

МЕЛИК-ПАШАЕВ и А. Л. ПУТКАРАДЗЕ

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ  
и  
НЕФТЕНОСНОСТЬ  
БАКИНСКОГО АРХИПЕЛАГА

ПРИЛОЖЕНИЕ  
Вх = 138 см  
27  
55

И ВХОД... 26с  
37  
3 7 55

ГОСТОПТЕХИЗДАТ • 1954

Вх № 926с  
1 X 1954

Уч. № 1526с  
8/xII - 1954г.

ПРИЛОЖЕНИЕ  
К ВХОДУ № \_\_\_\_\_ ЛИСТ.  
от \_\_\_\_\_ № 26 \_\_\_\_\_ г.  
№ 3 1 559.

Т Р У Д Ы  
ВСЕСОЮЗНОГО НЕФТЯНОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬНОГО  
ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНОГО ИНСТИТУТА (ВНИГРИ)

СПЕЦИАЛЬНАЯ СЕРИЯ  
ВЫПУСК 8

СЕКРЕТНО  
Экз. № 32

В. С. МЕЛИК-ПАШАЕВ и А. Л. ПУТКАРАДЗЕ

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ  
И  
ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕНОСНОСТИ  
БАКИНСКОГО АРХИПЕЛАГА

546x



ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
НЕФТЯНОЙ И ГОРНО-ТОПЛИВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ  
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
Ленинград 1954



Редактор *М. Ф. Мирчинк*

В книге имеются следующие вклейки:

- между стр. 4 и 5 рис. 1—Геологическая карта.  
»    » 24 и 25 рис. 5—Нормальный разрез.  
»    » 72 и 73 рис. 28—Структурная карта.  
»    » 80 и 81 рис. 30—Тектоническая карта.

## ВВЕДЕНИЕ

Изучение геологического строения морских площадей, примыкающих к Апшеронскому полуострову, начато сравнительно недавно. Первые сведения о строении этих площадей даны в трудах И. М. Губкина, Д. В. Голубятникова, С. А. Ковалевского, С. М. Апрессова и др. Однако лишенные специальных средств для изучения участков, занятых морем, исследователи были вынуждены ограничиваться описанием лишь островов Апшеронского и Бакинского архипелагов и высказывать некоторые предположения об основных чертах геологического строения района.

О больших промышленных перспективах морских районов и необходимости их разведки говорил И. М. Губкин еще в 1935 г. в своем докладе комиссии Главнефти. Он подчеркнул, что вся эта группа островов заслуживает исключительного внимания и что вопрос об освоении морских участков должен быть поставлен в более широком масштабе не только на морских участках Биби-Эйбата, Песчаного, Бузовнинского побережья, морских участках о-ва Артема, но и на морских участках Апшеронского архипелага, а также на участках вокруг островов Бакинского архипелага и в районе Алят.

Несмотря на такую высокую оценку перспектив нефтеносности морских площадей, разведка и освоение их шли очень медленно, так как специфика моря исключала возможность применения обычных наземных методов геологических исследований и требовала создания новых методов и новых приемов ведения геологопоисковых работ.

XIX съезд Коммунистической партии Советского Союза поставил задачу дальнейшего увеличения добычи нефти из морских месторождений. Выполняя решения съезда, объединение „Азморнефть“ широко развернуло работу по выявлению новых, еще не разведанных морских месторождений нефти.

Основные разведочные работы проводятся в районе островов и банок Апшеронского архипелага, как на наиболее перспективных площадях, где продуктивная толща развита в той же фации, что и на Апшеронском полуострове. Перспективы этой области не исчерпываются площадями, находящимися

в разведке и разработке. Большие задачи, поставленные партией и правительством, требуют дальнейшего расширения фронта разведочных работ и изучения участков подводного склона Каспийского моря для подготовки и вовлечения их в промышленную разведку.

После Апшеронского архипелага наиболее заслуживающим внимания с точки зрения ближайших перспектив является район островов Бакинского архипелага. Под этим названием понимается обширная акватория, расположенная к западу от меридиана м. Шихова и примыкающая с юга и юго-востока к Кобыстану и Прикуринской низменности. Южной границей района условно принята линия, соединяющая крайние южные острова и банки (о-в Куринский Камень — банка Корнилова-Павлова) (рис. 1).

Заключенная внутри этих границ акватория, площадью около 1800 км<sup>2</sup>, усеяна многочисленными островами и банками, представляющими собой или конусы грязевых вулканов, выступающих над зеркалом воды, или выходы коренных пород, преимущественно известняков апшеронского и бакинского ярусов. Дно моря представляет собой пологий прибрежный склон, слабо наклоненный на юго-восток, с отдельными грядами невысоких возвышенностей в виде пологих увалов, вытянутых большей частью с северо-запада на юго-восток и расположенных на продолжении осей антиклинальных зон, развитых на суше. Значительная часть дна моря лежит выше 20-метровой изобаты. Все крупные острова Бакинского архипелага возникли в результате деятельности грязевых вулканов, значительная часть которых не выступала над поверхностью моря и долгое время оставалась незамеченной. Только широкое применение новых методов геологического картирования позволило обнаружить вулканы и раскрыть истинные масштабы грязевого вулканизма этой области.

Интенсивная деятельность грязевых вулканов Бакинского архипелага и наличие многочисленных выходов газа как на самих вулканах, так и на воде давно привлекали внимание исследователей. Однако вопрос о поисках здесь залежей нефти, несмотря на положительную оценку перспектив района, конкретно никем не ставился. Это объясняется, главным образом, отсутствием критерия для оценки перспектив нефтеносности района. С организацией объединения „Азморнефть“ явилась возможность широкого развертывания геологопоисковых и геологоразведочных работ в этом районе. Применение комплекса наиболее современных методов поисков и разведки (аэрофото-съемка, подводное картирование, бурение структурнопоисковых скважин, глубокое разведочное бурение, морская сейсморазведка и др.), а также проведение всесторонних лабораторных исследований позволили накопить большое количество фактического материала, по-новому освещающего геологическое

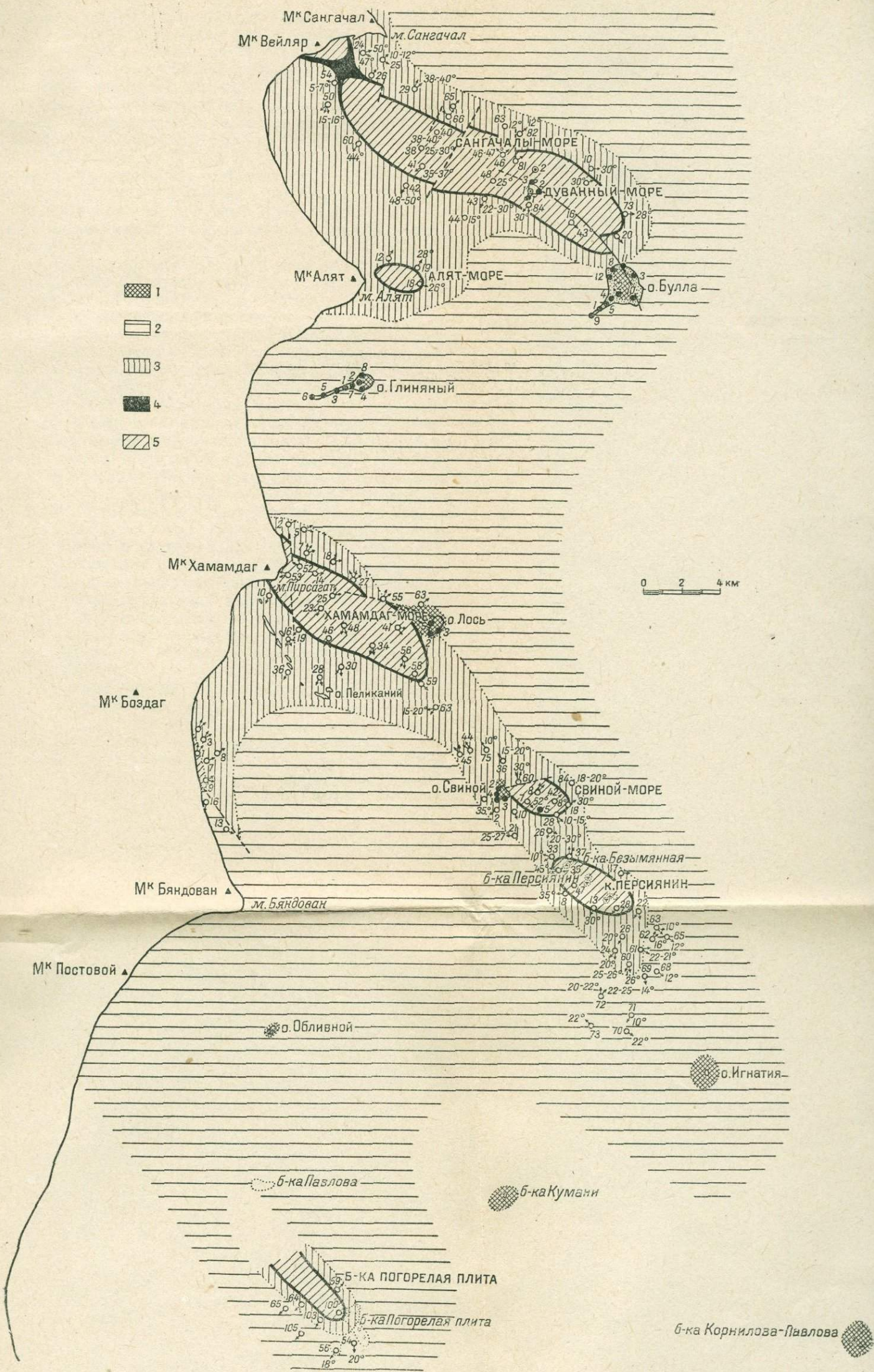


Рис. 1. Геологическая карта Бакинского архипелага по данным структурнопоискового и картировочного бурения: 1 — сопочная брекчия; 2 — древнекаспийские отложения; 3 — апшеронский ярус; 4 — ачкагыльский ярус; 5 — продуктивная толща.

строение и перспективы нефтеносности Бакинского архипелага.

Геологическое изучение Бакинского архипелага до 1950 г. ограничивалось описанием внешних форм и размеров островов, описанием незначительного количества образцов из продуктов извержения грязевых вулканов, отбором и анализом проб воды и газа из действующих на некоторых островах грифонов. Результаты этих исследований, хотя и дали довольно значительный геологический материал, были недостаточны для выяснения перспектив нефтеносности района.

В течение 1950—1952 гг. в районе в широком масштабе проводились геологопоисковые, геофизические, аэрофотосъемочные работы, а также глубокое разведочное бурение. Наиболее эффективным из перечисленных методов следует считать метод геологического картирования с баркасов, с помощью которого было открыто и закартировано большинство антиклинальных поднятий. Большой фактический материал был собран также бурением структурнопоисковых скважин на островах и с индивидуального основания.

Эти данные осветили разрез не только четвертичных отложений, мощность которых здесь достигает огромной величины, но дали возможность выявить литологический состав и нефтеносность верхней части разреза продуктивной толщи.

Очень ценные результаты были получены морской сейсмо-разведкой, охватившей всю акваторию Бакинского архипелага. Этим методом не только было подтверждено наличие выявленных ранее картировочным бурением поднятий и изучены их далекие крылья, но открыты новые антиклинальные структуры и, что особенно важно, дана общая схема тектоники архипелага.

Значительное место в изучении Бакинского архипелага занимают полевые геологические исследования, систематически проводимые с 1950 г. За это время были закартированы в масштабе 1:50 000 все острова и банки, собрано и проанализировано большое количество каменного материала из продуктов извержения грязевых вулканов архипелага.

Исследования (петрографические, микрофаунистические, геохимические и др.) образцов, отображенных как из кернов пробуренных скважин, так и из продуктов извержения грязевых вулканов были выполнены литологической лабораторией института „Гипроморнефть“.

Комплексный анализ данных перечисленных разведочных методов и лабораторных исследований проливает свет на геологическое строение, на литолого-фациальный состав разреза продуктивной толщи и перспективы нефтеносности Бакинского архипелага. В книге излагаются краткие результаты этих работ и вытекающие из них выводы по вопросам стратиграфии, тектоники и дальнейших направлений разведочных работ в районе.

---

## 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ БАКИНСКОГО АРХИПЕЛАГА

Начало геологического изучения Бакинского архипелага связано с именем известного исследователя Кавказа академика Г. В. Абиha, посетившего архипелаг в 1859 и 1861 гг. Результаты своих исследований Г. В. Абиh опубликовал в 1863 г. (1).

Несмотря на теоретическую несостоятельность концепции Г. В. Абиha о генезисе грязевых вулканов и связи их с газо-нефтеносностью района, им были даны ценные выводы о геологических явлениях, к тому времени совершенно не изученных.

Г. В. Абиhом было высказано предположение о грязевулканическом происхождении всех островов Бакинского архипелага, дана подробная морфологическая характеристика ряда островов и подробное описание покрова сопочной брекчии, эруптивов вулканов и др. Кроме того, Г. В. Абиh первый дал объяснение механизма извержения грязевых вулканов, выявил закономерность в их расположении, связывая все вулканы с определенными тектоническими линиями (разломами). На основе изучения химического состава продуктов извержения грязевых вулканов Г. В. Абиh пришел к выводу, что они идентичны продуктам извержения лавовых вулканов. Отсюда Г. В. Абиh сделал неверные выводы, что грязевые вулканы отвечают стадии развития лавовых вулканов и что природа их одна и та же. Ряд теоретических выводов Г. В. Абиha был опровергнут при дальнейших исследованиях грязевых вулканов.

В последующем изучении Бакинского архипелага наступил более чем 50-летний перерыв, и только в 1916 г. острова были исследованы К. П. Калицким, опубликовавшим результаты своих наблюдений в 1921 г. (21).

К. П. Калицким были подробно описаны внешние формы и размеры островов — Свиной, Обливной, Лось, Глиняный, Булла и Дуванный, деятельность грязевых грифонов, распределение их на островах, состав и размещение сопочной брекчии. Описывая сопочную брекчию, К. П. Калицкий установил в ее составе наличие пород всех отделов третичной системы. К. П. Калицкий впервые поднял вопрос о возможной нефтеносности структур Бакинского архипелага. Однако на этот вопрос он не дал положительного ответа.

Принципиально новое, что было высказано К. П. Калицким, это — предположение о происхождении островов Бакинского архипелага. На основе того, что на островах Обливной и Свиной им были найдены наземные моллюски *Xerophila derbentina* К. П. Калицкий считал, что все острова Бакинского архипелага когда-то соединялись с сушей и очутились в море лишь благодаря последующему опусканию этого участка. На примерах банок Кумани, Корнилова-Павлова и других появляющихся и исчезающих островов на Каспийском и Азовском морях, К. П. Калицкий считал, что в подводных условиях не может накапливаться сопочный материал для образования островов. Однако сам же он допускал возможность занесения *Xerophila derbentina* с суши при постройке маяков на этих островах.

В 1921—1923 гг. острова Бакинского архипелага исследовались С. Р. Зубером. Результаты своих наблюдений названный исследователь опубликовал в ряде заметок (18, 19). С. Р. Зубер выделил в районе Бакинского архипелага полосы интенсивных подводных извержений, которые, по мнению автора, приурочены к антиклинальным линиям. При наблюдении во время полета над островами Бакинского архипелага С. Р. Зубер (19) обнаружил большое количество очагов выделений сопочной грязи в море.

В последующие годы изучение островов Бакинского архипелага проводилось лишь эпизодически, по мере извержения того или иного вулкана. Так, например, извержению на о-ве Лось 8 февраля 1923 г. была посвящена статья С. Р. Зубера (20), в которой автор отмечает высокую активность этого вулкана и наличие в его выбросах пород очень большого стратиграфического диапазона, вплоть до титонских известняков и изверженных пород малого Кавказа. Автор отмечает в выбросах вулкана наличие большого количества обломков песчаника продуктивной толщи, пропитанных нефтью.

Крупному извержению на о-ве Глиняный 13 января 1926 г. посвящена статья С. М. Апресова и В. А. Сулина (9). В этой статье главное внимание авторы уделяют механизму извержения вулкана, считая его следствием накопления газов в жерле вулкана под пробкой, образованной брекчией. Авторы описывают трещины, образовавшиеся в результате выпирания брекчии давлением накопившихся газов и приводят результаты химического анализа газа и воды, отобранных из сальзы.

Извержению вулкана на о-ве Булла посвящена статья А. А. Якубова и Д. М. Сулейманова (43), в которой авторы показывают изменения, происшедшие во внешней форме вулкана в результате извержения, а также описывают отдельные образцы из продуктов свежеизлившейся грязи.

Анализу вопросов, связанных с проблемой нефтеносности юго-западной подводной полосы Каспийского моря, посвящена работа С. М. Апресова (8). В этой работе значительное место

отведено Бакинскому архипелагу. Однако новых фактических данных эта работа не содержит; в ней лишь обобщены данные предыдущих исследователей и сделаны выводы, отвечающие взглядам автора. С. М. Апресов считает, что единственным признаком, указывающим на возможную нефтеносность Бакинского архипелага, являются грязевые вулканы. Исходя из степени интенсивности грязевулканических проявлений, он делит Бакинский архипелаг на следующие три зоны: 1) район о-вов Лось и Свиной; 2) район, заключенный между м. Сангачал и о-вами Дуванный, Булла и Глиняный; 3) район к югу от м. Бяндован, охватывающий о-в Обливной до банки Павлова.

С. М. Апресов набросал первую схему тектоники Бакинского архипелага в целом, отметив связь ее с тектоникой прибрежной части Кобыстана и Прикуринской низменности. Позднейшие детальные исследования показали значительное несоответствие общего тектонического плана Бакинского архипелага со схемой С. М. Апресова.

В 1946—1948 гг. морской отряд Азербайджанской нефтяной экспедиции АН СССР проводил работы по изучению донных осадков в районе Бакинского архипелага. Были проведены дополнительные исследования отдельных островов, произведены петрографические и микрофаунистические исследования пород морского ила, выполнены анализы воды и газа из грифонов и т. д.

