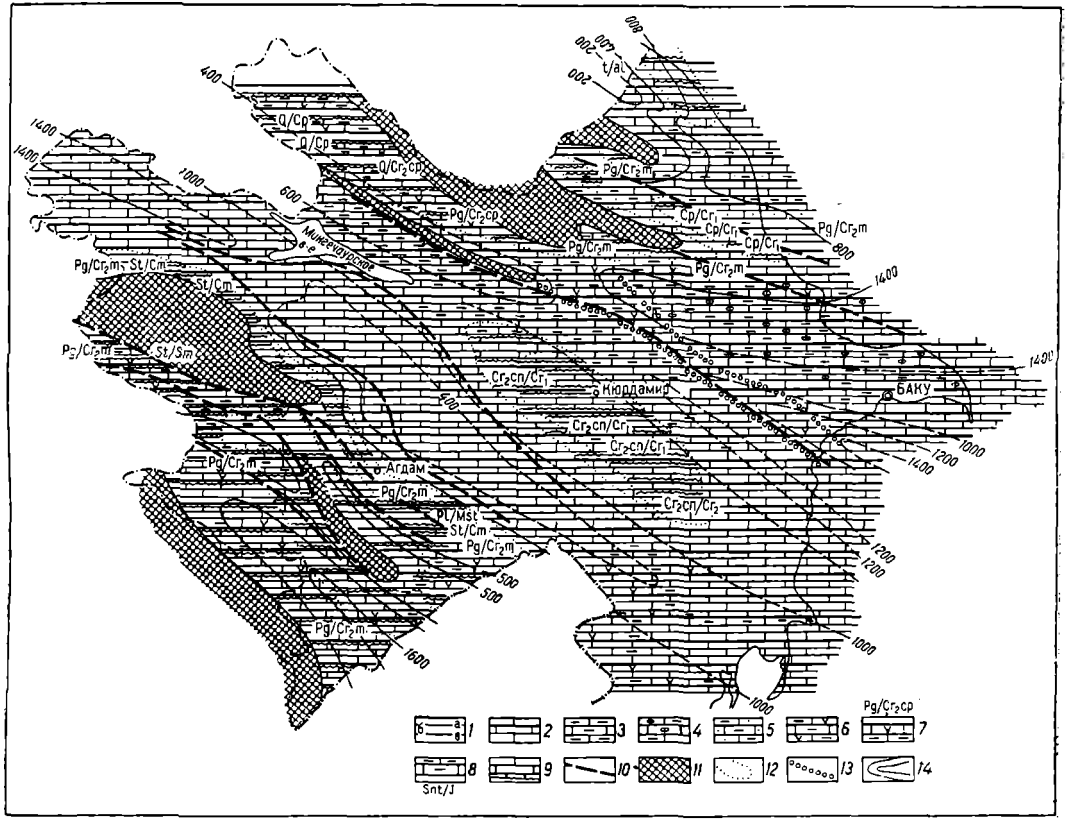


Рис. 51. Палеотектоническая карта позднего мела:

1 — разрезы: *а* — верхняя часть (d, mst); *б* — средняя часть (ctp snt); *в* — нижняя часть (cn, t, cm); *Подформации: 2* — карбонатная, *3* — карбонатно-терригенная, *4* — флишевая карбонатно-терригенная, *5* — грубо терригенно-карбонатная, *6* — эффузивно-карбонатная; *7* — отсутствие верхней части разреза; *8* — отсутствие нижней части разреза; *9* — частичное отсутствие нижней части разреза; *10* — разломы глубинного залегания (конседиментационные); *11* — конседиментационные поднятия, *12* — границы выклинивания подформаций или частей подформаций; *13* — границы замещения (изменения состава) подформаций; *14* — изопахиты отложений верхнего мела

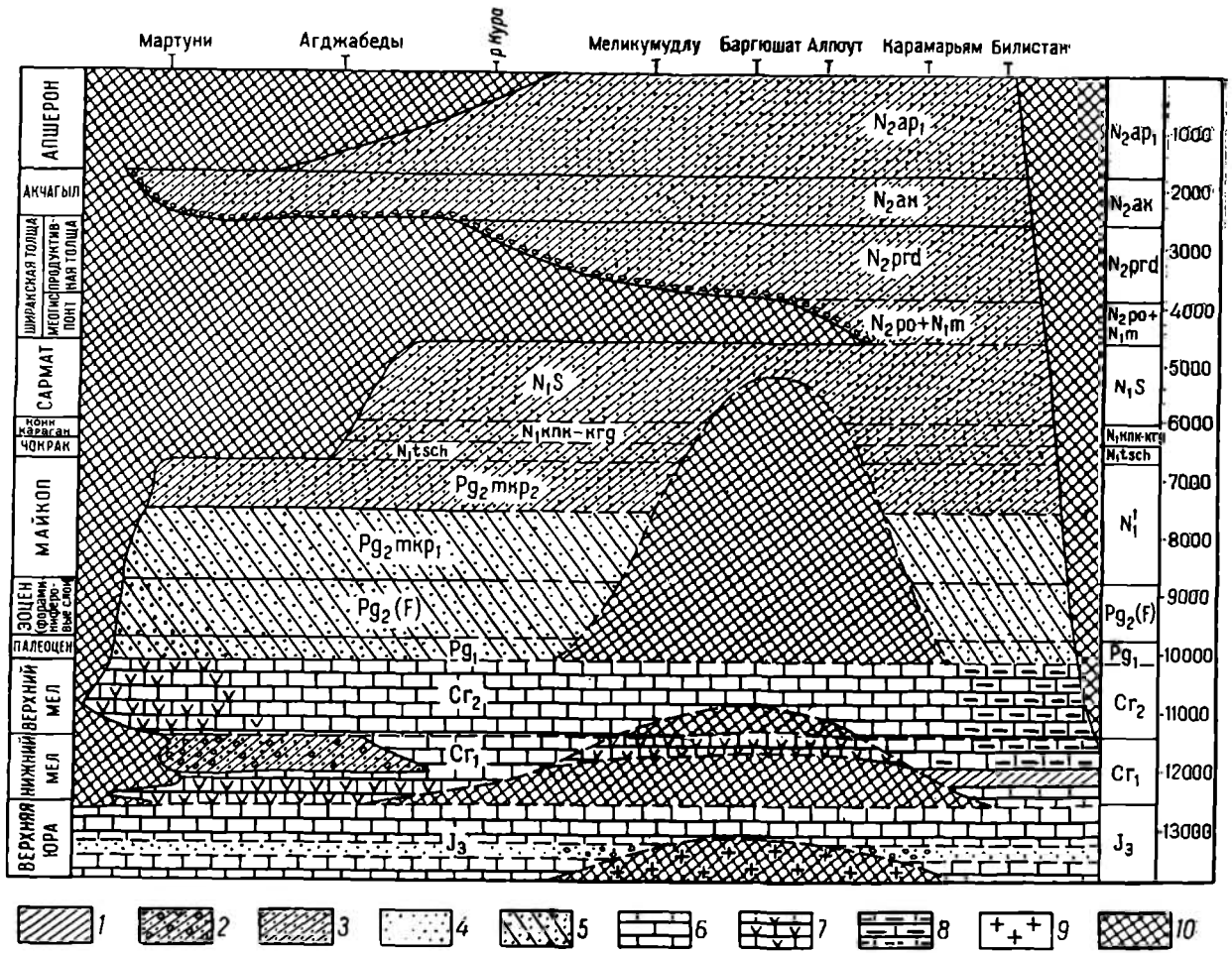


Рис. 52. Схематический палеогеографический литофациальный профиль Куринской депрессии

Фации: *1* — глинистая, *2* — глинисто-песчаная с галькой, *3* — глинисто-песчаная, *4* — песчаная, *5* — песчано-глинистая, *6* — карбонатная (известняки, мергели, доломиты), *7* — вулканогенно-осадочные и карбонатные породы; *8* — флишевая фация; *9* — магматические породы; *10* — суша

мощность осадков верхнего мела достигает 1300—1400 м и отмечаются благоприятные геохимические условия для накопления нефтегазоносных фаций и преобразования органического вещества в углеводороды.

В центральный зоне Малого Кавказа отмечаются отдельные прогибы, из которых Гадрутский расширяется и углубляется в юго-восточном направлении, в сторону Араксинского поперечного прогиба. На Малом Кавказе Э. Ш. Шихалибейли (1967) отмечает некоторые разломы глубокого заложения, которые контролируют распределение фаций и мощностей верхнего мела.

Таким образом, палеогеографический и палеотектонический анализы показывают, что в Азербайджане в верхнемеловое время существовали прогибы, длительно и устойчиво погружающиеся. Все они являются благоприятными зонами для образования углеводородов, в связи с чем они нами выделяются как зоны нефтегазообразования и подзоны нефтегазонакопления.

Глава V

ОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО И БИТУМИНОЗНЫЕ КОМПОНЕНТЫ МЕЗОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

При оценке перспектив нефтегазоносности той или иной территории важное значение имеют те прямые признаки нефтегазоносности, которые дают возможность судить о процессах нефтегазообразования в осадочной толще. К таким признакам относится битуминологическая характеристика отложений, т. к. именно с битуминозными компонентами различного органического вещества большинство исследователей в настоящее время связывает процессы нефтегазообразования. В этом аспекте одной из главных задач битуминологии является изучение закономерностей пространственного распределения органического вещества и битумов, выделение зон их повышенного содержания. Подобные работы в Азербайджане были начаты в 30-х годах и затем прерваны Великой Отечественной войной. После войны эти работы систематически и планомерно стали проводиться сначала в АзНИНГРИ, потом в АзНИИ по добыче нефти Д. В. Жабревым, Г. А. Ахмедовым, Н. И. Хацкевич, Г-М. А. Алиевым, В. А. Павловой и др. и в Институте геологии АН АзербССР Ш. Ф. Мехтиевым, Г. М. Дигуровой и др. Они продолжаются и в наши дни.

С целью выяснения основных закономерностей распределения органического вещества и битумов в разрезе мезозойских отложений и по площади их распространения авторами собран многочисленный каменный материал по всему Азербайджану, который в дальнейшем был подвергнут исследованию в Лаборатории битуминологии и спектрального анализа АзНИИ по добыче нефти.

Помимо этого нами собран и обобщен весь фактический материал по пробуренным структурно-поисковым, разведочным, параметрическим и опорным скважинам в Прикаспийско-Кубинской, Шемахино-Кобыстанской, Кировабадской и Нижне-Куринской нефтегазоносных областях, накопленный за последние 15—20 лет. Ценные данные в этом отношении получены также при исследовании многочисленных грязевых вулканов Шемахино-Кобыстанской, Прикуринской и Апшеронской областей, в сопочных брекчиях которых нами собраны породы мезозойского возраста. Лабораторные исследования выбросов грязевых вулканов проводились В. Н. Павловой и Э. М. Джафаровой.

Ниже приводятся особенности распределения органического вещества и битуминозных компонентов мезозойских отложений Азербайджана.

Средняя юра

Битуминозность среднеюрских отложений изучена в основном на Юго-Восточном Кавказе. Результаты исследования показали, что средне-

юрские отложения обогащены органическим веществом и битуминозными компонентами. Среднее содержание $C_{орг}$ в них составляет 0,85% при колебаниях 0,4—2,5%, причем в отложениях аалена его количество превосходит кларковое значение, достигая в Присамурской зоне (р. Тагирджалчай) в глинах 1,6% и алевролитах 1,0% (рис. 53).

Байос-батская часть разреза беднее органическим веществом: *здесь содержание* $C_{орг}$ *варьирует в пределах 0,4—0,9% (площади Афурджа и Тегчай, разрез Бабачай)*. Такое относительно высокое количе-

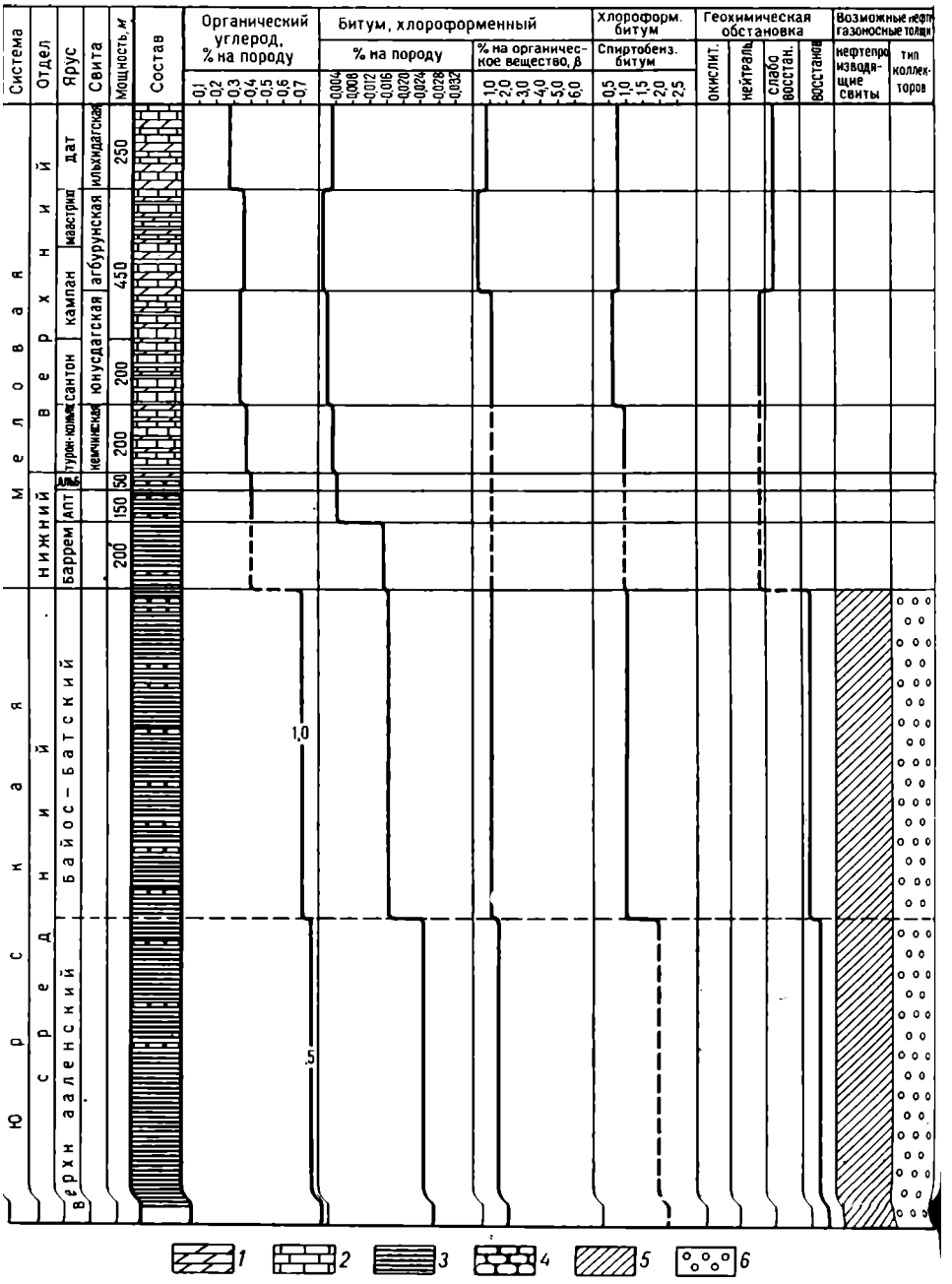


Рис. 53. Сводный геохимический разрез мезозойских отложений Ялама-Худатской зоны (по Г.-М. А. Алиеву)

1 — мергели; *2* — известняки; *3* — глины, аргиллиты; *4* — песчаники; *5* — нефтепроизводящие свиты; *6* — гранулярные коллекторы

ство органического вещества, поступающего в осадки при устойчивом погружении дна среднеюрского седиментационного бассейна, обусловило создание восстановительной, а местами резко восстановительной геохимической обстановки. Восстановительные или близкие к ним условия седиментации имеют место на протяжении всей средней юры от верхнего аалена до бата включительно, о чем свидетельствует ассоциация аутигенных материалов, среди которых доминирующая роль принадлежит пириту и сидериту.

Благоприятная восстановительная обстановка обеспечила превращение рассеянного органического вещества в нефтяное, высокую степень его битуминизации и активное накопление битуминозных веществ нефтяного ряда (до 70% и более нейтральных компонентов в битумах) в породах средней юры. Степень битуминизации достигает по среднеюрскому отделу в среднем 5—6%, местами 10—12%, например, в породах пл. Тегчай, для которых характерна также и наибольшая битуминозность, достигающая 0,118—0,156% (в среднем 0,10% хлороформенного битума). Сильно битуминозны и породы площадей Кешчай (0,08% битума) и Ялама (0,07%). Битуминозность пород Афурджинской и Атачайской площадей несколько ниже, но остается в пределах кларка; содержание хлороформенного экстракта составляет около 0,020%. Слабая битуминозность зафиксирована в породах Бабачайского и Гильгильчайского разрезов; здесь битумы присутствуют в виде следов и содержание их редко повышается до 0,003—0,005%. Таким образом, восстановительные условия седиментации, высокая степень битуминизации органического вещества, повышенная битуминозность пород и нефтяной характер битума дают основание считать среднеюрские отложения Юго-Восточного Кавказа нефтепроизводящими, а среднеюрское время в истории развития региона — самостоятельным этапом (циклом) битумообразования (рис. 54).

Ш. Ф. Мехтиев отмечает, что в породах среднеюрской толщи установлено наличие рассеянных битумов нефтяного типа, находящихся при этом в первичном залегании. Осадки средней юры отлагались преимущественно в бассейне с восстановительным режимом и с нормальной соленостью воды, благоприятным с точки зрения битумообразования является и литологический характер пород среднеюрской толщи, представленной чередованием глинистых алевропесчаных образований.

В последние годы Г. И. Теодорович и Р. А. Конышева исследовали минеральное и рассеянное органическое вещество юрских отложений Юго-Восточного Кавказа и стадии его изменения. При этом были охвачены системы рек Атачай, Гильгильчай, Джимичай, Бабачай, Карачай, Кудиалчай, Усухчай и Ахтычай, а также ряд скважин по разведочным площадям Атачай, Бегимдаг — Тегчай, Хачмас, Худат, Ялама. В результате авторы пришли к выводу, что среднеюрские отложения изученной территории, находящиеся в основном на стадиях нормального и прогрессивного катагенеза, следует рассматривать как нефтегазопроизводящие. Согласно авторам, это вытекает из следующих фактов:

1) катагенического преобразования минеральной части (хлоритизация, карбонатизация, серицитизация обломочного материала);

2) сравнительно высокого содержания хлороформенного битума в породах (0,01—0,3%);

3) состава хлороформенного экстракта битума, свидетельствующего о нефтяном типе битума и высоком содержании в нем углеводородов.

Авторы считают, что подавляющая часть среднеюрских разрезов изученной области является нефтепроизводящей, что, при наличии коллекторов, указывает на их нефтегазоносность. Это весьма ценные научные выводы Г. И. Теодоровича и Р. А. Конышевой представляют практический интерес и выдвигают среднеюрские отложения нашей области как весьма перспективный объект для поисков в них залежей нефти и газа.

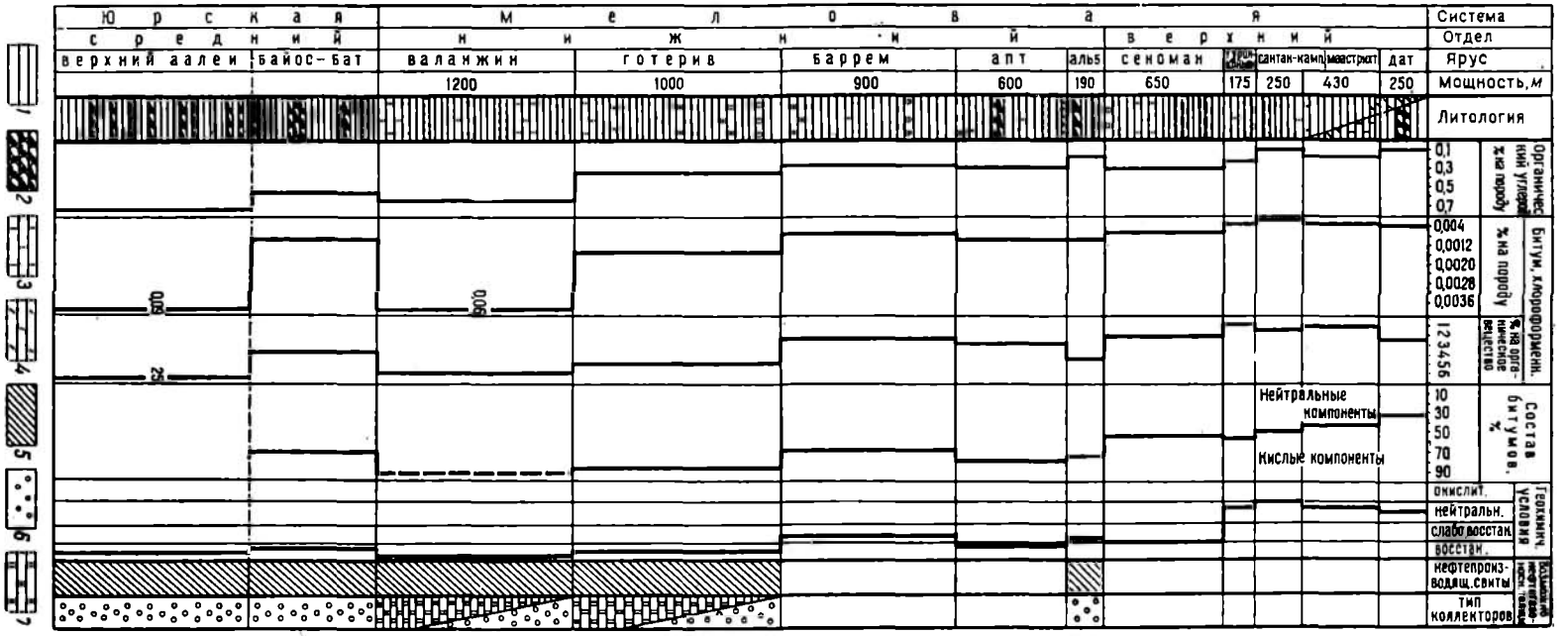


Рис. 54. Сводный геохимический разрез мезозойских отложений Хизинской и Тенгинско-Бешбармакской зон (по Г.-М. А. Алиеву)
1 — глины; *2* — песчаники; *3* — известняки; *4* — мергели; *5* — нефтепроизводящие свиты; *6* — гранулярные коллекторы; *7* — карбонатные коллекторы

Валанжинский ярус. Распределение органического углерода и рассеянного битума в породах валанжинского яруса исследованы главным образом по образцам из обнажений по рекам Вельвеличай (у сел. Конахкенд), Ахохчай, Агчай, Курмухчай, Мухахчай, Талачай и Белоканчай и по кернам, отобранным в структурно-картировочных и разведочных скважинах, пробуренных на площадях Кешчай и Бегимдаг — Тегчай. На этих площадях разрез валанжинского яруса представлен карбонатными и карбонатно-терригенными флишевыми отложениями. $C_{орг}$ в этих отложениях распределен неравномерно: в песчаниках его среднее содержание 0,22%, глинах 0,32%, глинистых сланцах 1,28%, а в известняках 1,16%.

Битум в отложениях валанжина в отличие от $C_{орг}$ распределен в породах равномерно, причем его среднее содержание во всех литологических разностях пород почти равное и достигает 0,01%. Исключение составляет разрез валанжина в западной части южного склона Большого Кавказа, где все образцы содержали меньшее количество битума. При этом среднее его содержание в глинах достигает 0,002, в известняках 0,001%. Тип битумоидов в основном маслянистый.

Готеривский ярус. Содержание $C_{орг}$ и битума в породах готеривского яруса изучено по разрезам рек Агчай, Мухахчай, Дамирапаранчай, Курмухчай, Сарыдашчай, у сел. Конахкенд и по керну, отобранному из скважин площадей Афурджа, Атачай, Кешчай, Тегчай и Бегимдаг. Наибольшее его содержание обнаружено в породах Кешчайской складки: в глинах 0,29 и в известняках 0,85%. К северо-западу и юго-востоку от площади Кешчай содержание $C_{орг}$ снижается. Так, в глинистых породах площадей Афурджа и Бегимдаг — Тегчай оно составляет соответственно 0,20 и 0,25%. В верховьях р. Сарыдашчай (Халтанский перевал) готеривские глины содержат его до 0,11%. Содержание $C_{орг}$ на южном склоне Большого Кавказа по разрезам рек Агчай и Курмухчай в глинистых сланцах изменяется от 0,15 до 1,92%. Таким образом, среднее содержание $C_{орг}$ в нижнемеловых породах достигает следующих значений (%): в песчаниках 0,25, алевролитах 0,20, глинах 0,27, мергелях 0,18, известняках 0,27.

Исследование показывает, что битуминозность готеривских пород примерно такая же, как и пород валанжина. Средняя битуминозность глин и песчано-алевритовых пород около 0,009, в известняках 0,007 и мергелях 0,008%. Наиболее битуминозными являются породы из Атачай-Гильгильчайского разреза: глины и мергели 0,012, известняки 0,007%. В районе Халтанского перевала и Сарыдашчая среднее содержание битума в глинах достигает соответственно 0,016 и 0,011%. На южном склоне Большого Кавказа отложения готерива характеризуются весьма слабой битуминозностью, не превышающей 0,0001%.

Битуминозность пород готеривского яруса изучена по разрезам рек Агчай, Мухахчай и Дамирапаранчай. В этих разрезах встречаются более битуминозные породы — черные глины, в которых содержание битумоида достигает 0,005%. По своему типу битумы готеривского яруса также относятся к маслянистым и легким маслянистым.

Барремский ярус. Из отложений барремского яруса были исследованы в основном глинистые породы и в небольшом количестве известняки, мергели, сланцы и песчаники, отобранные из скважин, пробуренных на площадях Ялама, Афурджа, Атачай, Кешчай, Тегчай — Бегимдаг, а также по обнажениям Чикилчай, Гирдиманчай, Дамирапаранчай и др. На этих площадях среднее содержание $C_{орг}$ около 0,23%.

Барремские отложения характеризуются меньшей битуминозностью, чем готеривские: в среднем она равна 0,006%. Песчано-алевритовые породы на площадях Атачай — Гильгильчай — Тегчай — Бегимдаг

обнаруживают немного большую битуминозность (0,008—0,009%), чем глинистые (0,004—0,0045%). По разрезам Гирдиманчай и Дамирапаранчай битуминозность составляет в глинистых породах 0,015 и в карбонатных 0,007%. Относительно других отложений нижнего мела повышенным средним содержанием битумоида характеризуются глины (0,008%) и известняки (0,006%). Битумы пород барремского яруса имеют маслянистый и осмоленный состав.

Аптский ярус. Среднее содержание органического углерода в породах аптского яруса следующее (%): в песчаниках 0,24, алевролитах 0,13, глинах 0,24, мергелях 0,14. Максимальное содержание наблюдается в глинах ситалчайской (0,35%) и советабадской (0,22%) площадей.

Битуминозность аптских отложений примерно такая же, как и готеривских. Среднее содержание битума в глинистых породах составляет 0,009%, в песчаниках 0,015 и мергелях 0,010%. Повышенное содержание битума обнаружено в глинистых породах площадей Тегчай — Бегимдаг — 0,009, Советабад — 0,007 и Ситалчай — 0,008%. Оно снижается к северо-западу от указанных площадей. Так, в аналогичных породах площадей Кешчай и Мешриф-Зейва количество битума составляет 0,006 и 0,005%. Еще менее битуминозными оказались породы аптского яруса, развитые на южном склоне Большого Кавказа. В породах апта по разрезу р. Дамирапаранчай количество битума 0,004 и по р. Агчай 0,001%. По составу битумы относятся к легким и маслянистым.

Альбский ярус. Изучение содержания органического углерода и битуминозность пород альбского яруса проводилось по разрезам Тегчай — Кешчай, Бегимдаг — Тегчай, Советабад, Гядысу, Яшма, Астраханка и др. Из анализа фактического материала вытекает, что в альбское время условия седиментации осадков изменились, в связи с чем породы этого яруса отличаются сравнительно более низким содержанием органического углерода. Относительно повышенное его содержание обнаружено в глинах Яламинской площади — 0,23%, а в Гядысу оно не превышает 0,08%. Среднее содержание $C_{орг}$ в породах следующее (%): песчаниках 0,14, глинах 0,15, мергелях 0,22 и известняках 0,14.

Среднее содержание хлороформенного битума следующее (%): в песчаниках 0,007, алевролитах 0,012, глинах 0,0083, мергелях 0,0087, известняках 0,03. Наиболее битуминозны породы альба на площади Советабад: глины — 0,009, песчаники — 0,008%. В отложениях альба на площадях Тегчай — Бегимдаг и Астраханка содержание битума снижается до 0,006%. Еще менее битуминозны породы альбского яруса южного склона Большого Кавказа. Битумы альбского яруса в основном маслянистые.

Верхний мел

Прикаспийско-Куринская область

Сеноманский ярус. Органический углерод в отложениях сеноманского яруса как по площади, так и по разрезу распределен неравномерно. Наибольшее его содержание отмечается в породах на площадях Яшма и Ситалчай, несколько ниже — на площадях Кешчай и Тегчай — Бегимдаг. В среднем по ярусу количество $C_{орг}$ составляет в глинах 0,30, в известняках 0,18%. Максимальное содержание битума установлено на площадях Ситалчай и Советабад, сравнительно меньше — на площадях Яшма, Кешчай и Атачай — Гильгильчай (см. рис. 53).

Среднее содержание битуминозных веществ в отложениях сеноманского яруса несколько повышено относительно фоновых значений для мела Юго-Восточного Кавказа.

Турон-коньякский интервал разреза. Органического вещества в турон-коньякских отложениях содержится меньше, чем в сеноманских.

Однако в нижней части разреза (туронский ярус) на площади Яшма его среднее содержание составляет свыше 0,50%. В некоторых образцах оно достигает 2,7%. В остальной части разреза количество органического вещества сильно понижено и не превышает 0,40%, при среднем значении немногим больше 0,1%.

Содержание битумов весьма незначительное и составляет лишь десятитысячные доли процента. Можно отметить некоторую повышенную битуминозность известняков Атачай-Гильгильчайской и Гядысуйской площадей, где величина ее достигает 0,2%. На площади Яшма в гуминах содержание органического вещества достигает 1,0%.

Турон-коньякские отложения являются наименее битуминозными в меловом разрезе. Тип битума в основном маслянистый.

Сантон-нижнекампанский интервал разреза. В этих отложениях среднее содержание органического вещества и битуминозных компонентов остается почти таким же, как и в подстилающих. Распределение органического вещества по площади неравномерное. Относительно повышенное содержание отмечается в глинах (0,10%) и известняках (1,5—2%) площади Атачай — Гильгильчай, а наименьшее — в породах площадей Тегчай — Бегимдаг и Яшма.

Битуминозность отложений в различных частях области различная: максимальная отмечена в породах площадей Советабад, Тегчай — Бегимдаг и Ялама. На других площадях она сильно понижается и не выходит за пределы 0,0003—0,0006% (площади Атачай — Гильгильчай, Кешчай). В глинах и карбонатных породах битумы в основном маслянистые.

Верхнекампан-маастрихтский интервал разреза. В верхнекампан-маастрихтских отложениях по сравнению с подстилающими содержание органического углерода и битумов увеличивается. Среднее содержание $C_{орг}$ в глинах здесь составляет 0,18%, в известняках и мергелях соответственно 0,23 и 0,63%. Количество рассеянных битумов в известняках и мергелях составляет примерно 0,001%, а в глинах 0,002%. Органический углерод распределен неравномерно: на площади Кешчай его содержание максимальное, на площади Тегчай — Бегимдаг — минимальное.

Битуминозные компоненты распределены также неравномерно. Максимальная битуминозность установлена на площадях Ялама, Советабад, Тегчай — Бегимдаг и Мешриф-Зейва. Весьма незначительное содержание битумов обнаружено в породах на площадях Кешчай и Яшма. Тип битума здесь также маслянистый.

Датский ярус. Количество органического вещества в глинах составляет 0,12, в мергелях 0,45%. Содержание битуминозных компонентов в этих отложениях увеличивается и достигает 0,005% в глинах и 0,009% в известняках. Битуминозность отложений в пространстве увеличивается на площадях Ялама, Советабад и Тегчай — Бегимдаг и сильно понижена на площади Кешчай.

Битуминозность известняков повышена также на Яламинской площади и площади Мешриф-Зейва. Содержание битума на площади Мешриф-Зейва достигает 0,017%. В Прикаспийско-Кубинской области карбонатные породы верхнего мела более битуминозны, чем другие типы пород.

Шемахино-Кобыстанская область

Сеноманский ярус. Общее содержание органического вещества в сеноманских отложениях Шемахино-Кобыстанской области снижается по сравнению с таковыми Прикаспийско-Кубинской области. Здесь среднее содержание $C_{орг}$ в глинистых и карбонатных породах составляет 0,17% (рис. 55). Органическое вещество по площади распределено

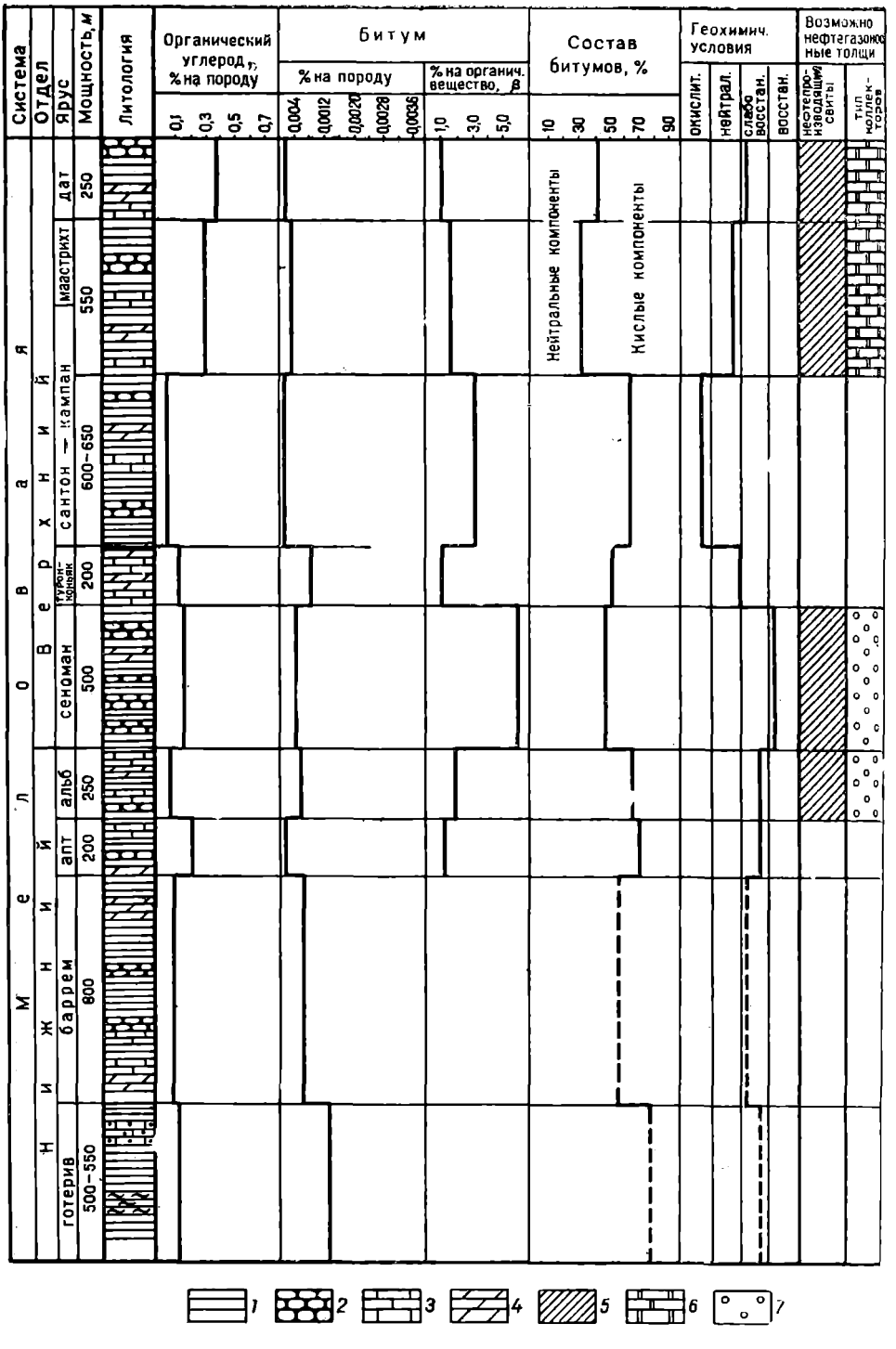


Рис. 55. Сводный геохимический разрез меловых отложений Северного Кобыстана (по Г.-М. А. Алиеву)

1 — глины; *2* — песчаники; *3* — известняки; *4* — мергели; *5* — нефтепроизводящие свиты; *6* — карбонатные коллекторы; *7* — гранулярные коллекторы

более или менее равномерно. Битуминозность в различных районах области значительно отличается. Из всех изученных площадей наиболее богатыми по содержанию битумов являются площади Кабандаг, Гядысу, Арчиман. Слабая битуминозность отложений отмечена в районах Астраханки, Катарнаур и Хильмили. Среднее содержание битумов в породах сеномана рассматриваемой области примерно такое же, как и в Прикаспийско-Кубинской области.