Извержению банки Кумани 4 декабря 1950 г., в результате которого образовался остров, посвящена статья А. А. Якубова и А. Л. Путкарадзе (44). В этой статье дается описание продуктов извержения Кумани и краткая история деятельности грязевых вулканов Бакинского архипелага. В результате анализа фактического материала, связанного с извержениями за время 1810—1950 гг. авторы приходят к выводу, что в деятельности грязевых вулканов Бакинского архипелага отмечаются периоды (около 60 лет) относительного покоя и последующего кратковременного усиления их активности.

Из остальных исследований по изучению геологического строения Бакинского архипелага следует отметить проведенное геологоразведочной конторой Азнефти в 1937 г. картировочное бурение с баркаса на структуре Хамамдаг — море. В результате этой работы была выявлена и закартирована крупная подводная антиклинальная складка, расположенная на юго-восточном продолжении оси пирсагатской антиклинали (11). Это была первая морская структура, закартированная в районе Бакинского архипелага. Бурением на этой структуре установлено, что свод ее размыт значительно больше, чем свод складки Пирсагат. Продуктивная толща на своде складки Хамамдаг — море размыта на 900 м, тогда как свод пирсагатской антиклинали сложен отложениями апшеронского яруса.

К этому же периоду относится первая попытка применения геофизических методов разведки в условиях моря. Проведенные

вдоль побережья полевые электроразведочные работы охватили северную часть Бакинского архипелага (26). Однако этот метод не дал надежно интерпретируемую картину геологического строения и не мог быть использован для выяснения тектоники района.

Систематическое и планомерное изучение геологического строения Бакинского архипелага началось со времени организации объединения „Азморнефть“. Был поставлен комплекс геологоразведочных и геологопоисковых работ для проведения детального картирования всей акватории Бакинского архипелага с целью выявления антиклинальных поднятий, изучения их тектоники, стратиграфии и литологического состава слагающих эти складки отложений. Для решения этих задач были широко использованы следующие методы: структурнопоисковое бурение, бурение с баркасов, сейсмическая разведка, полевая геологическая съемка и глубокое разведочное бурение.

В 1950 г. впервые была проведена детальная геологическая съемка всех островов и банок Бакинского архипелага, выполненная по заданию Азморнефти Институтом геологии АН Азербайджанской ССР (исполнитель ст. научный сотрудник Д. М. Сулейманов). Параллельно с картированием островов и надводных камней, появившихся в связи с понижением уровня Каспийского моря была проведена грунтовая съемка морского дна в мелководной полосе. Работа выполнялась с баркаса, оборудованного установкой для отбора проб донных осадков.

В результате анализа полученных данных были составлены карты геологического строения района (схематическая геологическая карта, карта тектонических линий и т. д.). На этих картах наметились зоны антиклинальных поднятий с возможными выходами продуктивной толщи на сводах и синклинальные прогибы, заполненные более молодыми отложениями.

Наиболее ощутимые результаты были получены посредством картировочного бурения, проведенного в значительном объеме в районе Бакинского архипелага. Бурение с баркасов (рис. 2) как метод геологического картирования морского дна оказалось наиболее плодотворным и эффективным из всех видов геологопоисковых работ, применяемых в морских условиях. Только в очень редких случаях, когда морское дно оказывалось покрытым мощными недислоцированными осадками современных или древнекаспийских отложений, как это имело место в районе банки Макарова и на некоторых участках Бакинского архипелага, картировочное бурение не могло дать желаемых результатов.

Картировочным бурением было открыто и закартировано шесть антиклинальных поднятий, сложенных на сводах отложениями продуктивной толщи: Сангачалы—море, Дуваный—море, Аляты—море, камень Персианин, банка Погорелая Плита и Свиной—море.

Проведено бурение структурнопоисковых скважин на всех островах, где имелась возможность установить буровое оборудование, а именно: на о-вах Дуванный, Булла, Глиняный, Лось, Свиной, Обливной, Куринский Камень и Сара. За период с 1950 по 1952 гг. здесь было пробурено всего 60 100 м, из которых 23 756 м на островах и 36 344 м на море.

Хорошие результаты были получены также морской сейсморазведкой, которая проводилась в значительном объеме. На

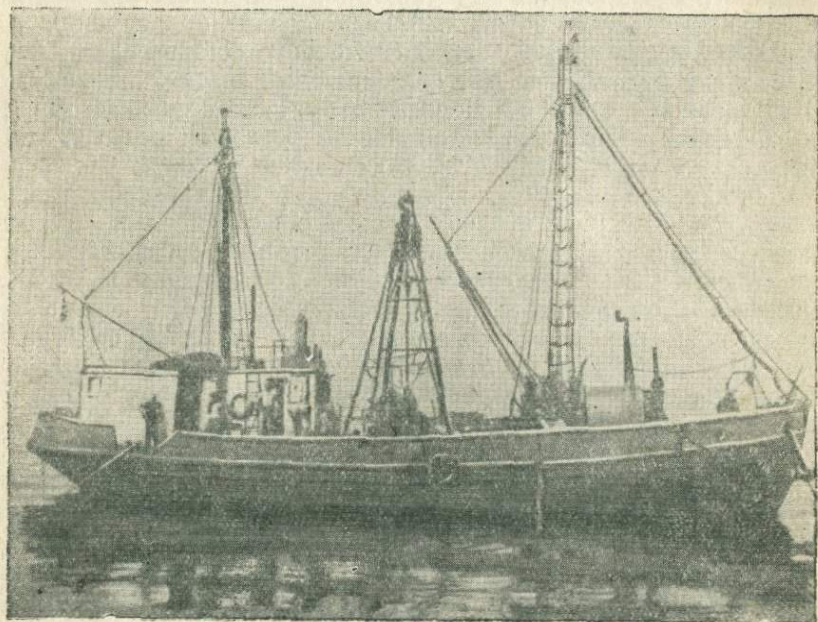


Рис. 2. Бурильный баркас.

сейсмопрофилях очень отчетливо обозначились антиклинальные перегибы с ярко выраженными крыльями. На предварительной схеме структурной карты, составленной по условному сейсмическому горизонту, выявились антиклинальные зоны, вытянутые с северо-запада на юго-восток и линейно совпадающие с грязевыми вулканами. Однако следует отметить, что сейсморазведка в Бакинском архипелаге так же, как и в других районах Азербайджана, не достигла необходимых отражений на сводовых участках антиклинальных поднятий, вследствие чего эти зоны, имеющие ширину около 3—4 км, в сейсмограммах не находят отражения. Несмотря на это морская сейсморазведка при изучении геологического строения Бакинського архипелага, должна сыграть очень важную роль в общем комплексе проводимых здесь геологоразведочных работ.

Аэрофотосъемка в районе Бакинского архипелага пока проводилась в ограниченном объеме и еще не дала сколько-нибудь ощутимых результатов. Тем не менее на заснятой этим методом площади м. Сангачал—о-в Булла получены данные, показывающие, что применение аэрофотосъемки может оказаться весьма полезным при геологическом картировании района. На фотоснимке этого участка отчетливо вырисовывались контуры антиклинальных поднятий, осложненных подводными грязевыми вулканами, точное местоположение которых ранее не было известно.

Глубокое разведочное бурение в районе Бакинского архипелага проводилось в ограниченном объеме. Достаточно отметить, что до 1953 г. здесь не была закончена бурением ни одна скважина.

В нашем плане ведения геологопоисковых работ в Бакинском архипелаге особое место занимает сбор каменного материала как из продуктов извержения грязевых вулканов, так и из отдельных обнажений. Так, в большом количестве были собраны образцы с о-вов Дуванный, Булла, Глиняный, Лось, Обливной, Свиной, Игнатия, Куринский Камень, а также с камня Персианин, банок Кумани, Безымянная, Погорелая Плита, Головачева и других. Все эти образцы, так же как и образцы из бурящихся скважин, подверглись подробному изучению в Литологической лаборатории института „Гипроморнефть“ под руководством И. С. Мустафаева и частично в лабораториях АЗНИНГРИ и Института геологии им. акад. И. М. Губкина АН Азербайджанской ССР. Изучение остатков фауны, литологического состава, минералогической ассоциации, микрофауны и т. д. позволили выявить ряд особенностей разреза продуктивной толщи, отличающих его от разрезов соседних районов — Куринской низменности, юго-восточного Кобыстана и Апшеронского полуострова.

В основу наших выводов положены результаты комплексного анализа всех указанных методов геологических исследований, которые освещают вопросы геологического строения и перспективы нефтеносности Бакинского архипелага и позволяют наметить направление разведочных работ в этом районе на современном уровне его изученности.

## II. РАЗРЕЗ ОТЛОЖЕНИЙ, СЛАГАЮЩИХ БАКИНСКИЙ АРХИПЕЛАГ

Изучение разрезов отложений, слагающих Бакинский архипелаг, представляет значительные трудности не только из-за отсутствия обнажений коренных пород, но и потому, что в этом районе полностью не вскрыт бурением еще ни один ярус третичной системы. Условия моря не позволяют изучить послойно

даже те части разрезов апшеронского и акчагыльского ярусов и продуктивной толщи, которые обнажаются на сводах антиклиналей и закрыты лишь незначительным слоем осадков современного Каспия. Значительная часть обнажений третичных пород, выступающих над поверхностью моря, представляет собой ракушниковые известняки апшеронского и бакинского ярусов или песчаники продуктивной толщи, коренное залегание которых подчас вызывает сомнение.

Только разрез четвертичных отложений подробно изучен структурнопоисковым бурением, вскрывшим на ряде островов полную их мощность.

Апшеронский ярус вскрыт также на всех островах, но либо лишь самая верхняя часть (о-ва Булла, Глиняный, Лось, Обливной), либо самые его низы (о-в Свиной). Помимо того, апшеронский ярус вскрыт в большом количестве картировочных скважин на морских структурах. Акчагыльский ярус вскрыт в отдельных картировочных скважинах почти на всех структурах, но полный его разрез вскрыт только в скважине № 3 на о-ве Свиной.

Продуктивная толща вскрыта в большом количестве скважин, пробуренных с баркасов на сводах антиклиналей. Однако малые глубины и значительная удаленность их друг от друга не позволяют использовать данные этих скважин для составления послойного разреза продуктивной толщи. Только в структурнопоисковых скважинах, пробуренных на о-вах Дуваный и Свиной, а также с индивидуального основания на структуре Свиной — море был получен послойный разрез, дающий представление о литолого-фациальных особенностях продуктивной толщи Бакинского архипелага.

### Осадки современного Каспия

Бакинский архипелаг представляет собой район мощного накопления современных осадков Каспийского моря. Вместе с тем он является областью наиболее интенсивной деятельности грязевого вулканизма, доставляющего огромное количество обломочного материала. Последний, смешиваясь с материалом, приносимым другими агентами, обуславливает большие мощности этих осадков, обычно не встречающиеся в районах к северу от Апшеронского полуострова.

Значительную роль в формировании осадков современного Каспия в районах Бакинского архипелага играют морские течения, идущие вдоль западного берега моря с севера на юг. Как показывают наблюдения (33), эти течения, омывая выступ Апшеронского полуострова (рис. 3), наибольшей скорости достигают в проливе между о-вами Жилой и Нефтяные Камни. Затем быстро поворачивают на запад-юго-запад и, снижая скорость, рассеиваются в районе о-вов Дуваный — Булла —

Свиной. Уменьшение глубин моря и ослабление скорости течения, безусловно, способствуют выпадению наибольшего количества осадков именно в этом районе.

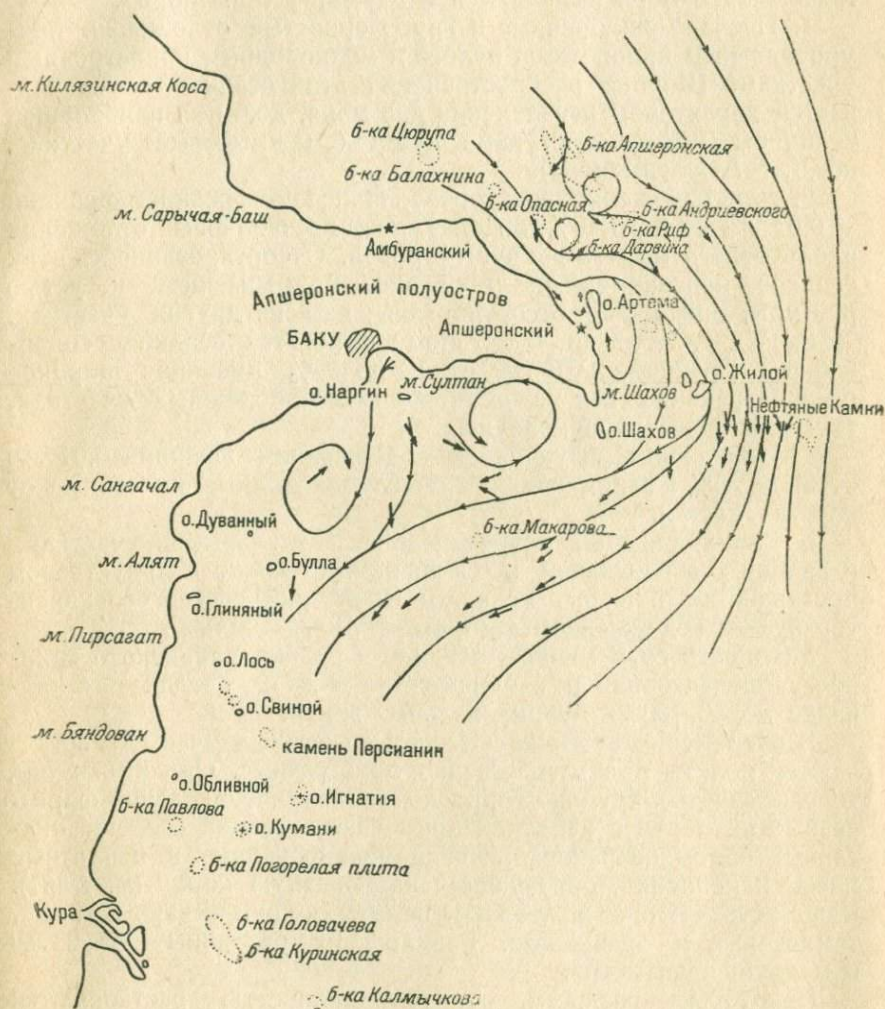


Рис. 3. Карта морских течений района Апшеронского полуострова.

Современные осадки Каспийского моря в районе Бакинского архипелага изучались очень подробно сначала морским отрядом Азербайджанской нефтяной экспедиции (35), а затем Институтом геологии им. акад. И. М. Губкина АН Азербайджанской ССР (36).

Кроме того, материалы из большого количества скважин, пробуренных с баркасов, дают представление о мощности и литологическом составе этих осадков.

По данным указанных исследований, в современных осадках Каспийского моря выделяются следующие типы пород.

1. Песчано-ракушечные и грубозернистые отложения, приуроченные к прибрежной полосе и мелководным приостровным участкам. Ширина распространения этих осадков обуславливается характером расчленения дна моря, достигая наибольшей величины между выступами суши („межмысовые участки“, по Д. М. Сулейманову).

2. Илистый песок, характеризующийся содержанием фракции  $< 0,01$  мм от 5 до 10%; он окаймляет песчаниковые отложения вдоль берега моря и вокруг островов. Отсортированность этих осадков неравномерная; в районе, примыкающем к устью р. Куры, они менее отсортированы, чем на других участках.

3. Песчанистый ил, к которому относятся осадки с содержанием фракции  $< 0,01$  мм от 10 до 30%, имеющие широкое распространение как на мелководных прибрежных участках, так и на более глубоководных.

4. Ил, характеризующийся содержанием фракции  $0,01$  мм от 30 до 50% и занимающий более глубоководные, удаленные от берега участки.

5. Глинистый ил, встречающийся отдельными участками в районе о-вов Свиной и Обливной, а также в приустьевом пространстве р. Куры. Гранулометрический состав его характеризуется содержанием фракции  $< 0,01$  мм больше 50%.

Мощность современных осадков в районе Бакинского архипелага непостоянна и изменяется от 2 м на сводах антиклиналей до 40—50 м в синклинальных зонах.

В современных осадках Каспия на разных участках встречаются оолиты преимущественно прибрежные. Они имеют вид то рассыпчатых крупинок округлой или эллипсоидальной формы разных размеров с обильной примесью в разной степени окатанных обломков раковин, то сцементированных в неплотные массы накоплений, образующих карбонатную корку (м. Алят). Чаще встречаются желтоватые оолиты, но они бывают и серые, темносерые и оранжевые. Размеры их различны — от 2 мм и меньше в диаметре.

Некоторые разности оолитов полностью растворяются в 10%-ной соляной кислоте; другие содержат нерастворимые остатки, в виде мелких кварцевых зерен и темных рудных минералов. Н. М. Страхов (34, стр. 93) считает, что оолиты своим происхождением обязаны первичному выпадению углекальциевой соли из воды. Карбонатная же корка, по его словам, представляет собой, несомненно, химически осажденные образования и связана, видимо, с процессами диагенетических миграций  $\text{CaCO}_3$ .

## Четвертичные отложения

Бакинский архипелаг является далекой периферийной зоной погружения Большого Кавказа и представляет собой восточное и юго-восточное продолжение Куринской депрессии и юго-восточного Кобыстана.

Такое положение обусловило не только накопление огромной мощности четвертичных отложений в этом районе, но и сохранность их от разрушающего действия денудационных агентов. Они занимают все пространство Бакинского архипелага, и только на сводах наиболее поднятых антиклиналей, в виде небольших островков выступают третичные отложения.

На островах Бакинского архипелага было широко применено структурнопоисковое бурение, которое дало возможность подробно изучить разрез четвертичных отложений.

Четвертичные отложения слагают все острова Бакинского архипелага за исключением о-ва Дуваный, который сложен брекчией грязевого вулкана, залегающей на отложениях продуктивной толщи. Вскрыты они на о-вах Булла, Глиняный, Лось, Обливной, Свиной и на ряде участков под водой. Достигая большой мощности на островах, они полностью отсутствуют на сводах антиклинальных поднятий Сангачалы — море, Дуваный — море, Аляты — море, Хамамдаг — море, Свиной — море, камень Персианин и банка Погорелая Плита.