Турон-коньякский интервал разреза. В турон-коньякских отложениях содержание органического вещества по сравнению с сеноманским ярусом уменьшается. Оно примерно одинаково с синхроничными отложениями Прикаспийско-Кубинской области. В глинах, мергелях и известняках его среднее содержание составляет 0,12—0,14%. Такие же величины $C_{орг}$ характерны для глин площадей Кабандаг и Астраханка, в последней содержание органического углерода увеличивается также в известняках.

Битуминозность отложений в Шемахино-Кобыстанской области довольно высокая. Среднее значение ее 0,01% в глинах и 0,005% в мергелях. Наименее битуминозны здесь известняки, в которых содержание битума 0,0025%. Максимальное количество битума установлено также на площади Астраханка. В остальных районах битуминозность турон-коньякских отложений очень мала и составляет 0,001—0,003% (Хильмили, Катарнаур, Кабандаг).

Нижнекампан-сантонский интервал разреза. Отложения этого стратиграфического интервала в Шемахино-Кобыстанской области также являются неблагоприятными для накопления $C_{орг}$ и его превращения в битумы нефтяного ряда. Очень низким является в них общее содержание органического вещества, которое в основном колеблется в пределах 0,04—0,08%, а в редких случаях достигает 0,10—0,15% (гора Тюрфа и пл. Кабандаг).

Битуминозность описываемых отложений также низка и колеблется от 0,002 до 0,02% (площади Кабандаг, Авахыл, Арчиман и др.). На площади Астраханка наблюдается наиболее повышенное содержание битумов — 0,005%. По всей области и во всех типах пород среднее содержание битумов почти одинаковое и равно 0,0014—0,0016%.

Верхнекампан-маастрихтский интервал разреза. В верхнекампан-маастрихтских отложениях содержание $C_{орг}$ увеличивается по сравнению с подстилающими породами. В глинах оно составляет 0,32%. Наибольшим содержанием $C_{орг}$ характеризуется Гейтепинская площадь. В остальных районах оно сильно понижено (Авахыл, Арчиман — 0,08—0,01%).

Относительно повышенная битуминозность наблюдается в верхнекампан-маастрихтских отложениях на площади Гейтепе и Авахыл. На площади Кабандаг она несколько снижается и еще меньше становится на площади Герадиль. Битуминозность верхнекампан-маастрихтских отложений выше, чем нижнекампан-сантонских, и примерно равна битуминозности синхроничных отложений Прикаспийско-Кубинской области.

Датский ярус. Шемахино-Кобыстанская область характеризуется максимальным средним содержанием $C_{орг}$ в разрезе датского яруса. Здесь оно в глинах достигает 0,4% (см. рис. 55). Битуминозность отложений несколько уменьшается по сравнению с таковой верхнекампан-маастрихтских отложений.

Кировабадская область

В Кировабадской области органическое вещество изучалось о образцах, взятых с площадей Далляр-Тауз, Гюллюджа и Ждановск. Самыми древними отложениями здесь являются сантонские.

Сантонский ярус. Характеризуется весьма малым содержанием $C_{орг}$. В глинах его содержание в среднем не превышает 0,18% (пл. Жда-

новск), в известняках и песчаниках оно достигает 0,07—0,12% (площади Гюллюджа, Ждановск). Породы сантона отличаются довольно однообразным и небольшим содержанием битумов. В глинах, алевролитах и известняках среднее содержание их составляет 0,0023—0,0024%.

Кампанский ярус. В кампанских глинах содержание $C_{орг}$ составляет 0,06%. Только в карбонатных породах оно по сравнению с сантонскими увеличивается и составляет в мергелях 0,20 и известняках 0,30%.

Содержание битумов в кампанских отложениях, так же как и в сантонских, небольшое, в среднем оно достигает 0,0004%. Относительно повышенная битуминозность установлена в мергелях.

Маастрихтский ярус. По количеству органического вещества карбонатные породы маастрихта уступают кампанским. В их разрезе его среднее содержание составляет 0,15% в мергелях и 0,13% в известняках. Как и в подстилающих отложениях, содержание битума в маастрихтских отложениях также небольшое — в мергелях 0,0006%, в известняках 0,003%.

Датский ярус. Отложения датского яруса, исследованные лишь по площади Ждановск, органического вещества содержат 0,08% в глинах и 0,09% в мергелях. Битуминозность пород исчисляется десятыми долями процента.

Юго-западная часть Прикуринской области

В юго-западной части Прикуринской области верхнемеловые отложения (в основном маастрихтский ярус) вскрыты скважинами 1 и 2 на пл. Джарлы. Керн с глубины 3221—3223 м (скв. 1) и 2978—2982 и 3140—3145 м (скв. 2) подвергся битуминологическим исследованиям в лабораториях битуминологии и спектрального анализа АзНИИ по добыче нефти. В известняке с глубины 3221—3223 м обнаружено 0,003% хлороформенного битумоида. Битуминозность глины и известняка из интервала 2978—2982 м составляет 0,001—0,002%, в глине из интервала 3140—3145 м содержание хлороформенного битумоида достигает 0,004—0,01, что почти совпадает с фоновыми значениями для меловых отложений Азербайджана и даже несколько превосходит их, приближаясь к кларку для осадочных пород.

Резюмируя вышеизложенное, можно отметить, что содержания в отложениях верхнего мела Азербайджана органического вещества и его битуминозных компонентов преимущественно небольшие и уступают кларковым величинам. Различные нефтегазоносные области в силу особенностей геологического строения и истории геологического развития имеют различные геохимические показатели нефтепроизводящих свит. И поэтому на первый взгляд малоблагоприятная геохимическая характеристика верхнемеловых отложений Юго-Восточного Кавказа, Малого Кавказа и Прикуринской зоны не должна служить основанием для отрицания нефтепроизводящих свойств. Последние, очевидно, определяются более низкими значениями содержания органического вещества, о чем довольно убедительно свидетельствуют нефтеносность верхнемеловых отложений в ряде районов Азербайджана.

Н. И. Хацкевич, Г.-М. Алиев и В. А. Павлова установили, что в трещинах, стилолитах, порах, кавернах, линзах, межзерновых пространствах известняков, мергелей и других пород в виде заполнителя вместе с кальцитом, пиритом, гидроокислами железа, сидеритом встречаются также битумы. Последние полностью заполняют микротрещины и в виде примазок встречаются на стенках макротрещин. В зависимости от величины стилолитов битум либо полностью заполняет их, либо встречается в виде примазок на их стенках. В терригенных породах битум находится в основном в межзерновых пространствах.

При изучении битумов и характера их залегания особое внимание обращалось на выявление условий их образования (сингенетичность или эпигенетичность). Исследования показывают, что содержание органического углерода и битуминозность веществ в однотипных породах почти одинаковы. Такая закономерность свидетельствует о наличии генетической связи между органическим углеродом и битумом. Следовательно, органическое вещество, захороненное в карбонатных илах в благоприятных геологических условиях, битуминизируется. Битум является сингенетичным с вмещающей карбонатной породой. Его сингенетичность доказывается также наличием в трещинах аутигенного пирита, глинисто-органических веществ, а также заполнением межзерновых пространств в породе сидеритом и т. д. Сингенетичные битумы встречаются также в пелитоморфной карбонатной массе в виде точечных включений.

В последние годы нефтепроизводящие свойства карбонатных осадков современного Каспия изучались А. А. Али-Заде, Э. Н. Алихановым и П. А. Шойхет. Исследования показали, что в карбонатных фациях превращение битумов в нефть происходит не в меньших масштабах, чем в соответствующих фациях терригенных осадков; этим еще раз подтверждается мнение о возможной сингенетичной нефтеносности карбонатных пород.

Глава VI

НЕФТЕГАЗОПРОЯВЛЕНИЯ В МЕЗОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ АЗЕРБАЙДЖАНА И НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ПЛАСТОВ И ПРОМЫСЛОВО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ РАБОТ*

На территории Азербайджана естественных нефтегазопроявлений зафиксировано большое количество. В ряде случаев они связаны с мезозойскими отложениями.

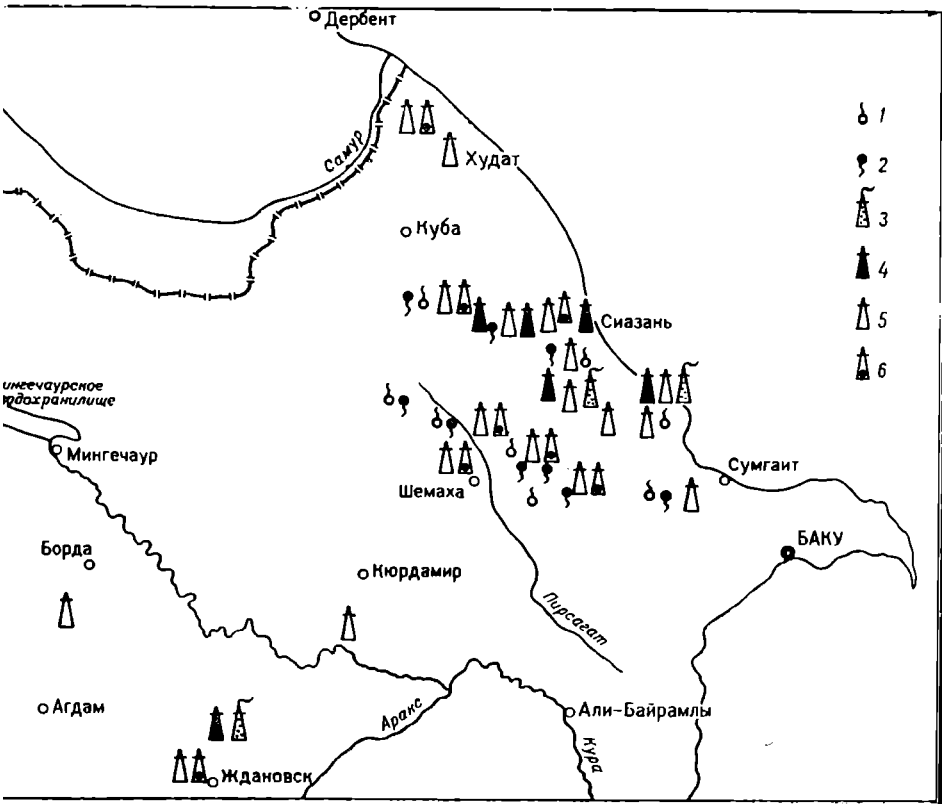


Рис. 56. Карта нефтегазопроявлений мезозойских отложений

Естественные проявления: *1* — газа, *2* — нефти; промышленные притоки в скважинах: *3* — газа, *4* — нефти; *5* — газопроявления в скважинах; *6* — нефтепроявления в скважинах

Промышленные проявления нефти и газа установлены в процессе бурения и опробования структурно-поисковых и разведочных скважин, вскрывших юрские и меловые отложения на разных глубинах (рис. 56, 57). На нефтегазопроявления, связанные с мезозойскими отложениями, обращали внимание многие исследователи еще в начале XX в. Описания этих выходов встречаются в трудах И. М. Губкина, М. Ф. Мирчинка, В. В. Вебера, З. А. Мишуниной, Д. В. Дробышева, Н. Б. Вассоевича, А. А. Али-Заде, Г. А. Ахмедова, В. Е. Хаина, В. А. Гроссгейма. Подробные

* В этой главе не отражены промышленные притоки площадей Мурадханлы, Сиазанской моноклинали и др.

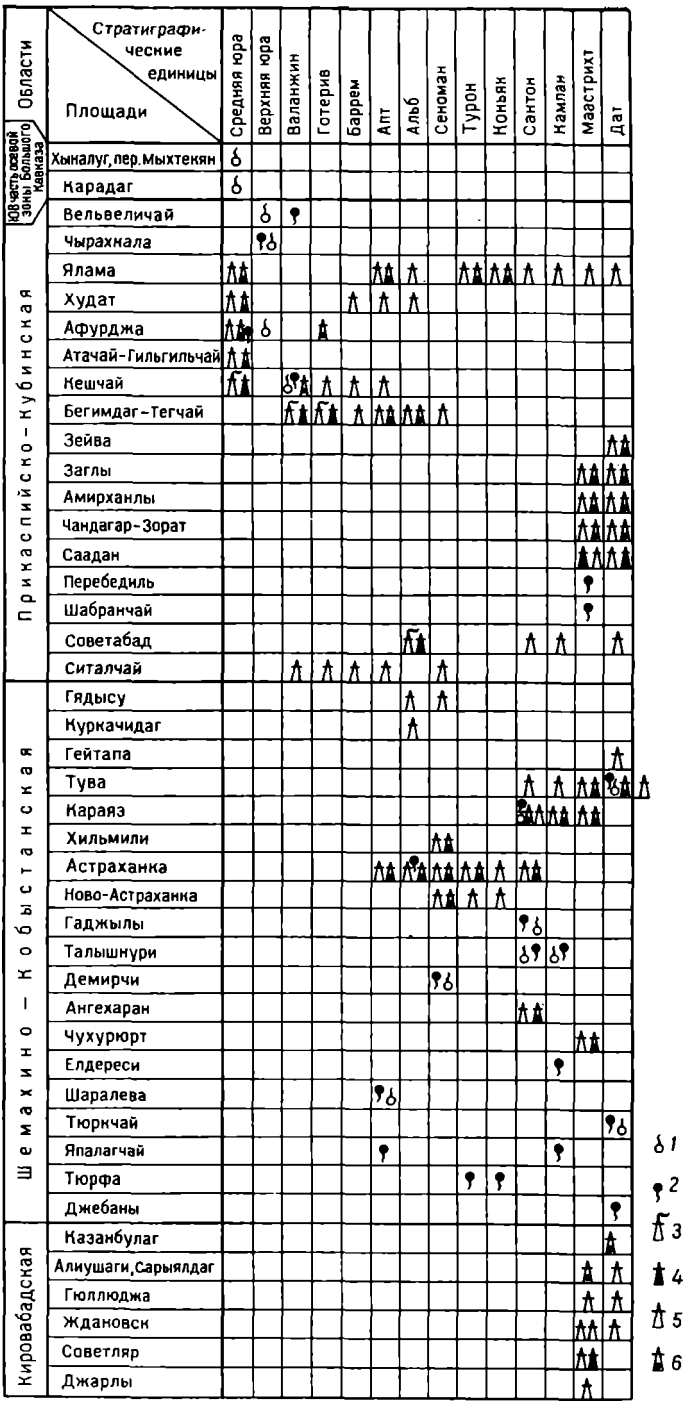


Рис. 57. Нефтегазопроявления по стратиграфическим единицам мезозоя Азербайджана

Естественные проявления: *1* — газа, *2* — нефти; промышленные притоки в скважинах: *3* — газа, *4* — нефти, *5* — газопроявления в скважинах, *6* — нефтепроявления в скважинах

описания выходов нефти и газа имеются по Северному Кобыстану в работе К. А. Исмаилова, по Юго-Восточному Кавказу — в работе Г. А. Ахмедова, С. Г. Салаева и К. А. Исмаилова, по Сиазанской моноклинали — в работе С. Г. Салаева, Г. А. Гусейнова и Б. М. Соломонова. Нефтегазопроявления, связанные с верхнемеловыми отложениями, подробно охарактеризованы М. М. Зейналовым (1969).

Многие естественные выходы нефти и газа, связанные с мезозойскими отложениями, приурочены к многочисленным грязевым вулканам Азербайджана. Их описание приводится в работах А. А. Якубова (1948), М. М. Зейналова (1960), К. С. Каграманова, К. С. Магатаева и др.

Юрские отложения

Естественные проявления нефти и газа

Зоны Главного хребта. На водоразделе Главного хребта, в зоне Тфанского антиклинория, в отложениях средней и нижней юры наблюдаются выходы горючего газа. В 15 км к востоку от сел. Хиналуг, а также к северо-западу от этого селения отмечен выход горючего газа. Все они приурочены к отложениям аалена. Выходы горючего газа имеются по р. Розырзэнка (левый приток Кудиалчая), в ядре Аташкаинской антиклинали у сел. Карадаг. Наиболее интенсивные нефтегазопроявления как на поверхности, так и в скважинах отмечены в пределах Прикаспийско-Кубинской области. Известный выход нефти и газа находится у р. Вельвеличай выше Тенгинского ущелья, недалеко от сел. Афурджа. В настоящее время он погребен под речными наносами и на поверхности воды иногда проплывают маслянистые пятна. Плотность ее при 15° С составляет 0,815.

Выход нефти, связанный с верхнеюрскими отложениями, отмечен также у подножия горы Чырахкала плотностью 9,053. Вблизи этого места отмечен еще один выход сероводородной воды с пленками нефти.

Нефтегазопроявления, выявленные при бурении и опробовании скважин

Нефтегазопроявления в юрских отложениях встречены на площадях Ялама, Худат, Афурджа, Атачай, Кешчай, Тегчай — Бегимдаг.

На площади Ялама в скв. 9 в интервале 3253—3450 м (юра) на поверхности промывочного раствора были отмечены пленки нефти. В скв. 8 в разрезе юры было опробовано 7 объектов (3820—3813, 3792—3781, 3735—3727, 3639—3622, 3554—3528, 3551—3528, 3480—3473 м), на которых параллельно с проявлением нефти и газа были отмечены водопроявления дебитом от 3 до 26 м³/сут. В скв. 14 на глубине 3205 м глинистый раствор перебивало газом. На площади Худат небольшие нефтегазопроявления, связанные с юрскими отложениями, наблюдались в скв. 10 и 11. В скв. 10 (интервал 2121—2655 м) образцы были с запахом газа; в скв. 11 (интервал 2646—2654 м) из воды выделялся газ.

На площади Афурджа нефтегазопроявления в юрских отложениях были отмечены в структурно-картировочных скважинах 1, 2, 5, 8, 9, 11, 13, 15, 16. Наиболее сильные проявления имели место в скв. 11 и 15. В скв. 15 на глубине 250 м отмечен выброс нефти из отложений юры, а на глубине 722 м на поверхности глинистого раствора появились пленки нефти. На глубине 749,5 м также были отмечены проявления нефти и газа. Плотность нефти 0,834. На устье скв. 5 наблюдалось высачивание светлой нефти с водой. В скв. 11 на глубине 365 м отмечен выброс газа, а на глубине 517,5 м наблюдалось газопроявление и перелив воды с дебитом около 250 м³/сутки, с пленками нефти на поверхности. В остальных скважинах были пленки нефти или слабое газопроявление.

На площади Атачай — Гильгильчай в структурно-картировочных скважинах 5, 10, 11, 13 и 15 в отложениях средней юры наблюдались газопроявления различной интенсивности. В скв. 23 на глубине 866,5, 917,5 и 928,5 м отмечены примазки нефти. После завершения бурения около этой скважины образовался грифон, из которого продолжительное время выделялись газ и вода с пленками нефти.

На площади Кешчай также в отложениях средней юры встречены интенсивные проявления нефти и газа. В скв. 1 при опробовании на глубине 1866,5 м получен фонтан газа с дебитом 15 000 м³/сут. и воды — 70—80 м³/сут. В скв. 2 в процессе бурения в интервалах глубин 1594—1957, 2340—2430 м глинистый раствор периодически перебивало газом. При опробовании в интервале 2490—2447 м был выброс воды и газа с дебитом 12—14 м³/сут.

В скв. 3, расположенной на северо-восточном крыле складки, положительные показания газокаротажа имели место в интервале 1665—2781 м. При бурении на глубинах 2086, 2250—2280 м наблюдались газопроявления. В скв. 5 на глубинах 1509, 1521, 1598, 1596, 1601, 1602, 1780, 1955, 1959, 1801 м глинистый раствор перебивало газом.

Газопроявления различной интенсивности были отмечены на площади Тегчай — Бегимдаг в отложениях юры. В скв. 1 на глубинах 2886, 2961, 3186, 3375 и 3430 м,

а также в интервалах 3195—3218, 3226—3371 м глинистый раствор перебивало газом. В скв. 3 в интервале 2117—2650 м имели место газопроявления. Здесь в интервале 2673—2058 м был отмечен перелив воды с газом до 1,5 м³/сутки. В скв. 4 на глубинах 2518, 2527, 2375, 3150, 3458, 3494, 3524 м, а также в скв. 6 на глубинах 2447 и в интервале 2673—2715 м и скв. 10 на глубинах 2693, 2821, 2832, 2841 и в интервале 2935—2938 м наблюдались газопроявления. В этой скважине опробованы интервалы 3354—3230, 2773—2718 м, на которых получен приток воды с дебитом 1—2 м³/сут.

Нижнемеловые отложения

Естественные проявления нефти и газа

В Прикаспийско-Кубинской области обнаружен ряд выходов нефти и газа, приуроченных к терригенно-карбонатным отложениям нижнего мела. Наиболее характерными среди них являются следующие: 1) Килязинская коса, где отмечены выходы

Рис. 58. Выходы нефти, приуроченные к аптским отложениям, сел. Астраханка, р. Шаралева

горючего газа и легкой нефти, приуроченные к кюлюлинским песчаникам (верхний альб). Был зафиксирован выход горючего газа, связанный с отложениями валанжина; 2) свод Кешчайской структуры и участок, находящийся в 300 м южнее Тенгинского ущелья, по р. Вельвеличай. Здесь наблюдается просачивание легкой нефти через небольшие толщи аллювия, покрывающей нижнемеловые песчаные пласты.

Естественные нефтегазопроявления, связанные с нижнемеловыми отложениями, выявлены в северной части Северного Кобыстана. Наиболее интенсивные выходы приурочены к обнажающимся пластам песчаников и песчанистых известняков. Чаще встречаются выделения нефти из грифонов в виде пленки на поверхности вод. Выходы горючего газа обычно связаны с грифонами, приуроченными к разрывным нарушениям, корни которых доходят до отложений нижнего мела.

В 3 км к северо-западу от сел. Ново-Астраханка, в русле р. Япалагчай (левый приток р. Пирсагатчай), в ядре Астраханской антиклинали обнажаются пласты аптского яруса с примазками сгустившейся нефти. Выходы нефти обнаружены в 2 км к северо-западу от сел. Астраханка, в 800 м к западу от дороги Астраханка — Пирбейли и в долине р. Шаралева (правый приток р. Козлучай (рис. 58). Другой выход нефти находится в 1,5 км к северо-востоку от сел. Астраханка (рис. 59). Здесь по разрыву отмечен небольшой выход густой черной нефти, образующей кировой покров. Куски известняков верхнего мела, пропитанные нефтью, были найдены также среди сопочной брекчии многочисленных грязевых вулканов Юго-Восточного Кавказа и Куринской депрессии (рис. 60).

Нефтегазопроявления, выявленные при бурении и опробовании скважин

Для выявления перспектив нефтегазоносности нижнемеловых отложений в Прикаспийско-Кубинской области и Северном Кобыстане пробурены поисковые и разведочные скважины. Основным объектом поисков были кюлюлинские песчаники альбского яруса. Лишь в последние годы в указанных районах буровые работы проводились в карбонатных коллекторах нижнего мела.

Прикаспийско-Кубинская область. На площади Ялама (скв. 9) в интервале 2880—3250 м (неоком) на поверхности глинистого раствора отмечены пленки нефти. В интервале 2924—2931 м в антских отложениях наблюдался приток с газоконденсатом плотностью 0,820. При опробовании в интервалах 2876—2873 и 2856—2986 м (неоком) получен перелив воды с дебитом 28—30 м³/сутки с небольшим количеством газа и газоконденсата, содержащего большой процент тяжелых углеводородов. В скв. 1 на той же площади в интервале 2993—3015 м (альб) имело место газопроявление.

Рис. 59. Выходы нефти, приуроченные к альбским отложениям (у мельницы Астраханка), сел. Астраханка

В скв. 10 (Худат) на глубинах 2208 (альб), 2285 (ант) и 2300 м (неоком) наблюдалось газопроявление. На площади Афурджа в скв. 1 в интервале 28—100 м (готерив) глинистый раствор содержал пленки нефти. На площади Кенчай в скв. 9, 11 и 15 (готерив, баррем, ант) имели место газопроявления. В скв. 5 на глубине 826—848 м (валанжин) глинистый раствор был перебит газом.

Площадь Советабад. В северо-западной части Советабадской складки еще в 1898 г. были пробурены две скважины, вскрывшие кюлюлинские песчаники (средний

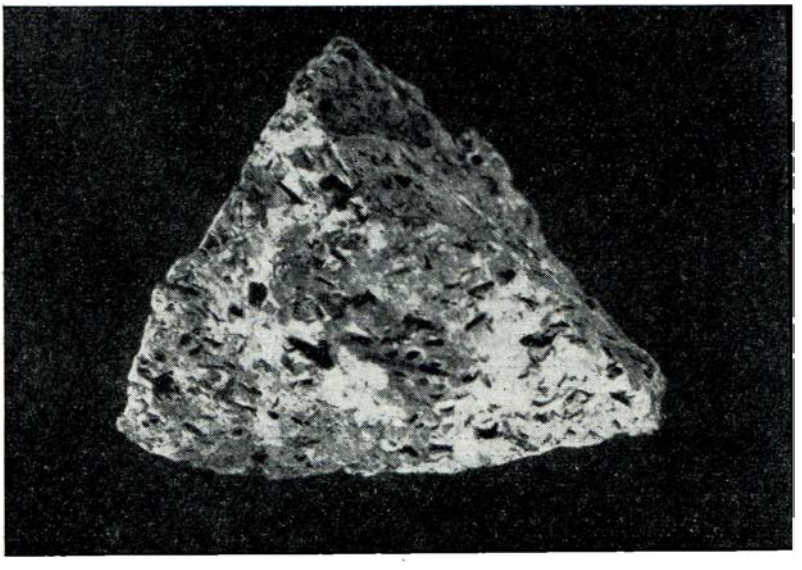


Рис. 60. Органогенный кавернозный известняк верхнего мела, пропитанный нефтью, грязевой вулкан Калмас

альб), из которых получена легкая нефть; дебит скважины 13—16 т/сутки. В первой из них в интервале 72—170,5 м вскрыт разрез среднего альба (глины и мергели) с прослоями нефтеносных песков. При опробовании на глубине 265 м наблюдался приток нефти. Дебит скважины на шестой день достиг 16,4 т, нефть имела плотность 0,842. Вторая скважина, заложенная к западу от первой, вскрыла разрез альба до глубины 298 м. При ее опробовании в интервалах 289—290 и 292—298 м получена светлая нефть, но вскоре приток прекратился в результате обвала стенок скважины.

Для оценки перспектив нефтегазоносности отложений нижнего мела в 1940 г. на Советабадской антиклинали было начато разведочное бурение, но в связи с началом Великой Отечественной войны с конца 1941 г. здесь разведочные работы прекратились и она долгое время находилась во временной консервации.

После возобновления поисковых и разведочных работ здесь пробурен ряд структурно-картировочных и поисковых скважин. Многие из них вскрыли разрез кюлюлинских песчаников, характеризующихся непостоянством мощности. При этом установлено, что песчаники горизонта резко выклиниваются к своду складки. В процессе бурения в скв. 26 на глубине 315,4 м из песчаников альбского яруса ударил нефтяной фонтан, а на глубине 1347 м в отложениях баррема было отмечено газопроявление. В скв. 2 при перфорации колонны в интервале 781—780 м из отложений барремского яруса началось фонтанирование газа с начальным суточным дебитом до 170 000 м³.

В процессе бурения скв. 3 на глубине 1192 м, скв. 5 на глубине 911 м и скв. 6 в интервале 2062—2064 м были отмечены газопроявления, связанные с песчаными прослоями барремского яруса.

Вскрытие аптского яруса сопровождалось слабым газопроявлением в разведочной скв. 6 и нефтепроявлением в скв. 20. В разведочной скв. 4 при опробовании альбских песчаников получен перелив нефти, перешедший в фонтанирование с начальным суточным дебитом более 20 т. В процессе бурения на глубине 770 м в этой скважине (альбские отложения) имел место кратковременный фонтан газа. После торпедирования на глубине 743 м дебит газа за 12 часов составил 25 000 м³, после чего приток прекратился. В скв. 5 при забое 467 м (альбские отложения) имело место газопроявление с пленками нефти, а на глубинах 472, 477, 483 и 520, 527 м наблюдались газопроявления. В скв. 8 в процессе бурения при забоях 300 и 332 м отмечены газовые выбросы, а при опробовании объекта в интервале 916—917 м (альбский ярус) получен приток газа дебитом 20000—40000 м³/сутки.

В скв. 9 в разрезе альбского яруса опробован объект в интервале 549—558 м, давший приток воды до 720 л в сутки с выделением газа. В скв. 12 в процессе бурения на глубине 1193 м (аптский ярус) глинистый раствор перебивало газом, а при опробовании объекта в интервале 770—752 м имело место фонтанирование газа и воды с пленками нефти. В скв. 14 в интервале 152—224 м вскрыты песчаники альба. Поднятый с глубины 152 м песчаник пропитан нефтью. При опробовании этой песчаной пачки в интервале 152—178 м наблюдался приток легкой нефти с суточным дебитом до 5 т. В скв. 19 в процессе бурения в интервале 724—758 м глинистый раствор перебивался газом. При опробовании объекта в интервале 760—767 м получен слабый приток газа, около 200 м³/сутки.

Из скв. 20 при бурении подняты образцы с глубины 625, 630, 561, 559 и 557 м с запахом газа, а при опробовании в интервале 563—555 м (альб) отмечено слабое газопроявление. В скв. 21 опробован объект в интервале 203—220 м (альбский ярус), давший слабый приток газа с дебитом 1230 м³/сутки. В процессе бурения скв. 26 на глубине 315,4 м (альбский ярус) получен фонтанный приток нефти, который повторился после спуска эксплуатационной колонны при опробовании горизонта кюлюлинских песчаников (верхний альб). При перфорации в скв. 27 в интервале 155—161 м и в скв. 34 на глубине 312—327 м был отмечен кратковременный фонтан газа. В скв. 33 при опробовании объекта в интервале 312—327 м получен приток нефти до 100 л/сутки. Процесс бурения разведочных скважин, заложенных на юго-восточном крыле Советабадской антиклинали в 1950 г. (вскрытие отложений кюлюлинских песчаников), сопровождался сильным газопроявлением и кратковременным выбросом промывочного раствора.

Результат бурения и опробования отдельных скважин показал, что на площади Советабад имеется узкая залежь нефти, приуроченная к отложениям кюлюлинских песчаников альбского яруса и расположенная в северо-восточном крыле складки, экранированная продольным разрывом. На этой площади из четырех заложенных разведочных скважин для выяснения нефтегазоносности отложений нижних ярусов мела и юры три ликвидированы по техническим причинам.

Площадь Бегимдаг — Тегчай. Здесь нефтегазопроявления, связанные с отложениями нижнего мела, имели место в ряде структурно-картировочных и поисково-разведочных скважин. В процессе бурения структурно-картировочной скв. 4 при вскрытии отложений аптского яруса происходили выбросы нефти и газа. В структурно-картировочной скв. 12, вскрывшей разрез альбского яруса, отмечены выбросы нефти на высоту 15—20 м. В процессе бурения структурно-картировочной скв. 67/90 на глубине 508 м (готеривский ярус) были проявления легкой нефти плотностью 0,770.

Газопроявления, связанные с готерив-валанжинскими отложениями, отмечены при бурении разведочной скв. 1. Так, на глубине 1712 м отмечено газопроявление, а в интервале 2274—2333 м и 2573 м наблюдались выбросы промывочного раствора, перебиваемого газом. При опробовании в этой же скважине в интервале 2843—2430 м (валанжин) отмечен перелив воды суточным дебитом 15—20 м³ со слабым выделением газа, а при перфорации объекта на глубине 2259—2323 м (готерив) наблюдалось слабое выделение газа, при опробовании же в интервале 2148—2209 м (готерив) отмечен слабый приток газа.

В скв. 2 на глубинах 1635, 1775, 1881, 1862, 1900 и 2359 м (готерив — валанжин) имело место газопроявление (газовые выбросы) и перелив воды, содержащей газ. При опробовании интервала глубины 2400—2436 м фонтанировала горячая вода (до 70° С), дебит ее 250 м³/сутки. Фонтан сопровождался выделением газа, а в вышележащем объекте в интервале 2309—2394 м (валанжин) отмечен перелив воды со слабым выделением газа. В процессе опробования в интервале 1980—1988 м наблюдался перелив воды с дебитом 10—15 м³/сутки со слабым выделением газа и пленками нефти. Из следующего объекта, залегающего в интервале 1765—1789 м, после закачки в скважину 8 м³ соляной кислоты был отмечен слабый приток газа.

Кроме перечисленных выше объектов опробование производилось также в интервале 1689—1744 м; здесь наблюдалось газопроявление с дебитом 25—30 м³/сутки.

Интенсивное нефтегазопроявление отмечено в разведочной скв. 3. В этой скважине на глубинах 1612 и 1688 м имело место газопроявление. При промывке скважины на глубине 1732 м и после спуска инструмента на глубине 1991 м (валанжин) глинистый раствор перебивало газом.

В скв. 3 опробовано два объекта. На одном из них в интервале глубин 1926—1929 м (валанжин) получен приток газа и конденсата. Дебит газа через 8-миллиметровый штуцер составлял 11586 м³/сутки. В интервале глубин 1770—1812 м (валанжин) отмечено фонтанирование воды, газа и конденсата; через 8-миллиметровый штуцер дебит газа составил 25042—67000 м³/сутки, конденсата 15—17 м³/сутки. Через некоторое время фонтан прекратился, и скважину сдали в эксплуатацию глубиннонасосным способом. Дебит ее составлял 2—3,5 т/сутки. Впоследствии считали, что скважина не продуктивна и никакие работы здесь не проводились. В сентябре 1969 г. в этой скважине было возобновлено опробование в интервале 1772—1643 м (готерив). В скважине начался перелив нефти и появился газ. Начальный дебит скважины 2,4 т/сутки нефти и 22236 м³/сутки газа. В дальнейшем дебит газа постепенно увеличивался и составил более 66000 м³/сутки, а нефти — более 21 т/сут.

В скв. 5 на глубине 340, 440 и 614 м (баррем) и 1112, 1137 м (валанжин) имело место газопроявление. В этой скважине были опробованы объекты, залегающие в интервалах 1139—1228, 1105—1131 и 1069—1097 м (валанжин), давшие перелив воды со слабым выделением газа. В процессе бурения разведочной скв. 6 на глубине 1480 м из валанжинских отложений началось выделение газа, а на глубине 1508 м — приток воды.

В скв. 7 в интервале 1830—1855 м (валанжин) наблюдалось газопроявление, а при опробовании в интервале 1523—1857 м получен приток газа дебитом более 25000 м³/сутки, на глубине 578—773 м (готерив) отмечен приток газа и конденсата. Впоследствии объект эксплуатировали глубиннонасосным способом с целью отбора конденсата, дебит которого доходил до 3 т/сутки.

В скв. 8 на глубине 1834 м в валанжинских отложениях было слабое газопроявление. При опробовании в интервалах 1880—1937 и 1593—1487 м (валанжин) зафиксированы газопроявления с водой.

В процессе бурения разведочной скв. 9 на глубинах 1399 м (готерив), 1991, 2077 и 2000 м (валанжин) имело место газопроявление. В этой скважине проявление газа было отмечено только при прострелe интервала 978—1042 м (готерив). После кислотной обработки (закачали 4 м³ соляной кислоты) наблюдался перелив раствора с пленками нефти. При вскрытии отложений барремского яруса в скв. 10 с глубин 1102 и 1841 м глинистый раствор перебивало газом. В разведочной скв. 12 при бурении на глубине 1443 м (готерив) было отмечено газопроявление с пленками нефти на поверхности глинистого раствора. При опробовании в интервале 1817—1882 м (валанжин) с применением кислотной обработки (закачали 36 м³ соляной кислоты) наблюдалось слабое выделение газа. После перфорации в интервале 1731—1757 м вначале был получен приток воды дебитом до 150 м³/сутки, который затем перешел на кратковременное фонтанирование чистым газом. Впоследствии скважина вновь давала воду. Из объекта в интервале 1663—1760 м при опробовании наблюдалось слабое выделение газа. Газопроявления в процессе бурения были отмечены в скв. 16 на глубинах 853, 968 и 1000 м. В разрезе этой скважины опробовано до пяти объектов, залегающих в интервалах 1109—1240, 1075—1092, 1030—1068, 942—962, 864—899 м (валанжин). Во всех случаях отмечены водо-газопроявления.

В скв. 17 на глубинах 350 (баррем), 500 (готерив) и 1338 м (валанжин) имело место газопроявление с пленками нефти на поверхности циркулирующего глинистого раствора. Вскрытие интервала 3322—3323 м сопровождалось газопроявлением. Слабое газопроявление было отмечено в процессе бурения скв. 18, в интервале 1431—1457 м (валанжин). В скв. 19 во время бурения в интервалах 1295—1363 и 1424 м (валанжин) глинистый раствор перебивало газом. В разведочной скв. 20 на глубинах

2429, 2266 и 2153 м (валанжин) и 1135, 1148 и 1174 м (готерив) промывочный раствор был перебит газом.

При опробовании скв. 20 в интервале 2510—2531 м (валанжин) наблюдался перелив воды со слабым выделением газа. В интервале 2358— 2361 м был опробован объект (валанжин), после кислотной обработки получен перелив воды дебитом 15—20 м³/сутки, далее наблюдался перелив воды с газом и конденсатом; дебит воды через 12-миллиметровый штуцер 34000 м³/сутки; через 15-миллиметровый штуцер за два часа выделилось 5 м³ конденсата и 46 м³ газа, а затем начал выделяться сухой газ с суточным дебитом 62649 м³ и 2,5 м³ конденсата.

Площадь Ситалчай. На этой площади в процессе бурения разведочных скважин наблюдались признаки газоводопроявления, связанные с нижнемеловыми отложениями. Так, в скв. 1 на глубине 1467 м (готерив) отмечено газопроявление. В скв. 3 на глубинах 1158 м (апт — баррем), 1480—1580 м (готерив) и 2444 м (валанжин) наблюдалось газопроявление. Наиболее интенсивное проявление газа отмечено при вскрытии карбонатной пачки валанжинского яруса.

Площадь Гядысу. При бурении ряда структурно-картировочных и при опробовании разведочных скважин в кюлюлинских песчаниках наблюдалось сильное газопроявление. Так, в процессе бурения из кюлюлинских песчаников (альб) в структурно-картировочной скв. 18 и разведочной скв. 4 получен кратковременный газовый фонтан. На Куркачидагской структуре вскрытие кюлюлинских песчаников в скв. 36 в интервале 597—680 м получен приток воды с выделением газа.

Северный Кобыстан. В Северном Кобыстане нижнемеловые отложения вскрыты на площадях Ново-Астраханка и Астраханка. Структурно-поисковыми скважинами здесь вскрыты верхне- и нижнемеловые отложения. Почти во всех скважинах перемятые породы нижнего мела оказались с визуальными признаками нефти.

Нефтегазопроявления, связанные с нижнемеловыми отложениями, отмечены во многих структурно-картировочных скважинах. Рассмотрим эти проявления по профилю с севера на юг. В скв. 31 в интервале 320—430 м (альб) отмечено газопроявление с нефтяными пленками на поверхности глинистого раствора. Сильные газопроявления зафиксированы при вскрытии альб-аптских отложений скважинами 32, 33 и 36, заложенными на структуре Ново-Астраханка.

Интенсивное нефтегазопроявление, связанное с нижнемеловыми отложениями, отмечено в скважинах, заложенных на профиле, пересекающем структуры Ново-Астраханка и Астраханка. Так, в скв. 26 в интервале 280—330 м (апт — баррем) отмечено газопроявление с пленками нефти. В скв. 49 при вскрытии перемятых пород в интервале 170—280 м (апт — баррем) наблюдалось нефтегазопроявление. В скважинах 20 и 15 вскрытие разведочных и перемятых пород альбского яруса в интервалах 300—400 и 240—280 м сопровождалось сильными выбросами газа и нефти. В скв. 29 в интервале 230—320 м из отложений альбского яруса также наблюдались выбросы нефти и газа, которые продолжались около 30 минут.

При вскрытии отложений альбского яруса скв. 36 на глубине 465 м произошел сильный газонефтяной выброс, продолжавшийся в течение 10 суток. При опробовании скважина фонтанировала нефтью через 3-миллиметровый штуцер; дебит составлял 3,5 м³/сутки. Слабые нефтегазопроявления, связанные с альбскими и аптскими отложениями, были отмечены в скв. 38 и 47. Заложенные на структуре Астраханка структурно-картировочные скважины 43 (460—530 м), 44 (430—540 м) и 46 (420—560 м) вскрыли перемятые породы альбского и частично аптского яруса с интенсивными газопроявлениями. В скважинах, заложенных на профиле IV—IV нефтегазопроявления, связанные с нижним мелом, были отмечены в скв. 21, в интервале 1130—1135 м из аптских отложений. Переливания нефти продолжалось несколько месяцев после ликвидации.

Верхнемеловые отложения

Естественные проявления нефти и газа

Естественные нефтегазопроявления, приуроченные к верхнемеловым отложениям, встречаются в основном в пределах Юго-Восточного Кавказа. Наиболее интенсивные проявления наблюдаются в Северном Кобыстане и Сиазанской моноклинали.

Прикаспийско-Кубинская область. Здесь нефтегазопроявления отмечаются в основном в Сиазанской моноклинали. Один из выходов находится на правом берегу р. Гожанчай, где в карбонатной толще туронского яруса из бурых известковистых глин просачивается нефть. Юго-западнее сел. Загли, в овраге р. Туржанчай, на контакте верхнемеловых и палеогеновых отложений имеются слабо нефтеносные породы. В 4 км к югу от сел. Зейва по правому притоку р. Шабранчай из трещин известняка маастрихтского яруса высачивается густая окислившаяся нефть. Южнее сел. Перебедил К. С. Магатаевым отмечен выход нефти, также связанный с отложениями маастрихтского яруса.

Северный Кобыстан и прилегающие к нему районы характеризуются более интенсивными естественными выходами нефти и газа. Здесь широко развиты грязевые вулка-

ны, которые тесно связаны с мезозойскими отложениями. В сопочной брекчии грязевых вулканов нами собраны многочисленные куски пелитоморфных кавернозных и сгустковых известняков верхнего мела, трещины и поры которых заполнены нефтью.

В 3 км к северо-западу от сел. Ново-Астраханка, в русле р. Хохловка, в сводовой части Ново-Астраханской структуры, в трещиноватых известняках кампанского яруса Т. А. Горшениным обнаружены примазки загустевшей нефти. Недалеко от сел. Талышпури в одноименной структуре (по р. Пирсагат) Н. Б. Вассоевичем найдены выходы загустевшей нефти в породах сантон-кампанского возраста. Недалеко от этого селения, в овраге, спускающемся к р. Пирсагат, Н. Т. Ахвердиевым (1963) отмечены закированные породы сантон-кампанского возраста.

В 1,5 км к северо-западу от сел. Хильмили, у подножия горы Б. Тюрфа, обнажаются раздробленные породы турон-коньякского возраста. Здесь из-под аллювия выделяется вода с запахом сероводорода и пленками нефти. В 4 км восточнее сел. Хильмили, на левом берегу р. Козлучай (на своде Каравязской структуры) имеется заброшенный шурф (глубиной 26,2 м), заложенный в 1912 г. Этим шурфом вскрыты нефтеносные пласты нижнего кампана на глубинах 4,9, 12,2, 5. 18,6, 22,2, 23,5, 24,0. 26,0 м, из которых получена нефть плотностью от 0,806 до 0,900. В шурфах за ночь накапливалось до 12 кг нефти. В настоящее время этот шурф заполнен водой с пленками нефти.

Недалеко от сел. Тюркчай, в одном из оврагов, спускающихся в долину р. Чикильчай, из отложений датского яруса просачивается легкая нефть. В сводовой части Елдересинской антиклинали в трещинах известняков и мергелей нижнего кампана отмечается просачивание легкой нефти. Несколько севернее горы Тува в песчано-глинистой пачке датского яруса отмечено высачивание тяжелой нефти плотностью 0,961; здесь образовалось небольшое кировое поле. Недалеко от сел. Джебаны, в овраге, спускающемся к р. Пирсагат, обнажаются песчано-глинистые породы датского яруса. Здесь в трещинах песчаников Э. А. Мишуниной обнаружены признаки нефти.

Нефтегазопроявления, выявленные при бурении и опробовании скважин

Нефтегазопроявления в скважинах, приуроченных к верхнемеловым отложениям, в процессе бурения и опробования скважин отмечались на площадях Прикаспийско-Кубинской, Шемахино-Кобыстанской и Кировабадской областей (см. рис. 56).

Прикаспийско-Кубинская область. В этой области отмечались многочисленные проявления нефти и газа в структурно-картировочных и поисково-разведочных скважинах. Здесь из отложений верхнего мела ведется эксплуатация. На площади Ялама при бурении скв. 1 в отложениях верхнего мела наиболее сильные газопроявления отмечены на глубинах и в интервалах: 2302, 2504—520, 2585—2594, 2656, 2745—2750 м (сантон — кампан) и 2864—2882, 2986, 2993, 3020 м (турон — коньяк).

В скв. 8 во время промывки с глубины 2773 м (турон — коньяк) промывочный раствор перебивало газом, а на поверхности его наблюдались пленки нефти. В скв. 12 на глубине 2667 м (турон — коньяк) на поверхности промывочного раствора также отмечались пленки нефти. В скв. 14 на глубине 2281—2293 м (верхи верхнего мела) промывочный раствор был перебит газом.

Площадь Бегимдаг-Тегчай. Здесь в скв. 7 на глубине 252 м в песчаных породах сеномана отмечен газовый выброс. В скв. 12 на глубине 289 м, по-видимому, из песчаников сеноманского яруса наблюдался газовый выброс, перешедший в фонтан газа и нефтяной эмульсии высотой 15—20 м. Но из-за обвала стенок скважин фонтан прекратился.

Площадь Советабад. На площади в отложениях верхнего мела отмечены сильные нефтегазопроявления. В скв. 1 во время бурения в интервале 1172—803 м (верхний мел) наблюдались газопроявления с пленками нефти на поверхности промывочного раствора. В скв. 4 (пробурена в 1940 г.) при вскрытии сантон-нижнекампанских отложений отмечено газопроявление, временами переходящее в фонтан. В скважине на глубине 785 м после выброса произошел прихват инструмента. Перед ликвидацией скважины на глубине 743 м произведено торпедирование. Скважина фонтанировала газом в течение суток через 7-миллиметровый штуцер. Дебит газа доходил до 25000 м³/сутки.

В скв. 11 при опробовании на глубине 1033—1037 м (сантон — кампан) наблюдалось фонтанирование воды с газом. В скв. 12 в процессе бурения на глубине 636 м (датский ярус) имело место слабое газопроявление. После опробования на глубине 546—564 м (датский ярус) был снижен уровень жидкости в скважине до 320 м, при этом отмечено интенсивное выделение газа. В скв. 17 при опробовании на глубине 1435—1438 м (сеноман), 1366—1370 м (сантон — кампан), 1283—1288 м (сантон — кампан), 1207—1210 м (дат) было отмечено слабое газопроявление.

В скв. 19 при опробовании на глубине 677—702 м (сантон — кампан) получен приток воды с дебитом 2,8—3 м³/сутки, а с объекта 584—586 м (дат) наблюдался перелив воды с дебитом 2,5 м³/сутки со слабым выделением газа. В скв. 20 с глуби-

ны 500 м (сантон — кампан) отмечено газопроявление. В скв. 24 с глубин 937, 945 м (сантон — кампан) наблюдалось газопроявление, а с глубины 965 м (сантон — кампан) были подняты образцы глин с прослоями песка с запахом газа. При опробовании отдельных объектов в отложениях верхнего мела имело место водопроявление с дебитом 6,5 м³/сутки.

Площадь Ситалчай. В процессе бурения скважин в отложениях сеномана имело место водопроявление со слабым выделением газа.

Наиболее интенсивные нефтегазопроявления в отложениях верхнего мела наблюдались в зоне Сиазанской моноклинали, где из некоторых скважин добывается нефть. Первая нефть в разрезе верхнего мела (маастрихт — дат) здесь получена в скв. 147 (площадь Чандагар-Зорат) из интервала 195—1035 м (дебит 3 т/сутки).

В 1940—1941 гг. в структурно-картировочных скв. 8, 26, 28, 29, 37, 40, 55 и др., пробуренных на площади Амирханлы, из отложений верхнего мела, опрокинутых и надвинутых на палеоген-миоценовые осадки, имели место нефтегазопроявления.

Нефтегазопроявления, связанные с верхнемеловыми отложениями, при бурении разведочных скважин отмечались на площадях Заглы, Амирханлы, Саадан и Чандагар-Зорат. На площади Чандагар-Зорат во время бурения в структурно-картировочных скв. 2, 3, 8 и др. были отмечены кратковременные выбросы нефти, связанные с отложениями маастрихта и дата. В процессе бурения скв. 3 с глубиной 21 м промывочный раствор перебивало газом, а на глубинах 320 и 685 м наблюдались газопроявления. При бурении на глубинах 731 и 1115 м отмечен выброс раствора, который перебивало газом и нефтью. На глубине 1115 м количество нефти увеличилось. В скв. 147 в верхнемеловых отложениях имели место сильные нефтегазопроявления. При опробовании интервала 195—1035 м (маастрихт — дат) из скважины получена нефть с дебитом 3 т/сутки. В настоящее время скважина находится в эксплуатации. В скв. 17 при опробовании низов верхнего мела получен приток нефти 0,2—0,5 т/сутки. Скв. 717 в результате опробования интервала 2043—2404 м вступила в эксплуатацию. Дебит ее 0,5 т/сутки (сеноман и турон).

Площадь Саадан. Нефтегазопроявления, связанные с отложениями верхнего мела, отмечены более чем в 210 скважинах. В скв. 103 на глубине 902 м (маастрихт) отмечен нефтегазовый выброс. В скв. 200 при опробовании интервала 470—550 м (датский ярус) получен приток нефти до 20—30 т/сутки.

Хорошие результаты получены в скв. 200 после приобщения интервалов 738—797 м (маастрихтский ярус), в результате чего дебит этой скважины увеличился от 1,5 до 8 т/сутки. В скв. 211 в интервале 700—820 м (маастрихт) имели место сильные нефтегазопроявления. В скв. 224, пробуренной в юго-восточной части площади на глубине 200 м, имелись сильные нефтегазопроявления. Образцы, отобранные боковым грунтоносом, с глубин 351,5, 396 и 397,8 м, оказались нефтегазонасыщенными. Сильные нефтегазопроявления, доходящие до выбросов глинистого раствора, имели место при бурении скв. 320 (глубина 642 м). По каротажному сопоставлению интервал интенсивного нефтегазопроявления соответствует маастрихтскому ярусу. В процессе бурения скв. 331 на глубине 458 м промывочный раствор перебивало нефтью и газом, а при прохождении глубин 697 и 749 м отмечены сильные нефтегазопроявления, связанные с трещиноватыми известняками и мергелями маастрихтского яруса.

Сильные нефтегазопроявления наблюдались в скв. 335 (интервал 625—750 м), 332 (глубина 572 м), 369 (интервал 560—585 м), 365 (интервал 790—910 м), 373 (интервал 770—780, 800 м), 387 (интервал 928—953 м). Скв. 397, вскрывшая верхнемеловые отложения (маастрихт — дат), при опробовании дала промышленную нефть и вступила в эксплуатацию. Дебит ее 28—30 т/сутки. При опробовании скв. 500 из интервала 680—869 м, относящегося к датскому ярусу, получен приток нефти. Литологически этот интервал представлен трещиноватыми известняками и мергелями со слабыми признаками нефти. На каротажной диаграмме этот участок характеризуется высоким электрическим сопротивлением (100—250 ом·м). В скв. 5, заложенной у р. Гильгильчай, при прохождении интервала 206,5—211 м (датский ярус) на поверхности промывочного раствора наблюдались пленки нефти; образцы пород, отобранные в данной скважине из разреза маастрихтского яруса, оказались нефтегазонасыщенными.

Площадь Амирханлы. Здесь нефтегазопроявления, связанные с отложениями верхнего мела, отмечены в процессе бурения и опробования во многих скважинах. Их количество доходит до 185. Наиболее интенсивные нефтегазопроявления отмечены в скважинах 612, 615, 616, 617, 622, 627 и др. В скв. 612 с глубины 320 м наблюдался газовый выброс. Сильное газирование имело место также в скв. 615 с глубины 518 м.

В скв. 528 при вскрытии отложений маастрихтского яруса, выраженного белыми трещиноватыми известняками, на глубинах 504 и 548 м наблюдались нефтегазопроявления, а образцы пород, поднятые с глубины 418,5, 435, 445, 461 и 468 м, оказались нефтенасыщенными. В скв. 531 в процессе бурения отобран керн с глубин 370, 379,6, 415, 425, 460,5, 470,2, 479,8 и 439 м, представленный серыми трещиноватыми известняками. Трещины известняков заполнены нефтью.

Нефтегазопроявления, связанные с верхнемеловыми отложениями, отмечены в скв. 543 на глубине 750 м и в скв. 662 на глубине 413 м. В скв. 539 образец трещиноватого мергеля верхнемелового возраста, отобранный боковым грунтоносом на глубине 724 м, сильно насыщен нефтью. Подобные нефтепроявления отмечены в скв. 527,

532, 544, 570, 577 и в др. В скв. 541, 547, 573, 574, 591, 592, 643 и в др. из верхнемеловых отложений в процессе бурения имели место нефтегазопроявления.

Приток легкой нефти с дебитом около 2—3 т/сутки получен после кислотной обработки и дострела интервала верхнемеловых отложений в скв. 545. В скв. 616, после приобщения интервалов 590—665 м (маастрихтский ярус) дебит скважины увеличился в 13 раз: если первоначально она подавала 0,8 т нефти, то после дострела ее дебит стал 10,8 т/сутки. После приобщения интервала 435—501 м (верхний мел) в скв. 619 добыча нефти увеличилась на 7,3 т/сутки. В скв. 637 после приобщения интервалов 225—255 м (верхний мел) отмечено увеличение добычи нефти в три раза.

Площадь Загли. Нефтегазопроявления, связанные с верхнемеловыми отложениями, отмечены более чем в 20 скважинах. В скв. 1 на глубине 76 м (верхний кампан — маастрихт) имело место водопроявление с пленками нефти на поверхности промывочного раствора, а на глубине 433 м отмечен сильный нефтегазовый выброс на высоту до 9 м; в дальнейшем из скважины переливалась нефть плотностью 0,880. В скв. 4, заложенной в 2 км южнее сел. Загли, в интервале 70—106 м (сантон — нижний кампан) подняты образцы известковистых песчаников, пропитанных нефтью.

На площади Загли положительные результаты получены в скв. 736, вскрывшей верхнемеловые отложения, пласты которых имеют опрокинутое залегание. При опробовании маастрихт-датского интервала скважина начала подавать нефть, дебит ее 1,5 т/сутки. Нефтепроявления в скв. 635 и 657 частично связаны с верхнемеловыми отложениями. В процессе бурения скв. 332, 335, 355, 364, 365, 373 и др. в отложениях верхнего мела отмечены нефтегазопроявления. В скв. 101 после приобщения интервала 415—471 м (маастрихт) добыча увеличилась на 2,5 т/сутки, а в скв. 214 после дострела в интервале 568—808 м (верхний мел) дебит увеличился на 7 т/сутки.

В скв. 924 при опробовании разреза верхнего мела с глубины 1626—916 м был получен приток нефти 1,5 т/сутки. Скв. 847 находится в эксплуатации и дает нефть из отложений верхнего мела; дебит ее 1,5 т/сутки.

Площадь Зейва. Здесь в скв. 16 при прохождении отложений датского яруса с глубин 276 и 327 м отобраны известняки, пропитанные нефтью, а при опробовании на глубине 466,3 м получен приток воды с пленками нефти. Из структурно-поисковой скв. 6 (верхи верхнего мела) добывается нефть; дебит скважины 25—30 т/сутки.

Верхнемеловые отложения Сиазанской моноклинали промышленно нефтегазоносны, поэтому возникает необходимость опробовать эти отложения в пробуренных на майкопские отложения скважинах. Опрокинутое залегание пластов верхнего мела на палеоген-миоцене создает возможность для приобщения промышленных объектов верхнего мела к олигоцен-миоценовым длинным фильтрам.

В зоне Сиазанской моноклинали качество нефтей, полученных из верхнемеловых и палеогеновых отложений, различается: нефти верхнего мела более легкие (0,851—0,869), чем палеоген-миоценовые (0,880).

Шемахино-Кобыстанская область. В этой области признаки нефтегазоносности, связанные с верхнемеловыми отложениями, отмечены в структурно-картировочных и структурно-поисковых скважинах площадей Северного Кобыстана. Одной из таких площадей с интенсивными нефтегазопроявлениями является Астраханка. Здесь в скв. 36 при прохождении перемятых пород сеномана (глубина 460 м) наблюдались выбросы нефти. Эта скважина была опробована через 3-миллиметровый штуцер; дебит ее 3,5 м³/сутки. Плотность нефти 0,8699. В скв. 21 с глубины 1130 м из перемятых пород (низы верхнего мела) наблюдался перелив нефти с водой. После ликвидации скважины из нее несколько месяцев наблюдался перелив нефтяной эмульсии. Нефть светло-коричневого цвета, плотность ее 0,8701.

В скв. 15 во время бурения в сильно перемятых глинах сеноманского яруса на глубине 324 м был отмечен перелив эмульсии, сильно насыщенной газом. В 100 л эмульсии содержалось 10—15 л нефти. Перелив эмульсии продолжался и после окончания бурения в течение 2—3 месяцев. Нефть смолистая, черного цвета, плотность ее 0,937. Содержание метана в газах достигает 82%, а более тяжелых углеводородов — 17,22%. В скв. 20 во время бурения в отложениях сеноманского яруса имели место сильные нефтегазопроявления. В скв. 29 в процессе бурения в сильно перемятых породах сеномана с глубины 322—324 м за 30 мин было выброшено до 3—4 т нефти. В скв. 47 на глубине 500—520 м (сеномана) отмечены нефтегазопроявления.

На площади Астраханка в скв. 8, 9, 10, 11, 12, 34, 42, 43, 45, 46, 49 и других во время бурения отмечались нефтегазопроявления различной интенсивности из сеноманских, турон-коньякских и сантон-кампанских отложений.

Площадь Гядысу. В отложениях сеномана (скв. 2, 5, 6, 11, 9, 22) имели место интенсивные газопроявления. В скв. 13 и 14 отмечены сильные газопроявления (600—800 м³/сутки). В скв. 2 в отложениях сеноманского яруса открылся газовый фонтан, который действовал 5 суток. В скв. 21 в отложениях турон-коньяка, а в скв. 23 и 24 — сантон-кампана наблюдались газопроявления.

На площади Хильмили в структурно-картировочных скв. 4 и 5 при прохождении отложений сеноманского яруса в интервалах глубин 275—395 и 155—245 м наблюдались густые пленки нефти на сильно перебитом газом глинистом растворе.

Площади Караяз и Южно-Караяз. В скв. 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 14 и 15 в отложениях сантонского, кампанского и маастрихтского ярусов отмечены сильные нефтегазопроявления. В скв. 7 зафиксирован перелив нефтяной эмульсии с газом, плотность нефти

0,798. Содержание метана в газах 83,6%. В скв. 11 (Южно-Карагаз) во время бурения в отложениях маастрихта наблюдались выбросы газа и пленки нефти на поверхности промывочного раствора. В западной периклинальной части северо-восточного крыла Северо-Герадильской структуры в скв. 2 в песчаных слоях датского яруса наблюдались нефтегазопроявления.

Площадь Тува. На этой площади нефтегазопроявления отмечались в процессе бурения двух поисковых скважин. В скв. 1 в сантон-нижнекампанских отложениях наблюдались слабые газопроявления с пленками нефти на поверхности промывочного раствора; с глубины 2378 м отмечались выбросы газа, а затем воды; дебит ее более 43 м³/сутки. Нефтегазопроявления, связанные с отложениями датского и маастрихтского ярусов, имели место также в структурно-картировочной скв. 2.

Площадь Гейтепе. В структурно-картировочных скв. 1, 2, 3 и 4 в отложениях датского яруса были отмечены небольшие газоводопроявления.

Площадь Ангехаран. В скв. 2, расположенной между сел. Ангехаран и Мальгам, на глубине 860 м глинистый раствор был перебит газом. При уменьшении удельного веса глинистого раствора проявились пленки нефти. Эта же скважина на глубине 930 м выбросила горючий газ. Указанные проявления связаны с отложениями сантона.

Площадь Чухурюрт. В скв. 3, расположенной на северной окраине одноименного села, с глубины 893 м промывочный раствор перебило газом; наблюдались пленки нефти. Плотность нефти 0,833, содержание смолы 20%. По микрофаунистическим исследованиям данная глубина соответствует маастрихтскому ярусу.

Кировабадская область и Нижнекуринская депрессия. В северо-восточных предгорьях Малого Кавказа нефтегазопроявления имели место в процессе бурения и опробования некоторых скважин, вскрывших отложения верхнего мела. Меловые отложения в северо-западной части области вскрыты во многих структурно-картировочных скважинах на площадях Далляр (скв. 5, 7, 10, 12, 13, 21, 22, 25, 27), Далляр-Тауз (скв. 34, 38, 39, 41, 44, 45) и структурно-поисковых скважинах на площадях Тауз-Казах (скв. 5, 1, 13, 23) и Дальмамедли. Здесь меловые отложения представлены в основном карбонатными и гранулярными разностями пород. На площадях Тауз-Казах, Далляр-Тауз и Далляр отобранные из скважин образцы верхнемеловых пород, иногда были с запахом нефти.

На площади Дальмамедли в скв. 20 на глубине 1830 м (верхний мел) имело место слабое нефтегазопроявление. На площадях Алиушаги, Сарыялдаг, Казанбулаг верхнемеловые отложения вскрыты на небольшую мощность, но нефтегазопроявления наблюдались только на площади Казанбулаг, что предположительно связывается с отложениями верхнего мела. В трещинах известняков была отмечена жидкая нефть. На площади Казанбулаг в скв. 2 был перелив нефти до 2 т/сутки, а при опробовании с интервала 1655—1659 м получен небольшой приток нефти; дебит ее 0,5 т/сутки.

Из палеоцен-датских отложений на юго-восточной периклинали Казанбулагской складки в скв. 44 и 50 были получены притоки нефти от 1,5 до 2,0 т/сутки. На площади Нафталан в скв. 58 при опробовании интервала 2348—2398 м (предположительно палеоцен-датские отложения) была получена нефть; дебит ее 0,2 т/сутки. Верхнемеловые отложения вскрыты скважинами на площадях Гюллюджа, Ждановск, Советляр и Худаферин-Бегманлы, на первых трех в отложениях верхнего мела отмечались нефтегазопроявления.

Площадь Гюллюджа. Здесь верхнемеловые отложения (маастрихт — верхний коньяк) были вскрыты структурно-картировочными (69, 71, 72, 73, 74) и разведочными (1, 3, 4, 5) скважинами. В скв. 71 с глубины 641 м поднят образец породы с запахом газа, а в остальных скважинах наблюдались незначительные газопроявления. Только в разведочной скв. 3, вскрывшей меловые отложения мощностью 710 м, имели место сильные газопроявления на глубине 1436 м (давление на выкиде превентера в течение месяца достигало 50 атм).

Площадь Ждановск. В структурно-поисковой скв. 8 вскрыты верхнемеловые карбонатные отложения мощностью до 800 м. В поисково-разведочных скв. 31, 32 и 39 помимо карбонатных пород обнаружены также и вулканогенные породы (до 2000 м).

При бурении структурно-поисковой скв. 8 из отложений верхнего мела были отмечены газопроявления и пленки нефти. В скв. 7 и 9 при бурении в палеоген-датских отложениях имели место газопроявления. Возраст пород определен предварительно.

Площадь Советляр. В скв. 2 при бурении с глубины 3919 м (верхний мел) открылся фонтан воды, газа и нефти с начальным дебитом около 1500 м³/сутки. Через 10 дней объем жидкости уменьшился до 450—480 м³/сутки; дебит нефти составлял около 18 м³/сутки. Кроме жидкости выделялось большое количество газа; дебит его приблизительно 15000—20000 м³/сутки.

В скв. 1 той же площади при опробовании глубины 3900—3910 м из верхов верхнего мела получен фонтан жидкости; дебит 140—145 м³/сутки; кроме того, наблюдалось слабое выделение газа. На долю нефти из этой жидкости приходилось около 20 м³/сутки. В обеих этих скважинах нефть тяжелая, плотность ее 0,8862, содержание парафина около 35%.

Площадь Джарлы. На этой площади кровля верхнего мела в скв. 1 вскрыта на глубине 3025 м; по верхнемеловым отложениям, представленным песчаниками, песчаными известняками и известняками, она прошла 226 м.

В скв. 1 этой площади при забое 3251 м произошел сильный выброс горячей воды, сопровождавшийся газопроявлениями. На этой глубине скважина попала в аварию. В скв. 2 на глубине примерно 3040 м из верхнемеловых отложений также имело место газопроявление из пласта песчаника небольшой мощности. Далее скважина вскрыла сильно трещиноватые битуминозные известняки. В трещинах известняка и в глинах, поднятых с глубины 3140—3145 м, отмечен битум масляниcто-смолистого типа, количество которого достигает 0,004%.

Битуминозные известняки были подняты также из скв. 1 пл. Сор-Сор с глубины 3158—3162 м. Здесь тип битума легкий маслянистый. На пл. Борсунлы вскрыты верхнемеловые отложения (3810—4596 м), представленные карбонатными и терригенными породами. Нефтегазопроявления отмечены в интервалах 3818—3821, 4094, 4152 и 4157—4179 м.

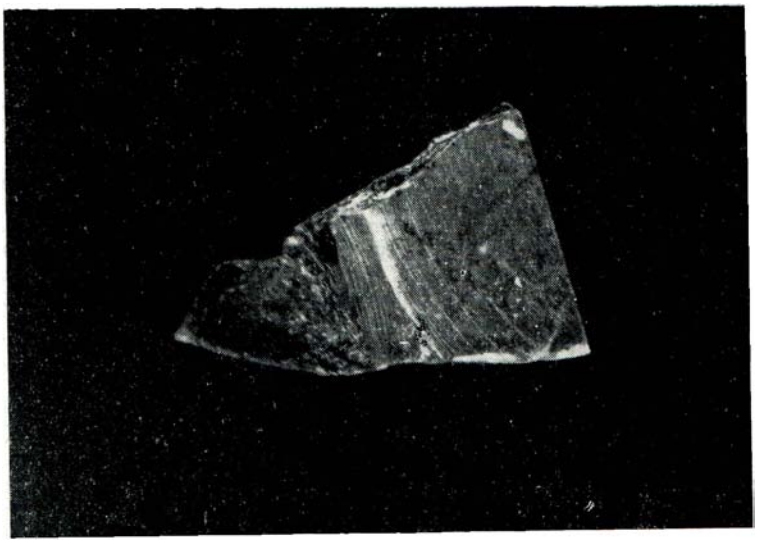


Рис. 61. Известняк верхнего мела, трещины которого заполнены нефтью, грязевой вулкан Кырлых

Нефтегазопроявления, связанные с верхнемеловыми отложениями, отмечаются также в пределах Восточной Грузии (Нафтулук, Кахетия и др.).

Следовательно, почти со всеми стратиграфическими единицами мезозоя Азербайджана в той или иной степени связаны нефтегазопроявления как на поверхности, так и в пробуренных скважинах (см. рис. 57).

Одним из основных методов выявления перспектив нефтегазоносности мезозойских отложений являются рациональные условия вскрытия объектов, выбор методики и технологии их испытания, проведение комплексных, а также промыслово-геофизических работ в пробуренных параметрических и поисково-разведочных скважинах.

В настоящее время трестом «Азнефтегеофизика» и Азербайджанским филиалом ВНИИГеофизика проводится работа по повышению качества промыслово-геофизических исследований. За последнее время начали широко применять микрокаротаж, диэлектрический и радиоактивный каротаж, кавернометрию и другие методы, приобретена многочисленная аппаратура для проведения различных методов исследования скважин и выявления нефтегазоносных объектов.