Верхняя граница четвертичных отложений недостаточно ясна и проводится условно.

Нижняя граница их, как и всюду на юго-восточном Кавказе, отбивается по появлению характерной третичной фауны. На ряде участков (поднятия Дуваный — море, Свиной — море и других) отмечается эрозионный контакт между третичными и четвертичными отложениями, связанный, повидимому, с ростом этих складок в четвертичное время.

Анализ большого количества полученного из скважин кернового материала, выполненный Институтом геологии АН Азербайджанской ССР (8), изучение литологического состава и фауны, а также кароттажных данных позволили выделить в разрезе четвертичных отложений все ярусы, известные в других районах Азербайджана.

Ниже приводится характеристика отложений выделенных ярусов.

**Хвалынский ярус.** Отложения хвалынского яруса вскрыты на о-вах Булла, Глиняный, Лось, Обливной и Сара. Они сложены слабо песчанистыми, бесструктурными серыми глинами с прослоями буроватых разностей и серых мелкозернистых песков. Указанный тип осадков переслаивается с брекчиевидными породами, разбросанными по всему разрезу. Встречаются обильные обломки фауны, изредка целиком сохранившиеся формы. Следует отметить, что обломки фауны встречены не

только в нормальных осадках, но и в прослоях брекчии, что свидетельствует о подводном излиянии вулканов. Из этого яруса была определена следующая фауна: *Didacna trigonoides* Pall., *D. praetrigonoides* Nal. aff. *paralella* Bog. и др.

Осадки хвалынского яруса очень широко развиты в Азербайджане. Они отмечены на Алятской гряде, горе Промежуточной, Мишов-даге, горе Калмас, м. Харамы и т. д. Мощность хвалынского яруса колеблется от 120 до 45 м с тенденцией увеличения на юг и юго-восток.

**Хазарский ярус.** Вскрыт всеми скважинами, пробуренными на о-вах Булла, Глиняный, Лось, Обливной и Сара. Выражен чередованием серых глин с алевроитовыми и песчано-алевритовыми разностями, с прослоями песков, с битой ракушей, встречаются также прослои плотных песчаников, конгломератов и известняков. В разрезе хазарского яруса встречаются частые прослои сопочной брекчии, в виде пластов, чередующихся с нормальными морскими осадками.

Из остатков фауны определены: *Didacna crassa* Eichw., *D. baeri*, *D. surachanica* Andr., *D. vulgaris* Andr. и другие.

Мощность хазарского яруса колеблется от 90 м (о-в Булла) до 120 м (о-в Обливной).

**Гюргянская свита.** Данные бурения не позволяют провести резкую границу между отложениями хазарского яруса и гюргянской свитой. Однако наличие характерной для гюргянской свиты фауны в разрезах скважин не оставляет сомнения, что эта свита также отлагалась в Бакинском архипелаге.

Литологически свита выражена серыми песчанистыми бесструктурными вязкими глинами, чередующимися с прослоями серых глинистых песков, содержащих следующую фауну: *Didacna trigonula* Desh., *D. cristata* Desh., *D. vulgaris* Andr., *D. aff. nalivkini* Wass., *D. kovalevskii* Bogd. и другие. Мощность гюргянской свиты также увеличивается в южном направлении и доходит до 130 м на о-ве Булла и 170 м на о-ве Обливной.

**Бакинский ярус.** В районе архипелага отложения бакинского яруса имеют очень широкое развитие. Выражены они серо-бурыми и бурыми неслоистыми глинами с тонкими прослоями мелко-и среднезернистых песков, плотных песчаников и конгломератов-ракушников. В нижней части разрез представлен глинами с редкими прослоями песка, имеющего обильные включения сажистого вещества.

Фауна встречается часто и представлена формами, характерными для бакинского яруса других районов его развития. Так, были определены следующие формы: *Didacna parvula* Nal., *D. catillus* Eichw., *D. rudis*, *Dreissensia polymorpha* Pall., *Dr. rostriformis* Desh., *Micromelania caspia* Eichw. и другие. Бакинский ярус богато охарактеризован также микрофауной. Мощность бакинского яруса изменяется в пределах от 180 до 240 м.

Крайним южным пунктом, где были изучены четвертичные отложения, является о-в Сара, расположенный недалеко от предгорьев Талышского хребта и относящийся к южному борту Куринской депрессии.

В разрезах пробуренных на о-ве Сара скважин отдельные ярусы четвертичного возраста выделить не удалось, но кровля апшеронского яруса отбивается достаточно отчетливо. Наибольшая мощность постплиоценовых отложений вскрыта в скважине № 4, пробуренной в северной части острова и, следовательно, наиболее удаленной от предгорий Талышского хребта. До глубины 720 м в этой скважине (углы падения 2—5°) были вскрыты четвертичные отложения, охарактеризованные микрофауной; ниже до забоя (765 м) в кернах найдена микрофауна, встречающаяся как в четвертичных, так и в третичных отложениях.

Таким образом, нижнюю границу четвертичных отложений здесь следует считать условной. Тем не менее мощность осадков выше этой условной границы значительно больше, чем на островах Бакинского архипелага.

Из изложенного вытекает, что в течение четвертичного периода в районе Бакинского архипелага имели место мощные скопления обломочного материала, сносимого с Большого и Малого Кавказа, а также доставляемого интенсивно действующими грязевыми вулканами, широко развитыми в этом районе. Мощность этих осадков испытывает значительное колебание, подчиняясь определенной и достаточно ярко выраженной закономерности. Она увеличивается с севера и северо-запада на юг и юго-восток, т. е. к оси Куринской депрессии и к центру Южнокаспийской котловины. Так, на о-ве Глиняный четвертичные отложения имеют мощность 465 м, на о-ве Лось — 562 м, а на о-ве Обливной достигают 607 м.

Более интенсивный рост мощности четвертичных отложений наблюдается на юго-западном борту Куринской депрессии. Об этом свидетельствуют данные пробуренных на о-ве Сара четырех скважин, вскрывших пачку глин с частыми прослоями краснобурых разностей, хорошо выраженную во всех скважинах и относимую, по данным микрофаунистических исследований, к бакинскому ярусу. Мощность этой пачки с юго-запада на северо-восток изменяется от 14 м в скважине № 3 до 176 м в скважине № 4; расстояние между скважинами равно 12,5 км. Общая мощность четвертичных отложений на участке изменяется от 350 до 720 м, причем на южном участке между скважинами № 3 и № 1 замечается наиболее резкое возрастание мощности этих отложений.

Четвертичные отложения в районе Бакинского архипелага дислоцированы слабо, в пределах 8—10°. Однако на ряде участков как, например, на о-вах Булла, Лось, Обливной, где они участвуют в крупных дизъюнктивных нарушениях или же



вскрываются вблизи эруптивного аппарата грязевых вулканов, углы падения достигают 30—40°.

Значительную роль в составе четвертичных отложений играют прослойки пластов, состоящих из брекчии грязевых вулканов, появление которых, по видимому, связано с периодическими извержениями. Как частота появления в разрезе скважин пластов брекчии, так и их мощности, подвержены значительным колебаниям в зависимости от положения скважины относительно жерла грязевого вулкана. Скважины, пробуренные близ эруптивного аппарата вулканов на о-вах Булла и Глиняный вскрыли большее количество прослоев брекчии, чем скважины, пробуренные на значительном удалении от них.

Важно отметить, что брекчия в этих скважинах состоит из грубого неокатанного и угловатого материала. В скважинах, удаленных от жерла вулкана, материал более однороден и состоит из мелких обмытых и почти окатанных глинистых частиц, однако все еще резко отличающихся от нормальных морских осадков, среди которых они залегают.

Эти факты позволяют предполагать, что образование осадков в бассейне древнего Каспия в районе Бакинского архипелага происходило не только за счет приноса материала обычными агентами, но и за счет перемыва свежеизлившейся под водой брекчии грязевых вулканов. Вблизи самих вулканов брекчия растекалась по дну моря, образовав прослой, резко отличный от нормальных морских осадков как по грубости частиц терригенного материала, так и по их составу.

Чередование и мощность таких прослоев в древнекаспийских отложениях позволяет усмотреть в них частоту и интенсивность грязевулканических извержений, свидетельствующих об очень энергичном проявлении грязевого вулканизма в Бакинском архипелаге в четвертичную эпоху.

Наличие дополнительного источника питания способствовало накоплению в этом районе огромной мощности древнекаспийских отложений.

### Третичные отложения

Из третичных отложений в районе Бакинского архипелага по обнажениям и по материалу из пробуренных здесь скважин изучен лишь верхний и средний плиоцен. Горизонты третичной системы, залегающие ниже продуктивной толщи, известны только по выбросам грязевых вулканов. Поэтому ниже описываются лишь апшеронский и акчагыльский ярусы и продуктивная толща, достаточно подробно изученные или в Бакинском архипелаге, или на соседних участках Прикуринской низменности и юго-восточного Кобыстана.

**Апшеронский ярус.** Отложения апшеронского яруса в Бакинском архипелаге имеют широкое развитие, слагая крылья большинства известных антиклинальных поднятий; полная мощ-

ность его нигде не вскрыта. Над поверхностью моря отложения апшеронского яруса известны лишь на юго-западном крыле складки Хамамдаг — море и на обоих крыльях поднятия Дуван-ный — море, где они выступают в виде известняковых гривок и ракушниковых песчаников.

На о-вах Булла, Глиняный, Лось, Обливной и Сара скважинами вскрыты самые верхи апшеронского яруса, на о-ве Свиной — его низы, уцелевшие от размыва. На о-вах Глиняный, Лось, Обливной наблюдались сильные газоводяные фонтаны из апшеронского яруса, что указывает на наличие в его разрезе пластов-коллекторов.

Апшеронский ярус, кроме того, вскрыт большим количеством картировочных скважин почти на всех площадях, где проводилось бурение (см. рис. 1).

Следует отметить, что распространенное в геологической литературе (8 и другие) мнение о наличии выходов коренных пород апшеронского яруса на о-ве Обливной не соответствует действительности.

Верхний отдел апшеронского яруса в районе Бакинского архипелага известен по выходам гривок известняков между о-вом Дуваный и м. Алят, а также на юго-западном крыле поднятия Хамамдаг — море. Выражен он серыми и темносерыми ракушниковыми известняками с включениями терригенного детритуса и обильными остатками ядер раковин. В структурно-поисковых скважинах на о-вах Булла, Глиняный, Лось, Свиной, Обливной, вскрывших верхний отдел апшеронского яруса, он выражен преимущественно серыми песчанистыми глинами с прослоями бурых разностей, а также известняков-ракушников и слабо уплотненных песчаников. Вскрытый в скважине № 4 на о-ве Свиной пласт ракушникового известняка имеет мощность около 20 м.

На кароттажной диаграмме отложения выражены высоким сопротивлением (до 75 ом) и пониженным значением PS.

Наличие ракушникового известняка в самой кровле апшеронского яруса на о-ве Свиной сближает разрез этого района с разрезом площади Пирсагат, где В. С. Савкин (38) описывает в том же стратиграфическом интервале двадцатиметровый пласт известняка, переходящего в подошве в грубозернистый песок.

Как в обнажениях, так и в кернах скважины встречена обильная фауна, откуда были определены следующие формы: *Didacna* sp., *Micromelania caspia* Eichw., *Dreissensia polymorpha* Pall., *Dr. cf. rostiformis* var. *similis* Andr., *Dr. cf. eichwaldii* Isseli, *Monodacna sjoegreni* Andr., *M. bacuana* Andr. и другие. Наибольшая вскрытая скважинами мощность верхнего отдела апшеронского яруса в районе Бакинского архипелага составляет 170 м, но подошва его в нормальном залегании нигде не достигнута. Однако, учитывая сходство

с разрезом района Пирсагат, следует считать, что мощность его в Бакинском архипелаге будет не меньше 300—320 м.

Средний отдел апшеронского яруса вскрыт на разных участках и отдельными интервалами, не позволяющими составить представление о разрезе его в целом. Только на крыльях складок Хамамдаг — море и Дуваный — море известняки среднего отдела выступают из воды, образуя отдельные грядки, вытянутые в виде цепочки и отчетливо обрисовывающие элементы структуры. В этих обнажениях Д. М. Сулеймановым (35) была собрана обильная фауна среднего апшерона, откуда были определены следующие формы: *Apsheronia propinqua* Eichw., *A. ex gr. euridesma* Andr., *A. sorokini* Andr., *Monodacna* ex gr. *bacuana* Andr., *M. laevigata* Andr., *M. sjoegreni* Andr., *M. cf. bacuana* Andr., *M. sp.*, *Limnaea apsheronia* Andr., *Limnaea* sp., *Dreissensia rostriformis* Desh., *Dr. eichwaldii* Andr., *Dr. ex gr. rostriformis* Desh., *Dr. eichwaldii* Isseli, *Micromelania subcaspia* Andr. и другие.

В ближайших районах юго-восточного Кобыстана и Прикуринской низменности средний отдел апшеронского яруса выражен преимущественно серыми слоистыми песчанистыми глинами с тонкими прослоями бурых разностей. Нижняя часть выражена серыми скорлуповатыми глинами с тонкими прослоями вулканического пепла и одним прослоем (в подошве) черной безизвестковистой глины мощностью до 2 м.

Мощность среднего отдела в этих районах достигает 275—290 м.

Нижний отдел апшеронского яруса вскрыт в структурно-поисковых скважинах на о-ве Свиной, а также в ряде картировочных скважин на отдельных структурах. Наибольшая мощность его (200 м) вскрыта в скважине №1 на о-ве Свиной. Литологически нижний отдел выражен серыми плотными скорлуповатыми глинами с редкими прослоями бурых разностей и очень редких прослоев песка. Скважиной №1 был пройден пласт серого среднезернистого песка, мощностью около 15 м, откуда наблюдался сильный перелив воды с газом (дебит воды до 300 м<sup>3</sup> в сутки). В разрезе нижнего отдела апшеронского яруса были обнаружены редкие обломки микрофауны, среди которых были определены *Micromelania subcaspia* Andr., *Limnaea* sp. и другие гастроподы плохой сохранности.

Нижнеапшеронский возраст этих отложений подтверждается большим количеством микрофауны, преимущественно остракод (*Cytheridea torosa litoralis* Brady, *Ilyocypris gibba* Ramdohr), наличием фораминифер (*Gümbelina globulosa*, *Globigerina bulloides* Orb.), харовых водорослей и других.

В соседних районах нижний отдел апшеронского яруса выражен также преимущественно темносерыми глинами с прослоями (в нижней части разреза) черных безизвестковистых глин. Встречается редкая мелкорослая фауна ребристых *Apsche-*

*ronia minima* Andr., *A. sp.*, *Limnaea velutinus* Desh. и др. Мощность нижнего отдела здесь достигает примерно 300 м. Эта величина мощности нами принимается для нижнего отдела апшеронского яруса и для Бакинского архипелага.

Из изложенного видно, что ни литологический состав, ни мощность апшеронского яруса в районах островов Бакинского архипелага пока не изучены в достаточной мере. Между тем на о-вах Глиняный, Лось, Обливной и Свиной, где скважины структурнопоискового бурения вскрыли апшеронский ярус, наблюдались мощные водо- и газопроявления, указывающие на наличие в разрезе пластов-коллекторов. Последние при благоприятных структурных условиях могут вмещать в себе залежи нефти.

**Ачкагыльский ярус.** Выходы пород ачкагыльского яруса над водой нигде не отмечены; не найдены они также в выбросах грязевых вулканов. Они вскрыты картировочными скважинами на всех поднятиях, размытых до продуктивной толщи. Ачкагыльские отложения окаймляют неширокой полосой антиклинальные морские поднятия Сангачалы, Дуваный, Аляты, Хамамдаг, Свиной, Персианин и Погорелая Плита.

Кроме того, ачкагыльский ярус вскрыт на полную мощность в скважине № 3 на о-ве Свиной. На других участках он вскрывался мелкими картировочными скважинами, данные которых не позволяют составить послойный разрез, хотя и дают значительный материал для его литофациальной характеристики. Как и в соседних районах ачкагыльский ярус нормально подстилает апшеронский ярус и согласно залегает на отложениях продуктивной толщи. Литологически его разрез (данные скважины № 3 на о-ве Свиной) выражен серыми хорошо слоистыми песчанистыми глинами с тонкими прослоями серого песчаника; в верхней половине разреза встречаются два прослоя песчаника, мощностью по 1 м каждый, при вскрытии которых наблюдалось слабое проявление газа. В нижней части разреза имеется несколько тонких прослоев вулканического пепла.

Макрофауна представлена слабо, были обнаружены лишь единичные мелкие *Micromelania*. Микрофауна встречается обильно, особенно остракоды, среди которых были определены следующие формы: *Candona combiba* Liv., *C. abichi* Liv., *C. gracilis* Liv., *Loxocconcha eichwaldii* Liv., *Cythere propinqua* Liv., *C. gubkini* Liv., *Eucythere naphthatscholanica* Liv., *Paracypris candida* Liv. и другие.

Мощность ачкагыльского яруса достигает 60 м (по данным скважины № 3 на о-ве Свиной). Однако не исключена возможность, что эта мощность является сокращенной, так как в скважине были пройдены интервалы сильно перемятых пород. На соседнем участке суши (Пирсагат) мощность ачкагыльского яруса достигает 110—115 м (38).

**Продуктивная толща.** В пределах суши разрез продуктивной толщи изучен достаточно подробно, но для Бакинского архипелага имеются лишь отрывочные сведения, основанные на единичных анализах образцов из продуктов извержения грязевых вулканов. Никаких предположений о литологическом и фациальном составе разреза продуктивной толщи района в целом никем не делалось за исключением П. П. Авдусина, изучившего образцы песчаников, отобранных из грязевулканической брекчии на о-вах Дуванный, Булла, Свиной и других. П. П. Авдусин пришел к весьма важному выводу, что эти песчаники по составу минералогической ассоциации тождественны апшеронскому типу осадков продуктивной толщи.

Такое состояние изучения разреза отложений продуктивной толщи вызвано тем, что на всей акватории Бакинского архипелага они нигде не выступают на поверхность воды, за исключением отдельных камней (Погорелая Плита, Персианин, Безымянный), коренное залегание которых еще достоверно не доказано.

Только широкое применение бурения как на островах, так и на море, дало большой фактический материал, освещающий литолого-фациальный состав разреза продуктивной толщи. По этим данным установлено, что продуктивная толща в районе Бакинского архипелага имеет широкое развитие, обнажаясь на сводах антиклинальных поднятий под наносами современного Каспия.

Разрез продуктивной толщи изучался путем исследования как образцов из отдельных и очень редких обнажений, выступающих над водой (Погорелая Плита, камень Персианин и близ о-ва Дуванный), так и материалов, полученных из скважин квартировочного бурения с баркасов, из структурнопоисковых скважин на о-вах Дуванный, Свиной и на индивидуальных морских основаниях и из скважин глубокого разведочного бурения. Кроме того, было собрано со всех островов большое количество каменного материала из продуктов извержения грязевых вулканов. Весь этот материал, независимо от способа отбора, подвергался всесторонним исследованиям (петрографическим, микропалеонтологическим, геохимическим) в Литологической лаборатории объединения „Азморнефть“ и в лабораториях Института геологии АН Азербайджанской ССР и НИНГРИ.

Наиболее надежным в отношении привязки к месту и разрезу является материал, полученный из структурнопоисковых скважин, проведенных с полным отбором керна. Вследствие отсутствия в геологической литературе данных о разрезе продуктивной толщи Бакинского архипелага, ниже приводится литологическая характеристика пород из разрезов скважин, пробуренных на о-вах Дуванный (№ 1, 2, 3) и Свиной (№ 3) и с индивидуального основания на структуре Свиной — море (скважина № 5).

На о-ве Дуваный пробурены три структурнопоисковые скважины и одна глубокая. Скважины пробурены на разных участках острова и в различных геологических условиях, поэтому взаимная увязка их по литологическим и каротажным признакам затруднительна. Только по данным петрографического анализа кернов И. С. Мустафаеву удалось выделить коррелятивы, позволившие сопоставить разрезы их между собой. Исходя из этого, мы ограничимся описанием сводного разреза.

Скважина №1 пробурена на юго-западной косе; устье ее расположено на расстоянии 600 м (по горизонтали) от подошвы ачкагыльского яруса. Нормальная мощность верхней части разреза, не захваченной скважиной №1, составляет около 300 м.

Представление о литологическом составе этой части разреза можно получить по данным картировочных скважин, пробуренных на структурах Сангачалы — море и Дуваный — море, и по данным соседних площадей суши — Дуваный и Кянизадаг, где эта часть разреза продуктивной толщи обнажается на дневной поверхности и описана достаточно подробно (6,7). Кроме того, она изучена на площади Пирсагат по материалам из разведочных скважин, проведенных со сплошным отбором керна. По этим данным верхние 300 м разреза продуктивной толщи выражены чередованием пластов глин и песков; мощность отдельных прослоев песка достигает более 10 м. Как показали результаты бурения картировочных скважин, а также аэрофото съемки, в верхах разреза на антиклинали Дуваный — море также имеются мощные прослои песчаных образований.

Скважина №1 (о-в Дуваный) вскрыла продуктивную толщу с глубины 13 м, залегающую под углом 30°; ниже углы падения постепенно увеличиваются, достигая 50° при забое скважины 654 м. Таким образом, скважина №1 вскрыла нормальную мощность продуктивной толщи около 550 м.

Эта часть разреза литологически выражена преимущественно плохо слоистыми глинами бурых и серых цветов, с прослоями шоколадно-бурых плотных неслоистых разностей и тонких (до 0,5 м) редких прослоев сильно глинистых песчаников. Эти породы большей частью состоят из плохо отсортированного терригенного детритуса и представляют собой однообразную толщу осадков, в которой не удается выделить отдельные пачки ни по литологическому признаку, ни по цвету, ни по каротажной диаграмме. В интервале 610—630 м по нормальной мощности от кровли скважина прошла водяные пески, давшие приток до 150 м<sup>3</sup> воды в сутки.

Продолжение разрезов было вскрыто в скважине №3, пробуренной на северной косе острова, в более приподнятой части структуры. Вскрытые здесь породы состоят из более отсортированного материала и выражены чередованием пачек серых и бурых песчаных глин с прослоями серых мелко- и среднезернистых песков; наблюдается преобладание пород серых

тонов. Породы залегают под углом до  $60^\circ$ . Нормальная мощность вскрытого здесь разреза составляет 80 м.

Таким образом, общая нормальная мощность вскрытой скважины на о-ве Дуванный части разреза продуктивной толщи составляет 630 м. На кароттажной диаграмме эта толща выра-

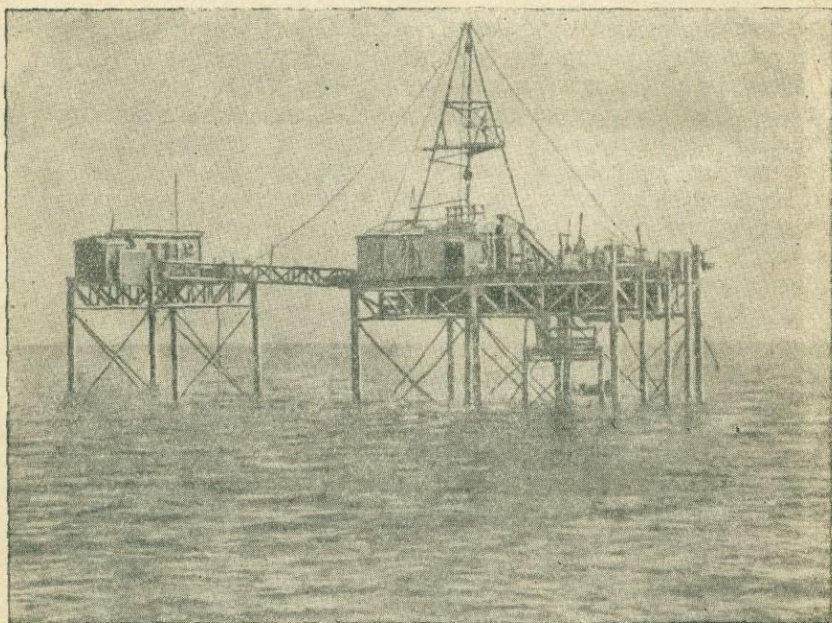


Рис. 4. Свиной — море. Индивидуальное основание (скважина № 5).

жена однородной кривой  $q$  с сопротивлением до 5 *ом*; только в нижней части разреза в интервале 615—675 м от кровли сопротивление достигает 10—13 *ом* и замечается некоторое понижение значения кривой PS.

Следующий участок, где были получены весьма интересные данные о разрезе продуктивной толщи является район о-ва Свиной, который находится в 31 км к югу от о-ва Дуванный. Здесь была пробурена структурнопоисковая скважина № 3, вскрывшая нижний отдел ашшеронского яруса, акчагыльский ярус и продуктивную толщу. В 2 км от острова, в море, с индивидуального основания была пробурена скважина № 5 (рис. 4), заложенная на продуктивной толще. Данные этих двух скважин, а также разведочной скважины № 1 на о-ве Свиной, позволяют охарактеризовать литологический состав разреза продуктивной толщи на 800 м от ее кровли по нормальной мощности.

В скважине № 3 была вскрыта верхняя часть разреза продуктивной толщи, мощностью 96 м. Литологически разрез вы-

ражен преимущественно бурыми глинами, с прослоями серых глин и песчаных образований. К верхней части разреза приурочен пласт песка, мощностью около 15 м, выраженного мелко- и среднезернистой разностью и переходящего книзу в грубозернистый. Отдельные участки этого пласта сильно пропитаны нефтью. На глубине около 50 м от кровли в кернах были обнаружены мелкие гастроподы плохой сохранности. Вскрытые в этой скважине слои продуктивной толщи сильно дислоцированы, залегают под углом 50° и содержат обильные зеркала скольжения.

Каротажная характеристика разреза продуктивной толщи однообразна. Кривая  $q$  имеет значение до 3 *ом* и только указанные выше нефтяные пески выражены повышенным сопротивлением, достигающим 10 *ом*. Кривая PS также не дифференцирована.

Устье скважины № 5 расположено на 200 м ниже подошвы акчагыльского яруса; скважина прошла по продуктивной толще до 789 м; падение слоев от 12° наверху увеличивается до 55—60° к забою скважины.

Скважиной на глубинах 45—60 м и 220—250 м были пройдены два интервала сильно перемятых пород, возможно, приуроченных к зонам нарушений. Вообще весь разрез скважины носит следы сильного тектонического напряжения. Учитывая эти факты, нельзя утверждать, что вскрытый скважиной разрез продуктивной толщи представляет собой нормальную последовательность слоев. Однако в дальнейших рассуждениях мы будем принимать разрез скважины № 5 как единое целое. Скважина не была прокарирована из-за тяжелых условий бурения (пришлось применить глинистый раствор с удельным весом 2,0—2,2), не позволивших получить электрометрическую характеристику разреза. Нормальная мощность разреза продуктивной толщи, вскрытой скважиной № 5, составляет 620 м. По литологическим признакам здесь могут быть выделены сверху вниз следующие пачки (рис. 5).

1. Глинистая пачка, выраженная в верхней части серыми плотными песчанистыми глинами с тонкими (сантиметровыми) прослоями песка и песчаника. Некоторые прослой глины имеют зеленоватый оттенок; прослой песков мелко- и среднезернистые, в большинстве случаев пропитаны нефтью. В нижней части пачки преобладают буроватые плотные плохо слоистые песчанистые глины с тонкими прослоями песчаника и включениями бурого песка. Пески и песчаники этой части пачки также пропитаны нефтью. Залегание 12—15°; мощность 170 м.

2. Песчано-глинистый горизонт, представленный чередованием серых и бурых плотных песчанистых глин с частыми прослоями серых мелко- и среднезернистых песков, достигающих в отдельных случаях мощности 3—4 м; встречаются тонкие (1 см) прослой серого плотного песчаника. Часто прослой песков

и глины имеют голубоватую окраску; очень много перемятых пород; наблюдались частые газо- и нефтепроявления и притоки воды. На глубине скважины 313 м (соответствует глубине 480—500 м от кровли продуктивной толщи по нормальной мощности) после вскрытия девятиметрового пласта песка имел место очень сильный выброс газа. Залегание слоев 25—35°, редкие замеры показывают падение 40°. Нормальная мощность горизонта 142 м, из них песчаные образования занимают 32 м.

С глубины 206 м происходил приток густой сильно окислившейся нефти с уд. весом 0,947.

3. Вторая глинистая пачка вскрыта в интервале глубин 348—518 м (по стволу скважины); залегает под углом 42°; нормальная мощность 126 м. Пачка выражена бурыми плотными сильно песчанистыми глинами с редкими прослоями серых глин и тонкими прослоями песков и песчаников. Эта пачка также имеет следы сильных тектонических напряжений, выраженных обильными зеркалами скольжения и перемятостью пород. Газо-нефтепроявления наблюдались в верхней половине пачки. На глубине 600—610 м от кровли в кернах были обнаружены хрупкие раковины и обломки пресноводных гастропод (*Planorbis?*).

4. Второй песчано-глинистый горизонт охватывает разрез скважины от глубины 518 до 763 м. Углы падения в этом интервале увеличиваются с глубиной от 45 до 55°. В этом горизонте также часты зеркала скольжения и перемятые участки, но значительно меньше, чем в предыдущем интервале. Отмечены слабые признаки нефти и газа. Разрез выражен чередованием бурых и серых плотных песчанистых глин с частыми прослоями серого песка и песчаника, достигающего мощности 4 м. Нормальная мощность этой пачки достигает 171 м. Из 180 м общего выноса керна 42 м падает на песчаные породы.

В интервале глубин 650—690 м и 740—760 м было обнаружено значительное скопление обломков и целых раковин *Planorbis*, откуда И. В. Качарава и Г. Челидзе определили *Planorbis aff. triollierei* Mich. (рис. 6), встречающуюся в Грузии в нижнем отделе ширакской толщи. Возраст этого вида в Западной Европе определяется как средний миоцен — нижний плиоцен.

5. Песчаный горизонт, занимающий самую нижнюю часть разреза скважины, имеет нормальную мощность около 15 м и выражен серыми среднезернистыми хорошо отсортированными песками с сильным запахом нефти, дающей крепкую коричневою вытяжку. Эти пески обладают очень хорошими коллекторскими свойствами, о чем подробнее будет сказано ниже. Породы залегают под углом 55°.

В результате лабораторного изучения каменного материала, проведенного комплексным литолого-петрографическим методом И. С. Мустафаевым в разрезе скважины удалось выделить

следующие стратиграфические свиты — I пироксено-рогово-обманковую, слюдисто-эпидотовую и II пироксено-роговообманковую — известные в соседних районах суши (6).

Ниже приводится краткая литолого-петрографическая характеристика каждой выделенной свиты в отдельности.

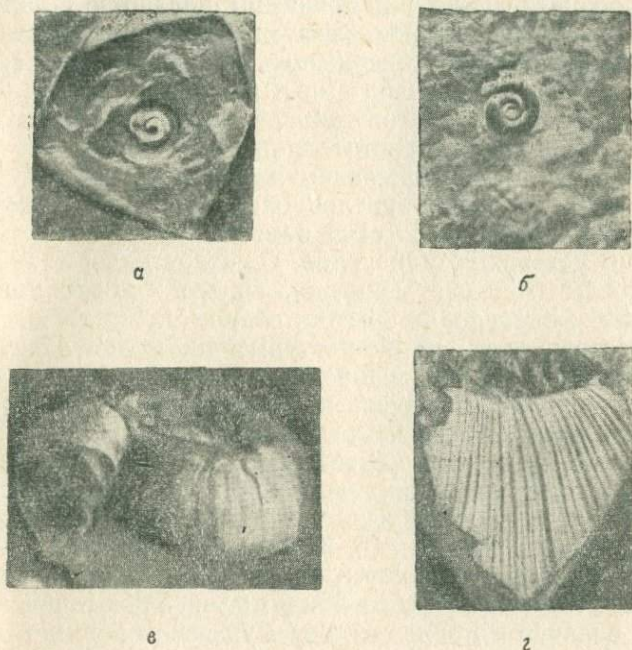


Рис. 6. Остатки фауны, обнаруженные в материале из скважины № 5 (Свиной — море):

- а) отпечаток *Planorbis* с интервала 686—691 м; б) то же, другой экземпляр;  
в) *Planorbis* aff. *triollierei* M i s h.; г) обломок гастроподы.

I пироксено-роговообманковая свита. Подошва ее отбивается в интервале глубин 351—357 м; литологически она выражена переслаиванием глинистых и песчаных образований. Глины преимущественно песчано-алевритовые. Часто отмечаются прослой чистых глин. Песчано-алевритовые осадки, в основном, глинистые.

Здесь часто встречаются, особенно в нижней половине свиты плохо отсортированные породы по макроскопическому составу относящиеся к мелкозернистым песчаным осадкам. Особенное внимание обращает на себя тот факт, что некоторые песчаные прослой, залегающие в определенном интервале глубин, отличаются хорошей насыщенностью легкой нефтью и средней и хорошей проницаемостью (см. табл. I на стр. 86).

Химическая характеристика пород данной свиты, по сравнению с подстилающей ее свитой, отличается повышенным содержанием окиси кальция и пониженным — окислов алюминия и железа. Содержание окиси магния по отношению к количеству окиси кальция имеет резко подчиненное значение на протяжении всей свиты.

Породообразующими компонентами являются обломки выветрелых и, реже, свежих эффузивных пород и глинистых минералов, которые по содержанию, как правило, всегда преобладают над полевыми шпатами и кварцем.

Тяжелая алевритовая фракция представлена обилием рудных минералов (ильменит, магнетит, пирит, лимонит и иногда лейкоксен) и заметным содержанием цветных прозрачных компонентов, среди которых корреляционное значение имеют авгит, диопсид, обыкновенная роговая обманка.

Помимо указанных минералов, заметное содержание имеют также слюды (мусковит, биотит), эпидот и редко цоизит. Из устойчивых минералов в незначительном количестве, с перерывом, встречаются циркон, турмалин, алмадин, рутил и единичными зернами, спорадически попадают — титанит, пикотит, ставролит, дистен. С некоторым перерывом, но в заметном количестве, встречается и глауконит.

Если учесть, что устье скважины № 5 расположено на 200 м ниже кровли продуктивной толщи и допустить, что I пироксенороговообманковая свита здесь также начинается от кровли ее, как и в соседних районах (5, 6, 33), расположенных на суше (Пирсагат, Хамамдаг, Бяндован и другие), получим нормальную мощность этой свиты всего 500—510 м. Эта величина очень близка к величине мощности ее в указанных выше районах (510—540 м).

Слюдисто-эпидотовая свита вскрыта в интервале глубин 354—760 м. Видимая ее мощность составляет примерно 407 м. Свита сложена переслаиванием мощных пачек глин с прослоями песчано-алевритовых пород, имеющих сравнительно меньшую мощность. Часто глинистые пачки представлены чистой разновидностью. Имеет место также широкое развитие слоев песчано-алевритовых глин, причем содержание песчано-алевритовых частиц в верхней половине свиты сравнительно больше, чем в нижней.

По сравнению с перекрывающей свитой здесь песчанность заметно уменьшается.

Химический состав пород, слагающих данную свиту, характеризуется, по сравнению с перекрывающими, некоторым увеличением содержания окислов алюминия и железа и уменьшением окиси кальция. Содержание окиси магния остается почти без изменения.