Одним из основных методов является также проведение БКЗ дважды в одном и том же интервале, при помощи которого выделяются в разрезе проницаемые пласты. Эта методика дает особенно большой эффект при применении двух различных по удельному сопротивлению глинистых растворов.

Грязевые вулканы как прямые спутники газонефтенасыщенности мезозойских отложений

Твердые выбросы грязевых вулканов широко развиты в Центральном и Южном Кобыстане, Апшеронской, Прикуринской областях и на Кобыстано-Куринском (Бакинском) архипелаге. Они для изучения литологии и нефтегазоносности мезозойских отложений дают очень ценные данные.

Известно, что в Апшеронской области глубоким бурением исследованы многие структуры с грязевыми вулканами, считавшиеся бесперспективными. В результате этих работ были открыты новые газонефтяные месторождения (Локбатан, Карадаг и др.).

Первым из них явилось Локбатанское месторождение, где из разведочной скв. 45, заложенной на одноименном грязевом вулкане, был получен грандиозный нефтяной фонтан дебитом до 20000 т/сутки.

Нами в течение последних 14—15 лет комплексно исследованы все грязевые вулканы Азербайджана. Особое внимание уделялось твердым выбросам пород мезозойского возраста. Изучение стратиграфической приуроченности твердых кусков горных пород, входящих в состав сопочной брекчии грязевых вулканов, показывает, что большинство из них относится к мелу и юре. Они представлены известняками, иногда пелитоморфиыми, с запахом газа и пропитанными нефтью, мергелями, песчаниками, алевролитами, глинами и другими разновидностями пород.

Битуминологическими исследованиями установлено присутствие в обломках пород не только рассеянного битума, но и гнездовых скоплений, а также прожилков окислившейся нефти (рис. 61), что позволяет считать перспективными на нефть мезозойские отложения с грязевулканическими проявлениями. Анализ стратиграфии твердых выбросов грязевых вулканов показывает, что очаги (или их корни) большинства вулканов расположены в меловых отложениях. Данный вопрос впервые разработан А. А. Якубовым и М. М. Зейналовым; было доказано, что корни всех грязевых вулканов Восточного Азербайджана тесно связаны с газовыми и газонефтяными залежами, приуроченными в основном к меловым отложениям.

В разрезе палеогена, широко развитого в Юго-Восточном Кобыстане, а также неогена, распространенного в Нижнекуринской депрессии и на Апшеронском полуострове, имеются нефтегазоносные свиты и горизонты. Они в какой-то степени могут влиять на усиление извержений, идущих из нижерасположенных пород — коллекторов (мела).

Следовательно, все вышеизложенные фактические данные свидетельствуют о том, что в депрессионных зонах Азербайджана отложения мезозоя (особенно верхнего мела), выраженные карбонатной фацией, в отношении нефтегазоносности очень перспективны.

Глава VII

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛЛЕКТОРСКИХ СВОЙСТВ МЕЗОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ И ЗОН РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ КОЛЛЕКТОРОВ

Изучение коллекторских свойств трещиноватых и терригенных пород для оценки перспектив их нефтегазоносности имеет весьма важное практическое значение. Поэтому одним из главных факторов при выборе перспективных площадей и правильного направления поисково-разведочных работ на нефть и газ является выявление пород-коллекторов и закономерностей размещения их по площади и разрезу. Детальное изучение коллекторских свойств позволяет выделить ряд типов коллекторов и оценить их потенциальные возможности в качестве ловушек для нефти и газа. Наличие таких коллекторов в разрезе верхнемеловых отложений Азербайджана установлено почти повсеместно. Распределение их зависит от географической и тектонической обстановки, имевшей место в мезозое. Поэтому породы-коллекторы одних и тех же стратиграфических единиц мезозоя в различных участках республики характеризуются различными физическими свойствами.

Наличие карбонатных и терригенных коллекторов в мезозойских отложениях Азербайджана установлено полевыми и комплексными лабораторными исследованиями почти во всех областях Азербайджана. Комплексным исследованиям подверглись также все карбонатные и песчано-алевритовые породы мезозоя, отобранные из опорных, параметрических, поисковых, разведочных и структурных скважин *.

Исследования показали, что в мезозойском разрезе распространены гранулярные и трещинные коллекторы.

Раздробленные и трещиноватые породы Азербайджана давно привлекали внимание исследователей как возможные вместилища нефти и газа. Еще в 1933 г. М. Ф. Мирчинк, а позже С. М. Апресов, работавшие на Юго-Восточном Кавказе, указывали на их практическое значение. Об этом же писал Н. Б. Вассоевич (1940). Одной из первых по изучению коллекторских свойств трещиноватых пород Азербайджана была работа А. Г. Алиева и Э. А. Даидбековой.

О коллекторских свойствах трещиноватых пород мезозоя сведения имеются в монографии А. Г. Алиева и Г. А. Ахмедова (1968).

Авторами настоящей монографии большое значение придается трещиноватым коллекторам в погребенных меловых структурах Азербайджана. Систематическое изучение трещиноватых коллекторов в последнее время проводится в лаборатории литологии и фаций осадочных пород АзНИИ по добыче нефти Э. А. Даидбековой, Д. М. Джавадовым и др.

---

* Определение коллекторских свойств описываемых отложений производилось Д. М. Джавадовым, С. С. Аджаловой и Г. Н. Керской.

Коллекторы мезозойских отложений до последнего времени совершенно не изучались. Только после получения промышленных притоков нефти и газа из трещинных коллекторов на площадях Селли, Гаша, Карабулаг, Даг-Огни, Хошмензил, Каякенд и др. стали обращать на них особое внимание. С этой целью Д. М. Джавадовым впервые сконструирован прибор для изучения трещиноватости карбонатных и других пород.

Авторы в течение ряда лет исследовали трещиноватость мезозойских карбонатных пород. Кроме того, нами обобщены результаты исследования коллекторских свойств трещиноватых пород по керну структурно-картировочных и поисково-разведочных скважин. Исследования показали, что трещинные типы коллекторов в разрезе мезозойских отложений могут быть на юго-восточном погружении Большого Кавказа и в северо-восточных предгорьях Малого Кавказа.

Ниже дана характеристика коллекторских свойств пород и зон распространения коллекторов для каждого отдела мезозоя отдельно.

КОЛЛЕКТОРСКИЕ СВОЙСТВА ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

В пределах Азербайджана отложения юры распространены неравномерно и в связи с этим степень их изученности неодинакова.

Нижняя юра. Коллекторы в основном представлены терригенными породами — пачками песчаников и алевролитов мощностью 30—50 м. Эти породы-коллекторы, развитые в осевой зоне Кавказа, погружаются в юго-восточном направлении и в пределах Прикаспийско-Кубинской области перекрываются более молодыми отложениями мезозой-кайнозойского комплекса.

По данным гранулометрического анализа, породы-коллекторы средне- и крупнозернистые (от 0,1 до 0,3 мм), редко тонкозернистые типа алевролитов (от 0,01 до 0,08 мм). Все они более или менее хорошо отсортированы и слабо карбонатны (содержание $CaCO_3$ до 15%).

Коллекторы тоарского яруса характеризуются глинистым цементом, встречаются также известковистый и кремнистый цементы. Общая пористость коллекторов в Южном Дагестане (Уллучай, Рубасчай, Чирахчай, Рычальсу и др.) колеблется от 3 до 22%, эффективная пористость — от 1 до 3%, проницаемость от 4 до 35 мд.

Средняя юра. Коллекторские свойства среднеюрских отложений изучены по площадям Ялама, Худат, Атачай, Кешчай, Бегимдаг — Тегчай (байосский и батский ярусы) и др., а также по материалам скважин и естественным обнажениям (рис. 62).

На Юго-Восточном Кавказе в верхах ааленского яруса встречается горизонт аташкаинских песчаников. С ним в районе горы Аташкая связаны выходы горючего газа. Песчаники в виде узкой полосы протягиваются к северным отрогам гор Тфан и Базардюзи. Они выходят также в бассейнах рек Беюкчай, Карачай, Атачай и др. По гранулометрическому составу песчаники относятся к плохо отсортированным, мелко-среднезернистым. Основная масса обломков представлена кварцами, сильно измененными полевыми шпатами и обломками пород. Тип цемента в основном известковистый редко глинистый.

По данным А. Г. Алиева и Г. А. Ахмедова (1958), общая пористость песчаных и алевритовых пород на площадях Геттенгиль, Джимичай и Атачай колеблется от 0,5 до 20,3%, а эффективная пористость — до 2,5%, проницаемость 1,4 мд.

Байосский ярус имеет широкое распространение на юго-восточном погружении Большого Кавказа и представлен хиналугской свитой.

В разрезе байосского яруса развиты в основном гранулярные коллекторы, которые широко распространены в пределах юго-восточного

погружения Большого Кавказа. По гранулометрическому составу песчаные породы средне- и мелкозернистые, в основном плохо отсортированные. Алевритовые породы относительно хорошо отсортированы. Из минералов легкой фракции преобладают кварц, полевые шпаты, а обломки пород имеют подчиненное значение. Цемент песчаников в основном глинистый, иногда глинисто-кремнистый, реже — известковистый. Общая пористость пород-коллекторов, по данным А. Г. Алиева и Г. А. Ахмедова (1958), изученных в районах Чагаджукчай, Истисудере, Кызылчай, Гильгильчай, Джимичай и Угах, колеблется от 0 до 22% при среднем значении 5—6%, проницаемость — до 6 мд.

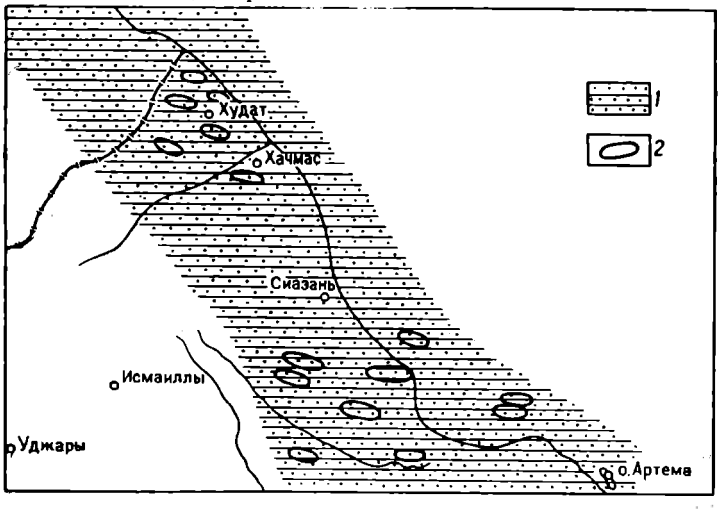


Рис. 62. Зоны распространения возможных коллекторов средней юры

1 — возможные коллекторы терригенного состава; *2* — локальные структуры

На площадях Ялама, Худат, Кешчай, Бегимдаг-Тегчай и др. отложения байосского яруса трудно отделяются от батских. Поэтому их коллекторские свойства описываются вместе. Литологически они представлены слабо карбонатными алевролитами (карбонатность не превышает 7,6%). Диаметр зерен от 0,02 до 0,08 мм. В составе отложений преобладают полевые шпаты (45—60%), обломки пород (35—50%) и кварц (3—8%). Породы сцементированы известковистым (5—10%) и кремнистым (8—15%) цементом. Пористость изменяется от 5,2 до 26,6%, причем на площади Худат она изменяется от 14,8 до 26,6%, а на площадях Атачай и Ялама не превышает 14%. Все породы оказались при давлении 15 атм практически непроницаемыми, кроме образцов с площади Худат, которые обладают высокой пористостью. Средняя пористость по 35 образцам составляет 11,5%.

Сравнительно хорошими коллекторскими свойствами характеризуются породы площади Худат. Трещинные коллекторы в разрезе указанных ярусов имеют явно подчиненное значение и их можно исследовать лишь попутно.

Верхняя юра. Коллекторские свойства верхнеюрских отложений исследованы по образцам, собранным на северо-восточном и южном склонах Большого Кавказа и в северо-восточных предгорьях Малого Кавказа.

В азербайджанской части Большого Кавказа среди верхнеюрских отложений возможными коллекторами нефти и газа являются трещиноватые карбонатные и песчано-алевритовые породы титонского яруса (рис. 63). Трещинные образцы песчанистых известняков и мергелей нами изучены по р. Курмухчай (южный склон). Удельная плотность тре-

щин в породах составляет 0,96—3 см/см². Трещины заполнены кальцитом. Пористость трещинных коллекторов около 1%, а проницаемость 80—85 мд. Большое число образцов из титонского яруса собрано из разрезов сел. Илису, Кахи, по р. Катехчай и в других местах. Удельная плотность трещин в образцах колеблется от 0,24 до 1,1 см/см² и заполнены они кальцитом и глиной. Пористость трещинных известняков изменяется от 0,005 до 0,37%, а проницаемость от 0,026 до 52,2 мд.

Трещиноватые известняки, протягивающиеся в виде гряды вдоль Тенгинско-Бешбармакского антиклинория, могут оказаться перспективно нефтегазоносными (см. рис. 63).

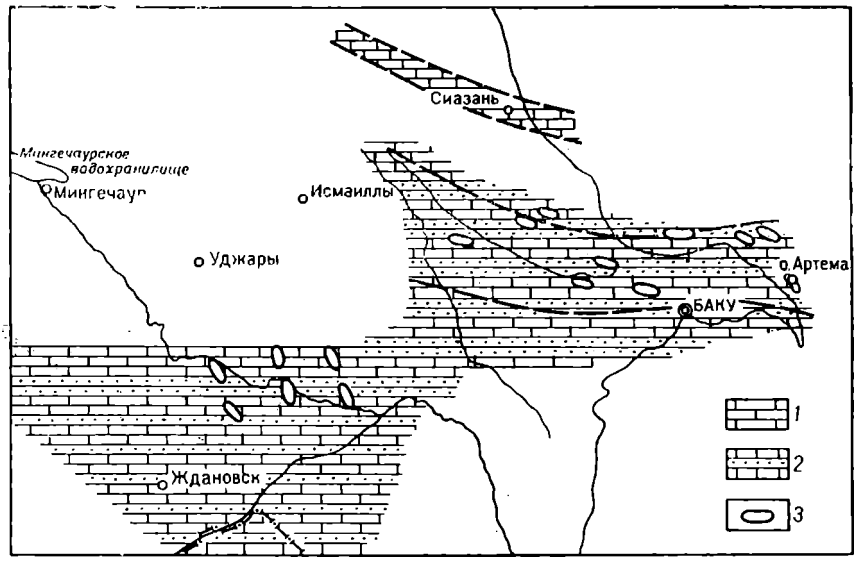


Рис. 63. Зоны распространения возможных коллекторов верхней юры

1 — возможные коллекторы карбонатного состава; *2* — чередование возможных терригенных и карбонатных коллекторов; *3* — локальные структуры

Песчаные и алевритовые породы титонского яруса встречаются в виде отдельных пластов мощностью 2—3 м. В большинстве случаев они толстослоистые, плотные, известковистые. Коллекторы титона крупно-, средне- и мелкозернистые, плохо отсортированные, песчаники — полимиктовые, состоят из кварца (30—45%), полевых шпатов (до 30%) и обломков пород (до 40%). Цемент в основном карбонатно-кремнистый и отчасти кремнистый и карбонатный.

По данным А. Г. Алиева и Г. А. Ахмедова (1958), общая пористость песчаных и алевритовых коллекторов относительно низкая. Средняя пористость колеблется от 3,9 до 15,3%. Породы повышенной пористости встречаются в районах Гюлех, Халтан и в других местах, где метаморфизованность пород постепенно уменьшается. Исходя из этого, можно предполагать, что в южных и юго-восточных районах в связи с уменьшением метаморфизации пород будут увеличиваться коллекторские свойства пород (см. рис. 63). Проницаемость этих песчаных пород крайне низкая.

На Малом Кавказе отложения оксфордского, келловейского, лузитанского и кимериджского ярусов как коллекторы нефти и газа интереса не представляют. Титонские же отложения в северо-восточных предгорьях (районы Физули, Джабраил и др.), представленные трещиноватыми плотными известняками, могут оказаться перспективными (см. рис. 63). Коллекторские свойства этих известняков пока не изучены.

Таким образом, в разрезе юрской системы Большого Кавказа возможными коллекторами нефти и газа выделяются песчаники и алевролиты

тоарского, ааленского, байосского и батского ярусов, песчано-алевритовые и карбонатные породы титонского яруса, а на Малом Кавказе — карбонатные породы титонского яруса.

КОЛЛЕКТОРСКИЕ СВОЙСТВА НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

В Азербайджане меловые отложения представлены мощным комплексом карбонатных и терригенных образований и характеризуются довольно значительной фациальной изменчивостью по площади и по разрезу (рис. 64).

Терригенные породы. Терригенные породы встречаются в разрезе валанжинского, барремского, аптского и альбского ярусов.

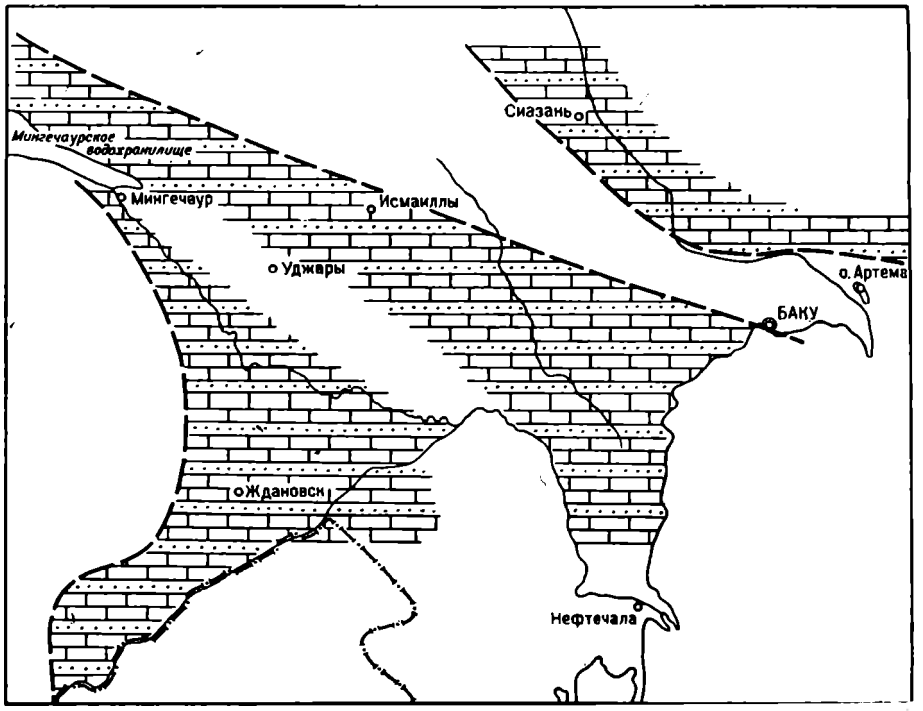


Рис. 64. Зоны распространения возможных коллекторов терригенного и карбонатного состава нижнего мела

Валанжинский ярус. Песчано-алевритовые коллекторы нижней части валанжинского яруса (кызылказминская свита) состоят из кварц-полевошпатовых песчаников, алевролитовых песчаников и алевролитов. По данным А. Г. Мамедова и Г. И. Теодоровича (1965), пористость колеблется от 13,78 до 25,46%, а газопроницаемость составляет 2,275 д.

Барремский ярус. Песчаные и алевролитовые породы барремского яруса практического интереса не представляют. Их коллекторские свойства изучены по площадям Ялама, Худат и Кешчай. Пористость пород колеблется от 3 до 21,3%, средняя равна 12,9%. Почти все образцы слабо проницаемые, по 5 определениям проницаемость составляет 2,9 мд. С площади Кешчай исследовано четыре образца, представленных алевролитами и мелкозернистыми песчаниками с известковистым цементом. Пористость пород колеблется от 2 до 8%. Все образцы при давлении 15 атм непроницаемые.

Аптский ярус. Гранулометрический анализ показывает, что песчанистые и алевролитовые породы этого яруса состоят в основном из поле-

вых шпатов и обломков пород. Содержание кварца в них 6—35%. Породы сцементированы глинистым и известковистым цементом. Пористость их колеблется в пределах 1,3—23,6% и в среднем составляет 11,8%, а средняя проницаемость 76 мд.

Коллекторы апта и баррема, согласно классификации А. Г. Алиева и Г. А. Ахмедова (1958), по проницаемости относятся к V классу (плохо проницаемые), а по эффективности пористости — к группе С.

Альбский ярус. Коллекторские свойства альбских пород изучены на площадях Тегчай — Кешчай, Советабад, Ялама, Яшма, Гядысу и др. Породы представлены алевролитами и мелкозернистыми песчаниками, состоящими из кварца, полевых шпатов и обломков пород, сцементированных известковым, глинистым и кремнистым цементом. Сравнительно хорошими коллекторскими свойствами обладают отложения альба (кюлюлинские песчаники) на площади Советабад, средняя пористость которых составляет 23,5%, а средняя проницаемость — 183 мд.

На площади Ялама песчаники в основном состоят из полевых шпатов, в небольших количествах присутствуют кварц и обломки пород. Средняя пористость составляет 8,4%, проницаемость 0,3 мд (по одному определению). Пористость пород на площадях Яшма, Тегчай, Кешчай составляет 9—15%, их проницаемость невысокая. Таким образом, кюлюлинские песчаники, согласно классификации А. Г. Алиева и Г. А. Ахмедова (1958), характеризуются малой емкостью. Однако в отдельных районах Юго-Восточного Кавказа особенно на пл. Кобыстана они могут представлять определенный практический интерес.

Карбонатные породы. В нижнемеловых отложениях трещинные коллекторы развиты в разрезах готеривского, барремского и аптского ярусов и особенно широко — в валанжинском ярусе.

Валанжинский ярус. Коллекторские свойства трещиноватых пород валанжинского яруса изучены по площадям Тегчай, Атачай-Гильгильчай и Кешчай. Породы представлены в основном аргиллитами, мергелями, песчанистыми известняками и алевролитами. На площади Тегчай на плоскостях наслоения отмечаются трещины, заполненные кальцитом и глиной. Часто встречаются и незаполненные трещины. Пористость пород колеблется от 0,87 до 11%, средняя 4,5%, проницаемость от 0,001 до 5,07 мд, средняя по 29 образцам составляет 0,25 мд.

На площади Атачай-Гильгильчай удельная плотность макротрещин в среднем равна 0,66 см/см^2. Трещины заполнены глиной и редко кальцитом. Пористость достигает 6%, проницаемость — 0,19 мд.

Трещиноватость карбонатных пород валанжинского яруса в последнее время изучалась также в полевых условиях по естественным обнажениям (рис. 65) и по образцам полевого сбора.

Коллекторские свойства плотных и карбонатных трещиноватых пород на южном склоне Большого Кавказа исследованы в 14 разрезах (по полевым образцам), по разрезу р. Белоканчай по двум образцам, представленным известняками. Удельная плотность макротрещин в известняках р. Белоканчай составляет 0,8 см/см^2. Заполнены они кальцитом и окисью железа, по р. Катехчай — 1,49 см/см^2 (3 образца). Трещины заполнены кристаллическим кальцитом. Пористость образцов изменяется от 0,02 до 0,87%, средняя — 0,30%. Проницаемость колеблется от 0,001 до 0,26 мд.

Восточнее коллекторские свойства изучены по разрезам рек Мухахчай, Агчай, Курмухчай, Кишчай, Дамирапаранчай, Дастамазчай, Ахохчай-Гильгильчай, где они представлены аргиллитами, глинистыми алевмергелями, известняками и аргиллитами. Трещины часто заполнены кальцитом, окисью железа и глинистыми минералами, ширина их 2 мм,

удельная плотность трещин в среднем равна 1,2 см/см², пористость достигает 0,038%, проницаемость 59 мд. Лучшими коллекторскими свойствами характеризуются известняки и мергели.

Изучение трещиноватости мезозойских отложений находится в начальной стадии и поэтому имеющиеся материалы в значительной степени неполные и будут пополняться в процессе дальнейшего изучения.

Рис. 65. Трещиноватые известняки валанжинского яруса, сел. Ерфи, р. Қасымчай

В полевых условиях нами изучены в основном тектонические трещины постоянного направления. Они подразделяются на трещины однопластовые, т. е. прослеживающиеся в одном пласте; такие трещины мы называем трещинами третьего порядка. Трещины, прослеживающиеся

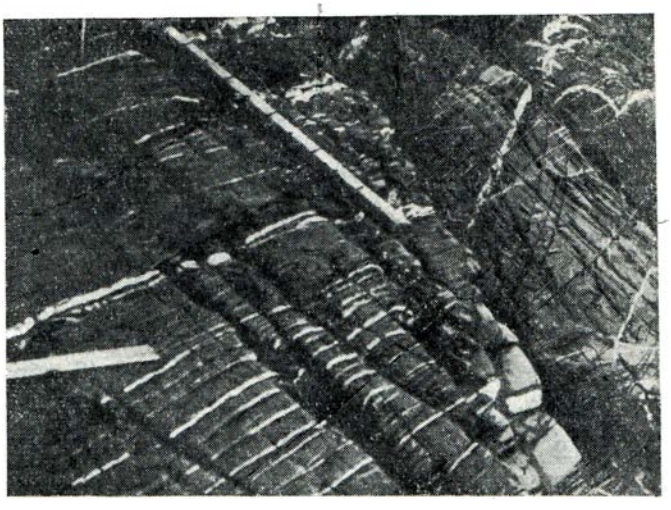


Рис. 66. Трещиноватые известняки валанжинского яруса, р. Кешчай

в пределах одного флишевого ритма, мы относим к трещинам второго порядка, и трещины, прослеживающиеся в пределах многих пластов (ритмов) без изменения направления, принадлежат многопластовым, или трещинам первого порядка.

Трещиноватость валанжинских известняков и мергелей зависит от тектонических, литологических, гидрогеологических, эрозионных и других факторов. Замеры на северо-восточном крыле Судурской антиклинали показывают, что ширина трещин колеблется от 1 мм до 1,5 см. Длина трещин первого порядка, пересекающих пласты под углом 80—90°, составляет 20—30 м. Трещины, параллельные простиранию, часто пересекаются трещинами вкрест простирания пластов. Кроме трещин первого порядка в этом разрезе имеются многочисленные мелкие трещины третьего порядка, косо- и перпендикулярно пересекающие слоистость пород.

Изучение трещин в валанжинских отложениях на северо-восточном крыле Кешчайской складки показывает, что они в основном направлены по диагонали и к северо-востоку под углом 40°. Трещины первого порядка пересекают всю пачку (мощностью 15—20 м) и повторяются через каждые 60—90 см. Ширина их колеблется от 1 мм до 2,5 см и они пересекают пласты под углом 60—90° вкрест простирания. Трещины заполнены вторичным кальцитом, но во многих случаях они пустые.

На южном склоне Большого Кавказа в разрезе валанжинского яруса также выделяются трещины первого, второго и третьего порядков. Ширина их колеблется от 0,5 мм до 2,5 см. Большинство трещин заполнено кальцитом.

Готеривский ярус. На Большом Кавказе готерив почти всюду представлен глинами, песчаниками, аргиллитами, редко мергелями и известняками, а на южном склоне кроме указанных пород присутствуют также глинистые сланцы.

Коллекторские свойства трещиноватых пород готерива изучены по площадям Тегчай-Бегимдаг и Атачай-Гильгильчай. Удельная плотность макротрещин в среднем составляет 1,13 см/см^2. Известняки и мергели на площади Тегчай-Бегимдаг более трещиноватые, чем на площади Атачай-Гильгильчай, где среднее значение плотности трещиноватости составляет 0,43 см/см^2. Трещины заполнены терригенно-известковистым материалом. Пористость мергелей на площади Тегчай составляет 2,6—8%, а проницаемость — 2,27 мд. Пористость карбонатных пород на площади Атачай-Гильгильчай составляет 0,4—8,4%, а проницаемость — 10,2 мд.

Барремский ярус. Трещиноватые породы изучены на площади Атачай-Гильгильчай, где они представлены аргиллитами, глинистыми алевролитами, изредка известняками. Удельная плотность трещин здесь колеблется от 0,1 до 1,1 см/см^2. Трещины заполнены глиной, редко кальцитом. Пористость достигает 9%, средняя составляет 6,1%. У отдельных образцов проницаемость изменяется от 0,001 до 1,49 мд. Трещиноватость изучена также на южном склоне Большого Кавказа. Сравнительно более трещиноваты здесь аргиллиты, известняки и известковистые песчаники, развитые в Вандамском антиклинории (рис. 67). Трещины в породах прямолинейные, взаимопересекающиеся, ширина их достигает 2 см, заполнены они вторичным кальцитом. Основные трещины направлены на северо-восток под углом 70°.

Аптский ярус. В разрезе апта карбонатных пород очень мало. Трещиноватость их изучена по четырем образцам на площади Атачай-Гильгильчай. Они представлены гравелитами, мергелями и известняками. Удельная плотность трещин от 0,41 до 1,14 см/см^2, заполнены они известковистым материалом. Пористость колеблется от 0,1 до 10,7%, проницаемость — от 0,17 до 2,04 мд.

КОЛЛЕКТОРСКИЕ СВОЙСТВА ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

В разрезе верхнего мела развиты гранулярные и трещинные типы коллекторов, причем карбонатные коллекторы трещинного типа занимают гораздо более обширную территорию, чем терригенный тип коллекторов (рис. 68).

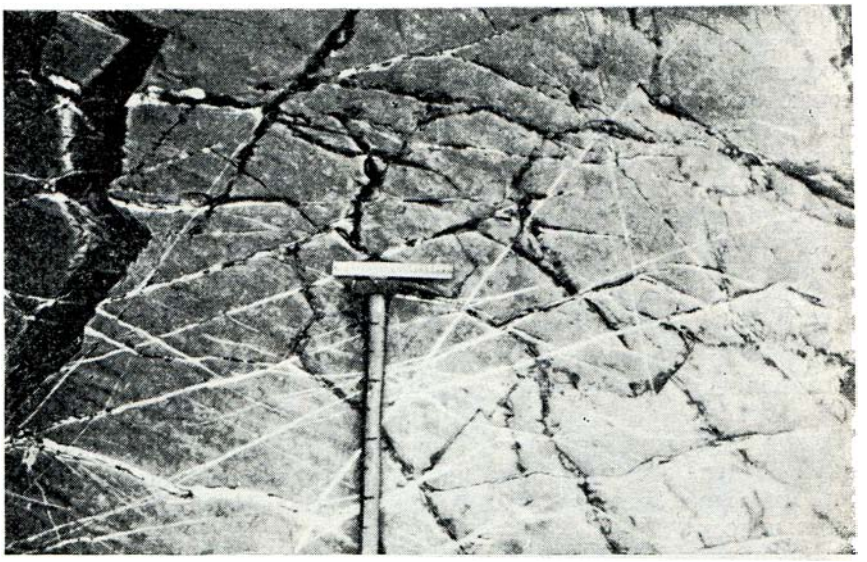


Рис. 67. Трещиноватые известняки барремского яруса, р. Вандамчай

Терригенные породы. На Юго-Восточном Кавказе основными коллекторами нефти и газа являются сеноманский, маастрихтский и дат-

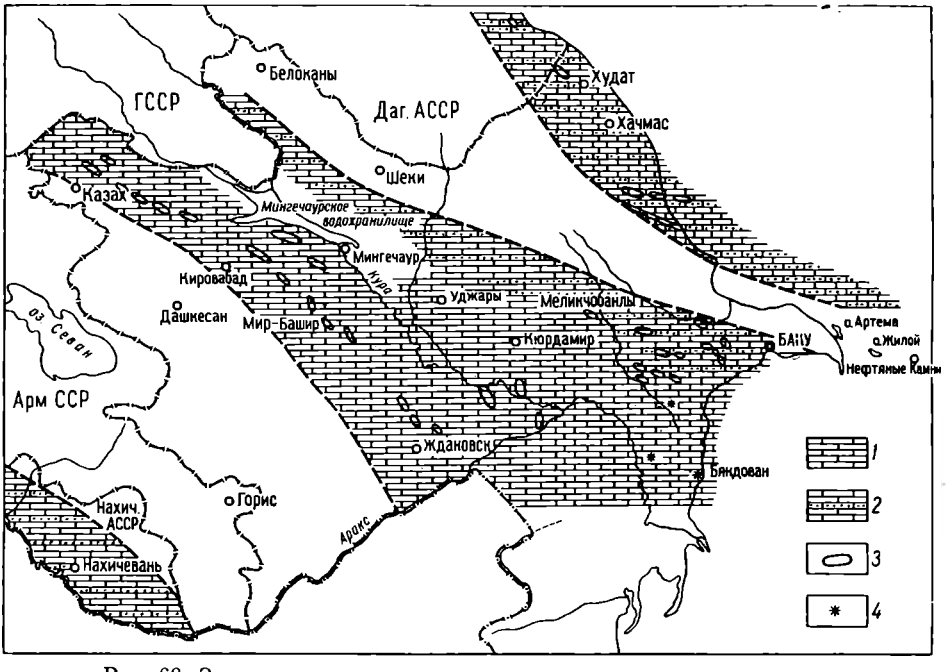


Рис. 68. Зоны распространения возможных коллекторов верхнего мела

Возможные коллекторы: *1* — карбонатного состава, *2* — карбонатного и терригенного составов, *3* — локальные структуры, *4* — грязевые вулканы

ский ярусы, представленные песчано-алевритовыми породами. В Шемахино-Кобыстанской области наиболее перспективен датский, в разрезе которого число и мощность песчано-алевритовых пластов увеличиваются с северо-запада на юго-восток. На Малом Кавказе в разрезе верхнего мела песчано-алевритовые коллекторы почти не встречаются.

Следовательно, коллекторы терригенного состава в разрезе верхнемеловых отложений Азербайджана в связи с ограниченностью их распространения, сильной сцементированностью, плохой отсортированностью и небольшой мощностью будут иметь второстепенное значение.

Гранулярные коллекторы сеномана, представленные серыми, зеленовато-серыми, мелко- и среднезернистыми сильно известковистыми, кривослоистыми, плохо отсортированными песчаными породами, встречаются в виде прослоев мощностью 25—30 см в Дибрарской зоне, на площадях Астраханка, Кабандаг, Кешчай, Советабад, Гядысу, Яшма и по р. Сарыдашчай и в других местах (табл. 1).

На Юго-Восточном Кавказе (площади Кабандаг, Кешчай, Советабад, Гядысу, Астраханка и др.) представлены алевролитами и мелкозернистыми песчаниками. Преобладающий диаметр зерен алевролитов 0,02—0,10 мм, песчаников 0,1—0,2 мм. Карбонатность их колеблется от 9,3 до 40,1% и в среднем составляет 24,3%.

Терригенный материал состоит из обломков пород (20—90%), полевых шпатов (10—67%) и кварца (5—65%). Цемент глинистый (10—25%), известковистый (4—25%) и кремнистый (10—20%).

Таблица 1

Пористость и проницаемость песчано-алевритовых пород сеноманского яруса

Площади	Общая пористость, %			Проницаемость, *мд*		Средняя карбонатность, %
	от	до	средняя	от	до	
Гядысу	5	25	12,2	0,0	48,0	30,4
Яшма	5	30	13,2	0,0	204,0	15,2
Советабад	5	30	13,5	0,0	297,0	—
Тегчай	—	—	31,0	—	—	—
Пирбейли	5	10	5,0	—	—	—
Дибрар	0	10	6,0	—	—	—
Астраханка	10	30	22,1	0,0	30,0	12,9

Коллекторские свойства песчаников и алевролитов турона, коньяка, сантона и кампана внимания не заслуживают.