Основные породообразующие компоненты представлены обломками различных выветрелых и редко свежих, преиму-

щественно эффузивных пород и глинистых минералов. Резко подчиненное значение имеют полевые шпаты и кварц. Тяжелая алевритовая фракция представлена обилием рудных минералов (лимонит, ильменит, магнетит, пирит, иногда лейкоксен) и весьма заметным накоплением эпидот-цоизита и слюд (мусковит, биотит). В пределах данной свиты наблюдается некоторое уменьшение содержания пироксенов (авгит, диопсид) и роговой обманки. Поэтому основным корреляционным признаком для этой свиты является сравнительное возрастание количества эпидот-цоизита и слюд и уменьшение содержания пироксено-роговообманковой ассоциации. С перерывами, в незначительном количестве встречаются циркон, турмалин, альмандин, рутил и, единичными зернами — титанит, пикотит, глаукоцит, дистен, ставролит и силлиманит.

Нормальная мощность свиты составляет 310 м, т. е. почти столько же, сколько А. Г. Алиев (6, 7) указывает для нее в названных выше соседних районах.

II пироксено-роговообманковая свита. Были вскрыты только верхи этой свиты, представленные мощной неплотной слабонефтяной песчаной пачкой (25 м видимой мощности). По гранулометрическому анализу среди вскрытых пород выделяется глинистый песчаник и плохо отсортированные разности. Химический состав их характеризуется резким преобладанием окиси алюминия над окисью железа. Отношение окиси кальция к окиси магния для данных пород колеблется в пределах 3—5,5. Пороодообразующими компонентами являются обломки выветрелых и, частично, свежих эффузивных пород, полевые шпаты и кварц, причем содержание первых значительно больше, чем кварца (см. приложение I). Количество тяжелой алевритовой фракции 7—12%. Она представлена обилием сингенетичного пирита и заметным количеством ильменита и магнетита. Из прозрачных минералов значительное содержание имеют роговая обманка, авгит и диопсид, и сравнительно меньше — эпидот и цоизит. В незначительном количестве встречаются такие устойчивые минералы как циркон, турмалин, альмандин, рутил. В количестве 1% попадают титанит и пикотит и единичными зернами — дистен и ставролит.

Особого внимания заслуживают весьма высокие коллекторские свойства песчаной свиты, вскрытой в интервале глубин 763,5—789 м. По данным анализа общая пористость составляет 29,7%, а абсолютная проницаемость — по напластованию 819,87 миллидарси и поперек его 262,3 миллидарси.

Следует отметить, что разрез вскрытой в районе о-ва Свиной части продуктивной толщи по своим литолого-петрографическим признакам хорошо сопоставляется с разрезами соседних районов Пирсагат, Хамамдаг, Бяндован и др.

Большое количество картировочных скважин вскрыло продуктивную толщу на отдельных структурах. Полученный при

этом материал не может быть использован для составления разреза, но для литологической оценки продуктивной толщи в целом он безусловно пригоден. Поэтому ниже приводится описание отдельных скважин, наиболее интересных с точки зрения оценки перспектив нефтеносности района.

Скважина № 4 (о-в Свиной). Продуктивная толща в этой скважине вскрыта под поверхностью нарушения, выше которого залегают слои верхнего отдела апшеронского яруса, хорошо фаунистически охарактеризованные. Очень трудно установить какая часть продуктивной толщи срезана этим нарушением. Скважина вскрыла разрез продуктивной толщи в интервале глубин 270—510 м, залегающий под углом 25—30°, что соответствует нормальной мощности 216 м. Вынос керна в этом интервале составляет всего около 40%.

Литологически верхние 172 м выражены преимущественно бурыми плотными сильно песчанистыми глинами с редкими прослоями песков и песчаников. Нижние 44 м выражены исключительно серыми глинами с прослоями серых песков, достигающих мощности 2—3 м. Большинство песчаных прослоев пропитано нефтью, а при забоях 420 и 510 м встречена вода с пленками густой окислившейся нефти.

Скважина № 15 (картировочная). Пробурена в 2 км к юго-востоку от о-ва Свиной. Под слоем морской воды вскрыта продуктивная толща, выраженная чередованием глин и песков, пропитанных нефтью. После окончания бурения наблюдалось бурное выделение газа и на поверхности моря появились пленки нефти. Глубина залегания продуктивной толщи 27 м; углы падения 10—12°.

Скважина № 35 пробурена на антиклинальном поднятии камень Персианин. В интервале 10—16 м скважина прошла тонкое чередование серых глин и мелкозернистых песков, густо пропитанных нефтью.

Скважина № 36 пробурена на той же структуре. Ниже 11 м, до забоя (30 м), вскрыты серые тонко и мелкозернистые пески, пропитанные нефтью в разной степени; углы падения пород 30°.

Следует отметить, что приведенные разрезы лежат в пределах верхних 200 м мощности продуктивной толщи.

Все приведенные выше данные освещают ряд существенных признаков разреза продуктивной толщи Бакинского архипелага.

Наиболее важным из этих признаков является наличие в пределах изученной части разреза прослоев песков, достигающих местами значительной мощности и в большинстве случаев пропитанных нефтью. Следует подчеркнуть это обстоятельство в связи с тем, что в ближайших районах суши (Кобыстан, Прикуринская низменность) признаки нефтеносности в верхах разреза продуктивной толщи отсутствуют.

### III. ПРОДУКТЫ ИЗВЕРЖЕНИЯ ГРЯЗЕВЫХ ВУЛКАНОВ

Вторым источником, откуда был собран материал для изучения разреза продуктивной толщи явилась твердая фаза извержения грязевых вулканов.

Кроме надводных вулканов, находящихся на островах, большое число действующих грязевых вулканов в районе Бакинского архипелага находится под водой. Близ о-ва Дуванный известны три очага подводных извержений. Известны они также в районах о-вов Лось, Свиной, банок Павлова, Погорелая Плита, Головачева, Куринская и других. К сожалению, ни размеры, ни точное местоположение большинства подводных вулканов неизвестны, и это не позволяет иметь ясное представление о масштабах грязевого вулканизма в Бакинском архипелаге вообще. Количество грязевых вулканов, а также количество и масштабы извержений, имевших место и зафиксированных за период с 1810 по 1950 гг. (44), и наличие большого количества пластов брекчии, отмеченных в разрезах скважин на о-вах Булла, Глиняный, Лось и другие, говорят о том, что грязевой вулканизм играл очень важную роль в геологической жизни Бакинского архипелага, особенно в формировании разреза четвертичных отложений. Большое количество сопочного материала, выбрасываемого в результате деятельности этих вулканов, служило дополнительным источником питания четвертичных бассейнов и вместе с материалом, приносимым другими агентами, способствовало накоплению огромной мощности осадков в этом районе.

Продукты извержения грязевых вулканов для оценки литологической и фациальной особенностей разреза, слагающего данный район, могут дать очень многое, но для установления мощности той или иной литологической разновидности, принимающей участие в строении данного района, они бесполезны. До сих пор делались попытки приблизительного подсчета валового объема продуктов твердой фазы извержения, но никто из исследователей грязевых вулканов не попытался дать хоть какую-либо оценку роли отдельных литологических компонентов грязевулканической брекчии. Общепринятое объяснение, которое дается механизму извержения грязевых вулканов еще со времен Абиха, предполагает, что основной массой извергаемой грязевулканической брекчии являются более или менее мягкие подвижные глинистые породы, подверженные действию воды. Твердые компоненты брекчии лишь механически срываются с места и подхватываются основной глинистой массой, но активного участия в общем перемещении не принимают. Это вытекает из самой природы твердых компонентных частей разреза.

Отсюда следует, что даже при очень тщательном подсчете объема отдельных литологических составляющих брекчию

нельзя считать, что количественное соотношение в брекчии в какой-либо степени отражает реальное соотношение их в коренном залегании. Тем не менее продукты извержения твердой фазы грязевых вулканов должны быть привлечены для выяснения литологической характеристики разреза, особенно для таких районов, как Бакинский архипелаг, где нет ни одного обнажения продуктивной толщи в коренном залегании и ни одной скважины, вскрывшей разрез хотя бы нефтеносных горизонтов и, наоборот, имеется большое количество очень активных грязевых вулканов, разбросанных по всей территории архипелага и выбросивших огромное количество обломочного материала.

Как известно, И. М. Губкин и Д. В. Голубятников придавали очень большое значение изучению продуктов извержения грязевых вулканов для познания не только характера разреза, но и перспектив нефтеносности области развития грязевого вулканизма.

Считаем уместным напомнить здесь слова С. М. Апресова, высказанные им еще в 1933 г. о роли грязевых вулканов в изучении нефтеносности морских структур.

„Нельзя отрицать и того, — писал С. М. Апресов, — что грязевые вулканы, независимо от их происхождения, некоторым образом заменяют собой глубокую разведочную скважину, так как дают возможность судить по выносам о породах, залегающих в недрах и об их нефтеносности.

С этой точки зрения грязевые вулканы являются крайне ценными, особенно в области моря, где иные методы исследования пока применить затруднительно“ (8, стр. 52—53).

Исходя из этого положения нами было предпринято широкое изучение продуктов извержения грязевых вулканов. Было отобрано большое количество образцов на всех островах Бакинского архипелага; образцы подверглись петрографическому и микрофаунистическому исследованию. Изучение этих образцов полностью еще не закончено, но полученные данные позволяют сделать ряд предварительных заключений о литологическом составе и фациальных особенностях разреза отложений, слагающих Бакинский архипелаг.

Считаем необходимым сделать некоторые замечания о способе отбора материала. В связи с тем, что авторы не ставили перед собой задачу изучить продукты извержения грязевых вулканов Бакинского архипелага вообще, отбирались лишь те части твердой фазы деятельности грязевых вулканов, изучение которых могло бы в какой-либо степени дать ответ на вопрос — имеются ли в разрезе отложений, слагающих Бакинский архипелаг, породы, могущие служить коллекторами нефти?

При этом авторы руководствовались известным определением И. М. Губкина, что „под породой-коллектором нефти следует

понимать всякую горную породу, обладающую определенными физическими (структурными) свойствами, позволяющими ей аккумулялировать некоторую массу жидких или полутвердых углеводородов" (16).

В целях быстрого выявления перспектив нефтеносности района авторам пришлось ограничиться изучением только песчаных или алевритовых пород как наиболее вероятных коллекторов, хотя такое сужение рамок исследования не является методически правильным.

Собранные со всех островов образцы песчаных и алевритовых пород подверглись как макроскопическому описанию, так и лабораторному изучению (петрография, микрофауна), с целью не только выявить физические константы пород, изучить гранулометрический и минералогический состав их, но и определить, по возможности, возраст песчаных образований.

Всего на островах Бакинского архипелага собрано 130 образцов из выбросов грязевых вулканов (см. приложения I и II). Ниже дается краткая литолого-петрографическая характеристика образцов пород из продуктов извержения и краткое макроскопическое описание отдельных образцов, так как внешние признаки песчаников, нередко отражающие структурные и текстурные особенности, присущие породам отдельных горизонтов, облегчают определение их стратиграфического положения. Нередко удается по габитусу с достаточной точностью определить принадлежность песчаной породы к тому или иному горизонту третичной системы. Однако в приведенных макроскопических описаниях авторы избегали указания на стратиграфическую принадлежность того или иного образца. Возраст определяется только после всестороннего лабораторного анализа образца. Хотя современные методы петрографических исследований позволяют определить возраст пород, но, как правило, все собранные образцы подвергались также обязательному микропалеонтологическому изучению. Такая методика гарантирует от грубых ошибок и позволяет предполагать, что сделанные выводы о возрасте пород из выбросов грязевых вулканов не имеют больших погрешностей.

**О-в Дуваный.** Было отобрано 32 образца песчаных образований, различных по своему внешнему виду. Как показало петрографическое изучение этих образцов, они принадлежат продуктивной толще, а по составу и ассоциации породообразующих минералов могут быть отнесены к тем типам осадков, которые известны на Апшеронском полуострове и в Кобыстане. Исходя из того, что большинство отобранных образцов укладывается в эти два типа осадков, мы ограничимся описанием нескольких образцов из каждого типа. Результаты минералогического и гранулометрического анализов см. в приложениях I и II.

Образец 1. Песчаник крупно- и среднезернистый, кварцевый, сильно выветрелый, легко рассыпается при ударе молотком. Содержит обильное количество крупно- и среднезернистых хорошо окатанных кварцевых зерен. Кварц является основным породообразующим минералом, содержание его достигает во фракции  $> 0,25$ —92%, во фракции  $0,25$ — $0,1$ —84% и во фракции  $0,1$ — $0,01$ —50%.

Такое обилие крупнозернистого хорошо окатанного кварца, а также наличие устойчивых разновидностей минералов (циркон, турмалин, рутил) с парагенезисом ставролит-дистен-силлиманит, сближает эту породу с продуктивной толщей апшеронского типа (рис. 7).

Микрофаунистический анализ, выполненный Д. М. Халиловым обнаружил наличие окатанных раковин *Clobigerina bulloides* Orb., *Nonion* cf. *martkobi* Bogd., которые обычно встречаются в отложениях продуктивной толщи.

Образец 2. Песчаник серый, мелкозернистый, плотный, хорошо слоистый, известковистый. Гранулометрический состав характеризуется

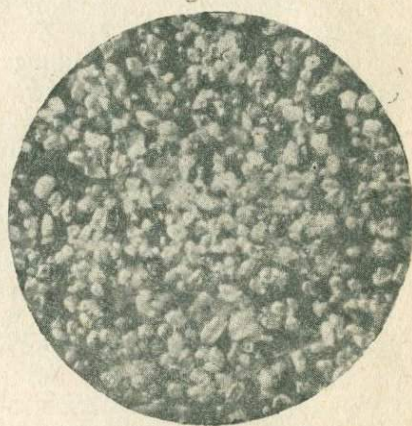
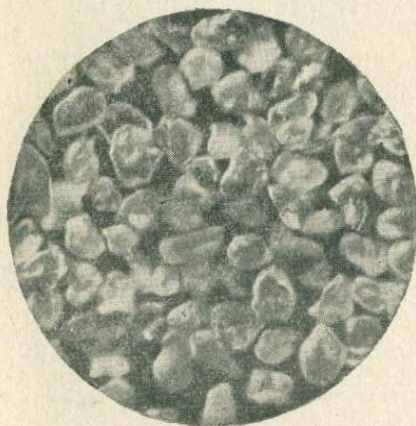


Рис. 7. Образец № 1 с о-ва Дуван-ный, фракция  $> 0,1$  мм; отраженный свет,  $\times 34$ .

Рис. 8. Образец № 2 с о-ва Дуван-ный, фракция  $0,1$ — $0,01$  мм; отраженный свет,  $\times 34$ .

высоким содержанием песчаной фракции (фракция  $0,25$ — $0,1$  достигает 50,3%), алевритовая и глинистая фракции имеют подчиненное значение (32,3 и 17,4%). Основными породообразующими минералами являются кварц (содержание которого достигает 70%) и полевые шпаты (11%). Обломки эффузивов имеют подчиненное значение (17%). Содержание тяжелой алевритовой фракции довольно заметно благодаря присутствию пирита и глауконита. Из устойчивых цветных минералов отмечены циркон, алмадин, турмалин, дистен и ставролит (рис. 8).

Образец 3. Песчаник серый, мелкозернистый, неплотный, известковистый, слоистый. Гранулометрический состав характеризуется значительным преобладанием алевритовой (72,7%) и глинистой (24,5%) фракций. Породообразующими являются обломки эффузивов и выветрелых пород. Полевые шпаты и кварц имеют подчиненное значение (27 и 33%). Содержание тяжелой фракции значительное (3,6%); представлена она, в основном, сингенетичным пиритом и значительным количеством магнетит-ильменита, глауконита и лейкоксена. Из цветных прозрачных минералов обильно встречаются слюды и в очень незначительном количестве устойчивые минералы (алмадин, циркон, рутил, турмалин).

Образец 4. Песчаник светлобурый плотный, мелкозернистый, сильно известковистый, слюдястый, с включениями выветрелого пирита, плохо отсортированный. Легкая фракция составляет 97,4% и содержит кварца 30%, обломков эффузивных пород 40%, полевых шпатов 20%. Тяжелая фракция представлена большим содержанием сингенетического пирита и глауконита и меньшим — ильменит-магнетита и лейкоксена. Из цветных минералов содержится значительное количество слюд и очень мало устойчивых (альмандин, рутил, турмалин, циркон).

Образец 5. Песчаник серый плотный, кварцевый, среднезернистый, слабо известковистый. Гранулометрический состав характеризуется значительным преобладанием песчаных фракций (72,8%) над алевритово-глинистой. Основными породообразующими минералами являются кварц (80%), полевые шпаты (12%) и обломки эффузивных пород (8%). Тяжелая алевритовая фракция содержится в незначительном количестве и представлена, главным образом, глауконитом, магнетит-ильменитом и устойчивыми цветными минералами (альмандин, циркон, турмалин, рутил, ставролит) (рис. 9).

Образец 6. Песчаник серый, мелкозернистый плотный, известковистый с включениями битуминозного вещества. Гранулометрический состав характеризуется значительным преобладанием алевритовой (55,6%) и глинистой (32,4%) фракций. Главными породообразующими минералами являются кварц (65%) и полевые шпаты (20%). Тяжелая алевритовая фракция представлена рудными минералами (пирит, ильменит-магнетит, лейкоксен) и глауконитом. Из цветных устойчивых минералов обнаружены, альмандин, циркон, рутил, турмалин и слюды.

Образец 31. Песчаник светлобурый, среднезернистый, неплотный, известковистый. В гранулометрическом составе преобладает песчаная фракция (66,4%) над алеврито-глинистой. Главным породообразующим компонентом являются обломки эффузивов (61%) и выветрелых пород; полевые шпаты и кварц играют заметно подчиненную роль (кварца всего 16%). Содержание тяжелой алевритовой фракции достигает 5,1%; она представлена магнетит-ильменитом, лимонитом, лейкоксеном. Из цветных прозрачных минералов в заметном количестве содержатся: эпидот, цоизит, авгит, обыкновенная роговая обманка и слюды; устойчивые минералы (циркон, рутил, турмалин) встречаются в малом количестве.

Здесь не приводится описание остальных образцов, но в приложениях они включены в большем количестве. Достаточно отчетливо выраженная минералогическая характеристика описанных образцов позволяет разделить их на две группы.