Песчаники и алевриты маастрихтского яруса широко развиты в Дибрарской зоне, на Агбурунской и Юнусдагской грядах, на площадях Советабад и Гейтепе частично в Северном Кобыстане, где они представлены в виде небольших пластов мощностью 30—35 см. Породы плотные, кривослоистые, известковистые, мелко- и среднезернистые, плохо отсортированные. Пористость песчаников и алевролитов низкая и колеблется от 3 до 21%. Среднее значение ее по площадям следующее (%): Гядысу 5; Яшма 2,1; Астраханка 21,4; Хильмили 8,8; Советабад 21; р. Пирсагат 8,1; Арчиман 2,8; Худат 8,8 (Алиев, Ахмедов, 1958). Большинство образцов практически непроницаемы.

Гранулярные коллекторы встречаются также в северо-восточных предгорьях Малого Кавказа. Пористость этих песчаников на площади Гырахкесаман составляет 19,1%, проницаемость 22,4 мд.

Песчано-алевритовые породы датского яруса развиты в Северном Кобыстане. Мощность пластов увеличивается в юго-восточном направлении. В районе Ангехаран она составляет 1,5—2 м и к востоку (г. Тува) увеличивается до 3—4 м. Песчаники и алевролиты серые, известковистые, плохо отсортированные, кривослоистые, плотные. Минеральный

состав их представлен обломками пород (50—55%), полевыми шпатами (20—25%) и кварцем (25—30%). Цемент преимущественно известковистый (от 10 до 20%). Средняя пористость пород достигает 17—18%, проницаемость 10—12 мд. В отдельных случаях проницаемость песчаников датского яруса (сел. Авахыл, Тува и др.) достигает 200—210 мд.

На некоторых площадях Северного Кавказа (Озексуат и др.) пески, песчаники и алевролиты, имеющие пористость 10—15% и проницаемость до 50 мд, содержат промышленные скопления нефти и газа. Поэтому приведенные значения синхроничных песчаных и алевритовых пород верхнего мела Юго-Восточного Кавказа свидетельствуют о том, что они могут являться возможными коллекторами и в благоприятных геологических условиях содержать промышленные скопления нефти и газа.

Рис. 69. Трещиноватые известняки туронского яруса, пл. Ялама скв. 15 (гл. 2711—2717 м)

Приведенные выше данные позволяют сделать следующие выводы: 1) в породах с глинистым цементом коллекторские свойства лучше, чем в породах с известковистым и кремнистым цементом; 2) сравнительно хорошими коллекторскими свойствами обладают отложения сеноманского и датского ярусов, у которых средняя проницаемость составляет соответственно 35—10 мд. По другим ярусам средняя проницаемость не превышает 2,9—3 мд; 3) из гранулярных коллекторов верхнего мела наиболее мощные (3—4 м) пласты песчаников встречаются в разрезе датского яруса.

Карбонатные породы. В северо-восточных предгорьях Малого Кавказа коллекторы полностью представлены карбонатно-трещиноватыми породами. На юго-восточном погружении Большого Кавказа коллекторы трещинного типа развиты в основном в сеномане, туроне, коньяке, кампане, маастрихте и в датском ярусе. Трещиноватость карбонатных и других плотных пород сеномана изучена по обнажениям Прикаспийско-Кубинской области, Северного Кобыстана и по скважинам площадей Атачай-Гильгильчай, Яшма, Насосная и др. Породы-коллекторы представлены здесь мергелями и известняками. Удельная плотность трещин мергелей 0,66 см/см^2, у известняков — от 0,17 до 1 см/см^2. Трещины заполнены глиной и кальцитом. Пористость мергелей и известняков колеблется от 1,4—7 до 2,2—8,2%, проницаемость до 39,3 мд, средняя — 7,88 мд. На площади Атачай-Гильгильчай удельная плотность трещин составляет 0,32—0,68 см/см^2. Трещины заполнены глиной и кальцитом. Пористость их 2,7—8%.

Отложения туронского и коньякского ярусов на юго-восточном погружении Большого Кавказа представлены трещиноватыми известняками и мергелями. Трещиноватость их изучена по образцам и керну скважин площадей Астраханка, Яшма, Ялама (рис. 69), Насосная и др. Верхний турон, обнажающийся в Северном Кобыстане, представлен белесовато-серыми пелитоморфными известняками и маломощными зеленовато-серыми глинами.

Исследования показывают, что интенсивная трещиноватость пород встречается в основном в сводовых и периклинальных частях структуры, т. е. в местах более крутых изгибов пластов. Одним из благоприятных районов Северного Кобыстана, где нами были изучены элементы трещиноватости, является долина р. Гядысу. Трещины в основном идут

вкрест простирания пласта и ширина их достигает 1 см, длина некоторых трещин 30—40 м. Кроме того, наблюдаются многочисленные мелкие трещины, идущие в разных направлениях. Некоторые из них пересекают два-три пласта пелитоморфного известняка. Трещины заполнены глиной, кальцитом и другими породами, среди которых кальцит преобладает.

На площади Талышпури (р. Чапутчай) известняки и мергели турона и коньяка обладают наибольшей трещиноватостью. Трещины пересекают пласты вкрест простирания и повторяются через каждые 20—30 см. Ширина их 1,5 см. Стенки трещин почти ровные, иногда бугристые и в некоторых местах заполнены кальцитом. Плотность трещин 15—16 на 1 м^2 поверхности породы.

Трещиноватость туронских и коньякских отложений нами исследована на антиклинальных структурах Тюрфа и Курудаг (Северный Кобыстан). Наибольшее количество трещин встречается в породах турон-

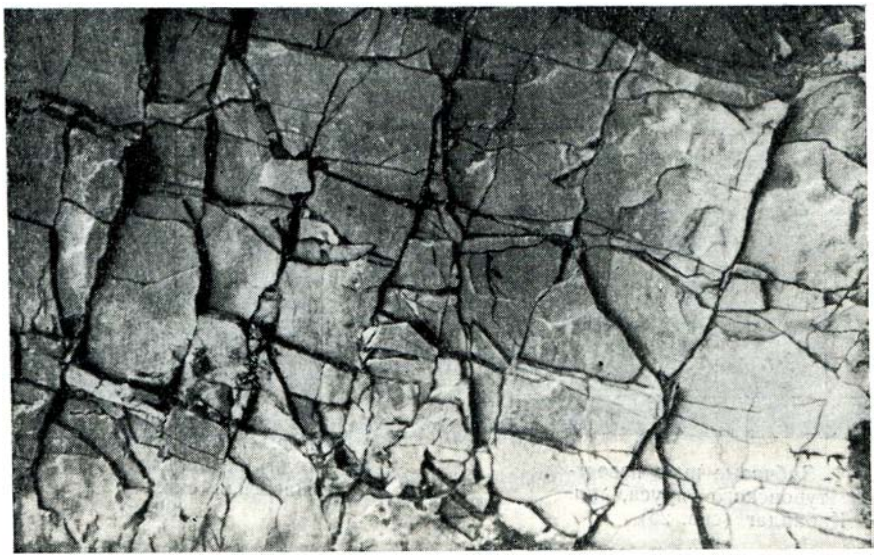


Рис. 70. Трещиноватые известняки туронского яруса, р. Козлучай

ского яруса (рис. 70). По долине р. Козлучай трещины идут вкрест простирания и параллельно ему. Мелкие трещины имеют различные направления, ширина их 1,5 см и они пересекают всю обнаженную часть разреза. Трещины встречаются различного типа: прямолинейные, взаимопересекающиеся, зазубренные и извилистые. Нередко видны зубчатые швы. Здесь все трещины пустые, очень редко они заполнены кальцитом и глиной. Стенки трещин ровные. Они иногда соединяются между собой тонкими микротрещинами. Густота трещин здесь на 1 м^2 площади составляет более 50.

Трещины и зубчатые швы встречаются также в керне карбонатных пород структурно-картировочных скважин на площадях Северного Кобыстана (рис. 71). Например, из скв. 2/51 на пл. Астраханка с глубины 580 м поднят известняковый керн с макроскопическими трещинами и зубчатыми швами, заполненными в основном глинистым материалом. На площадях Гядысу, Кабандаг и Хильмили из турон-коньякского интервала отобран известняк с макроскопическими трещинами и зубчатыми швами.

По турон-коньякским отложениям удельная плотность макротрещин в мергелях изменяется от 0,3 до 1 см/см^2, а в известняках от 0,3 до

1,8 см/см². Пористость этих пород изменяется от 1 до 10% и у большинства образцов не превышает 3%. Проницаемость также невысокая (от непроницаемых при 15 атм до 0,76 мд) и в среднем составляет 0,26 мд.

Наиболее трещиноватые породы маастрихтского и датского ярусов изучены по площадям Прикаспийско-Кубинской области (Ялама, Кешчай — Сиазань, Яшма, Насосная, Атачай-Гильгильчай, Тенгинское ущелье и др.) и Северного Кобыстана. Образцы представлены мергелями и известняками. Удельная плотность трещин колеблется от 0,14 до 1,96 см/см². Трещины иногда заполнены глиной. Пористость их невысокая (3—9%), а проницаемость редко равна 0,6—1,14 мд (в основном

Рис. 71. Зубчатые швы известняков туронского яруса, пл. Кабандаг (скв. 25)

Рис. 72. Трещиноватые мергели кампанского яруса, пл. Насосная скв. 41 (гл. 919—925 м)

непроницаемые). Средняя пористость по трем образцам составляет 6%. В образцах в основном имеются два направления трещинных плоскостей. В сильно раздробленных мергелях встречаются три, четыре и пять направлений трещинных плоскостей. Заполняющим материалом являются глины, кальцит, редко хлорит и пирит (рис. 72).

В Тенгинском ущелье маастрихтские породы залегают под углом 85—90°, местами даже опрокинуты. Трещины пересекают пласты под углом 80—90° и имеют азимут падения 90°. Здесь наблюдаются две системы трещин, пересекающих друг друга (рис. 73). Ширина их колеблется от 1 до 5 мм, заполнены они кальцитом. Наблюдаются также пустые трещины. Поверхность трещин ровная, форма прямая и извилистая. Удельная плотность трещин составляет 1—3 см/см².

На площади Советабад наибольшая трещиноватость приурочена к пелитоморфным известнякам и мергелям, лежащим в зонах нарушений. Удельная плотность трещиноватости здесь составляет 20—25/1 см². Трещины имеют три направления. Наиболее крупные трещины располагаются перпендикулярно к напластованию пластов или под углом 70—85°. Трещины второго направления пересекают пласты под углом от 5 до 70°. Они же пересекают трещины первого направления. Трещины третьего — прослеживаются по простиранию пластов. Преобладают трещины первого и второго направлений; их плотность составляет 2—5 см/см². Ширина трещин колеблется от долей миллиметра до 1—1,5 см.

Стенки их почти ровные, иногда ступенчатые, заполнены кальцитом и глиной. Имеются и пустые.

Кроме перечисленных трещин, встречаются также крупные тектонического происхождения протяженностью более чем 10 м. Они нами изучены в долинах рек Зейвачай, Ситалчай, Гядысу, Авахыл, Ангехаран, а также по керну площадей Сиазанской моноклинали, Ялама, Худат и др.

Трещиноватость увеличивается в запад-северо-западном направлении. На некоторых площадях в связи со сложным тектоническим строением и наличием многочисленных продольных и поперечных нарушений (пл. Советабад) плотность трещиноватости увеличивается.

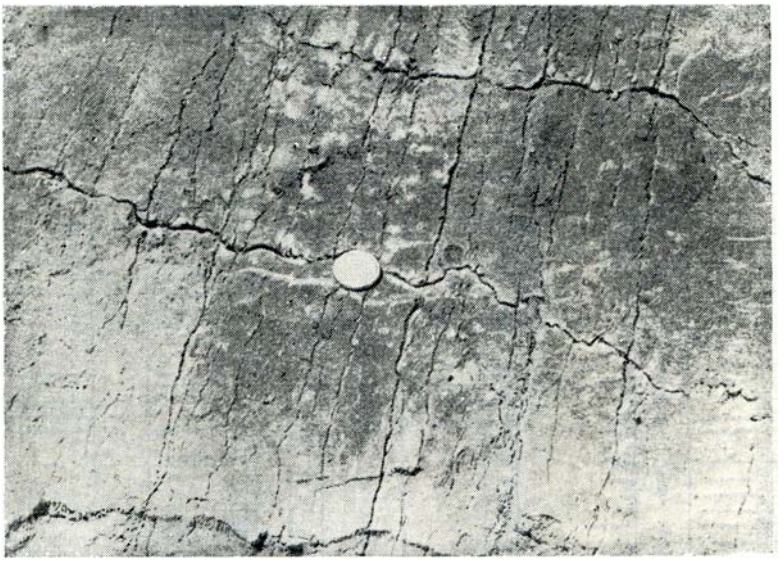


Рис. 73. Трещиноватые известняки маастрихтского яруса, пл. Тенгиалты

Коллекторские свойства трещиноватых пород меловых отложений северо-восточных предгорий Малого Кавказа изучены и обобщены по разведочным площадям Гюллюджа, Тауз-Казах, Далляр-Тауз, Ждановск, Советляр, Казанбулаг, Гырахкесаман, Вост. Агджабеды, Мир-Башир, а также по разрезам. За последнее время коллекторские свойства верхнемеловых известняков изучены в юго-восточной части Средне-Куринской депрессии (пл. Джарлы). Они относятся к сантонскому, кампанскому, маастрихтскому и датскому ярусам. На площади Гюллюджа удельная плотность трещин в карбонатных породах составляет 0,72 см/см². Заполнителями трещин являются глины, кальцит, реже лимонит и пирит. На трещинных плоскостях имеются зеркала скольжения и стилолитовые швы. Пористость их составляет 13%, а проницаемость 0,36 мд (табл. 2).

На площади Далляр-Тауз карбонатные породы из скв. 16, 17, 18 и 28 обладают повышенной трещиноватостью (рис. 74). Трещиноватость пород в скв. 16 и 17 объясняется тем, что они залегают в зоне перехода синклинали в антиклиналь, а в скв. 28 — наличием проходящего поблизости тектонического нарушения. Средняя удельная плотность трещин здесь 0,67 см/см². В породах встречаются от двух до восьми направлений трещинных плоскостей, направление которых связано со степенью раздробленности пород. Заполнителями трещин являются глина, кальцит и в незначительном количестве гидроокислы железа и пирит. Пористость их 9,8%, проницаемость 4,4 мд.

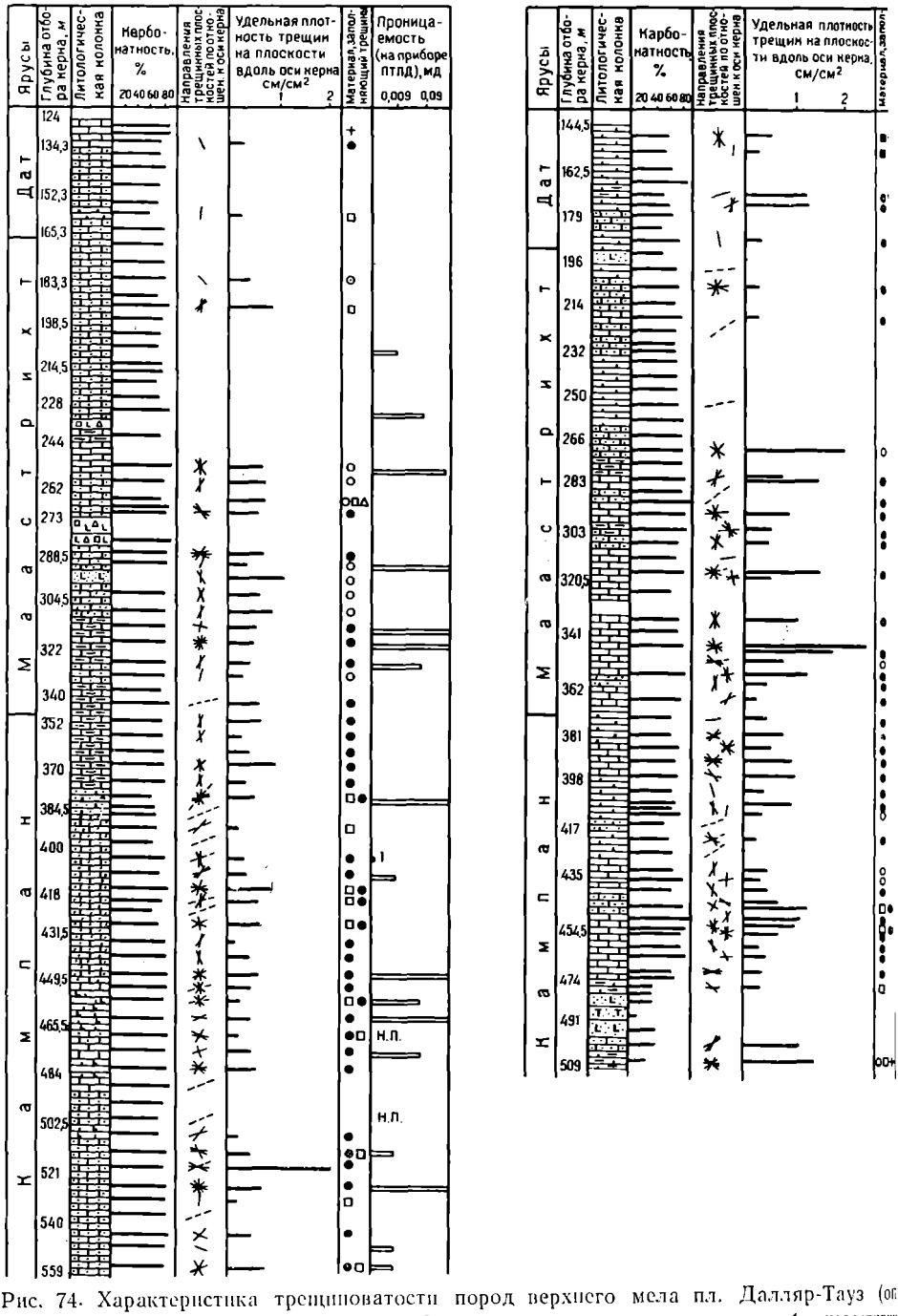
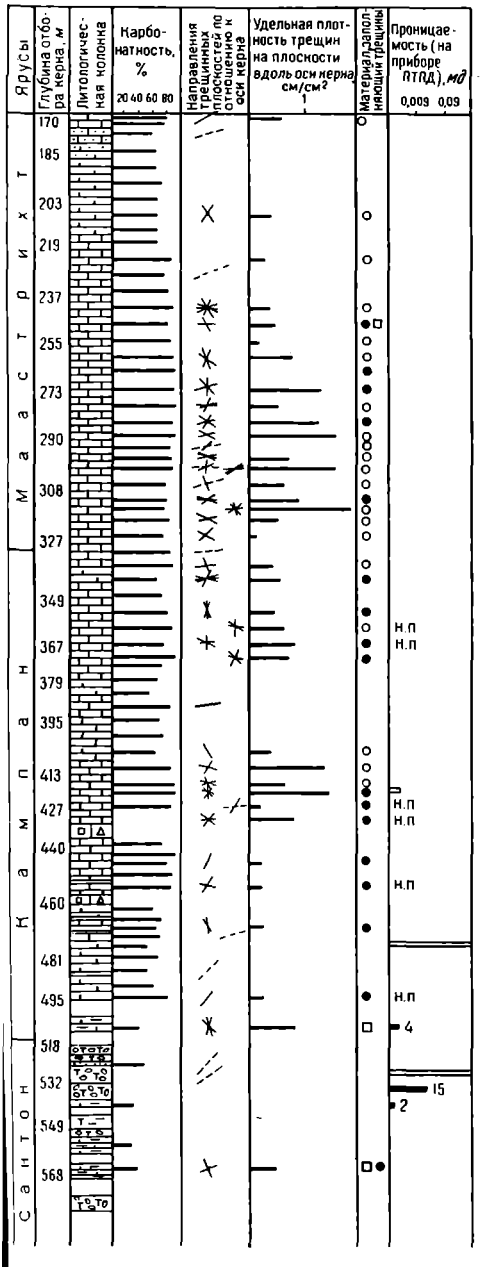
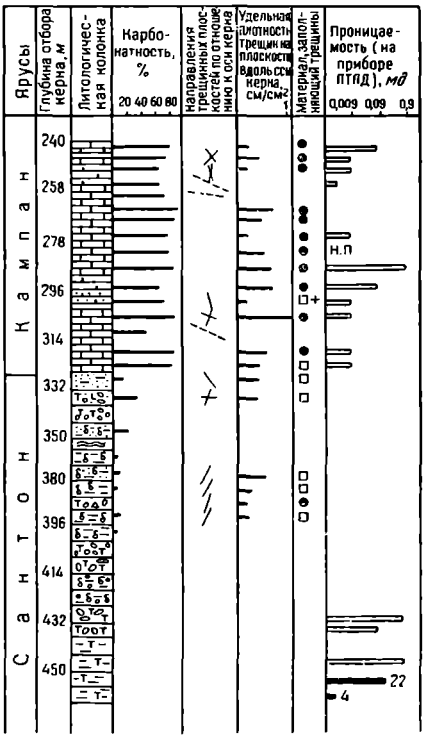
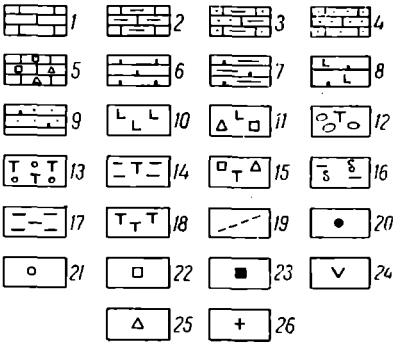


Рис. 74. Характеристика трещиноватости пород верхнего мела пл. Далляр-Тауз (оп

1 — известняки; *2* — известняки глинистые; *3* — известняки глинисто-песчанистые; *4* — известняки известковистые; *9* — мергели песчано-алевритистые; *10* — песчаники известковистые; *11* — брекчии; *16* — глины бентонитовые; *17* — глины; *18* — туфоалевролиты; *19* — направление плоскости паллас- *25* — пирит; *26* —







определение трещиноватости Д. М. Джавадова)

песчанистые; *5* — известняки брекчированные; *6* — мергели; *7* — мергели глинистые; *8* — мергели известковая; *12* — туфопесчаники; *13* — туфоконгломераты; *14* — туфы глинистые; *15* — туфобрекчии; тования; *20* — глина; *21* — глинистый алеврит; *22* — кальцит; *23* — окись марганца; *24* — хлорит· гидроокись железа

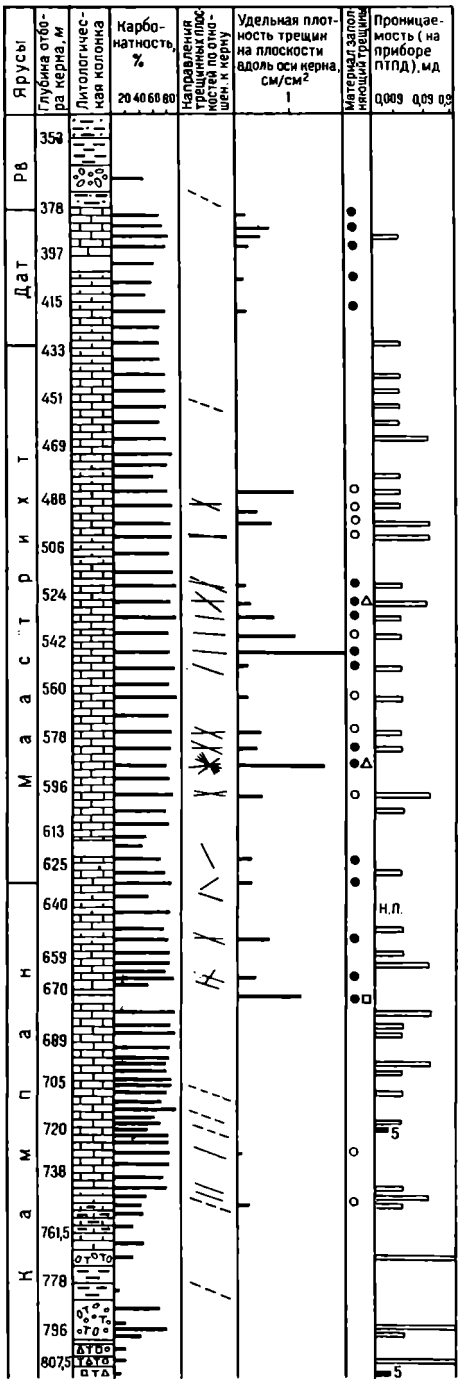


Рис. 74.
(продолжение)

Образцы по площади Тауз-Казах представлены белесовато-серыми плотными пелитоморфными известняками, средняя удельная плотность трещин здесь 0,74 см/см². Материал, заполняющий трещины в основном глинистый, реже кальцитовый, очень редко встречается пирит. Трещины часто имеют зубчатое строение (стилолитовые швы). На зубчатых поверхностях трещин встречаются налеты глинистого вещества.

Пористость составляет 7,6%, а проницаемость — 0,5 мд. В отдельных случаях значения пористости и проницаемости являются повышенными; среднее значение пористости составляет 25,5%, а проницаемости — 409 мд.

Трещиноватые породы площади Ждановск в основном представлены серыми плотными пелитоморфными известняками и мергелями, которые встречаются повсеместно, причем повышенная трещиноватость отмечается в породах из структурно-поисковых скв. 9 и 18. Значение удельной плотности трещин пород здесь колеблется в пределах от 0,1 до 2,7 см/см². В целом значение удельной плотности трещин составляет 0,6 см/см². Заполняющим материалом являются глины, кальцит, реже кремнистое вещество и гидроокислы железа. Пористость составляет 10,4%, а проницаемость — 3,2 мд.

Среднее значение удельной плотности трещин составляет 0,48 см/см², пористость — 0,2—7%, проницаемость — 0,02—0,51 мд.

Изучение коллекторских свойств карбонатных трещиноватых пород верхнего мела (маастрихт) пл. Советляр производилось по трем образцам (скв. 1 — интервал глубин 3871—4131 м). Трещины, идущие по двум почти взаимно перпендикулярным направлениям, зубчатые, заполнены глинистым материалом. Ширина их от 0,1 до 0,5 мм. Удельная плотность трещин от 0,35 до 0,5 см/см². Проницаемость составляет от 0,059 до 0,11 мд.

Однако следует отметить, что в пределах этой площади из трещиноватых пород маастрихтского яруса в скв. 1, 2 получен фонтан воды и

нефти с начальным суточным дебитом 1200—1500 м³. Это свидетельствует о том, что отложения верхнего мела здесь являются сильно трещиноватыми и могут быть вместилищами нефти, воды и газа.

Таблица 2

Коллекторские свойства трещиноватых пород меловых отложений северо-восточных предгорий Малого Кавказа и Куринской депрессии
(средние значения)

Площадь	Карбонатные породы		Удельная плотность макротрещин		Пористость		Проницаемость	
	%	кол. образцов	см/см²	кол. образцов	%	кол. образцов	мд	кол. образцов
Гюллюджа	64,2	44	0,72	39	13,0	16	0,36	27
Далляр-Тауз	69,9	653	0,67	426	9,8	658	4,4	338
Тауз-Казах	74,1	201	0,74	187	7,6	214	0,5	68
Ждановск	62,0	386	0,6	262	1,4	375	3,2	97
Гырахкесаман	10,4	108	0,48	11	19,1	121	22,4	80
Советляр	—	3	0,5	3	—	—	0,11	2
Казанбулаг	—	21	До 0,5	—	—	—	0,62	—

В скв. 37 пл. Казанбулаг удельная плотность трещин в исследованных нами породах (мергели, известняки) составляет 0,1—0,5 см/см². Трещины заполнены кальцитом, глиной и редко пиритом. Ширина их 0,5 мм. Известняки почти непроницаемые. В редких случаях их проницаемость достигает 0,62 мд. По скв. 37 (пл. Казанбулаг) Д. М. Джавадовым проводились более подробные исследования, результаты которых приводятся в табл. 3.

Таблица 3

Коллекторские свойства трещиноватых карбонатных пород верхнего мела пл. Казанбулаг по скв. 37

Интервал глубин, м	Ярусы	Литологическая характеристика пород	Карбонатность, %	Удельная плотность трещин, см/см²	Пористость, %	Проницаемость, мд
1003—1009	Датский	Глинистый мергель	28,4	0,53	7,6	Непроницаемые
1091,5—1097,5	Маастрихтский	То же	43,2	0,46	4,2	То же
1091,5—1099,5	То же	Известняк	—	—	18,7	1,25
1127,5—1133,5	»	»	—	—	6,2	Непроницаемые
1255—1262	Кампан-сантонский	»	—	—	16,2	0,2
1298,8—1299,5	То же	»	13,7	—	1,6	—
1384—1390,5	»	»	12,2	—	14,7	0,56

Из скв. 1 (пл. Джарлы) и скв. 1 (пл. Сор-Сор) изучен керн трещиноватых известняков верхнего мела с глубины соответственно 3140—3220 и 3158—3162 м. Известняки плотные, сильно трещиноватые, слабо кремнистые (рис. 75). Пористость их 0,002—0,004, проницаемость до 0,001 мд (табл. 4). В скважинах получен фонтан воды с суточным дебитом до 3000—3500 м³.

На северо-восточном склоне Малого Кавказа (рис. 76) широко развиты толстослоистые известняки, которые пересекаются многочисленными первичными трещинами и стилолитовыми швами различного направления.

Наиболее трещиноватыми являются маастрихтские известняки. В результате раздробленности известняков они приобретают оскольчатый характер. Сильно трещиноватые породы маастрихтского яруса встречаются в основном на северо-восточном склоне Малого Кавказа. В северо-западной части указанного склона в связи с песчанистостью известняков их трещиноватость уменьшается и появляются каверны.

Рис. 75. Трещиноватые известняки верхнего мела (кампан-маастрихт), пл. Джарлы, скв. 1 (гл. 3140—3145 м)

Резюмируя вышеизложенное, можно сделать следующие выводы в отношении трещиноватости верхнемеловых отложений Азербайджана.

1. На юго-восточном погружении Большого Кавказа карбонатные трещиноватые породы верхнего мела, могущие быть вместилищами нефти и газа, встречаются в отложениях сеноманского, туронского, коньякского, верхнекампан-маастрихтского и датского ярусов. Причем их трещиноватость увеличивается в южном и юго-восточном направлениях.

2. На северо-восточном склоне Малого Кавказа основные карбонатные трещиноватые коллекторы приурочены к отложениям сантонского, кампанского, маастрихтского и датского ярусов, выраженным карбонатными породами и являющимся сильно трещиноватыми (см. рис. 72).

Рис. 76. Трещиноватые известняки маастрихтского яруса, сел. Дашвей-саллы

3. Лучшими коллекторскими свойствами характеризуются трещиноватые породы коньякского и туронского ярусов юго-восточного погружения Большого Кавказа и верхи верхнего мела (сантонского, кампанского, маастрихтского и датского ярусов) северо-восточных предгорий Малого Кавказа.

4. В изученных породах встречено до пяти различных направлений трещин, выполненных различными заполнителями.

Таблица 4

Коллекторские свойства трещиноватых пород верхнего мела Джарлы-Сорсорского погребенного поднятия

Площадь	Номер скважины	Интервал глубин, м	Название пород	Карбонатность, %	Удельн. плотность макротрещин, см/см²	Материал, заполняющий трещины	Направление трещинных плоскостей к оси керна, град	Пористость, %	Проницаемость, мд
Джарлы	1	3171—3174	Известняк	97,2	1,54	Глина	60, 115, 138	0,0029	<0,001
»	1	3221—3223	Глинистый известняк	89,2	0,51	»	95, 145	0,0095	<0,001
»	2	2978—2982	То же	85,0	0,21	Кальцит	72, 134	0,004	<0,001
»	—	3140—3145	»	85,0	1,09	Глина, хлорит, кальцит	2, 48, 120	—	—
Сор-Сор	1	3158—3162	»	85,2	0,56	Кальцит	6,52	—	—

5. Основными путями миграции являются трещины, совпадающие с плоскостями наслоения.

Следует отметить, что наиболее точные данные о проницаемости и пористости трещиноватых коллекторов получаются после отбора жидкости из скважин.

Глава VIII

ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ МЕЗОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ И НАПРАВЛЕНИЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ И ПОИСКОВО-РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

С целью установления перспектив нефтегазоносности мезозойских отложений Азербайджана проводились комплексные геолого-геофизические исследования и анализ материалов бурения структурных и поисково-разведочных скважин, в результате которых удалось выяснить основные геолого-геохимические условия накопления мезозойских отложений, закономерность пространственного распространения отдельных типов пород-коллекторов и основные критерии оценки нефтегазоносности того или иного стратиграфического интервала разреза. Установлено, что возможные коллекторы нефти и газа в разрезе мезозоя распределены неравномерно. Это объясняется различными палеогеографическими условиями накопления нефтегазоколлектирующих и нефтегазопроизводящих отложений. Следовательно, при выделении в сводном геологическом разрезе нефтегазоносных объектов необходимо учитывать геолого-геотектоническое развитие района, закономерности изменения литологии и коллекторских свойств пород, геохимический режим бассейна осадконакопления, обусловившие накопление органического вещества и превращение его в углеводороды.

В разрезе мезозоя Азербайджана выделяются разные нефтегазоносные объекты. Исходя из этого для каждой выделенной нефтегазоносной области установлен рациональный комплекс критериев, позволяющих правильно оценить перспективы нефтегазоносности той или иной стратиграфической единицы.

А. А. Али-Заде считает, что при прогнозировании нефтегазоносности тех или иных областей нужно учитывать следующие факторы:

1. Длительность погружения дна бассейна, компенсированное осадконакоплением, и его устойчивость.
2. Мощность терригенных и терригенно-карбонатных отложений, содержащих породы-коллекторы, переслаивающиеся с глинистыми породами.
3. Геохимические условия, при которых происходит накопление органических веществ и протекает процесс битумообразования.
4. Тектонику и литологический состав пород, способствующих скоплению жидких и газообразных углеводородов.
5. Гидрологические условия.
6. Региональный метаморфизм.
7. Магматическую деятельность в бассейне седиментации.
8. Эрозионную деятельность.

НЕФТЕГАЗОНОСНЫЕ ОБЛАСТИ АЗЕРБАЙДЖАНА И ЕГО РАЙОНИРОВАНИЕ ПО ПЕРСПЕКТИВАМ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ МЕЗОЗОЯ

В Азербайджане в мезозойских отложениях пробурены структурно-поисковые, опорные, параметрические, поисковые, разведочные скважины. В результате в разрезе мезозоя установлены гранулярные и трещинные коллекторы, с которыми связана нефтегазоносность, охватывающая широкий стратиграфический интервал — от средней юры до датского яруса включительно.

Наиболее древними отложениями, с которыми связана нефтегазоносность, являются среднеюрские песчаники (аален, байос, бат). Естественные нефтегазопроявления в этих отложениях встречены в водораздельной зоне Большого Кавказа. В Прикаспийско-Кубинской области проявления нефти и газа, нередко промышленного значения, отмечались в нижнемеловых терригенно-карбонатных отложениях в основном в Кусаро-Дивичинской наложенной мульде, Сиазанской моноклинали, Тенгинско-Бешбармакском антиклинории и Хизинском синклинории. Нефте- и газопроявления в карбонатных породах верхнего мела установлены на отдельных площадях Кировабадской и Прикаспийско-Кубинской областей.