Первая группа пород (обр. 1, 2, 5, 6) — породы со значительным преобладанием кварца как основного породообразующего минерала, и постоянным наличием таких устойчивых прозрачных минералов, как альмандин, рутил, дистен, ставролит, силлиманит.

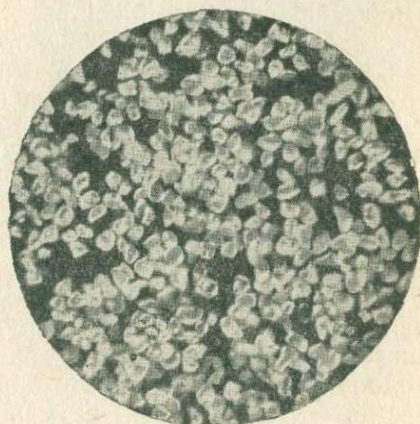


Рис. 9. Образец № 5 с о-ва Дуваный, фракция 0,1—0,01 мм; отраженный свет,  $\times 34$ .

Вторая группа пород (обр. 3, 4, 31) — породы, в которых основным породообразующим минералом являются обломки эффузивов и выветрелых пород, а кварц и полевые шпаты имеют подчиненное значение; тяжелая алевритовая фракция имеет большее значение, чем в первой группе и представлена в основном слюдами (мусковит, биотит, хлорит) и очень незначительным содержанием устойчивых минералов.

Эти две группы пород представляют собой две основные разновидности, встречающиеся в разрезах продуктивной толщи вообще. Различие между этими типами пород наблюдается не только в разрезе по вертикали, но и в пространстве. К этому вопросу авторы вернутся немного ниже. Сейчас отметим, что эти разновидности в составе песчаных пород из выбросов грязевых вулканов Бакинского архипелага были отмечены также П. П. Авдусиным. Образцы, идентичные указанным выше группам, были собраны им на о-ве Дуваный и проанализированы. Результаты этих исследований опубликованы в 1948 и 1952 гг. (3, 4). В табл. XI (3) П. П. Авдусин приводит два снимка (а и б), которые им характеризуются как кварцевый песок (фракция  $> 0,25$ ), кластический материал этого песка представлен преимущественно кварцем, среди обломков которого встречаются хорошо окатанные зерна. Эти образцы он относит к среднему отделу продуктивной толщи. К сожалению П. П. Авдусин не приводит в своих трудах результатов минералогического анализа указанных образцов, поэтому нельзя сделать подробное сопоставление с образцами, собранными авторами настоящей работы. Тем не менее, нет сомнения, что как сборы П. П. Авдусина, так и сборы авторов относятся к одному и тому же типу пород продуктивной толщи. Однако авторы пока воздерживаются от точной оценки стратиграфического положения этих пород.

**О-в Булла.** На о-ве Булла было отобрано девять образцов песчаных пород. Описание приводится только пяти образцов.

Образец 1. Песчаник серый, слабо сцементированный, средне- и мелкозернистый, известковистый. В легкой фракции (97,04%) преобладают обломки эффузивов и глинистых пород (63%), содержание кварца и полевых шпатов сравнительно низкое (15 и 20%). В тяжелой фракции обращает внимание повышенное содержание слюды (мусковит, биотит, хлорит). В этом образце была обнаружена следующая микрофауна: *Gümbelina crinata* (Ficht. et Moll.), радиолярии и окатанные *Globigerina*, что позволяет отнести породу к продуктивной толще (рис. 10).

Образец 2. Песчаник сероватый со светлобурым оттенком, плотный, грубо- и крупнозернистый, с обильным содержанием хорошо окатанных прозрачных крупных зерен пирогенного кварца с диаметром до 2 мм; отдельные участки породы пропитаны гидроокислом железа. Основными породообразующими минералами являются кварц (73%) и полевые шпаты (15%). Тяжелая алевритовая фракция составляет 1,1%; представлена сингенетичным пиритом (58%) и рудными непрозрачными минералами (магнетит-ильменит, лимонит). Из устойчивых минералов встречены циркон, гранат, рутил и парагенезис ставролита и дистена. Из микрофауны обнаружены радиолярии и орбулиновидные тельца (рис. 11).

Совокупность указанных выше признаков — резкое преобладание песчаных фракций, высокое содержание кварца, отсутствие часто встречаемых в чокрак-спириалисовых слоях псевдоморфозов раковин *Spiralis* по пириту, позволяют отнести породу к продуктивной толще.

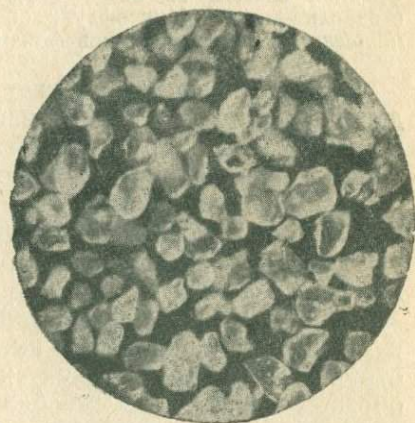
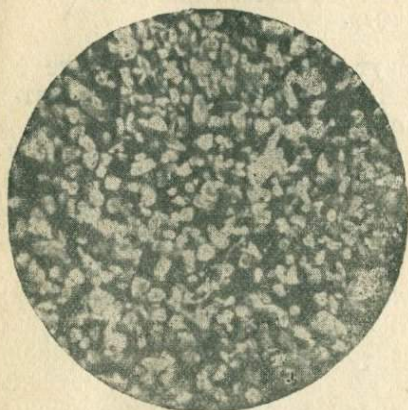


Рис. 10. Образец № 1 с о-ва Булла, фракция 0,1—0,01 мм; отраженный свет,  $\times 34$ .

Рис. 11. Образец № 2 с о-ва Булла, фракция 0,25—0,1 мм; отраженный свет,  $\times 34$ .

Образец 3. Песчаник белесовато-серый, мелко- и тонкозернистый, неплотный, в основном кварцевый, с содержанием мелкозернистых темных включений. Главным породообразующим минералом является кварц (80%) и обломки эффузивных пород (14%). Тяжелая фракция составляет всего 0,86%. Она представлена на 90% пиритом (сингенетичным и эпигенетичным); отмечается и парагенезис ставролита и дистена. Микрофауна обнаружена в следующем составе: радиолярии *Elphidium macellum* (Ficht. et Moll.), *Nonion* (окатанные), что позволяет отнести породу к продуктивной толще.

Образец 4. Песчаник белесовато-серый, плотный, средне- и мелкозернистый, сильно карбонатный, кварцевый, с редкими включениями темных минералов; карбонаты образуют белые округлые стяжения. Легкая фракция составляет 99,3%, в составе которой преобладает кварц 55%; полевые шпаты составляют 25%, остальное падает на обломки эффузивных пород. Тяжелая фракция представлена пиритом (70%) с незначительным содержанием слюд и парагенезисов прозрачных минералов (ставролит-дистен). Из микроорганизмов обнаружены *Elphidium macellum* (Ficht. et Moll.), радиолярии и окатанные фораминиферы, характерные для продуктивной толщи (рис. 12).

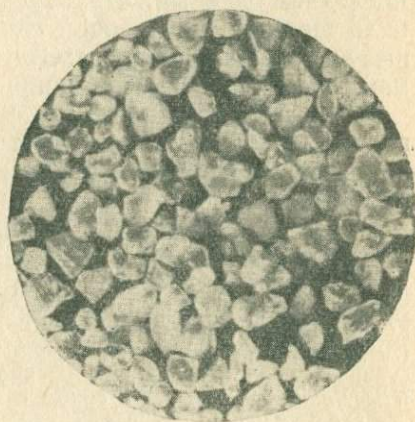


Рис. 12. Образец № 4 с о-ва Булла, фракция  $> 0,1$  мм; отраженный свет,  $\times 34$ .

Образец 5. Песчаник буровато-серый, грубо- и крупнозернистый, плотный, слабо карбонатный, в основном сложен хорошо окатанными крупными зернами кварца с включениями обломков различных пород. В легкой фракции (99,9%) значительное преобладание имеет кварц (70%), полевые шпаты составляют 22%, остальное — обломки эффузивов. Тяжелая фракция состоит из пирита (70%), рудных минералов и парагенезиса ставролит-дистен. Микрофауна обнаружена в составе *Globigerina triloculoides* (Plum.) и обломков фораминифер.

Описанные породы также могут быть разделены на те же две группы как и с о-ва Дуваный. К первой группе относятся обр. 2, 3, 4 и 5, а ко второй — обр. 1.

Аналогичные образцы кварцевого песчаника были собраны с о-ва Булла и изучены П. П. Авдусиным. На табл. XI (2,3) приводятся фотоснимки кластического материала из выбросов грязевого вулкана, относимого автором к среднему отделу продуктивной толщи.

**О-в Глиняный.** Этот остров лежит в стороне от известных в Бакинском архипелаге антиклинальных поднятий. Однако отобранные нами в продуктах извержения грязевого вулкана образцы подверглись исследованию так же, как и образцы с других островов. Данные этих анализов тем более интересны, что остров вплотную прилегает к Алятской гряде, где известны значительные обнажения продуктивной толщи, но нигде не известен характер самых низов разреза, непосредственно залегающих на подстилающих отложениях. Интерес к этим образцам усугубляется и тем, что здесь было собрано большое количество песчаных пород, пропитанных нефтью. Между тем, по последним данным, структура этого участка рисуется как начало широкой и глубокой синклинали, разделяющей две крупные антиклинальные зоны: Сангачалы — Дуваный — Булла и Хаммадаг — Свиной — Персианин.

На о-ве Глиняный было собрано 16 образцов; из них приведены описания только шести образцов, в которых наиболее ярко отражены литологические свойства слагающих район отложений.

Образец 5. Песчаник темносерый, средне- и крупнозернистый, кварцевый, неслоистый, пропитан нефтью; некарбонатный. Содержание песчаной фракции достигает 90%. Основным породообразующим компонентом является кварц (70%), полевые шпаты составляют 22%; остальное — обломки эффузивных пород. В тяжелой фракции преобладает пирит (70%), немного рудных непрозрачных минералов, встречается парагенезис ставролита и дистена. Из микроорганизмов обнаружены *Globigerina triloculoides* (Plum.) и обломки фораминифер.

Образец 14. Песчаник среднезернистый, темносерый, неслоистый, пропитан нефтью. В основном сложен песчаным материалом (96,7%), представленным прозрачным кварцем, зерна которого в разной степени окатаны. Содержание кварца в легкой фракции (99,62%) достигает 85%; полевых шпатов — 15%. Тяжелая фракция состоит из пирита (80%). Встречаются в заметном количестве парагенезис дистен-ставролит и устойчивые минералы (рутил, циркон, алмадин и другие).

Образец 15. Песчаник средне- и крупнозернистый, неслоистый, плотный, с соляной кислотой реагирует слабо; пропитан нефтью. Сумма

песчаных фракций достигает 91%. Главным породообразующим минералом является кварц (85%). Тяжелая фракция (всего 0,12%), содержит пирит (30%) и очень много устойчивых минералов (гранат, циркон, рутил, турмалин). Обращает также внимание высокое содержание ставролита (20%) и низкое содержание дистена; силлиманит и слюды, как и в описанных выше образцах, отсутствуют. Микрофауна не обнаружена (рис. 13).

Образец 16. Песчаник мелко- и среднезернистый, плотный, неслоистый, пропитан нефтью, слабокарбонатный. Сумма песчаных фракций составляет 55%. Легкая фракция (99,71%) представлена кварцем (72%), полевыми шпатами (20%) и обломками эффузивных пород (8%). В тяжелой фракции преобладают рудные минералы (гранат, циркон, рутил, турмалин), а также парагенезис ставролита (14%); слюды играют незначительную роль (3%). Микрофауна не обнаружена (рис. 14).

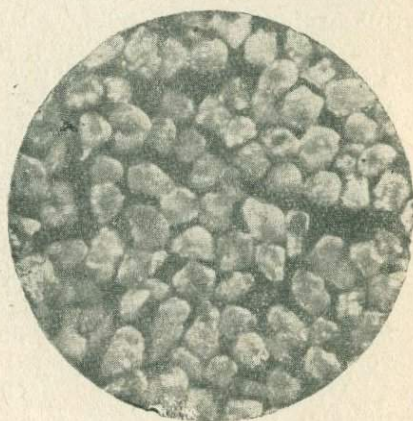
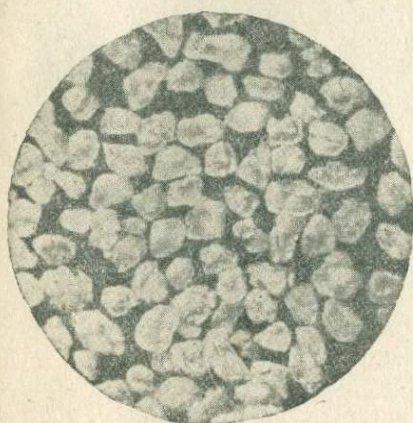


Рис. 13. Образец № 15 с о-ва Глиняный, фракция  $>0,1$  мм; отраженный свет,  $\times 34$ .

Рис. 14. Образец № 16 с о-ва Глиняный, фракция  $>0,1$  мм; отраженный свет,  $\times 34$ .

Сильная пиритизация пород, а также наличие псевдоморфозов раковин *Spirialis* доказывают, что порода принадлежит к отложениям чокрак-спирналисового горизонта, распространенного в Центральном Кобыстане в песчаной фации.

Образец 3. Песчаник светлосерый, плотный, сланцеватый с включениями выветрелых крупных шариков пирита. Основным породообразующим компонентом являются обломки эффузивных пород, которые составляют 75% легкой фракции (98,38%); полевые шпаты составляют 17%, а кварц всего 8%. Тяжелая фракция характеризуется большой разновидностью минералов. Значительное содержание рудных минералов (магнетит, ильменит, лейкоксен), а также устойчивых (гранат, циркон, рутил, турмалин), слюд (мусковит-биотит, хлорит), роговой обманки и др.

Микрофауна обнаружена в следующем составе: радиолярии, лобиевидные образования, *Globigerina* и другие фораминиферы, сильно окатанные. На основании этих находок порода отнесена к продуктивной толще.

Образец 8. Туфопесчаник светлосерый, среднезернистый, известковистый, с редкими включениями катунов бурых сильно известковистых глин. Сумма песчаных фракций составляет 68,5%. Легкая фракция (99,8%)

состоит на 50% из обломков эффузивных пород, полевые шпаты составляют 35%, кварц — 12%. В тяжелой алевритовой фракции имеется большое количество пирита (64%) и значительное количество слюды (мусковит-биотит, хлорит), роговая обманка, глауконит. Микрофауна не найдена. Однако по обилию свежих полевых шпатов (в основном платоклазов выветрелых эффузивов), незначительному количеству кварца, наличию свежих слюд, роговой обманки, глауконита и сильной пиритизации порода может быть отнесена к туфопесчанику, имеющему широкое развитие в меловых отложениях Лагич-Вандамского района.

Из описанных шести образцов можно выделить те две группы пород, которые были отмечены в выбросах грязевых вулканов о-вов Дуванный и Булла и которые мы относим к продуктивной толще. К первой группе относятся образцы 5, 15 и 16. Ко второй группе может быть отнесен образец 3. Остальные два образца имеют особые признаки, по которым их нельзя включить ни в одну из указанных групп и по ряду данных они не могут принадлежать к продуктивной толще. Мы остановились на описании этих двух образцов с целью показать, что принятая нами методика исследования позволяет установить стратиграфическое положение песчаных пород и что в ряде случаев общность состава минералогической ассоциации не может служить достаточным основанием для отнесения их к одному и тому же горизонту.

П. П. Авдусин приводит один пример (2, табл. XI) анализа полимиктового песчаника из верхнего отдела продуктивной толщи с выбросов грязевого вулкана на о-ве Глиняный.

**О-в Лось.** О-в Лось располагается в антиклинальной зоне, идущей от м. Пирсагат к о-ву Свиной и, по тем данным, которые были получены в результате картировочного бурения, связан с разрывом, пересекающим северо-восточное крыло Хамагдагского морского поднятия (11). Как видно на карте (см. рис. 1) свод этого поднятия сложен отложениями продуктивной толщи, которая здесь размыта на 800—900 м. Сам остров представляет один из наиболее активных грязевых вулканов Бакинского архипелага. Вся его площадь размером 1,0 × 0,8 км усеяна постоянно действующими грифонами, отдельные кратеры достигают в диаметре 15—20 м, представляя собой бурно кипящие озера, заполненные жидкой грязью (рис. 15), местами переливающейся за кратерный вал и стекающей в море.

В продуктах твердой фазы грязевого вулкана здесь наблюдается наибольшее разнообразие обломков твердых пород мезозойского и третичного возрастов. Так, например, были найдены крупные глыбы титонских известняков, кривослоистых песчаников коунской свиты, обломки спириалисовых мергелей, известняков сарматского яруса и др. Кроме того, были обнаружены обломки пород изверженного комплекса, имеющего широкое развитие на Малом Кавказе (андезиты, базальты).

Однако, исходя из принятой методики, ниже приводится описание лишь двух образцов.

Образец 10. Песчаник светлосерый, плотный, тонко- и мелкозернистый, местами с тончайшими прожилками гипса; по напластованию наблюдаются тончайшие прослойки белого мелоподобного образования (порошковатый кальцит). Карбонатность доходит до 45%. По гранулометрическому составу песчаник отличается плохой отсортированностью; содержание глинистой фракции доходит до 48%, алевритовой до 41%, поэтому данную породу можно назвать суглинком.