Комплексные исследования показали, что нефтегазоносные провинции Азербайджана расположены в пределах трех крупных геоструктурных элементов первого порядка: юго-восточного окончания мегантиклинория Большого Кавказа, Куринского межгорного прогиба и мегантиклинория Малого Кавказа, где широко развиты отложения мезозоя.

На юго-восточном окончании мегантиклинория Большого Кавказа в мезозое выделяются следующие возможные нефтегазоносные области: Кусаро-Дивичинская наложенная мульда, юго-восточная периклинальная полоса Тенгинско-Бешбармакского антиклинория, западная часть Апшеронского периклинального прогиба и Шемахино-Кобыстанский краевой прогиб.

В Куринском межгорном прогибе выделяется Саатлы-Сорсорское погребенное поднятие второго порядка.

В зоне мегантиклинория Малого Кавказа (включая и горную область Талыша) выделяются Кировабадский (Предмалокавказский) предгорный прогиб, Нахичеванская наложенная мульда, Нижне-Араксинский поперечный прогиб и Джалилабадский (Астраханбазарский) предгорный прогиб.

В течение последних лет изучены основные критерии нефтегазоносности мезозойских отложений в вышеотмеченных структурных единицах второго порядка, которые в свою очередь являются зонами нефтегазонакопления. В их пределах отмечается длительное и устойчивое прогибание, что является решающим условием при определении перспектив нефтегазоносности.

Ниже перечислены зоны нефтегазонакопления и перспективные нефтегазоносные свиты.

1. Кусаро-Дивичинская наложенная мульда и примыкающая к ней акватория Каспийского моря, где развиты песчано-алевритовые породы средней юры, и частично трещиноватые карбонатные породы-коллекторы верхнего мела (турон, коньяк, сантон, кампан, маастрихт и дат). Здесь нефтегазоносными могут считаться также песчано-алевритовые горизонты нижней юры.

2. Юго-восточная периклинальная часть Тенгинско-Бешбармакского антиклинория с северной полосой Апшеронского архипелага, сложенная песчано-алевритовыми и карбонатными породами средней юры (байос-бат) и нижнего мела (валанжин, готерив и альб).

3. Западная часть Апшеронского периклинального прогиба, представленная карбонатными и частично песчано-алевритовыми породами

верхнего мела (туронский, коньякский, маастрихтский и датский ярусы).

4. Шемахино-Кобыстанский краевой прогиб, выраженный песчано-алевритовыми и карбонатными породами верхней юры (титон), нижнего мела (валанжин, готерив, альб) и верхнего мела (турон, коньяк, маастрихт и дат).

5. Алазано-Агричайский наложенный синклинорий и северная зона Аджинаурской области, в которых развиты карбонатные, песчано-алевритовые породы верхней юры (титон), нижнего мела (валанжин, баррем) и верхнего мела (турон, коньяк, маастрихт и дат).

6. Саатлы-Сорсорское погребенное поднятие, сложенное трещиновато-карбонатными породами верхней юры (титон), нижнего и верхнего мела (валанжин, сантон, кампан, маастрихт).

7. Предмалокавказский (Кировабадский) передовой прогиб с междуречьем Куры и Иори, где развиты карбонатные породы верхней юры (титон) и верхнего мела (сантон, кампан, маастрихт и дат).

8. Джалилабадский (Астрахапбазарский) предгорный прогиб, представленный карбонатными породами мела (предположительно кампан, маастрихт и дат).

9. Нижне-Араксинский поперечный прогиб с карбонатными породами верхней юры (титон), нижнего и верхнего мела (валанжин, баррем, сантон, кампан, маастрихт и дат).

10. Нахичеванская наложенная мульда, сложенная карбонатными и терригенными породами верхнего мела (сантон, кампан, маастрихт).

Выделение данных областей в качестве перспективных нефтегазоносных объектов основано на результатах углубленного изучения палеотектонических условий накопления того или иного стратиграфического интервала мезозойских отложений.

В Азербайджане в мезозойских отложениях можно выделить восемь нефтегазоносных областей, а именно:

1. Прикаспийско-Кубинскую, охватывающую Кусаро-Дивичинскую наложенную мульду, юго-восточную периклиналь Тенгинско-Бешбармакского антиклинория, центральную часть Хизинского синклинория и примыкающую к ним акваторию Каспийского моря.

2. Апшеронскую область, охватывающую Апшеронский п-ов и Апшеронский архипелаг.

3. Шемахино-Кобыстанскую область, объединяющую в основном одноименный краевой прогиб и зону Ленгебизско-Алятского антиклинория.

4. Южный склон Большого Кавказа, в который входит Алазано-Агричайский наложенный синклинорий, Дашюз-Амирванский антиклинорий.

5. Прикуринскую область, в которую по мезозою следует отнести Саатлы-Сорсорское погребенное поднятие и примыкающие участки.

6. Кировабадскую область, включающую Предмалокавказский передовой прогиб, южную полосу междуречья Куры и Иори и Нижне-Араксинский поперечный прогиб.

7. Джалилабадскую область, охватывающую одноименный предгорный прогиб и Муганскую моноклиналь.

8. Нахичеванскую область, охватывающую Нахичеванскую наложенную мульду и юго-восточную полосу Шаруро-Джульфинского антиклинория.

Шемахино-Кобыстанская область относится к числу наиболее перспективных для поисков нефти и газа. Она характеризуется более благоприятными палеогеографическими и палеотектоническими условиями осадконакопления. Особый интерес представляют погребенные мезозойские складки Центральной и Южной зон области, сложенные карбонатными и терригенно-карбонатными фациями большой мощности.

Прикуринская область (Саатлы-Сорсорское погребенное поднятие и прилегающие участки) по перспективам нефтегазоносности мезозойских отложений относится к числу первоочередных. Здесь отложения верхней юры и верхнего мела представлены трещиноватыми карбонатными породами и залегают на доступных для современной техники бурения глубинах.

Однако палеотектонический анализ показывает, что в центральной части Саатлы-Сорсорского поднятия после мезозоя имел место большой перерыв в осадконакоплении, что оказало отрицательное влияние на нефтегазоносность. По краям поднятия кровля мезозойских отложений постепенно погружается, и в разрезе появляются новые стратиграфические единицы, выклинивающиеся в сторону древнего свода. Поэтому есть основание полагать, что длительное и устойчивое прогибание имело место в более погруженных зонах Саатлы-Сорсорского поднятия. Поэтому мы считаем, что в указанных районах отложения мезозойского комплекса представляют наибольший практический интерес.

Кировабадская область по перспективам нефтегазоносности занимает одно из ведущих мест. Более перспективны структуры, расположенные в северо-восточной части области, ближе к Куринской депрессии, в Боздаг-Дуздаг-Советлярском и Борсунлы-Ширваплы-Худаферинском антиклинальных поясах. Однако в южной полосе междуречья Куры и Иори и в Нижне-Араксинском поперечном прогибе отложения мезозоя до сих пор не изучены. В Нижне-Араксинском поперечном прогибе не выявлены даже локальные структуры в мезозойских и кайнозойских отложениях. В этой зоне широко развиты верхнемеловые и верхнеюрские трещиноватые карбонатные породы, которые, погружаясь в сторону прогиба, очевидно, смяты в антиклинальные складки и погребены. Поэтому Нижне-Араксинский поперечный прогиб нами относится к числу перспективных нефтегазоносных зон Кировабадской области.

Апшеронская область также относится к числу перспективных. В северной полосе этой области, в основном в пределах Апшеронского архипелага, наибольший практический интерес представляют терригенные отложения средней юры и терригенно-карбонатные отложения нижнего мела, в которых в юго-восточной периклинальной зоне Тенгинско-Бешбармакского антиклинория выявлены промышленные притоки нефти и газа. Однако необходимо иметь в виду, что в процессе накопления осадков мезозоя в этой полосе происходили прерывистые тектонические движения, которые отрицательно повлияли на нефтегазоносность. В центральной части Апшеронской области эти отложения залегают глубже, а отложения верхнего мела здесь представлены флишевой фацией, которая практического интереса в отношении скопления и сохранения в ней крупных залежей нефти и газа не представляет.

Верхнемеловые отложения в западной и юго-западной частях Апшерона, вероятно, сложены в основном карбонатными породами. Здесь в мезозое и позже имело место длительное прогибание. Поэтому более перспективными являются структуры, расположенные в юго-западной части области.

Прикаспийско-Кубинская область по перспективам нефтегазоносности занимает одно из ведущих мест. Здесь выделяется Кайнарджинская зона (Сиазанская моноклиналь, Талаби-Кайнарджинский антиклинальный пояс и их морское продолжение), где осадки мезозой-кайнозойского комплекса накапливались в условиях длительного и устойчивого прогибания. Поэтому данная зона считается наиболее перспективной в пределах рассматриваемой области. Здесь основным перспективным объектом является толща трещиноватых карбонатных пород сантонского, кампанского, маастрихтского и датского ярусов.

Северо-восточная часть Кусаро-Дивичинской наложенной мульды и морское продолжение последней также представляет определенный интерес. Здесь нефтегазоносными могут оказаться песчано-алевритовые породы средней, а возможно, и нижней юры. Отложения валанжинского и готеривского ярусов на сводах поднятий Кусаро-Дивичинской наложенной мульды отсутствуют. Однако палеогеографический анализ показывает, что они имеются в разрезе морской зоны рассматриваемой зоны, где следует ожидать наличие погребенных мезозойских структур, благоприятных для поисков залежей нефти и газа.

Некоторый практический интерес представляют также отложения средней юры и нижнего мела (валанжин и готерив) в пределах юго-восточных частей Тенгинско-Бешбармакского антиклинория и Хизинского синклинория (далеко от зоны метаморфизации). Остальные три области нами относятся к числу возможно нефтегазоносных. Однако, исходя из палеогеографических и палеотектонических условий осадконакопления и фациальной характеристики нефтегазоносных объектов, нами среди них также определяется очередность по перспективам нефтегазоносности.

Южный склон Большого Кавказа (междуречье Гирдиманчай — Мазымчай) нами относится к числу возможно нефтегазоносных областей. Мезозойские отложения здесь изучены только по естественным выходам отдельных пластов песчано-алевритовых и трещиноватых карбонатных пород верхней юры и нижнего мела (до сих пор здесь не проведены детальная геологическая съемка, сейсморазведка и бурение поисково-разведочных скважин на мезозойские отложения). Исходя из общих геологических соображений, надо полагать, что в пределах обширной Алазано-Агричайской долины мезозойские отложения образуют антиклинальные складки, закрытые мощными осадками кайнозоя. Таким образом, мезозойские отложения на южном склоне Большого Кавказа наибольший практический интерес представляют в пределах Алазано-Агричайского наложенного синклинория и Дашюз-Амирванского антиклинория. Возможными объектами для поисков залежей нефти и газа здесь следует считать коллекторы нижнего мела, мощность которых в южном направлении, в сторону центральной зоны Аджинаурской области, увеличивается.

Нахичеванская нефтегазоносная область среди нефтегазоносных областей является объектом второй очереди. Детальные геолого-геофизические работы с целью выявления нефтегазоносности мезозойских отложений здесь не проводились. Однако полевыми работами установлено участие в разрезе верхнего мела довольно мощных пластов трещиноватых известняков, которые могут служить коллекторами нефти и газа при наличии прочих благоприятных геологических условий. Наиболее благоприятной зоной для проведения поисковых работ является Нахичеванская мульда, в нижнем структурном этаже которой залегают отложения мела.

Джалилабадская (Астраханбазарская) область по перспективам нефтегазоносности относится к возможным нефтегазоносным областям. Здесь отложения мезозоя обнажаются пятнами в зоне Талышских гор. Только на площади Новоголовка вскрыты меловые отложения (мощностью 1005 м), представленные плотными мергелями и глинами. В обширном Джалилабадском прогибе и Муганской моноклинали эти отложения не изучены. Есть основание предполагать, что в западной части Джалилабадской области мезозойские отложения будут представлены карбонатной фацией, идентичной фации синхроничных отложений Нижне-Араксинского поперечного прогиба. Поэтому считаем, что в этой области отложения мезозоя, особенно верхнего мела, представляют практический интерес.

Азербайджан как крупная нефтегазоносная провинция характери-

зуется хорошей геологической изученностью, позволяющей вполне уверенно решать вопросы нефтегазообразования, нефтегазонакопления и размещения залежей нефти и газа как в пространстве, так и в геологическом разрезе областей, зон или участков. Установлено, что процессы нефтегазообразования необходимо связывать с условиями битумообразования и региональными процессами нефтегазонакопления. При этом на одном и том же крупном участке земной коры может быть несколько самостоятельных провинций, областей и зон нефтегазообразования, которые очень часто накладываются друг на друга. Подобное явление имеет место и в Азербайджане, на отдельных участках которого зоны нефтегазообразования * средней юры, верхней юры, нижнего мела, верхнего мела, палеогена и неогена имеют непрерывно прерывистый характер.

Исследованиями многочисленных специалистов (И. О. Брод, А. А. Бакиров, Н. Б. Вассоевич, В. А. Успенский, В. Е. Хаин, А. А. Али-Заде, А. Л. Путкарадзе, С. Г. Салаев и др.) было установлено, что замкнутые впадины, разнообразные по размерам, строению и истории геологического развития, содержащие в разрезе неметаморфизованные осадочные породы, называются *нефтегазоносными бассейнами.* В одних случаях они представляют собой относительно просто построенные гомогенные в тектоническом отношении прогибы, в других — весьма сложные, гетерогенные по своему тектоническому строению участки прогибания земной коры.

Следовательно, в качестве нефтегазоносных бассейнов рассматриваются разнообразные по геотектоническому положению и размерам впадины, выраженные в современной структуре земной коры, выполненные относительно мощной осадочной толщей неметаморфизованных пород, содержащих скопления нефти и газа. В сводном геологическом разрезе каждого нефтегазоносного бассейна имеются нефтегазоносные свиты и коллектирующие нефть, газ и воду пласты пористых и трещиноватых пород. Таким образом, в разрезе осадочной толщи некоторых областей выделяется ряд литологических комплексов, которые нередко приурочиваются к одному стратиграфическому интервалу, образуя единый литолого-стратиграфический комплекс. В Азербайджане подобные литолого-стратиграфические комплексы выделяются в разрезе мезозоя (средней, верхней юры и мела) юго-восточного окончания и южного склона Большого Кавказа. Они представлены чередованием песчано-глинистых и трещиноватых карбонатных пород. На Малом Кавказе отложения нижней и средней юры и нижнего мела выражены в неблагоприятной для скопления нефти и газа фации; верхняя юра и верхний мел представлены трещиноватыми известняками и известковистыми песчаниками.

Нами в мощной толще мезозойских отложений выделяются следующие стратиграфические единицы: средняя и верхняя юра, нижний и верхний мел, характеризующиеся неравномерным площадным распространением, различными литологическими особенностями и, как следствие, различными потенциальными возможностями для нефте- и газонакопления. Совокупность многих нефтегазоносных площадей, закономерно связанных с единым крупным структурным элементом, называется нефтегазоносной зоной, зоной нефтегазонакопления.

В каждой зоне нефтегазообразования нами выделяются подзоны и более дробные единицы.

Территория Азербайджана, по классификации И. О. Брода и др. (1965), целиком входит в Южно-Каспийский бассейн (рис. 77). Исходя из детального геологического строения и геотектонического

* Нефтегазоносные бассейны в зависимости от занимаемой ими площади мы называем зонами нефтегазообразования.

развития, в Азербайджане мы выделяем предгорный и межгорный типы нефтегазоносных зон. Предгорный тип характеризуется прогибанием областей, расположенных на стыке платформы и складчатого горного сооружения. Такие зоны охватывают не только собственно предгорные прогибы в узком понимании этого термина, но часто включают обширный платформенный склон. Они ограничены с одной стороны горным сооружением, а с другой — выходящим на поверхность или приближенным к поверхности выступом фундамента платформы. Последний отделяет на платформенном борту соседние предгорные и платформенные бассейны друг от друга (Брод и др., 1965).

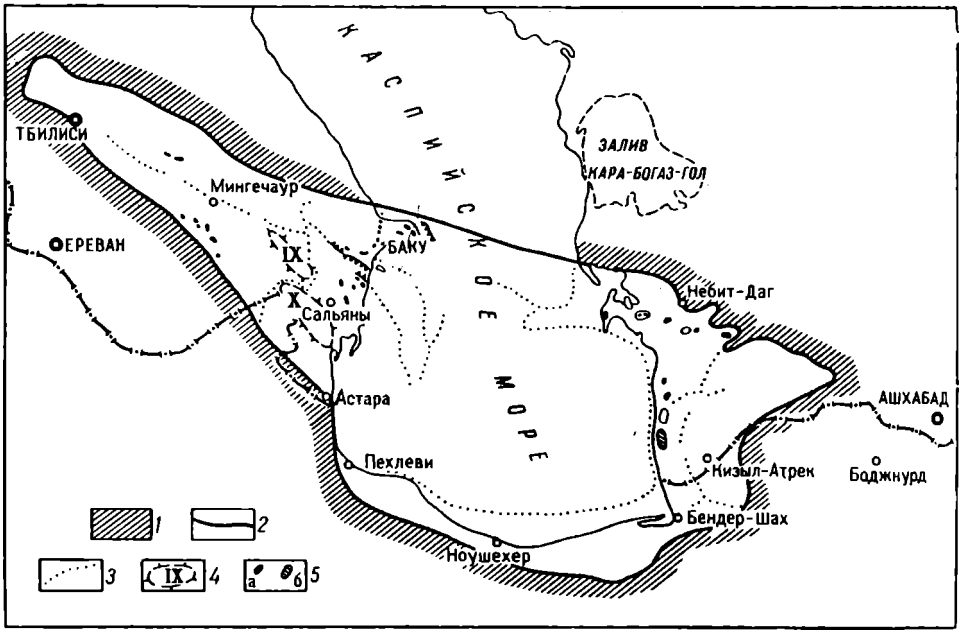


Рис. 77. Карта Южно-Каспийского бассейна (по И. О. Броду, В. Г. Васильеву и др.)

1 — склоны кайнозойских складчатых сооружений, служащих складчатым обрамлением бассейна; *2* — границы бассейна; *3* — границы нефтегазоносных областей; *4* — погребенные поднятия фундамента, по данным геофизических исследований; *5* — основные месторождения: *а* — нефти, *б* — газа

Предгорные зоны обычно асимметричны. Примыкающие к горным сооружениям их борты обычно узкие и относительно крутые, а примыкающие к платформам, наоборот,— широкие и пологие. В первых наблюдаются сложно построенные структурные элементы, частые разрывные нарушения, а во вторых — пологие платформенные поднятия и структурные террасы, дизъюнктивные дислокации, связанные глубинными разломами и т. д.

К типу предгорной нефтегазоносной зоны можно отнести Прикаспийско-Кубинскую область, окаймляющую северный и северо-западный Апшерон, которая нами названа Прикаспийско-Кубинской и Северо-Апшеронской зоной нефтегазообразования. Юго-западный борт этой зоны примыкает к северо-восточной части северного склона Большого Кавказа, северный и северо-восточный борты обращены к южному борту эпигерцинской платформы. Северо-западное продолжение ее переходит в Дагестан, а юго-восточное находится в Западной Туркмении.

Межгорные нефтегазоносные зоны, обрамленные со всех сторон склонами горных сооружений, характеризуются разнообразным геотектоническим положением, геологическим строением и историей геологического развития. Они часто полностью совпадают с замкнутыми

артезианскими бассейнами. По краям межгорных зон, т. е. в зонах подгорных полос, образуются прогибы, где скапливаются нефть и газ. К ним в Азербайджане относится Куринская межгорная зона нефтегазообразования.

В мезозойских отложениях Азербайджана выделяются три крупные зоны нефтегазообразования (рис. 78). Первая зона (А) охватывает Прикаспийско-Кубинскую нефтегазоносную область и северную полосу Апшеронского архипелага; эта зона нами названа Прикаспийско-Кубинской и Северо-Апшеронской зоной нефтегазообразования.

Вторая зона (Б) выделяется в межгорной впадине и охватывает Шемахино-Кобыстанскую, Апшеронскую, Саатлы-Сорсорскую, Кировабадскую, Аджиноурскую нефтегазоносные области и междуречье Куры и Иори и нами называется зоной нефтегазообразования Куринской межгорной впадины с примыкающими районами Большого и Малого Кавказа.

Третья зона (В) также относится к межгорным типам и охватывает всю Араксинскую впадину, Нахичеванскую наложенную мульду, частично Ордубадский синклинорий и ряд тектонических единиц Армении, Турции и Ирана. Она по существу расположена между мегантиклинориями Малого Кавказа и Эльбруса. Эта зона нами названа Араксинской зоной нефтегазообразования (см. рис. 78).

Исходя из геологических условий, в Прикаспийско-Кубинской и Северо-Апшеронской зоне нефтегазообразования (см. рис. 78, А) можно выделить две крупные подзоны нефтегазонакопления: Ялама-Худат-Хачмасскую и Сиазань-Талаби-Кызылбурун-банка Апшеронскую.

Ялама-Худат-Хачмасская подзона (I) нефтегазонакопления включает Яламинскую, Худатскую, Хачмасскую, Имамкулиендскую и Агзыбирчалинскую структуры, имеющие более спокойное строение (в мезозое). Основные перспективы этой подзоны связаны с нижне- и среднеюрскими отложениями, но практический интерес также представляют трещиноватые известняки и прочие плотные карбонатные породы сантон-датского интервала разреза. Северо-западные структуры в этом отношении должны быть предпочтительнее, так как в этом направлении увеличивается мощность карбонатных толщ в разрезе верхнего мела появляются отложения валанжинского и готеривского ярусов и постепенно уменьшается метаморфизация нижне- и среднеюрских отложений и других стратиграфических единиц мезозоя.

Сиазань-Талаби-Кызылбурун-банка Апшеронская подзона (II) нефтегазонакопления расположена к югу и юго-востоку от предыдущей. Она включает кроме Сиазанской моноклинали антиклинальные поднятия Талаби, Кайнарджа, Кызылбурун, Зорат-море, камни Два Брата, банки Цюрупа, Андриевского и др. (см. рис. 78).

Структуры, расположенные в северо-западной части этой подзоны в Кайнарджинском прогибе (Талаби-Кайнарджа-Кызылбурунский пояс), по мезозойским отложениям являются более погруженными и представляют наибольший практический интерес. Эти линейно расположенные поднятия характеризуются сложной тектоникой. В западной части подзоны юрские отложения залегают довольно глубоко и поэтому производить какие-либо буровые работы с целью выявления их нефтегазоносности в настоящее время технически невозможно. В указанной части подзоны нефтегазонакопления основными объектами поисков нефти и газа должны считаться верхнемеловые карбонатные и нижнемеловые терригенно-карбонатные отложения. В юго-восточной части этой подзоны — в пределах площадей камни Два Брата, банки Цюрупа, Андриевского, Апшеронская и др. отложения верхнего мела практического интереса не представляют, так как они здесь частично размыты и сложены в неблагоприятной для нефтенакопления фацией. Основными нефтегазоносными объектами здесь являются среднеюрские песчано-алевритовые

и нижнемеловые как трещинные, так и песчано-алевритовые коллекторы.

Куринская межгорная впадина с прилегающими районами Большого и Малого Кавказа. Эта зона включает Шемахино-Кобыстанский синклинорий, Апшеронский периклинальный прогиб, Алазано-Агричайский синклинорий, Красноколодско-Дашюзский антиклинорий, Мирзаано-Арешский синклинорий, Саатлы-Сорсорское погребенное поднятие, Предмалокавказский передовой прогиб и Нижне-Араксинский поперечный прогиб. В пределах этой зоны выделяются 12 подзон нефтегазонакопления (см. рис. 78): 1) Восточно-Апшеронская; 2) Западно-Апшеронская; 3) Северо-Кобыстанская; 4) Центрально-Кобыстанская; 5) Южно-Кобыстанская; 6) Алято-Ленгебизская; 7) Дашюз-Амирванская; 8) Гырахкесаман-Тарсдаляр-Дуздагская; 9) Дальмамедли-Мирбашир-Советлярская; 10) Саатлы-Сорсорская; 11) Нижне-Араксинская; 12) Новоголовко-Пушкинская.

Восточно-Апшеронская подзона (I) охватывает северную полосу Апшеронского полуострова и часть площадей Апшеронского архипелага. В этой подзоне верхи мезозойских отложений (в основном верхний мел) представлены флишевым чередованием пород, а низы (нижний мел и верхняя, средняя юра) залегают глубоко на недоступных для буровой техники глубинах. Лишь в юго-восточном направлении предполагаются более благоприятные для нефтенакопления фации верхнего мела. Поэтому считаем, что нефтегазоносность мезозойских отложений в пределах этой зоны должна оцениваться положительно на юго-восточном продолжении, в зоне Апшеронского архипелага, (о. Жилой, Нефтяные Камни и др.), где они могут представлять определенный практический интерес (см. рис. 78).

Западно-Апшеронская подзона (II) включает в основном Западную часть Апшеронского полуострова и часть структур Центрального Апшерона (см. рис. 78). Подзона сложена породами верхнего мела, в которых могли накапливаться нефть и газ, и, кроме того, здесь имели место благоприятные для этого палеогеографические и палеотектонические условия. Отложения верхнего и частично нижнего мела залегают на доступной для современной техники бурения глубине. В отдельных районах подзоны глубокими и сверхглубокими скважинами могут быть вскрыты также верхнеюрские отложения, которые здесь относятся к предполагаемым нефтегазоносным комплексам.

Геолого-геофизические и научно-исследовательские работы показывают, что западная и юго-западная части описываемой подзоны более перспективны в отношении нефтегазоносности, чем ее другие участки.

Северо-Кобыстанская подзона (III) охватывает северную часть Шемахино-Кобыстанской области и примыкающую к ней полосу Центрального Кобыстана. В пределах этой подзоны отложения верхнего мела широко обнажены и поэтому практического интереса не представляют. Только в Центральном Кобыстане они залегают под глинистой толщей палеогена, благоприятной для скопления нефти и газа. Исходя из этого в Северо-Кобыстанской подзоне основными нефтегазоносными объектами должны считаться трещиноватые карбонатные и гранулярные породы нижнего мела, средней и верхней юры, а верхнемеловые отложения в Центральном Кобыстане могут быть объектом попутного исследования. Перспективными следует считать структуры, расположенные в южной части Северного и северной части Центрального Кобыстана.

Центрально-Кобыстанская подзона (IV), расположенная в области устойчивого прогибания, охватывает почти все сравнительно спокойные миоценовые структуры Центрального Кобыстана и часть структур Шемахинского района. Здесь широко распространен

комплекс палеоген-миоценовых отложений, который покрывает мезозойские терригенно-карбонатные коллекторы.

Основными нефтегазоносными объектами в этой подзоне являются карбонатные породы верхнего мела и терригенно-карбонатные породы средней, верхней юры и нижнего мела. Однако юрские отложения в пределах подзоны залегают глубоко и вскрыть их можно только сверхглубокими скважинами на отдельных структурах, расположенных в Шемахинском районе и западной части Центрального Кобыстана.

Южно-Кобыстанская подзона (V) включает обширную южную часть Шемахино-Кобыстанской области, характеризующуюся длительным прогибанием, обусловившим мощное накопление мезозойкайнозойских отложений. Здесь выявлен ряд крупных антиклинальных структур, заслуживающих внимания для поисков нефти и газа. Среди них особый интерес представляют Шейтанудская, Гиджакинская, Нардаранахтарминская, Шихзагирлинская, Адживилинская, Меликчобанлинская, Сагиянская, Чараганская, Чаилдагская и другие антиклинали, сложенные олигоцен-миоценовыми отложениями.

Наличие в составе сопочной брекчии грязевых вулканов многочисленных нефтеносных песчаных и карбонатных пород мела и анализ закономерностей изменения фаций мезозойских и особенно верхнемеловых отложений позволяют рассматриваемую подзону считать высокоперспективным нефтегазоносным объектом. Следует отметить, что здесь нефтегазоносные объекты юры и, возможно, нижнего мела залегают значительно глубже максимально достигнутой в настоящее время глубины разведочных скважин. Основным объектом поисков на ближайшие годы являются карбонатные породы верхнего мела.

Алято-Ленгебизская подзона (VI), на которой выделяется ряд самостоятельных поднятий (Геогляр, Келаны, Дашмардан, Айрантекян и др.), сложенных миоцен-плиоценовыми отложениями. Структуры рассматриваемой подзоны являются резко выраженными и осложнены разрывами надвигового характера, к которым приурочены крупные грязевые вулканы, среди сопочной брекчии которых выявлены трещиноватые известняки верхнего мела с явными признаками нефти. Этот факт свидетельствует о развитии в пределах данной подзоны верхнемеловых карбонатных коллекторов, насыщенных нефтью и газом.

В западной части этой подзоны (площади Геогляр, Кущи, Келаны и др.) мезозойские отложения залегают на досягаемой глубине, а к юго-востоку они резко погружаются. На площадях Дуванный, Дашгиль и других глубина залегания их кровли, очевидно, превышает современные возможности техники бурения нефтяных скважин (свыше 7 тыс. м).

Дашюз-Амирванская подзона (VII) охватывает южную полосу Алазано-Агричайского наложенного синклинория и одноименного антиклинория. В этой подзоне отложения мезозоя изучены слабо. В Дашюзской зоне в виде отдельных утесов обнажены известняки верхней юры. Остальные отложения мезозоя здесь задернованы, но они обнажаются на южном склоне Большого Кавказа, где в разрезе участвуют как трещинные, так и гранулярные коллекторы. Разрез средней юры выражен туфогенными фациями и поэтому не представляет практического интереса. Верхняя юра (особенно титонский ярус) и нижний мел (в основном валанжинский, готеривский и барремский ярусы) представлены карбонатными и частично терригенными породами, которые погружаются в сторону Дашюз-Амирванской подзоны.

Верхний мел на поверхности имеет ограниченное распространение и также сложен трещиноватыми карбонатными (известняки, мергели) и частично терригенными (песчаники, алевриты и глины) породами, которые погружаются в сторону Алазано-Агричайского синклинория. Таким образом, в пределах рассматриваемой подзоны основными

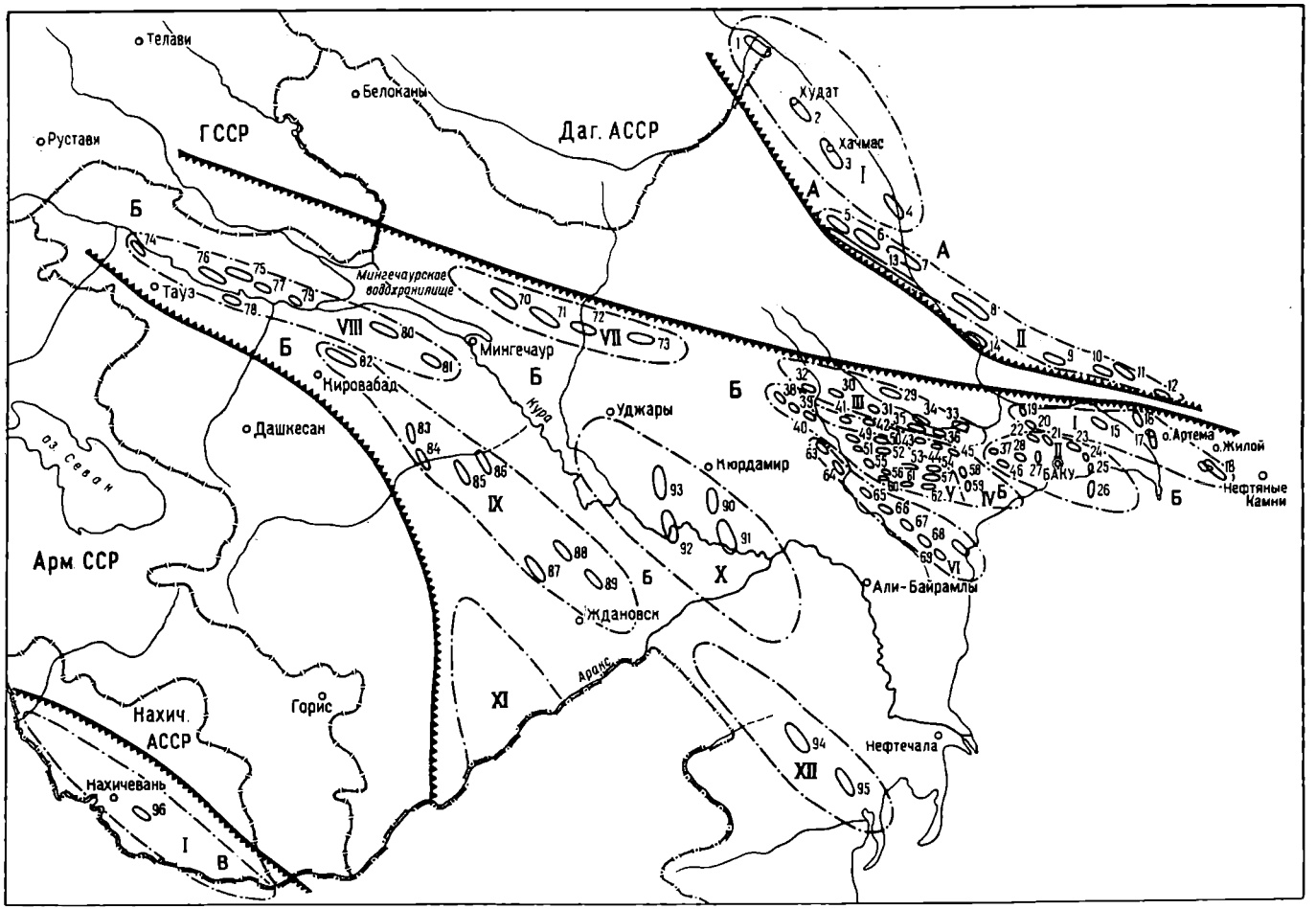

Телави
Белоканы
Рустави
ГССР
Даг. АССР
Худат
Хачмас
Тауз
Мингечаурское водохранилище
Мингечаур
Кировабад
Дашкесан
Уджары
Кура
Нюрдамир
оз. Севан
Арм. ССР
Ждановск
Али-Байрамлы
Баку
о. Артема
о. Жилой
Нефтяные Камни
Горис
Нахич. АССР
Нахичевань
Нефтечала
Аракс
А
Б
В
I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
X
XI
XII

Рис. 78. Зоны нефтегазообразования и нефтегазонакопления в мезозойских отложениях

А — Прикаспийско-Кубинская и Северо-Апшеронская зоны нефтегазообразования. I — Ялама-Худат-Хачмасская подзона нефтегазонакопления: *1* — Ялама; *2* — Худат, *3* — Хачмас, *4* — Акзыбирчала; *11* — Талаби-Кызылбурун-банки *8* — Зорат-море, *9* — камни Два Брата, *10* — 6. Цюрупа-Апшеронская подзона нефтегазонакопления: *5* — Зап. Кайнарджа, *6* — Кайнарджа, *7* — Кызылбурун, Цюрупа, *11* — 6. Апшеронская, *12* — 6. Андреевского. *13* — Третичная моноклиналь, *14* — Советабад.