Породообразующими компонентами являются обломки эффузивов и различных выветрелых пород, подчиненное содержание имеют полевые шпаты (до 28%) и еще меньшее — кварц (17%). Выход тяжелой алеври-

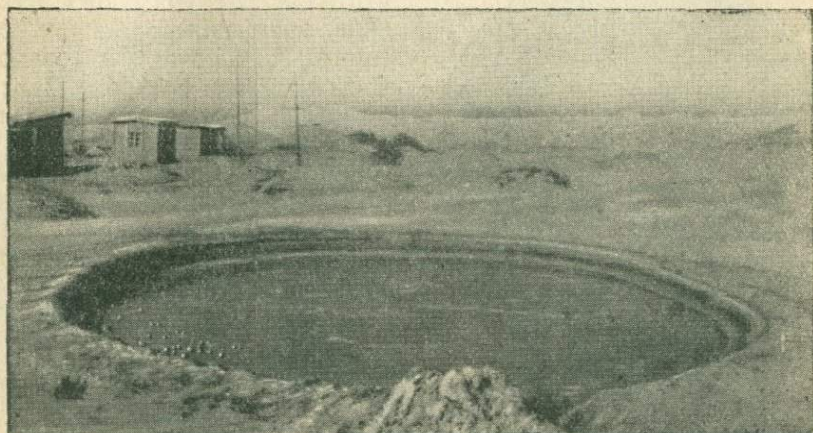


Рис. 15. Один из кратеров грязевого вулкана на о-ве Лось, заполненный водой; в левой части заметно выделение пузырьков газа.

товой фракции 3%. Отмечается значительное количество (57%) слюд (биотит, мусковит, хлорит). В незначительном количестве встречаются устойчивые компоненты — циркон, рутил, турмалин. Из рудных минералов здесь отмечаются магнетит-ильменит и лейкоксен в заметном количестве.

По гранулометрическому составу и по наличию породообразующих обломков эффузивов и выветрелых пород, а также наличию слюд данную породу можно отнести к осадкам продуктивной толщи кобыстанского типа.

Образец 11. Песчаник серый, средне- и мелкозернистый, неплотный. Карбонатность его 33,7%. Гранулометрический состав характеризуется преобладающим содержанием песка, подчиненным — алеврита и глины. Содержание тяжелой алевритовой фракции доходит до 6%, что обусловлено наличием пирита, встречающегося в значительном количестве. Породообразующими минералами являются обломки эффузивов и выветрелых пород, подчиненное содержание имеют полевые шпаты и кварц. Состав тяжелой алевритовой фракции заметно обогащен хлоритом и слюдами. Из устойчивых компонентов встречаются гранат, циркон, рутил, турмалин, ставролит и единичные зерна дистена и пикотита (рис. 16).

По обилию обломков эффузивов и выветрелых пород, подчиненному содержанию полевых шпатов и кварца, заметному количеству хлорита и слюд порода имеет сходство с породой из отложений продуктивной толщи кобыстанского типа.

В числе образцов, собранных на о-ве Лось, не были обнаружены породы, отвечающие по составу апшеронскому типу продуктивной толщи. Тем не менее, нельзя утверждать, что в недрах они отсутствуют.

**О-в Свиной.** О-в Свиной лежит на юго-западном крыле морского антиклинального поднятия Свиной — море, осевая линия которого проходит в одном километре к северо-востоку от берега острова. Остров обязан своим происхождением деятельности грязевого вулкана, эруптивный аппарат которого расположен в северо-восточной части острова. Здесь было собрано большое количество образцов песчаных и глинистых пород, выброшенных вулканов. Ниже приведено описание шести образцов, характеризующих разрез продуктивной толщи.

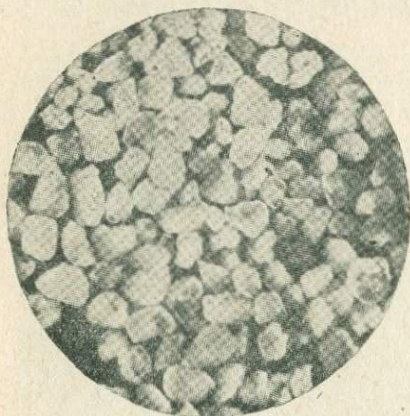


Рис. 16. Образец № 11 с о-ва Лось, фракция  $> 0,1$  мм; отраженный свет,  $\times 34$ .

Образец 2. Песчаник темно-серый, среднезернистый, слюдястый, сильно известковистый (карбонатность 31,5%). Гранулометрический состав характеризуется преобладанием песчаных частиц (53%) над глинистыми (32%) и алевритовыми (16%) фракциями. По данному при-

знаку породу следует именовать глинистым песчаником. Основными породообразующими компонентами являются обломки выветрелых эффузивов и других пород (59%), полевые шпаты (26%) и кварц (15%). Содержание тяжелой алевритовой фракции заметное (2,58), состав ее отличается значительным содержанием сингенетического пирита (34%) и заметным количеством ильменита, магнетита и лейкоксена. Из прозрачных минералов заметное содержание имеют малоустойчивые разновидности, среди которых следует отметить: авгит, диопсид, эпидот, цоизит, обыкновенную роговую обманку и слюды. Из устойчивых в незначительном количестве обнаружены алмадин, циркон, рутил, турмалин, пикотит; в заметном количестве (10%) осажден глауконит.

Образец 15. Песчаник светлосерый с белесоватым оттенком, известковистый, неплотный, среднезернистый, кварцевый, с мелкими темными включениями. Сумма песчаных фракций составляет 83,8%. Основным породообразующим минералом является кварц (86%); содержание полевых шпатов и обломков эффузивных пород незначительное. Тяжелая фракция (1,12%) состоит из пирита (70%), незначительного количества рудных минералов, заметного количества устойчивых и парагенезиса ставролит-дистен-силлиманит (рис. 17).

Образец был исследован Д. М. Халиловым, определившим следующую микрофауну: *Globotruncana arca* (Cush.), *Globigerina bulloides* Orb., *Globigerinella trilocolinoides* Plum., *Elphidium macellum* (Ficht. et Moll.), *Eponides* sp. и др. По заключению Д. М. Халилова, такой комплекс, слагающийся из элементов микрофауны верхнего мела, палеогена и сарматского яруса, обычно встречается в отложениях продуктивной толщи.

Образец 20. Песчаник серый, плотный, среднезернистый с включениями обломков пород в виде мелкого гравия; одна сторона образца, повидимому, отвечающая поверхности напластования, усеяна мелкой галькой до 2—3 мм в диаметре. В легкой фракции преобладают обломки эффузивов (50%), полевые шпаты составляют 33%, кварц 17%. Отмечается повышенное содержание тяжелой фракции (6,4%), в которой значительное место занимают рудные минералы (25%), слюды (33%) и пирит (17%); наблюдается заметное количество устойчивых минералов (гранат, циркон, рутил, турмалин); совершенно отсутствует парагенезис ставролит-дистен-силлиманит. Микрофауна отсутствует.

Образец 21. Песчаник светлосерый, плотный, мелко- и среднезернистый, кварцевый, местами загипсованный, известковистый. Легкая

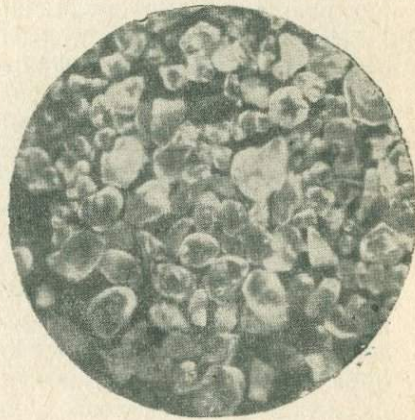
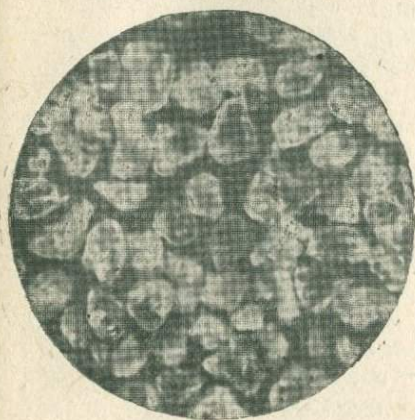


Рис. 17. Образец № 15 с о-ва Свиной, фракция > 0,1 мм; отраженный свет, × 34.

Рис. 18. Образец № 21 с о-ва Свиной, фракция 0,25—0,1 мм; отраженный свет, × 34.

фракция (97,64%) представлена кварцем (72%), невысоким содержанием полевых шпатов (12%) и обломков эффузивов (16%). Тяжелая фракция наблюдается в повышенном количестве, особенно за счет рудных минералов (магнетит-ильменит, лейкоксен); обращает на себя внимание высокое содержание глауконита (30%) и слюд (16%). В заметном количестве встречаются устойчивые минералы (гранат, циркон, рутил, турмалин) и парагенезис ставролита и дистена. Микрофауна не обнаружена (рис. 18).

Образец 24. Песчаник светлобурый, мелко- и среднезернистый, слабо уплотненный, известковистый, с редкими включениями обломков глин. Глинисто-алевритовая фракция составляет 65,9%. В легкой фракции (96,1%) преобладают обломки эффузивов (60%), кварц содержится в количестве 15%, остальное — полевые шпаты. В тяжелой фракции наблюдается высокое содержание слюд (42%) и барита (17%), заметное количество пирита, рудных и устойчивых минералов; обнаружены только единичные зерна ставролита.

Образец 25. Песчаник серый, среднезернистый, сильно карбонатный, слабо уплотненный, с мельчайшими включениями темных окислов железа. Гранулометрический состав характеризуется плохой отсортированностью. Легкая фракция состоит из обломков эффузивных пород (50%), полевых шпатов и кварца (57%) и слюд (24%); в незначительном количестве имеются рудные минералы (магнетит, ильменит, лейкоксен) и устойчивые (циркон, рутил, турмалин). Микрофауна не обнаружена.

Образец 28. Песчаник темносерый, плотный, среднезернистый, известковистый, с обильными включениями мелких аморфных карбонатных

образований. Порода слабо отсортирована; фракция  $< 0,1$  составляет 69,81%, глинистая фракция достигает 23,86%. В легкой фракции содержится значительное количество обломков эффузивов (46%), полевых шпатов (32%) и кварца (21%). Тяжелая фракция изобилует слюдами (46%), особенно много хлорита (29%); пирит достигает 29%, рудные минералы (магнетит, ильменит, лейкоксен) — 16%; заметное количество устойчивых минералов (циркон, рутил, турмалин); ставролит-дистен-силлиманит отсутствуют. Микрофауна не содержит.

Всего на о-ве Свиной собрано около 30 образцов, но описание их всех не внесет особых дополнений к тем характеристикам, которые приведены выше.

Как легко заметить, два образца (№ 15 и 21) по литолого-петрографическим признакам очень близки к первой группе пород, которую, как отмечалось выше, мы относим к апшеронскому типу осадков продуктивной толщи. Остальные пять образцов хорошо сопоставляются со второй группой, т. е. принадлежат к типу осадков продуктивной толщи, развитой в Кыбыстане. Однако следует отметить, что в шести образцах из тридцати, собранных на о-ве Свиной, содержание обломков эффузивных пород достигало от 70 до 100%, что редко наблюдается в северных районах архипелага, за исключением о-ва Глиняный, где в двух образцах были найдены обломки эффузивов, составляющих 75% легкой фракции. При этом один из этих образцов по ряду признаков имеет сходство с туфопесчаником, развитым в туфогенно-осадочной толще альб-сеномана в районе пос. Лагич.

Наличие апшеронского типа осадков продуктивной толщи в выбросах твердой фазы грязевого вулкана на о-ве Свиной отмечается и П. П. Авдусиным. В указанных выше трудах (3, табл. XI, 4, табл. Д) автор приводит фотографии кварцевых зерен из кварцевых песчаников, относимых к верхнему и среднему отделам продуктивной толщи. Приведенные нами факты подтверждают выводы П. П. Авдусина и по-новому освещают вопрос о распространении апшеронского типа осадков продуктивной толщи и перспективах поисков залежей нефти в Бакинском архипелаге.

**О-в Игнатия.** Расположен к юго-востоку от о-ва Свиной, на расстоянии 17,5 км от него. В настоящее время представляет собой сушу полукруглой формы, с пологими северо-западными и северо-восточными краями и более крутыми юго-западными и юго-восточными. Центральная часть острова наиболее возвышенная, сложена высохшей пелитовой грязью, вытекающей из шести слабо пульсирующих грифонов, покрыта травой, обычно встречающейся на склонах грязевых вулканов. Остров вытянут с северо-северо-запада на юго-юго-восток (300°), длина его 600 м, ширина 450 м. Остров окружен широкой различно выраженной пляжевой полосой.

По юго-западному краю острова параллельно берегу моря протягиваются невысокие увалы, сложенные исключительно

хорошо окатанной галькой. Материал гальки преимущественно песчанистый, преобладает крупная галька и валуны, совершенно отсутствует песок, за исключением очень узкой полосы у самого уреза воды, усеянной крупнозернистым песком.

Внутренний вал отделяется от центральной части острова глубоким рвом, на дне которого местами скопилась вода, образовав отдельные лужи, пульсирующие газом. Дно моря на этой стороне каменистое и круто погружается на юго-запад, достигая глубины 20 м всего в 150 м от берега.

Совершенно другого характера пляжевая полоса на северо-восточном краю острова. Во-первых, она значительно шире и достигает 50—100 м; покрыта крупными глыбами песчаников, плохо или совсем не отсортированных, с явными признаками подводного выветривания (гальмиролиз); дно моря полого погружается на северо-восток и усеяно крупными глыбами песчаников, по внешним признакам напоминающих породы продуктивной толщи. В материале, покрывающем пляжевую полосу, попадаются редкие глыбы плотных ракушниковых известняков апшеронского яруса и крупногалечные и глыбовые конгломераты, повидимому, древнекаспийского возраста. Кроме того, попадаются плитчатые сильно ожелезненные мергелистые породы, возможно из сидеритового горизонта майкопской свиты. Среди песчаников встречается большое количество глыб, пропитанных густой окисленной нефтью.

Рельеф острова неровный, главным элементом его является увал, вытянутый с северо-запада на юго-восток, с пологим северо-восточным и крутым юго-западным склоном. Гребень увала пологий и находится в юго-западной части острова; на юго-восточном конце его установлен маяк. На северо-восточном склоне увала располагается наиболее крупная на острове действующая сопка, выделяющая небольшое количество газа и жидкой пелитовой грязи (рис. 19а).

Другая сопка расположена на юго-восточном окончании острова, в 10 м от уреза воды (рис. 19б). Вокруг острова в море наблюдаются многочисленные рассеянные выходы газа.

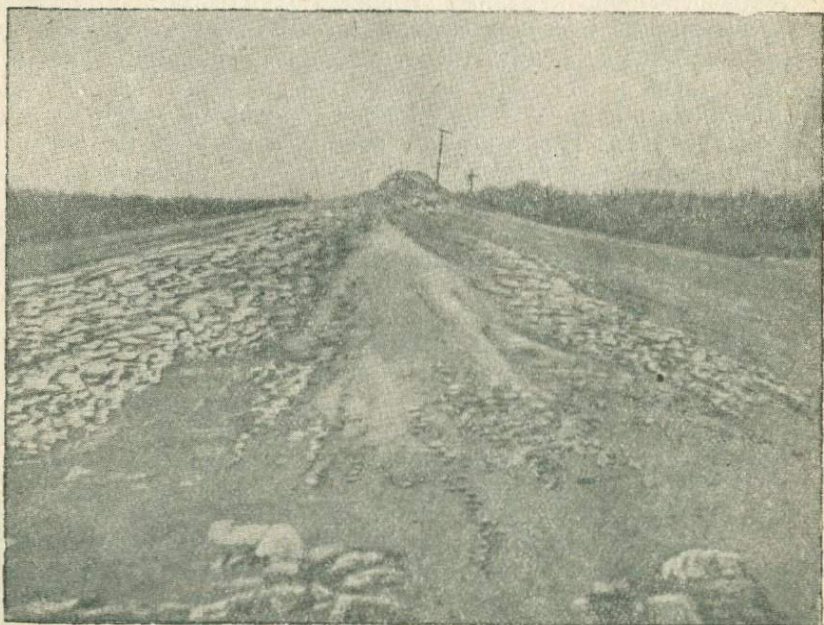
Только в одном месте, к юго-востоку от острова, в 25 м от берега, видно наиболее интенсивное выделение газа, выносящего синеватую муть, которая окрашивает воду в специфический голубовато-серый цвет. Остальные выходы газа незначительны как по размерам, так и по интенсивности.

Авторы остановились на описании о-ва Игнатия потому, что он является наиболее молодым из островов Бакинского архипелага, окончательно утвердившим свое право на существование. В геологической литературе этот остров еще не описан. Как видно из данных, приведенных у С. М. Апресова (8), история появления острова рисуется следующим образом.

В 1876 г. на месте острова была двухфутовая банка; в 1902 г. банка имела глубину 13 футов, в 1910 г.—7 футов. В 1914 г.



*a*



*б*

Рис. 19. Грифоны на о-ве Камень Игнатия.

на месте острова была полуфутровая банка; в 1922 г. — слабо поднимающийся над уровнем моря каменистый остров, около 20 м длиной. После этого остров непрерывно увеличивался за счет постепенного снижения уровня Каспийского моря. В настоящее время площадь его составляет 0,25 км<sup>2</sup>.

На острове был собран 31 образец различных по составу пород. Все образцы являются продуктами извержения грязевого вулкана. Учитывая, что о-в Игнатия является крайним юго-восточным пунктом, в котором можно получить представление о характере разреза по образцам из брекчии грязевого вулкана, здесь приведено макроскопическое описание всех образцов. Лабораторным исследованиям подвергались пока только образцы песчаников.

Образец 1. Песчаник грубозернистый, кварцевый, сцементирован песчаным материалом, с включениями многочисленной черной гальки и окислов железа на поверхности выветривания; имеется одно включение обломка крепкой породы (мергель?) размером 3,2 × 1,0 см серого цвета; попадаются крупные, хорошо видимые невооруженным глазом зерна кварца. Цвет породы в свежем изломе серый, с голубоватым оттенком, возможно, от присутствия кристаллов хальцедона. Одна сторона породы покрыта краснобурым налетом; образец разбит на две части узкой трещиной, заполненной кварцем. С соляной кислотой реагирует сильно.