Б — зона нефтегазообразования Куринской межгорной впадины с прилегающими районами Большого и Малого Кавказа. I — Северо-Апшеронская подзона нефтегазонакопления: *15* — Бузовны-Маштаги, *16* — 6. Дарвина, *17* — о. Артема, *18* — о. Жилой, *19* — Джорат, *20* — Сараи; *11* — Западно-Апшеронская подзона нефтегазонакопления: *21* — Бинагады, *22* — Кечалдаг-Зигиллиди, *23* — Балаханы-Сабунчи-Рамаиы, *24* — Сураханы, *25* — Зых, *26* — о. Песчаный, *27* — Сулутепе, *28* — Кобн-Шабандаг, *37* — Дамламаджа, *46* — Шорбулаг; III — Северо-Кобыстанская подзона нефтегазонакопления: (с частью Центрально-Кобыстанской подзоны нефтегазонакопления: *41* — Хыдырлы, *42* — Мараза, *43* — Байгушти, *44* — Каладжалар, *45* — Бурансыз-Бохата, *58* — Шыхикая, *59* — Апарт; V — Южно-Кобыстанская подзона нефтегазонакопления: *38* — Зархи, *39* — Матраса-Чараган, *40* — Меликнобаллы, *49* — Екахана, *50* — Шихзагирлы, *51* — Гиджаки, *52* — Шейтануд, *53* — Нардараханхатарма, *54* — Чейлахтарма, *55* — Сунди, *56* — Вост. Сунди, *57* — Чейлдаг, *60* — Аджиюли, *61* — Вост. Аджиюли, *62* — Умбаки; VI — Алито-Тенгебизская подзона нефтегазонакопления с окаймляющими полосами южного Кобыстана: *63* — Кушчи, *64* — Келаны, *65* — Гюнгермес, *66* — Дашмардан, *67* — Баридаш, *68* — Солахай, *69* — Айрантекяи и др.; VII — Дашюзская подзона нефтегазонакопления: *70* — Гырахкесаман, *71* — Чайкенд, *72* — Согютлю, *73* — Гейваллы: VIII — Гырахкесаман-Тарсдаляр-Дуздагская подзона нефтегазонакопления: *74* — Гырахкесаман, *75* — Гюрзундаг, *76* — Кейрюхкейлан, *77* — Сев. Джейранчель, *78* — Дзагам, *79* — Тарсдаляр, *80* — Боздаг, *81* — Дуздаг; IX — Дальмамедлы-Мир-Башир Советлярская подзона нефтегазонакопления: *82* — Дальмамедлы, *83* — Нафталан, *84* — Мир-Башир, *85* — Ширванлы, *86* — Бардн, *87* — Агджабеди, *88* — Вост. Агджабеди, *89* — Советляр; X — Джарлы-Саатлинская подзона нефтегазонакопления: *90* — Сор-Сор, *91* — Джарлы, *92* — Мурадханлы, *93* — Зардоб; XI — Нижне-Араксинская подзона нефтегазонакопления; XII — Новоголовко-Пушкинская подзона нефтегазонакопления: *94* — Пушкино, *95* — Новоголовка. В Араксинская (Нахичеванская) зона нефтегазообразования. I. Нахичеван-Джульфинская подзона нефтегазонакопления, *96* — Неграм

нефтегазоносными объектами должны быть отложения верхней юры, нижней половины нижнего мела (валанжин, готерив и баррем) и верхнего мела.

Гырахкесаман-Тарсдаляр-Дуздагская подзона (VIII). В нее входит северо-западная часть Кировабадской области и юго-восточное междуречье Куры и Иори. Тектоника этих структур изучена очень слабо. В западной части подзоны (Гырахкесаман, Гюрзандаг и др.) мезозойские (особенно верхнемеловые) отложения залегают не очень глубоко, а к юго-востоку они резко погружаются.

По фациальным особенностям верхнемеловых отложений на северо-восточном склоне Малого Кавказа можно заключить, что в описываемой подзоне они будут выражены карбонатной фацией. Средняя юра в пределах северо-восточных предгорий Малого Кавказа сложена вулканогенными породами, которые практического интереса не представляют, а отложения верхней юры и нижнего мела в этих районах почти отсутствуют. Перспективны здесь отложения сантонского, кампанского, маастрихтского и датского ярусов.

Борсунлы-Мирбаширская подзона (IX) охватывает почти всю Кировабадскую область. Здесь развиты отложения юры и мела. Причем отложения средней юры представлены в неблагоприятной для нефтенакопления фации, а нижнемеловые отложения распространены ограниченно. Широко развиты здесь карбонатные образования верхнего мела и карбонатно-терригенные отложения верхней юры. Таким образом, перспективными объектами в данной обширной подзоне являются трещиноватые карбонатные породы верхнего мела, трещиноватые известняки и плотные трещиноватые песчаники титонского яруса, развитые в Агдам-Физулинской полосе Кировабадской области. Эти отложения погружаются в сторону описываемой подзоны и, по данным сейсморазведки, смяты в крупные глубоко погруженные антиклинальные складки, которые являются высоко перспективными объектами для поисков промышленных залежей нефти и газа.

К числу наиболее благоприятных структур следует отнести Борсунлинскую, Гедакбозскую, Ширванлинскую, Бардинскую, Советлярскую, в которых верхнемеловые отложения залегают на досягаемых глубинах.

Джарлы-Саатлинская подзона (X) расположена в средней части Прикуринской нефтегазоносной области. В пределах этой подзоны весьма благоприятными для поисков залежей нефти и газа следует считать Джарлинскую, Саатлинскую, Сорсорскую, Зардобскую, Мурадханлинскую структуры, выявленные геофизическими методами разведки. На Джарлинской структуре скважинами вскрыты отложения верхнего мела, представленные трещиноватыми известняками, в процессе бурения которых было отмечено интенсивное газопроявление.

Результаты анализа геолого-геофизических данных по Прикуринской депрессии позволяют ожидать в геологическом разрезе рассматриваемой подзоны также и верхнеюрских отложений, представленных благоприятной для нефтегазоносности терригенно-карбонатной фацией. Отложения нижнего мела в подзоне, возможно, имеют небольшую мощность.

Учитывая наличие благоприятных структурных форм — ловушек для нефти и газа — и мощных коллекторов в разрезе верхней юры и верхнего мела с нефтегазопроявлениями (скв. 1, Джарлы), предполагаем, что Джарлы-Саатлинская подзона представляет большой практический интерес для поисков промышленных залежей нефти и газа в отложениях верхнего мела и, возможно, верхней юры.

Нижне-Араксинская подзона (XI) находится южнее Борсунлы-Мирбашир-Советлярской подзоны и охватывает одноименный поперечный прогиб. В ней мезозойские отложения не вскрыты, но об их участии в разрезе свидетельствует резкое погружение в сторону этого прогиба верхнеюрских, нижнемеловых и особенно верхнемеловых отложений, обнаженных на западном борту Куринской впадины. Верхняя юра (в основном титон) на выходах представлена трещиноватыми известняками и известковистыми песчаниками. Нижний мел выражен в основном карбонатными породами. Более широко развиты отложения верхнего мела, представленные трещиноватыми известняками, мергелями с прослоями глин.

В рассматриваемой подзоне перспективными в отношении нефтегазоносности следует считать карбонатные отложения верхнего мела, возможно, нижнего мела и верхней юры, залегающие на сравнительно небольших глубинах. В пределах этой подзоны локальных структур пока не выявлено.

Новоголовко-Пушкинская подзона (XII) включает Джалилабадский передовой прогиб и Муганскую моноклиналь. Здесь отложения мезозоя не изучены, но их присутствие в геологическом разрезе установлено бурением на площади Новоголовка, где вскрыты меловые отложения мощностью 1005 м, представленные плотными мергелями и глинами. Возможным нефтегазоносным объектом в этой подзоне может служить верхний мел. Отложения нижнего мела и верхней юры, очевидно, имеют здесь незначительную мощность и не заслуживают внимания.

Верхне-Араксинская (Нахичеванская) зона. В пределах Араксинской (Нахичеванской) зоны геологические работы с целью выяснения перспектив ее нефтегазоносности почти не проводились. На основании проведенных незначительных работ и по аналогии с соседними областями здесь выделяется одна Нахичеван-Джульфинская подзона возможного нефтегазонакопления в мезозойских отложениях.

Нахичеван-Джульфинская подзона (I) охватывает Нахичеванскую наложенную мульду и южную часть Ордубадского синклинория. Здесь развиты карбонатные, терригенные отложения верхнего мела с трещинными гранулярными коллекторами, имеющими определенный практический интерес.

ОСНОВНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ РЕГИОНАЛЬНЫХ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ И ПОИСКОВО-РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

В результате комплексных геолого-геофизических и научно-исследовательских работ на территории Азербайджана выделены многочисленные локальные структуры, для изучения перспектив нефтегазоносности которых необходимо осуществить бурение параметрических, поисковых и разведочных скважин. Исходя также из результатов оценки перспектив этих структур произведено районирование территории Азербайджана и установлена очередность ввода в поисково-разведочные работы той или иной структуры.

Для подготовки отдельных локальных структур к поисково-разведочным работам и уточнения ряда геологических вопросов необходимо провести региональные геолого-геофизические работы с широким применением бурения параметрических скважин. Одной из важных задач этих предварительных исследований является изучение тектоники мезозойских отложений, выяснение степени соответствия структурных планов мезозоя и комплекса вышележащих палеоген-неогеновых отложений, выявление фациальных особенностей, мощности и коллекторских свойств пород и установление закономерностей изменения их по площади и разрезу.

Результаты бурения параметрических скважин позволят получить исходные данные по геологическому разрезу, произвести стратиграфическую привязку условных сейсмических горизонтов и тем самым повысить качество интерпретации геофизических материалов.

Региональные геофизические работы. Учитывая степень изученности мезозойских структур Азербайджана геофизическими методами исследования и принимая во внимание перспективность мезозойских отложений отдельных областей, рекомендуется провести комплексные полевые геофизические исследования (детальную гравиразведку, электроразведку — МТЗ, МТП, сейсморазведку с применением различной модификации, а также аэромагнитную съемку) в пределах перспективных зон и областей.

Цель работ — детализация известных и выявление новых закрытых структур в меловых и юрских отложениях для ввода их в промышленную разведку.

Указанный комплекс геофизических работ рекомендуется провести в пределах низменной части Кусаро-Дивичинской наложенной мульды и прилегающей части акватории Каспийского моря. Основное внимание необходимо уделить изучению акватории Каспийского моря, где локальные структуры мезозойского заложения до сих пор почти не выявлены. Этими работами необходимо охватить юго-восточную периклинальную часть Тенгинско-Бешбармакского антиклинория, северную полосу Апшеронского архипелага (зону банки Цюрупа — Андриевского) и северное побережье Апшеронского полуострова (рис. 79).

Геофизическими методами весьма слабо изучен южный склон Большого Кавказа. Эта обширная зона включает в себя западную часть Апшеронского периклинального прогиба, южную и центральную части Шемахино-Кобыстанского краевого прогиба, Алазано-Агричайский синклинорий и Дашюз-Амирванский антиклинорий.

В пределах юго-западной части Нижнекуринского и Предмалокавказского предгорных прогибов проводились геофизические работы и здесь выявлен ряд локальных мезозойских структур. Однако глубины геофизических исследований в то время были небольшие. В Евлах-Зардоб-Геокчай-Карамарьямской зоне и на Муганской равнине, включая Джалилабадский предгорный прогиб, где также осуществлены полевые геолого-геофизические исследования, на глубинах 4—4,5 км локальные структуры не выявлены. Исходя из этого в Нижнекуринском и Предма-

локавказском прогибах рекомендуется заложить ряд сейсморазведочных профилей, а в отдельных зонах провести детальные комплексные геофизические работы.

Совершенно не изучен геофизическими методами разведки Нижне-Араксинский поперечный прогиб. Здесь необходимы детальные комплексные геофизические работы.

Слабо изученными являются также структуры мезозойского заложения на междуречье Куры и Иори и Нахичеванской наложенной мульды. Поэтому целесообразно провести в указанных областях отдельные геофизические профили с целью выявления деталей тектонического строения некоторых площадей (см. рис. 79).

Помимо этого, для изучения глубинной тектоники и мощности осадочного чехла в депрессионных зонах Азербайджана необходимо осуществить комплексные геофизические исследования с применением новейших приборов и методики.

Геологосъемочные и тематические работы. Для комплексного изучения мезозойских отложений и проведения структурно-поисковых и поисково-разведочных работ необходимо иметь окончательно уточненную геологическую основу. Имеющиеся в настоящее время геологические карты по отдельным районам не отвечают практическим требованиям нефтегазопоисковых работ. В связи с этим следует считать вполне обоснованным проведение крупномасштабной инструментальной геологической съемки в Нижне-Араксинском поперечном прогибе, в некоторых зонах северо-восточного предгорья Малого Кавказа и в северо-западной части Нахичеванской АССР.

Слабо изучено геологическое строение отдельных площадей южного склона Большого Кавказа (междуречье Гирдиманчай — Мазымчай). Поэтому рекомендуется здесь провести тематические работы с детальным описанием характерных разрезов, с инструментальной привязкой их к топоснове в целях уточнения существующей геологической карты. В первую очередь их необходимо провести на междуречье Гирдиманчай-Мазымчай.

Профильное бурение структурно-поисковых скважин. Для выяснения структурного плана мезозоя и соотношения его с планом перекрывающих отложений молодого комплекса, а также в целях подготовки той или иной структуры для промышленной разведки, в некоторых зонах Азербайджана необходимо на этих структурах провести структурно-поисковое и профильное бурение. Однако, например, в Центральном и Южном Кобыстане, а также в ряде других районов имеющимися буровыми станками решить указанную задачу невозможно. Поэтому требуется приобрести станки, которые обеспечивали бы бурение структурно-поисковых скважин до глубины 3000—3500 м. Буровые работы следует осуществить на ряде структур юго-восточной части Шемахинского района, Центрального Кобыстана, северной части Южного Кобыстана и на некоторых участках южного склона Большого Кавказа.

В пределах указанных выше перспективных нефтегазоносных районов целесообразно провести бурение структурно-поисковых скважин на отдельных профилях, а именно: Нефтик — Котурдаг — Кафтаран — Чеилдаг; Мюшкемюр — Шихзагирлы — Нардаранахтарма; Набур — Маразы — Шорсулу — Гиджаки; Астраханка — Ангехаран — Меликчобанлы; с. Топчи — Гейвандлы — Гаджиаталы; Шеки — Дашбулаг — Камыкая.

Помимо регионально-профильного бурения в Шемахино-Кобыстанской области необходимо провести площадное бурение структурно-поисковых скважин до глубины 1800—2200 м. Конкретными участками для работ являются площади Кушчу, Гирда (Келаны), Такля, Марзангя, в пределах которых мезозойские отложения залегают неглубоко. К некоторым из них приурочены крупные активные грязевые вулканы (Кушчу,

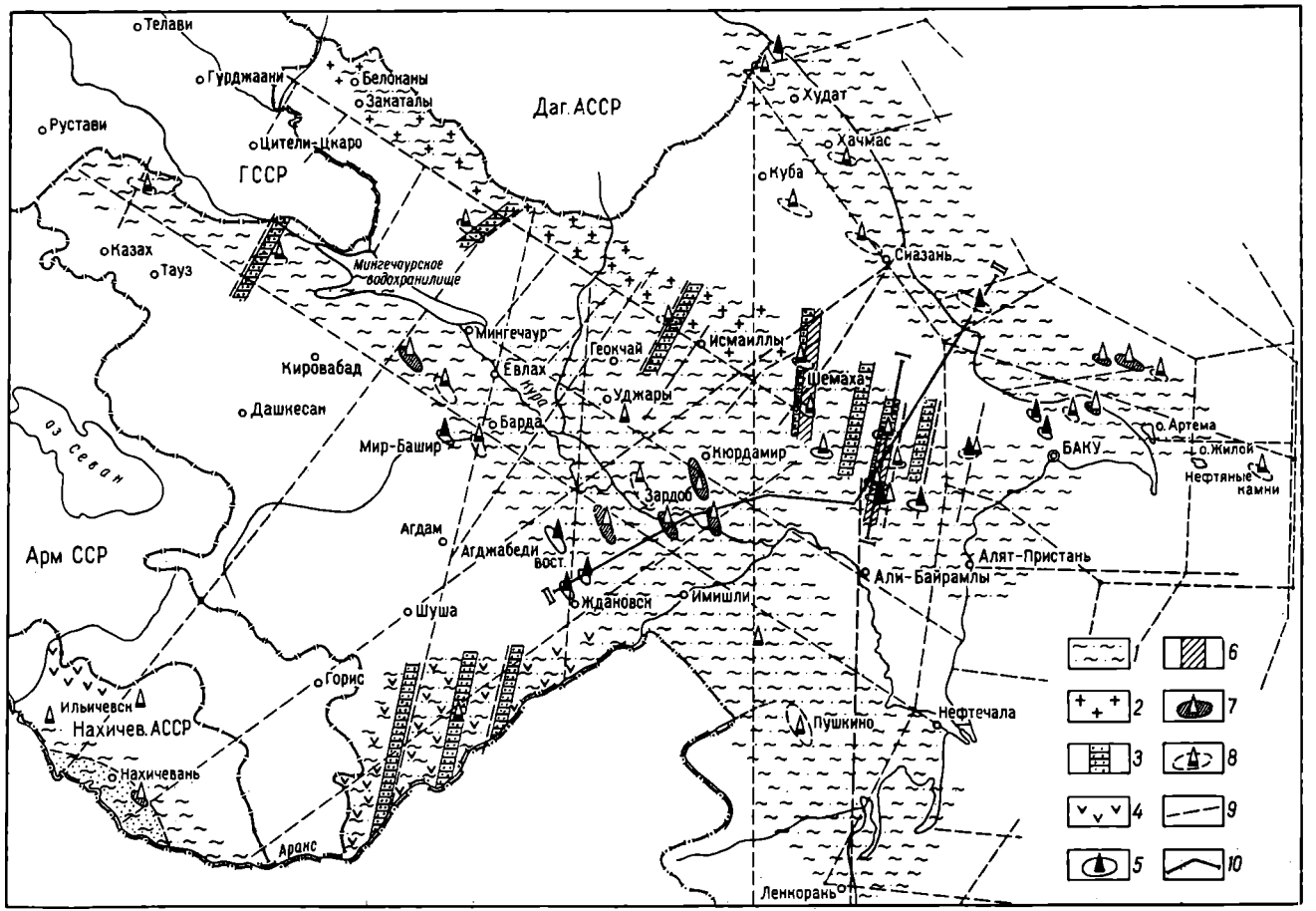


Рис. 79. Схема рекомендуемых комплексных региональных геолого-геофизических работ по выявлению перспектив нефтегазоносности мезозойских отложений

1 — площади, на которых проводились комплексные геофизические исследования тектоники мезозоя; *2* — площади, на которых проводились тематические работы; *3* — структурно-поисковые скважины глубиной до 2500—3000 *м*; *4* — площади, на которых проводилась инструментально-геологическая съемка; *5* — опорные и параметрические скважины; *6* — профильно-параметрические скважины; **7 — структуры, на которых ведется бурение параметрических скважин;** *8* — структуры, на которых рекомендуется бурение параметрических скважин в 1971—1975 гг.; *9* — проектные профили комплексных геофизических работ; *10* — линии региональных сейсмогеологических профилей

Келаны и др.), выбрасывающие на поверхность насыщенные нефтью большие куски песчано-алевритовых пород палеогена и карбонатных пород мела.

Благоприятными для проведения структурно-поискового бурения являются также площади Гейвандлы, Дашюз-Такля и другие, находящиеся на южном склоне Большого Кавказа. Один региональный профиль структурно-поисковых скважин рекомендуется провести на междуречье Куры и Иори через площади Эльдароюги — Сев. Джейранчель — Палантекян — Байрамалы, а также в Нижне-Араксинском прогибе по трем региональным направлениям (см. рис. 79). Рекомендуется бурение структурно-поисковых скважин в Нахичеванской АССР (см. рис. 79).

Бурение параметрических скважин. Параметрические скважины в слабо изученных нефтегазоносных областях должны быть пробурены с целью предварительного изучения литологии, стратиграфии и нефтегазоносности разрезов, а также отдельных параметров мезозойского комплекса осадков; они должны произвести стратиграфическую привязку тех или иных условных сейсмических горизонтов, которые будут установлены в результате проведения рекомендуемых комплексных геофизических работ. Поэтому во многих случаях бурение параметрических скважин должно либо проводиться параллельно с полевыми геофизическими работами, либо опережать их.

Прикаспийско-Кубинская область. Как было отмечено выше, в северо-западной части этой области, где находится Кусаро-Дивичинская наложенная мульда, возможными нефтегазоносными объектами считаются гранулярные коллекторы средней юры. Для полного изучения литологии разреза средней юры и выявления возможных нефтегазоносных горизонтов рекомендуется бурение параметрических скважин по одной на каждой из площадей — Имамкулиленд, Кусары, Ширвановка и Чархи — с проектными глубинами соответственно 5500—6000 м.

На площади Кусары скважина указанной глубины, возможно, вскроет весь разрез средней и часть разреза нижней юры. Скважина на данной площади поможет осветить литологию и нефтегазоносность нижней юры в этой области. Параметрические скважины на площадях Ширвановка, Чархи и др. вскроют весь разрез верхнего, нижнего мела и средней юры. Учитывая нефтегазоносность этих отложений в Южном Дагестане, можно предположить, что скважины дадут новую информацию о меловых отложениях. Предполагается, что на указанных площадях меловые отложения залегают в более благоприятных с точки зрения перспектив нефтегазоносности геологических условиях, чем в соседних структурах.

В Кайнарджинском прогибе (Талаби-Кайнарджинский антиклинальный пояс) и Сиазанской моноклинали рекомендуется пробурить три параметрические скважины на площадях Талаби, Кайнарджа и Зорат-море с проектными глубинами по 6000 м на первых двух и 5000 м на третьей площади. На этих площадях нефтегазоносным объектом могут быть верхнемеловые отложения. Другие нефтегазоносные объекты мезозоя здесь залегают на большой глубине и не могут быть достигнуты при современной технике бурения. Указанные параметрические скважины вскроют около 1000—1200 м разреза верхнемеловых отложений.

Помимо верхнемеловых отложений в этой области определенный практический интерес представляют отложения палеоген-миоценового комплекса.

Апшеронская область. В Апшеронской области основной объем параметрического бурения рекомендуется выполнить в зоне Апшеронского порога. Благоприятными в геологическом отношении являются площади о. Артема, Нефтяных Камней и банки Андриевского. На этих площадях рекомендуется пробурить по одной параметрической скважине с проектными глубинами 5000—5500 м. Скважинами будет вскрыта часть разреза верхнего мела и весь разрез олигоцен-миоценовых отло-

жений, которые также пока не изучены в пределах Апшеронского порога.

На Апшеронском полуострове рекомендуется пробурить три параметрические скважины: одну на площади Кюрдаханы проектной глубиной 5000 м, другую — на площади Гездек проектной глубиной 6000 м, третью — на площади Шорбулаг проектной глубиной 5000 м. На площади Кюрдаханы параметрическая скважина вскроет разрез до подошвы верхнего мела. Скважины, рекомендуемые на площадях Гездекской мульды и Шорбулаг, осветят литологию и нефтегазоносность верхнемеловых пород, а также и олигоцен-миоценовых отложений, которые представляют определенный практический интерес.

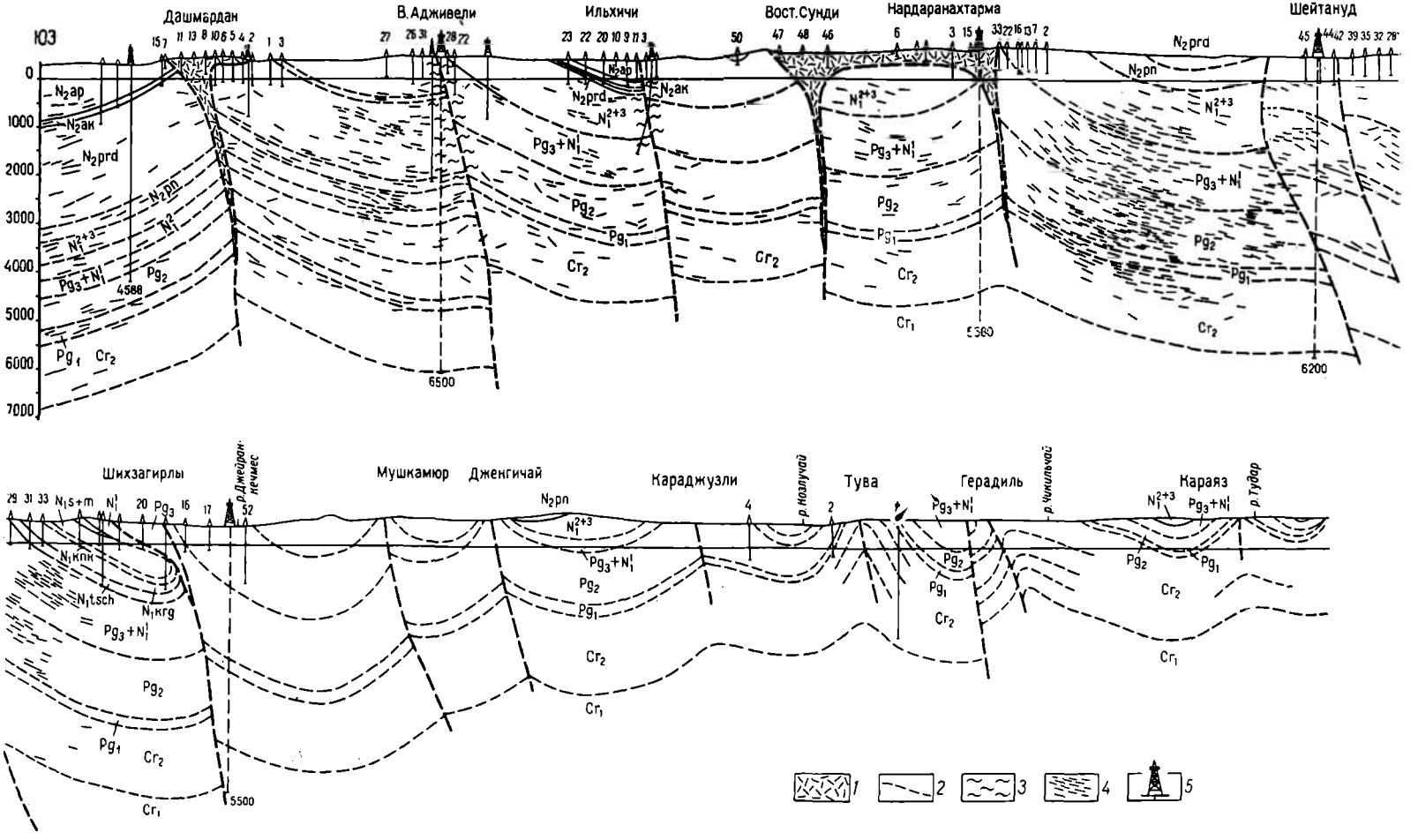
Шемахино-Кобыстанская область. В Южном Кобыстане и Шемахинском районе рекомендуется бурение параметрических скважин на двух профилях. Один из них намечается через площади Дашмардан — Адживели — Нардаранахтарма — Шейтануд — Шихзагирли (рис. 80), а другой через площади Геогляр — Меликчобанлы — Ангехаран — Астраханка. Профили должны пересечь различные тектонические зоны Кобыстана и совпасть с региональным геофизическим и структурно-поисковым профилями. На каждой из указанных площадей необходимо пробурить по одной параметрической скважине.

На пл. Дашмардан заложить одну параметрическую скважину на северном крыле структуры проектной глубиной 5000 м. Она вскроет основную часть разреза верхнего мела На пл. Адживели также пройти одну параметрическую скважину проектной глубиной 5500 м. Учитывая наличие пологого и крупного надвига на этой площади в олигоцен-миоценовых отложениях и принимая во внимание закономерное смещение сводов мезозойских структур относительно олигоцен-миоценового структурного этажа, рекомендуется скважину заложить на далеком северо-восточном крыле складки.

Следует считать геологически обоснованным заложение на площадях Нардаранахтарма, Шейтануд, Шихзагирлы по одной скважине с проектными глубинами по 5500 м для изучения разреза верхнего мела и попутного освещения литологии и нефтегазоносности олигоцен-миоценовых отложений (см. рис. 79). На площади Геогляр, Меликчобанлы и Ангехаран рекомендуется пробурить по одной скважине проектными глубинами по 5000 м. Они вскроют весь разрез верхнего и часть разреза нижнего мела, а также дадут возможность изучить олигоцен-миоценовые отложения.

На площади Астраханка рекомендуется заложение одной параметрической скважины проектной глубиной 5000 м для вскрытия разреза меловых, верхнеюрских и верхней части разреза среднеюрских отложений. Здесь верхнемеловые отложения имеют небольшую мощность и в отношении нефтегазоносности особого интереса не представляют.

Рекомендуется пробурить параметрическую скважину на пл. Зарбачи проектной глубиной 5000 м с целью изучения разреза меловых отложений в восточной части Центрального Кобыстана. На этой площади структурно-поисковой скв. 20 на глубине 1300—1400 м вскрыты верхи верхнего мела (часть разреза датского яруса). При заложении на этой площади параметрических скважин следует иметь в виду несоответствие структурных планов палеоген-неогеновых и меловых отложений. Есть основание предполагать, что под миоцен-палеогеновыми отложениями, смятыми в две узкие брахиантиклинали, меловые карбонатно-терригенные отложения образуют единую крупную антиклинальную структуру. Наиболее благоприятным участком для параметрической скважины является район структурно-поисковой скв. 20. При проектной глубине 5000 м параметрическая скважина вскроет разрез верхнего и нижнего мела почти до контакта с юрскими отложениями.



ЮЗ
Дашмардан
В. Адживели
Ильхичи
Вост. Сунди
Нардаранахтарма
Шейтануд
Шихзагирлы
Мушкамюр
Дженгичай
Караджузли
Тува
Герадиль
Караяз
р. Джейранкечмес
р. Козлучай
р. Чикильчай
р. Тудар

Южный склон Большого Кавказа. Территория южного склона Большого Кавказа (междуречье Гирдиманчай — Мазымчай), охватывающая обширную Агричайскую долину и Аджиноурскую область, с точки зрения перспектив нефтегазоносности является неизученной. В связи с этим рекомендуется бурение двух параметрических скважин по северной тектонической линии Аджиноурской области (см. рис. 73). Одну из них целесообразно заложить на участке Гейвандлы, другую — на участке Дашюзе (Дашбулаг) с проектными глубинами по 5000 м. Скважины вскрывают разрез юрских и меловых отложений.

Междуречье Куры и Иори. В междуречье Куры и Иори необходимо пробурить три параметрические скважины: на площадях Саждаг, Кейрюккейлан, Палантекян проектными глубинами по 5000 м. Скважины уточнят стратиграфию, мощность и литологические особенности меловых и верхнеюрских отложений (см. рис. 79). Эти же скважины дадут материал и об олигоцен-миоценовых отложениях.

Кировабадская область. В Кировабадской нефтегазоносной области ведется бурение параметрических скважин на площади Аг-Гель. Дальнейшие работы здесь должны быть определены в зависимости от результатов бурения и опробования скважин. Рекомендуется заложить по одной параметрической скважине на площади Кызыл-Гаджилы (Гедакбоз) и Ширваплы. На площади Ширванлы скважина должна быть глубиной 6000 м, а на площади Кызыл-Гаджилы — 5200 м. Скважины вскроют разрез верхнемеловых отложений. Попутно можно будет изучить литологию и нефтегазоносность палеогена (см. рис. 79).

Нижнекуринский прогиб. Большой практический интерес представляет юго-западная часть Нижнекуринской депрессии, где в настоящее время проводится бурение параметрических и поисковых скважин на выявленных в последнее время сейсморазведкой структурах Джарлы, Мурадханлы и Сор-Сор и др. (см. рис. 79). Рекомендуется пробурить одну параметрическую скважину на слабо изученной площади Зардоб проектной глубиной 5500 м. Здесь локальные структуры пока не выявлены, но можно предположить наличие погребенной мезозойской структуры, исходя из данных по соседним участкам и геологических соображений. Следовательно, рекомендованная скважина на площади Зардоб даст новые данные о литологии и нефтегазоносности мезозойских отложений и попутно позволит уточнить строение третичного комплекса. Учитывая сокращенные мощности отдельных стратиграфических единиц Саатлы-Сорсорского погребенного поднятия, а также принимая во внимание данные скв. 1 и 2 на пл. Джарлы, предполагается, что указанные скважины вскроют отложения верхней юры, нижнего и верхнего мела, которые представляют большой практический интерес.

Джалилабадский (Астраханбазарский) передовой прогиб. В этом районе рекомендуется пробурить в пределах передового прогиба и Муганской равнины две параметрические скважины. Одну из них проектной глубиной 5000 м целесообразно заложить на Пушкинской структуре. Учитывая имеющиеся данные бурения на структуре Новоголовка, надо полагать, что здесь отложения мезозоя залегают на сравнительно небольшой глубине и в более благоприятных геологических условиях.

Вторую скважину рекомендуется пробурить между городами Имишли и Пушкино в зоне Муганской равнины проектной глубиной 5500 м (см. рис. 79). Следует отметить, что до сих пор в этом районе не выявлено ни одной локальной структуры. Проводимые здесь геофизические исследования имеют своей целью решить этот вопрос. Скважина вскроет, по-видимому, полный разрез отложений верхнего и, возможно, часть нижнего мела. Она попутно осветит характер выклинивания отложений продуктивной толщи, ее контакт с подстилающими отложениями и фациальные особенности палеоген-неогенного комплекса.

Нижне-Араксинский поперечный прогиб. В Нижне-Араксинском прогибе, как было отмечено выше, геолого-геофизические работы не проводились. Поэтому для изучения полного разреза верхнемеловых отложений и их нефтегазоносности рекомендуется заложить одну параметрическую скважину между районным центром Джебраил и сел. Шюкюрбейли проектной глубиной 5000 м (см. рис. 79).

Нахичеванская область. В Нахичеванской области в действии находилась одна параметрическая скважина на Неграмской структуре. Ее проектная глубина 3500 м. Рекомендуется помимо этой скважины бурение еще двух параметрических скважин около сел. Шахбуз и в Ильичевском районе (см. рис. 79).

Скважина в районе Шахбуз проектной глубиной 4500 м вскроет полный разрез верхнего и нижнего мела и даст возможность стратифицировать отдельные условные горизонты, выделяемые сейсморазведкой. Целесообразно эту скважину заложить в долине р. Нахичеванчай между селениями Маралик и Вайхыр Шахбузского района, где отложения верхнего мела перекрываются мощной толщей эоцена.

В Нахичеванской области практический интерес представляют также палеозойские отложения. Триас, верхний и частично средний девон обнажаются в северо-западной части Нахичеванской АССР, где они представлены плитчатыми, массивными и пелитоморфными доломитами, органогенными известняками, кварцевыми песчаниками и битуминозными глинистыми сланцами, которые погружаются в юго-восточном направлении в сторону Араксинской низменности. Отложения нижнего девона и силура в этих районах не обнажаются.

В районе Велидаг (Дагна) в начале 50-х годов была пробурена опорная скважина, вскрывшая разрез девонских отложений мощностью 1820 м, представленных плотными метаморфизованными, местами графитизированными доломитами и известняками. По последним данным, в соседних зарубежных странах в разрезе нижнего силура (ордовик) также встречены песчаные разности значительной мощности. Есть основание предполагать, что они распространяются и на территории Нахичеванской АССР. С целью изучения литологии и нефтегазоносности этих отложений рекомендуется бурение одной параметрической скважины в Ильичевском районе, около сел. Енгиджа, проектной глубиной 5000 м, с целью изучения литологии и нефтегазоносности палеозойских отложений до ордовика включительно.

Бурение поисковых скважин. В ряде областей Азербайджана имеются площади, которые уже более или менее хорошо изучены и подготовлены для производства на них поисковых работ. Надо полагать, что в результате выполнения рекомендованного комплекса геолого-геофизических исследований будут выявлены площади, нуждающиеся в детализации бурением структурных скважин. Ниже даются рекомендации поисковых работ по отдельным областям (рис. 81).

Прикаспийско-Кубинская область. В северо-западной части области, в пределах Кусаро-Дивичинской наложенной мульды, в настоящее время подготовлены под поисковые работы структуры Ялама-Северная, Ялама-Южная и Худатская. Рекомендуется бурение поисковых скважин на этих структурах с целью выяснения нефтегазоносности среднеюрских отложений и попутного изучения разреза трещиноватых карбонатных пород верхнего мела. Следует считать целесообразным заложить на каждой структуре по три скважины проектной глубиной 5000 м, расположив их на одном профиле.

После детального изучения тектоники геофизическими методами рекомендуется заложить поисковые скважины на структурах Ширвановка, Кусары, Кайнарджа, Талаби и Сиазанская моноклиналь проектной глубиной 5000—5500 м. С помощью скважины можно изучить разрез и нефтегазоносности юрских и меловых отложений (см. рис. 81).

На Советабадской структуре рекомендуется возобновить поисковое бурение на площади Ситалчай и начать вновь на Насосной. Скважины вскроют разрез средней юры и нижнего мела.

Апшеронская область. Рекомендуется расширить бурение поисковых скважин на площадях Апшеронского архипелага с целью выяснения перспектив нефтегазоносности среднеюрских и нижнемеловых отложений.

Следует считать обоснованным заложение по 1—2 поисковые скважины на площадях банок Апшеронская и Цюрупа проектной глубиной

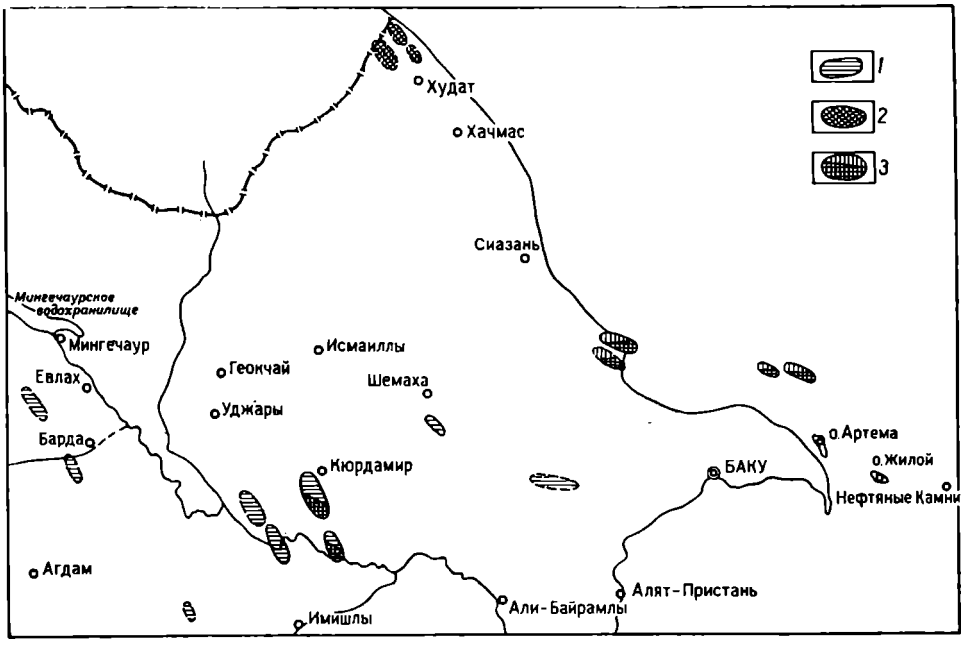


Рис. 81. Карта перспектив нефтегазоносности мезозойских отложений Азербайджана по состоянию на 1/V — 1969 г.

Перспективные площади, связанные: *1* — с меловыми отложениями, *2* — с юрскими отложениями, *3* — с меловыми и юрскими отложениями

4500 м, расположив их на каждой структуре с таким расчетом, чтобы они составили единый профиль с ранее пробуренными скважинами.

В пределах Апшеронского полуострова после подготовки структур под поисковое бурение целесообразно заложить скважины на площадях Шорбулаг, Гездек, Сарынча-Гюльбахт, Кюрдаханы, Бибиэйбат проектной глубиной 5000—5500 м (см. рис. 81).

Шемахино-Кобыстанская область. На обширной территории Шемахино-Кобыстанской области подготовленных структур под поисковое бурение очень мало. Поэтому в первую очередь рекомендуется вести поисковое бурение только на двух площадях — Нардаранахтарма и Меликчобанлы, тектонические особенности которых более или менее изучены (см. рис. 81). На этих площадях объектом изучения должны быть отложения верхнего мела и, возможно, верхней части разреза нижнего мела. Рекомендуется заложение на каждой структуре по три скважины с проектной глубиной 5000—5500 м.

Как было уже отмечено, в пределах Шемахино-Кобыстанской области рекомендуется комплекс геолого-геофизических работ и бурение некоторых параметрических скважин с целью выяснения перспектив нефтегазоносности мезозойских отложений и подготовки отдельных площадей под поисково-разведочные работы. В зависимости от результатов этих работ в дальнейшем следует расширить поисковые работы на

структурах Шихзагирлы, Чеилдаг, Адживели, Дашмардан, Южный Ангезаран, Чараган, Келаны и др.

Нижнекуринский прогиб. В Нижнекуринском прогибе геофизическими исследованиями выявлены мезозойские структуры Джарлы, Мурадханлы, Сор-Сор, Зардоб, Мюсуслы и др. На первых трех осуществляется бурение параметрических и поисковых скважин с 1969 г.

Структура Джарлы имеет большие размеры и на ней вскрыты отложения верхнего мела и отмечены газопроявления. Отложения мезозоя здесь залегают не очень глубоко, поэтому здесь рекомендуется заложить помимо находящихся в бурении еще ряд поисковых скважин с проектными глубинами 5000 м. Скважины следует заложить таким образом, чтобы они составили поперечный и продольный профили.

На двух других структурах меловые отложения залегают глубже, чем в структуре Джарлы. Рекомендуется пробурить на этих структурах (там находится в бурении по 3—4 поисково-разведочных скважины) скважины с проектными глубинами 5000—5500 м в присводовых частях и 5500—6000 м — на крыльях и в периклинальных частях.

Помимо перечисленных выше площадей скважины в дальнейшем следует пробурить на площадях Зардоб, Аг-Гель, Мюсуслы проектными глубинами 5500—6000 м. Они вскроют разрез мезозойских отложений и попутно можно будет изучить разрез палеогена.

Кировабадская область. В Кировабадской нефтегазоносной области имеется ряд структур, подготовленных к вводу в поисковое бурение. Среди них особого внимания заслуживают Кызылгаджилинская, Ширваплинская, Советлярская, Борсуплинская и др., в пределах которых рекомендуется бурение поисковых скважин (см. рис. 81).

В последние годы на Советлярской структуре пробурены три скважины, в которых отмечались нефтегазопроявления из верхнемеловых отложений, но все они ликвидированы по техническим причинам. В бурении находится одна скважина, которая должна вскрыть верхнемеловые отложения. Рекомендуется заложение еще одной поисковой скважины проектной глубиной 5000 м, место для которой следует уточнить по результатам бурения и опробования скв. 4; необходимо также учесть и данные по ликвидированным скважинам.

На Борсуплинской структуре пробурена одна скважина. Для полного выяснения перспектив нефтегазоносности меловых отложений рекомендуется бурение еще двух поисковых скважин проектной глубиной 5000 м, расположив их на поперечном профиле через скв. 1.

Одним из весьма заманчивых объектов в трещинных карбонатных коллекторах верхнего мела является Ширваплинская погребенная складка, в которой мезозойские отложения перекрыты мощной толщей палеогена и неогена. Для выяснения перспектив нефтегазоносности верхнего мела рекомендуется заложить на этой структуре три поисковые скважины проектными глубинами 5500 м в сводовой части структуры и 6000 м на ее крыльях, расположив их на одном поперечном профиле. Этими скважинами следует попутно осветить нефтегазоносность фораминиферовых слоев и майкопской свиты, которые являются промышленно-нефтегазоносными на соседних структурах (Мир-Башир, Нафталан).

К числу перспективных объектов следует отнести также Гедакбозскую структуру, характеризующуюся глубоким погружением меловых отложений. Здесь для изучения литологии и нефтегазоносности верхнемеловых карбонатных коллекторов рекомендуется пробурить три поисковые скважины на одном поперечном профиле проектными глубинами 5000 м.

Следует отметить, что ранее пробуренными на Гедакбозской структуре скважинами установлена нефтегазоносность палеогеновых отложений. Проектируемые скважины помогут изучить фации и нефтегазоносность фораминиферовых слоев и нижнего майкопа.

В пределах остальных известных структур Кировабадской области (Нафталан, Аджидере, Казанбулаг и др.) бурение поисковых скважин на мезозой следует осуществлять в зависимости от результатов рекомендованных региональных геолого-геофизических работ и бурение параметрических и поисковых скважин.

Бурение намечаемых нами опорных, параметрических и поисковых скважин на мезозой пока осуществляется с неудовлетворительным отбором керна. Почти не бурятся скважины со сплошным отбором керна, не соблюдается комплекс промыслово-геофизических работ.

Рекомендации по освоению мезозойских скважин. С целью ликвидации вышеуказанных недостатков и улучшения промыслово-геофизических работ, вскрытия и опробования мезозойских отложений, а также детального обоснования выбора объектов опробования рекомендуется: а) обязательное проведение во всех мезозойских скважинах комплекса промыслово-геофизических исследований, с последующей оперативной интерпретацией полученных диаграмм, учитывающих данные о грунтовом разрезе и пластовых водах. Это необходимо для установления количественных связей между физическими и коллекторскими свойствами пород; б) опробирование методики временных замеров БКЗ и БК в глубоких скважинах с целью выделения коллекторов в трещиноватых карбонатных отложениях; в) широкое внедрение в практику промыслово-геофизических работ опробователей пластов на каротажном кабеле с датчиками давлений, многоствольных стреляющих грунтоносов, термостойкой аппаратуры бокового каротажа, акустических цементомеров, газокаротажные исследования и др.; г) вскрытие мезозойских карбонатных отложений нормальным глинистым раствором и в случае нефтегазонроявлений в процессе бурения, создание условий, необходимых для работы скважины; д) широкое применение пескоструйной и кумулятивной перфорации, гидрокислотного разрыва пласта, комбинированного метода вскрытия, трубных пластоиспытателей, пробоотборников на каротажном кабеле и др. для вскрытия и испытания горизонтов на приток нефти и газа; е) широкое применение метода аэризации жидкости и передвижных компрессоров, создающих давление в 80—150 ат; максимально снизить уровень в скважинах с целью создания высокой депрессии на испытываемые горизонты; ж) при поглощении раствора прекратить бурение, поднять бурильные трубы и скважину оборудовать под освоение путем применения пластоиспытателей и максимального снижения забойного давления; з) в случае отсутствия проявлений нефти и газа и ухода глинистого раствора заранее наметить интервалы вскрытия после чего приступить к опробованию указанного интервала; и) при отсутствии притока из объектов испытания, произвести проверку их на приемистость при максимально возможном давлении закачки; к) систематически обобщать и анализировать материалы как региональных геологогеофизических, так и поисково-разведочных работ на мезозойские отложения и в зависимости от полученных результатов уточнять направление этих работ по отдельным областям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Абдулкасумзаде М. Р. Материалы к стратиграфии верхней юры Малого Кавказа. Докл. АН АзербССР, т. 8, № 12. 1947.

Абдуллаев Р. Н. Мезозойский вулканизм северо-восточной части Малого Кавказа. Баку, Изд-во АН АзербССР, 1963.

Абдуллаев Р. А., Джафаров Х. Д. Геолого-геофизическая характеристика Прикаспийского нефтеносного района Азербайджана, Баку, «Азернешр», 1962.

Агабеков М. Г., Мамедов А. В. Геология и нефтегазоносность Западного Азербайджана и Восточной Грузии. Баку, «Азнефтенешр», 1960.

Агабеков М. Г., Мамедов А. В. Куринская впадина. В кн. «Тектоническое строение Азербайджана и Каспийской впадины». Баку. Изд-во АН АзербССР, 1963.

Азизбеков Ш. А. Геология и петрография северо-восточной части Малого Кавказа. Баку, Изд-во АН АзербССР, 1947.

Азизбеков Ш. А. Геология Нахичеванской АССР. М., Госгеолтехиздат, 1961.

Акаева В. П. О литолого-минералогических особенностях меловых формаций северо-восточного склона Малого Кавказа. Изв. АН СССР, серия геол., 1965, № 9.

Алексин А. Г., Безбородов Р. С., Брод И. О. и др. Нефтегазоносность Восточного Предкавказья. Тр. КЮГЭ, вып. 1. В сб. «Геология и нефтегазоносность Восточного Предкавказья». Л., Гостоптехиздат, 1956.

Алиев М. М. Меловые отложения Азербайджана. Тр. конфер. по вопросам региональной геологии Закавказья. Баку, Изд-во АН АзербССР, 1952

Алиев А. Г., Даидбекова Э. А. Осадочные породы Азербайджана. Баку, «Азернешр», 1955.

Алиев А. Г., Акаева В. П. Петрография юрских отложений юго-восточного Кавказа. Баку, Изд-во АН АзербССР, 1957.

Алиев А. Г., Ахмедов Г. А. Коллекторы нефти и газа мезозойских и третичных отложений Азербайджана. Баку, «Азернешр», 1958.

Али-Заде А. А. Нефтяные месторождения Прикаспийского района. Тр. Геол. совещания Азнефти. Баку, «Азнефтеиздат», 1945.

Али-Заде А. А., Ахмедов Г. А., Зейналов М. М. Верхнеюрские трещиноватые отложения Малого Кавказа как возможные коллекторы нефти и газа. «Азербайджанское нефтяное хозяйство», 1962_1, № 8.

Али-Заде А. А., Ахмедов Г. А., Зейналов М. М. и др. Перспективы нефтегазоносности мезозойских отложений Азербайджана. Изв. АН АзербССР, серия геолого-географ. наук, 1962_2, № 3.

Али-Заде А. А., Ахмедов Г. А., Ахмедов А. М. и др. Геология нефтяных и газовых месторождений Азербайджана. М., изд-во «Недра», 1966.

Али-Заде А. А., Ахмедов Г. А., Зейналов М. М. О перспективах нефтегазоносности мезозойских отложений Азербайджана. Изв. АН АзербССР, серия геолого-географ. наук и нефти, 1967, № 3—4.

Али-заде Ак. А. Позднемеловые белемниты Азербайджана. Баку, «Азернешр», 1969.

Алиханов Э. Н. Нефтяные и газовые месторождения Каспийского моря. Баку, «Азернешр», 1964.

Алиюлла Х. Стратиграфия и микрофауна верхнемеловых отложений восточного склона Малого Кавказа. Баку, изд-во АН АзербССР, 1967.

Ахвердиев Н. Т. К вопросу о нефтегазоносности верхнемеловых отложений междуречья Пирсагатчай — Тударчай (Сев. Кобыстан), Баку, АзИНТИ, «Вопросы геологии», вып. 2, 1963.

Ахвердиев Н. Т. Ахмедов О. М. Перспективы нефтегазоносности нижнемеловых отложений Азербайджана, АНХ, 1966, № 5.

Ахмедбейли Ф. С. Неотектонические движения и их отражение в структуре предгорий Большого Кавказа. Баку, «Азернешр», 1962.

Ахмедов Г. А. Геология и нефтеносность Кобыстана. Баку, «Азнефтеиздат», 1957.

Ахмедов Г. А., Салаев С. Г., Багир-заде Ф. М. Геология нефтяных и газовых месторождений Азербайджана, Баку, «Азнефтеиздр», 1958.

Ахмедов Г. А., Салаев С. Г., Исмайлов К. А. Перспективы поисков нефти и газа в мезозойских отложениях юго-восточного Кавказа. Баку, «Азернешр», 1961.

Ахмедов Г. А., Зейналов М. М., Рзаев М. А., Ахвердиев Н. Т. История геологического развития Сев. Кобыстана в меловой период. Тр. АзНИИ ДН, вып. XVI. В сб. «Вопросы геологии и нефтегазоносности мезозойских отложений Азербайджана». Л., изд-во «Недра», 1966_1.

Ахмедов Г. А., Надиров С. Г., Ширинов Ф. А. и др. Перспективы нефтегазоносности меловых отложений северо-западной части Алятской гряды в свете новых геологических данных. Тр. АзНИИ ДН, вып. XVI, Л., изд-во «Недра», 1966_2.

Бакиров А. А. О классификации и геотектонических закономерностях размещения крупных территорий региональных зон нефтегазонакопления в земной коре. Тр. МИНХиГП им. Губкина, сб. 24 (I).

Бакиров А. А., Пронин А. М. Нефтеносные области Ближнего Востока и юго-восточной Азии. М., Геогеолтехиздат, 1962.

Бакиров А. А., Бакиров Э. А., Мелик-Пашаев В. С. и др. Теоретические основы и методы поисков и разведки скоплений нефти и газа. М., изд-во «Высшая школа», 1968.

Байрамов А. А. Тектоническое строение восточной части Малого Кавказа (междуречье Тертер и Аракс). Уч. зап. Азгосуниверситета, 1962, № 5—6.

Белоусов В. В. К истории Большого Кавказа в верхнеюрское и нижнемеловое время. «Проблема советской геологии», 1937, № 1.

Белоусов В. В. К истории Большого Кавказа в верхнемеловое время. «Проблемы советской геологии», 1938, № 1.

Богданович К. И. Система Дибрара на Юго-Восточном Кавказе. Тр. Геол. ком., нов. серия, вып. 25, 1906.

Брод И. О. О принципах районирования нефтегазоносных территорий. Докл. АН СССР, т. 52 (2), 1946.

Брод И. О., Васильев В. Г. и др. Нефтегазоносные бассейны земного шара. М., изд-во «Недра», 1965.

Бурштар М. С. и др. Геология нефтяных и газовых месторождений Северного Кавказа. М., изд-во «Недра», 1966.

Вассоевич Н. Б. Сопоставление палеогеновых и верхнемеловых отложений Кахетии, Кабристана в северо-западной оконечности Кавказского хребта. Изв. ВГРО, вып. 51, 1932.

Вассоевич Н. Б. Новые данные по стратиграфии мезозоя Юго-Восточного Кавказа. «Советская геология», 1940, № 10.

Вассоевич Н. Б. Условия образования флиша. М., Гостоптехиздат, 1951.

Вассоевич Н. Б., Хаин В. Е. Явления покровной тектоники в Лагических горах. Изв. АН СССР, серия геол., № 1, 1940.

Вебер В. В. Зона южного склона в нагорном Азербайджане. Тр. НГРИ, нов. серия, вып. 1, Баку, 1939.

Вебер В. В. Перспективы нефтегазоносности мезозойских слоев Юго-Восточного Кавказа. В сб. «Нефтеносность мезозойских отложений Большого Кавказа». Тр. НГРИ, вып. 14, нов. серия. Л.— М., изд-во ОНТИ, 1941.

Вихерт А. В., Лебедева Н. Б., Башилов В. И. Типы, история и механизм образования складчатости Юго-Восточного Кавказа. Л., изд-во «Недра», 1966.

Гаджиев Р. М. Глубинное строение Азербайджана. Баку, «Азернешр», 1965.

Гасанов Т. А. Фауна и стратиграфия нижне- и среднеюрских отложений северо-восточной части Малого Кавказа (Азербайджанская ССР). Баку, Изд-во АН АзербССР, 1961.

Гасанов Т. А. Нижняя юра Азербайджана (Малый Кавказ). Баку, Изд-во АН АзербССР, 1967.

Геология и нефтегазоносность Юга СССР. Дагестан. Тр. КЮГЭ, вып. 4. М., Гостоптехиздат, 1959.

Григорьянц Б. В. Тектоническое соотношение складчатости зон Большого Кавказа и Апшеронской области. Баку, Изд-во АН АзербССР, 1962.

Григорьянц Б. В., Шихалибейли Э. Ш. Мегантиклинорий Большого Кавказа. В кн. «Тектоническое строение Азербайджана и Каспийской впадины». Баку, Изд-во АН АзербССР, 1968.

Гроссгейм В. А., Хаин В. Е., Шихалибейли Э. Ш. К истории азербайджанской части Большого Кавказа в верхнеюрское время. Изв. АН АзербССР, 1951, № 10.

Губкин И. М. Тектоника юго-восточной части Кавказа в связи с нефтегазоносностью этой области. Горгеонефтеиздат, 1934.

Губкин И. М. Избранные труды по геологии Азербайджана. Баку, Изд-во АН АзербССР, 1949.

Гутман М. И. К проблеме мезозойской нефти на южном склоне Главного Кавказского хребта. Тр. ГРК, объединение «Азнефть», вып. 1, Баку, 1933.

Дадашев Ф. Г. Углеводородные газы грязевых вулканов Азербайджана, Баку, «Азернешр», 1963.

Даидбекова Э. А. Петрографические особенности меловых отложений Азербайджана. В сб. науч. техн. инфор. «Вопросы геологии», вып. 1, Баку, АзИНТИ, 1962.

Даидбекова Э. А. К литологии верхнемеловых отложений Сев. Кобыстана. Тр. АзНИИ ДН, вып. XIII. Л., изд-во «Недра», 1964.

Джавадов Д. М., Гусейнов Г. А., Керская Г. В. Тр. Всес. совещ. по трещиноватым коллекторам нефти и газа. М., Гостоптехиздат, 1961.

Джафаров Х. Д. и др. Новые данные о строении Кировабадской нефтегазоносной области. «Нефть и газ», 1967, № 5.

Зейналов М. М. Грязевые вулканы Южного Кобыстана и их связь с газонефтяными месторождениями. Баку, «Азнефтеиешр», 1960.

Зейналов М. М. Литофациальная характеристика верхнемеловых отложений северо-восточного предгорья Малого Кавказа в связи с их нефтегазоносностью. Л., изд-во «Недра», 1966.

Зейналов М. М. Верхнемеловые отложения Азербайджана и перспективы их нефтегазоносности. Баку, «Азернешр», 1969.

Зейналов М. М., Павлова В. А., Ахвердиев Н. Т. О характере битума в меловых отложениях Кобыстана. В сб. «Геолого-геофизич. исследования нефтегазоносных областей Азербайджана». Тр. АзНИИ ДН, вып. XIII, Л., изд-во «Недра». 1964_1.

Зейналов М. М., Рагимов А. С. Сопоставление разрезов меловых отложений междуречья Аракс — Тертер (северо-восточный склон Малого Кавказа). АзНИИ ДН, вып. XIII, Л., изд-во «Недра», 1964_2.

Зейналов М. М., Садыхов А. Д. Изменение литофации и мощностей верхнемеловых отложений северо-восточного склона Малого Кавказа (междуречье Акстафачай — Каркарчай), АзНИИ ДН, вып. XIII, Л., изд-во «Недра», 1964_3.

Зейналов М. М., Рзаев М. А., Ахвердиев Н. Т. и др. О литофациальной изменчивости и трещиноватости пород валанжинского яруса северного склона ЮВ Кавказа. АНХ, 1968, № 4.

Леонтьев Л. Н. Тектоническое строение и история геотектонического развития Малого Кавказа. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XXIV (4), 1949.

Леонтьев Л. Н., Хаин В. Е. Основные этапы геотектонического развития Кавказа. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XXV (3, 4), 1950.

Мазанов Д. Д. Литология и генезис юрских отложений Большого Кавказа в пределах Азербайджана. Баку, Изд-во АН АзербССР, 1969.

Мамед-заде Р. Н., Алиев О. Б. Стратиграфия меловых отложений северо-восточной части Малого Кавказа (Азербайджанская ССР). Баку, изд-во АН АзербССР, 1967.

Мамедов А. А., Теодорович Г. И. О находке песчано-алевритовых коллекторов в неокоме в бассейне р. Кусарчай (ЮВ Кавказ). АНХ, № 6, 1965.

Материалы временной научно-технической комиссии по комплексному освоению мезозойских отложений Азербайджана. Баку, АзИНТИ, 1966.

Мехтиев Ш. Ф. Вопросы происхождения нефти и формирования нефтяных залежей Азербайджана. Баку, Изд-во АН АзербССР, 1965.

Мехтиев Ш. Ф., Байрамов А. С. Геология и нефтегазоносность Ленкоранской области. Баку, Изд-во АН АзербССР, 1953.

Милановский Е. Е., Хаин В. Е. Геологическое строение Кавказа. М., изд-во Москов. ун-та, 1963.

Милановский Е. Е. Новейшая тектоника Кавказа. М., изд-во «Недра», 1968.

Мирчинк М. Ф. Меловая нефть на Юго-Восточном Кавказе. Тр. геологоразвед. кафедры Азнефти, вып. 1, 1933.

Мирчинк М. Ф. Проблема нефтегазоносности Прикаспийского района. Труды АзГРТ, вып. 8, Баку — Москва, 1934.

Мирчинк М. Ф. Тектонические проблемы Юго-Восточного Кавказа. Баку, «Азнефтеиздат», 1935.

Мирчинк М. Ф. Нефтяные месторождения Азербайджана. Баку, АзГОНТИ. 1939.

Мирчинк М. Ф., Крылов Н. А. и др. Нефтегазоносность мезозойских отложений Юга СССР. В сб. «Геологическое строение и нефтегазоносность эпигерцинской платформы Юга СССР», М., изд-во «Наука», 1966.

Мишунина З. А. Очерк стратиграфии мезозойских отложений района Халтан-Лагич (Юго-Вост. Кавказ). Тр. НГРИ, серия А, вып. 127. Л.—М., ГОНТИ, 1939.

Рахманов Р. Р., Кулиев С. А. и др. Оценка трещиноватых коллекторов мезозойских отложений Прикаспийско-Кубинской области. В сб. «Вопросы геологии и нефтегазоносности мезозойских отложений Азербайджана». Тр. АзНИИ по добыче нефти, вып. XVI. Л., изд-во «Недра», 1966.

Рейхман И. Р. К вопросу поисков залежей нефти и газа в мезозойских отложениях Апшеронской нефтеносной области. «Недра и газ», 1958, № 12.

Ренгартен В. П. Региональная стратиграфия СССР. Стратиграфия меловых отложений Малого Кавказа. М., изд-во АН СССР, 1959.

Ростовцев Н. Н. О геологической истории юрского периода в восточной части Большого Кавказа. Изв. АН СССР, серия геол., 1948, № 3.

Салаев С. Г., Гусейнов Г. А., Соломонов Б. М. Геология и нефтегазоносность Прикаспийской третичной моноклинали. Баку, «Азернешр», 1964.

Султанов А. Д. Литология меловых отложений юго-восточной части Большого Кавказа. Баку, Изд-во АН АзербССР, 1960.

Султанов А. Д., Исмайлов К. А., Таиров Ч. А. Расчленение верхнего мела Дибрарской флишевой зоны. «Советская геология», 1960, № 5.

Султанов А. Д., Дадашев Ф. Г. К перспективам нефтегазоносности мезозойских отложений Азербайджана. Изв. АН АзербССР, серия «Наука о земле», 1968, № 4.

Таиров Ч. А. Фораминиферы аптского и альбского яруса Юго-Восточного Кавказа и их стратиграфическое значение. Баку, «Азернешр», 1961.

Тихомиров В. В. Малый Кавказ в верхнемеловое время. Тр. Ин-та геол. наук АН СССР. Изд-во АН СССР, вып. 123, серия геол., № 44, М., 1950.

Хаин В. Е. Меловые отложения северных предгорий Малого Кавказа между Кировабадом и Казахом. Изв. АН АзербССР, 1947, № 11.

Хаин В. Е. Геотектоническое развитие Юго-Восточного Кавказа. Баку, «Азнефтеиздат», 1950.

Хаин В. Е. Геотектонические основы поисков нефти. Баку, «Азнефтеиздат», 1954.

Хаин В. Е. Тектоника нефтегазоносных областей. Юго-восточное погружение Большого Кавказа. М, Гостоптехиздат, 1958.

Хаин В. Е., Шихалибейли Э. Ш., Гроссгейм В. А. К истории Азербайджанской части Большого Кавказа в верхнемеловое время. Изв. АН АзербССР, 1951, № 10.

Хаин В. Е., Шарданов А. Н. Геологическая история и строение Куринской впадины. Баку, Изд-во АН АзербССР, 1952.

Хаин В. Е., Шарданов А. Н., Ахмедбейли Ф. С. Материалы по геологии Северо-Восточного Азербайджана. Баку, Изд-во АН АзербССР, 1957.

Халилов А. Г. Нижнемеловые отложения азербайджанской части Малого Кавказа. Баку, Изд-во АН АзербССР, 1959.

Халилов А. Г. Стратиграфия нижнемеловых отложений юго-восточного окончания Большого Кавказа. Баку, Изд-во АН АзербССР, 1965.

Халилов Д. М. К стратиграфии меловых и палеогеновых отложений Хачмасского района. Докл. АН АзербССР, т. V, № 5, 1949.

Халафова Р. А. Верхнемеловые отложения Шаумяновского района Азербайджана. Баку, «Азнефтеиздат», 1946.

Цагарели А. Д. Верхний мел Грузии. Тр. Ин-та геологии и минералогии АН ГрузССР, Тбилиси, 1959.

Цимельзон И. О. Новые данные о тектонике Прикаспийско-Кубинской области и Южно-Дагестанской нефтегазоносной области. «Нефтегазовая геология и геофизика», 1963, № 11.

Цимельзон И. О. Тектоника палеоген-мезозойских отложений Кировабадской нефтегазоносной области по геофизическим данным. «Геология нефти и газа», 1964, № 1.

Шихалибейли Э. Ш. Геологическое строение и развитие азербайджанской части южного склона Большого Кавказа. Баку, Изд-во АН АзербССР, 1956.

Шихалибейли Э. Ш. Геологическое строение и история геологического развития восточной части Малого Кавказа, т. I (стратиграфия мезозойско-кайнозойских отложений). Баку, Изд-во АН АзербССР, 1964.

Шихалибейли Э. Ш. Геологическое строение и история геологического развития восточной части Малого Кавказа, т. 2. Баку, Изд-во АН АзербССР, 1966.

Шихалибейли Э. Ш. Геологическое строение и история геологического развития восточной части Малого Кавказа, т. 3. Баку, Изд-во АН АзербССР, 1967.

Якубов А. А. Грязевые вулканы Азербайджана и их связь с нефтяными месторождениями. Баку, Изд-во АН АзербССР, 1948.

Якубов А. А., Зейналов М. М. Грязевой вулканизм Азербайджана. Очерки по геологии Азербайджана, Баку, 1965.

Оглавление

Стр

Введение 3
Глава I. **Состояние изученности мезозойских отложений Азербайджана** 5
Глава II. **Литология и стратиграфия мезозойских отложений** 12
Триасовая система 12
Юрская система 12
Нижняя юра 13
Средняя юра 13
Верхняя юра 17
Меловая система 20
Нижний мел 20
Верхний мел 31

Глава III. **Основные черты строения мезозойской складчатости** 71
Юго-восточное окончание мегантиклинория Большого Кавказа 72
Тфанский антиклинорий 73
Шахдагско-Хизинский синклинорий 73
Тенгинско-Бешбармакский антиклинорий 75
Кусаро-Дивичинская наложенная мульда 76
Закатало-Ковдагский синклинорий 81
Алтыагач-Куркачидагский антиклинорий 82
Дибраро-Яшминский синклинорий 82
Вандамский антиклинорий 82
Шемахино-Кобыстанский синклинорий 83
Ленгебизско-Алятский антиклинорий 90
Апшеронский периклинальный прогиб 91
Куринская межгорная впадина 93
Средне-Куринский прогиб 93
Нижне-Куринский (Кура-Араксинский) прогиб 97
Мегантиклинорий Малого Кавказа 99

Глава IV. **Основные черты палеогеографии и истории геотектонического развития Азербайджана в мезозое** 104
Юрский период 105
Ранняя юра 105
Средняя юра 106
Поздняя юра 108
Меловой период 110
Ранний мел 110
Поздний мел 119

Глава V. **Органическое вещество и битуминозные компоненты мезозойских отложений** 141
Средняя юра 141
Нижний мел 145
Верхний мел 146
Прикаспийско-Куринская область 146
Шемахино-Кобыстанская область 147
Кировабадская область 149
Юго-западная часть Прикуринской области 150

Глава VI. **Нефтегазопроявления в мезозойских отложениях Азербайджана и некоторые результаты испытания пластов и промыслово-геофизических работ** . . 152
Юрские отложения 154
Естественные проявления нефти и газа 154
Нефтегазопроявления, выявленные при бурении и опробовании скважин . 154
Нижнемеловые отложения 155

Стр.

Естественные проявления нефти и газа 155
Нефтегазопроявления, выявленные при бурении и опробовании скважин . 155
Верхнемеловые отложения 159
Естественные проявления нефти и газа 159
Нефтегазопроявления, выявленные при бурении и опробовании скважин . 160
Грязевые вулканы, как прямые спутники газонефтенасыщенности мезозойских отложений 164

Глава VII. **Краткая характеристика коллекторских свойств мезозойских отложений и зон распространения различных типов коллекторов** 166
Коллекторские свойства юрских отложений 167
Коллекторские свойства нижнемеловых отложений 170
Коллекторские свойства верхнемеловых отложений 174

Глава VIII. **Перспективы нефтегазоносности мезозойских отложений и направление региональных геолого-геофизических и поисково-разведочных работ** 186
Нефтегазоносные области Азербайджана и его районирование по перспективам нефтегазоносности мезозоя 187
Основные рекомендации по направлению региональных геолого-геофизических и поисково-разведочных работ 199

Список литературы 210

МЕЗОЗОЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ АЗЕРБАЙДЖАНА И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ

Редактор издательства *Л. В. Власова*. Техн. редакторы: *А. Г. Иванова*, *А. Е. Матвеева*
Корректор *В. И. Ионкина*

Сдано в набор 17/11 1972 г. Подписано в печать 3/X 1972 г. Т—16431. Формат 70×108¹/₁₆. Бумага № 1. Печ. л. 13,5. Усл. печ. л. 18,9. Уч.-изд. л. 19,40. Тираж 500 экз. Заказ 2-659/4109-1. Цена 2 р. 12 коп. Индекс 1—4—1

Издательство «Недра». 103633, Москва, К-12, Третьяковский проезд, д. 1/19.

Типоофсетная фабрика «Коммунист» Государственного Комитета Совета Министров УССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Харьков, ул. Энгельса, 11.