Под микроскопом обнаружено следующее. Порода в основном кварцевая (90%), с высоким содержанием фракции > 0,25 (68,6%), с редкими угловатыми темными включениями, обильным содержанием грубых, хорошо окатанных, прозрачных овальных и округлых зерен кварца, и незначительным содержанием полевых шпатов и обломков эффузивов. Карбонатность 27,9%.

Выход тяжелой алевритовой фракции заметный (5,84%) и обусловлен обильным содержанием пирита (78%), сингенетичной и эпигенетичной генерации; устойчивые минералы представлены альмандином, цирконом, рутилом, турмалином, ставролитом, мусковит-биотитом, глауконитом и единичными зернами анатаза; из рудных минералов встречены ильменит-магнетит и лейкоксен. Микрофауна не обнаружена.

Образец 3. Песчаник серовато-бурый, с зеленоватым оттенком, тонко- и мелкозернистый, с ясно выраженной слоистостью; карбонатность 37%, плохо отсортированный; содержание фракций показывает, что порода может быть отнесена к типу хлидолитов. Породообразующими являются, главным образом, обломки свежих и выветрелых эффузивов (62%) с подчиненным количеством полевых шпатов (20%) и кварца (18%). Минералогический состав фракции 0,1—0,2 отличается обилием эпигенетического пирита и малым количеством вторичного лейкоксена, а также магнетит-ильменита и лимонита. Из прозрачных минералов в заметном количестве обнаружены биотит, хлорит и глауконит; в количестве меньше одного процента — альмандин, циркон, рутил, турмалин; попадаются единичные зерна роговой обманки и андалузита.

Образец 5. Песчаник темносерый, почти черный, битуминозный, плотный, плитчатый, при нагревании издает сильный запах кира. На поверхности выветривания видны крупные зерна кварца. Растолченная в ступке порода была промыта бензолом, а затем в 10%-ной соляной кислоте; остаток — чистый кварцевый песок с черной галькой.

Лабораторные данные: порода сильно нефтяная, после экстракции имеет серый цвет, плотная и мелко- и среднезернистая, кварцевая. Карбонатность 11%. Песчаные фракции резко преобладают (84,48%) над алевритовой (5,97%) и глинистой (9,60%), встречающихся в виде примесей. Главным породообразующим материалом является кварц (84%); содер-

жание полевых шпатов и обломков эффузивов малое (9%). Содержание кварца уменьшается с уменьшением диаметра зерен за счет появления вулканического стекла. Тяжелая алевритовая фракция (0,4%) представлена пиритом (47%), сингенетичным глаукоцитом и прозрачными компонентами — альмандином, рутилом, турмалином, баритом, мусковитом, биотитом, хлоритом и единичными зернами ставролита, роговой обманки, диопсида, эпидота и цоизита.

Образец 7. Песчаник серый, плотный, мелкозернистый, слабо известковистый, с ясно выраженной косою слоистостью. Карбонатность его равна 18,3%. Гранулометрический состав характеризуется плохой отсортированностью, причем алевритовая фракция превалирует над глинистой и песчанистой. Породообразующими минералами являются обломки эффузивов и выветрелых пород (50%), подчиненное значение имеют полевые шпаты (28%) и еще меньшее количество кварца (22%). Содержание тяжелой алевритовой фракции небольшое (1,89%). Она представлена в основном сингенетичным пиритом (71%) и незначительным количеством магнетит-ильменита и лейкоксена (8%). Из прозрачных компонентов заметное содержание (19%) имеют слюды (хлорит-биотит и мусковит) и незначительное — обыкновенная роговая обманка и пикотит.

Образец 8. Песчаник серый, плотный, слабо известковистый, мелкозернистый. Породу пересекают трещины шириной до 1 мм, заполненные гипсом. Карбонатность его около 22%. Гранулометрический состав характеризуется плохой отсортированностью слагающих ее частиц, среди которых алевритовые превалируют над глинистыми и песчанистыми. Основными породообразующими компонентами являются обломки эффузивов и выветрелых пород (49%), и второстепенное значение имеют полевые шпаты (31%). Кварц имеет резко подчиненное значение (20%). Содержание тяжелой алевритовой фракции заметное (3,06%), что обусловлено обильным содержанием сингенетичного пирита (53%), а также довольно заметным накоплением ильменит-магнетита и лейкоксена (20%). Из прозрачных компонентов большое содержание имеют слюды (23%), и незначительное — циркон, турмалин и альмандин.

Образец 9. Песчаник серый, плотный, среднезернистый, известковистый. Карбонатность его доходит до 27%. Гранулометрический состав характеризуется значительным содержанием песчаных фракций (59,25%) и незначительным — алевритовой (18,89%) и глинистой. Основными и породообразующими компонентами являются обломки эффузивов и выветрелых пород (47%) и второстепенными — полевые шпаты (32%) и кварц (21%). Содержание тяжелой алевритовой фракции заметное (3,26%). Она представлена обильным осаждением сингенетичного пирита (54%) и заметным количеством ильменит-магнетита и лейкоксена. Из прозрачных компонентов обнаружены гранат, циркон, рутил, ставролит и единичные зерна силлиманита, а также незначительное количество слюд.

Образец 10. Песчаник плотный, крупнозернистый, темносерый, слюдястый, известковистый. Карбонатность его доходит до 16,3%. По гранулометрическому составу отличается высокой степенью отсортированности, причем содержание песчаных частиц доходит до 83%, содержание алевритовой и глинистой фракции незначительное. По этим признакам порода относится к чистым разновидностям песчаника, который, в основном, сложен кварцевыми зернами (до 94%) с очень незначительным количеством полевых шпатов и обломков эффузивов. Следовательно, породу следует назвать кварцевым песчаником. Содержание тяжелой алевритовой фракции очень незначительное и представлена она преимущественно сингенетичным пиритом и малым количеством лейкоксена, ильменита и магнетита. Значительное содержание имеет сингенетичный глаукоцит (до 31%). Из прозрачных минералов в заметном количестве встречаются устойчивые их разновидности (альмандин, циркон, рутил, турмалин и ставролит) и слюды. Полностью отсутствуют малоустойчивые компоненты (рис. 20).

Образец 13. Песчаник серый, крупно- и среднезернистый с мелкой черной галькой; преимущественно кварцевый, в виде хорошо окатанной гальки; размер  $9 \times 7 \times 4$  см; признаки слоистости отсутствуют. По данным лаборатории представляет собой песчаник плотный, серый, среднезернистый с мельчайшими включениями темных компонентов, слюдястый. Порода слабо карбонатная (содержание карбонатов до 12%). По гранулометрическому составу песчаник отсортированный; содержание песчаных частиц доходит до 72%, алевритовых (10%) и глинистых (18%), которые

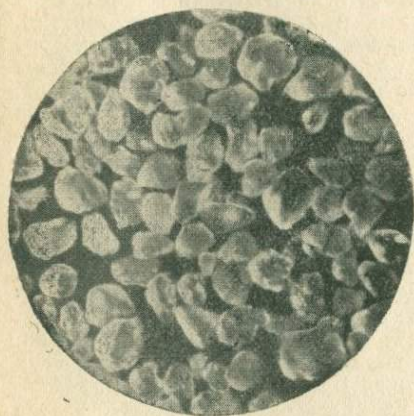


Рис. 20. Образец № 10 с о-ва Игнатия, фракция 0,25—0,1 мм; отраженный свет,  $\times 34$ .

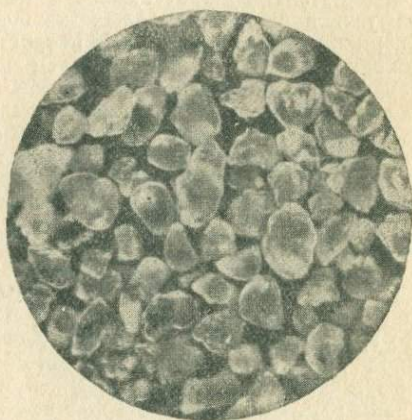


Рис. 21. Образец № 13 с о-ва Игнатия, фракция 0,25—0,1 мм; отраженный свет,  $\times 34$ .

содержатся в виде примесей. Главным породообразующим минералом является кварц (80%). Полевые шпаты (5%) и обломки эффузивов (15%) присутствуют в очень малом количестве. Следовательно, порода именуется кварцевым песчаником. Благодаря сильной пиритизации порода имеет заметное содержание тяжелой алевритовой фракции. Состав ее отличается обилием сингенетичного пирита (45%), малым содержанием ильменит-магнетита (7%) и лейкоксена (5%). В значительном количестве осаждался и сингенетичный глаукоцит (21%). Прозрачные минералы представлены устойчивыми разновидностями (альмандин, циркон, рутил, турмалин, ставролит, пикотит, титанит и дистен) и слюдами. Малоустойчивые прозрачные минералы полностью отсутствуют (рис. 21).

Образец 15. Мергель бурый, пелитоморфный, крепкий, с раковистым изломом. По внешнему облику порода напоминает доломит. Растворимая в 10%-ной соляной кислоте (без кипячения) часть пород (карбонатность) составляет 6,5%. По гранулометрическому анализу нерастворимая часть, главным образом, представлена глинистой фракцией (93%) с незначительной (7%) примесью песчано-алевритовых частиц. Основным породообразующим компонентом (92%) являются обломки глинистых пород и минералов глин с примесью полевых шпатов (6%) и кварца (2%). Тяжелая алевритовая фракция содержится в незначительном количестве (0,28%) и состоит преимущественно из сингенетичного пирита (62%) и небольшого количества ильменит-магнетита. Прозрачные минералы представлены как устойчивыми (циркон, рутил, турмалин, альмандин), так и малоустойчивыми (роговая обманка, авгит, эпидот, слюды, хлорит) разновидностями.

Образец 19. Образец представляет собой цилиндрическую, почти круглую гальку размером 18 × 5 см; длинная ось вытянута по направлению слоистости. Песчаник серый, плотный, крупно- и среднезернистый, кварцевый, с мелкой черной галькой. С соляной кислотой реагирует бурно. Под микроскопом обнаружено следующее: песчаник светлосерый, мелко- и среднезернистый, слюдястый, с редкими включениями мелких комков серой глины. На светлосером фоне выделяются в виде точек темные включения. Карбонатность 31,2%. По гранулометрическому анализу порода относится к глинистым песчаникам. Глинистость ее несколько завышенная (30%). Породообразующими минералами являются обломки свежих эффузивов и неветрелых карбонатных и кремнистых пород (50%). Кварц по содержанию имеет второстепенное значение и количество его доходит до 33%. Полевые шпаты как породообразующие представлены неизменным плагиоклазом среднего состава и ортоклазом. Содержание тяжелой алевритовой фракции незначительное (0,42%). После уничтожения сингенетичного пирита она, главным образом, представлена рудными минералами (магнетит, ильменит, лейкоксен) и малым количеством прозрачных устойчивых (альмандин, циркон, турмалин, ставролит, титанит) и малоустойчивыми (авгит, эпидит, цоизит, слюды) разновидностями. Также распространены сингенетичный глауконит с единичными зернами турмалина и дистена.

Образец 21. Песчаник серый, тонко- и мелкозернистый, слюдястый, с редкими включениями шариков выветрелого пирита (влияние позднейшего выветривания). Содержание цемента (карбонатность) больше 31%. По гранулометрическому анализу он относится к глинистым алевритам. Среди породообразующих первостепенное значение имеют обломки свежих эффузивов (47%), карбонатных и кремнистых пород, второстепенное — кварц (30%) и неизменные полевые шпаты (плагиоклазы среднего состава и ортоклаз). Содержание тяжелой алевритовой фракции незначительное и после растворения в 10%-ной соляной кислоте она представлена сингенетичным пиритом (не полностью уничтожен) ильменит-магнетитом и лейкоксеном (20%). Прозрачные компоненты представлены устойчивыми разностями (альмандин, циркон, рутил, титанит) и слюдами. Встречается и глауконит. Полностью отсутствуют пироксены, роговая обманка и эпидот-цоизит.

Образец 22. Песчаник серый, среднезернистый, слюдястый с редкими включениями темноцветных компонентов в виде точек. По гранулометрическому составу он относится к глинистым песчаникам. Карбонатность его 20%. Породообразующими являются обломки свежих эффузивов и выветрелых пород (45%). Содержание кварца, по сравнению с другими образцами, здесь возрастает и доходит до 40%. Второстепенное значение имеют свежие полевые шпаты, представленные плагиоклазами среднего состава и ортоклазом. Содержание тяжелой алевритовой фракции небольшое (1,32%) и представлена она преимущественно сингенетичным пиритом (75%) и очень малым количеством магнетит-ильменита и лейкоксена. Прозрачные компоненты представлены малым количеством почти исключительно устойчивых разностей (альмандин, циркон, рутил, турмалин; ставролит, титанит) и единичными зернами дистена, пикотита и слюд.

Обнаружены обломки остракод, по которым возраст определить невозможно.

Образец 24. Песчаник серый с зеленоватым оттенком, плотный, мелкозернистый, слюдястый, с ясно выраженной слоистостью. По гранулометрическому анализу порода относится к плохо отсортированным разностям, а именно к субалевритам. Карбонатность ее равна 22,1%. Основным породообразующим компонентом являются обломки эффузивов (55%) и других пород. Второстепенное значение имеют кварц (27%) и неветрелые полевые шпаты (в основном плагиоклазы среднего состава). Тяжелая алевритовая фракция, имеющая небольшое содержание (1,4%), представлена преимущественно сингенетичным пиритом, а также магнетит-ильменитом и лейкоксеном. Из прозрачных компонентов в незначи-

тельном количестве встречаются циркон, альмандин, рутил, турмалин, титанит и в заметном количестве слюды.

Обнаружена микрофауна: *Nonion martcobi* Orb., *Globigerina* sp. (обломки) и орбулиновидные тельца.

Образец 25. Песчаник темносерый, мелкозернистый, слюдястый. Обращает на себя внимание ясно выраженная сланцеватость. По данным гранулометрического анализа он относится к плохо отсортированным разновидностям (суглинкам). Карбонатность высокая и равна 32,5%. Главными породообразующими компонентами являются обломки неизменных эффузивов и невыветрелых карбонатных и кремнистых пород. По содержанию кварц занимает второе (30%), а полевые шпаты — третье место. Содержание тяжелой алевритовой фракции незначительное (1,1%)

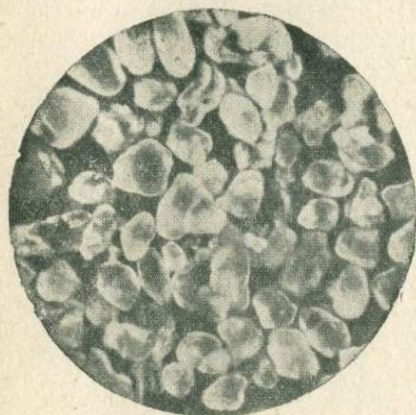


Рис. 22. Образец № 27 с о-ва Игнатия, фракция  $> 0,1$  мм; отраженный свет,  $\times 34$ .

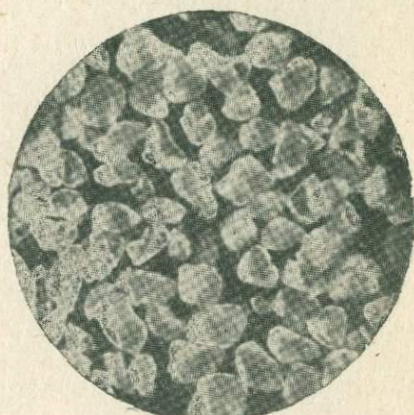


Рис. 23. Образец № 29 с о-ва Игнатия, фракция  $> 0,1$  мм; отраженный свет,  $\times 34$ .

и после растворения в 10%-ной соляной кислоте она представлена значительным количеством сингенетического пирита (не полностью растворен), ильменитом, магнетитом и лейкоксеном. Прозрачные минералы представлены устойчивыми разновидностями (альмандин, циркон, рутил, турмалин, титанит) и неизменной слюдой. В малом количестве осаждался и глаукоцит. Микрофауна не обнаружена.

Образец 27. Песчаник темный, почти черный, битуминозный, сильно выветрелый с прожилками кальцита. Вытяжка в бензоле темная. По данным петрографического анализа установлено следующее: песчаник плотный, темносерый, крупнозернистый. Карбонатность его равна 18,3%. Порода отличается высокой степенью отсортированности кластического материала, причем песчаные частицы резко преобладают над содержащимися в виде примесей алевритовой (12%) и глинистой (17%) фракциями. Песчаник почти чисто кварцевый, так как содержание его зерен доходит до 92%. В очень значительном количестве в нем содержатся полевые шпаты (4%) и обломки эффузивов. Содержание тяжелой алевритовой фракции незначительное (0,34%), в ней отмечается обилие сингенетического пирита, заметное количество магнетит-ильменита и лейкоксена. Из прозрачных минералов заметно содержание имеют альмандин, циркон, рутил, турмалин, ставролит и единичные зерна титанита (рис. 22).

Образец 28. Песчаник серый, плотный, мелко- и среднезернистый, слюдястый, со слабо выраженной косою слоистостью. Карбонатность его равна 16,4%. По данным гранулометрического анализа порода относится

к глинистым песчаникам. Среди породообразующих компонентов преобладающее значение имеют обломки свежих эффузивов и других невыветрелых пород (60%). Квац и свежие полевые шпаты, содержащиеся в равных количествах, находятся в подчинении у первых. Тяжелая алевритовая фракция имеет незначительное содержание (0,46%) и после растворения в 10%-ной соляной кислоте для разрушения пирита представлена сингенетичным пиритом (31%), магнетит-ильменитом (31%) и лейкоксеном (8%). Из прозрачных минералов встречаются устойчивые разновидности (альмандин, циркон, рутил, турмалин, пикотит), а также неизменные слюды в малом количестве и глауконит.

Образец 29. Песчаник почти черный, битуминозный, дает темную непрозрачную вытяжку. По данным лаборатории, порода представляет собой песчаник плотный, серый, крупнозернистый, известковистый. Содержание карбонатов в нем доходит до 24%. Песчаник отличается высокой степенью отсортированности. По гранулометрическому анализу порода, в основном, сложена песчаными частицами, содержание которых доходит до 83%. Легкая фракция состоит из кварца (89%), незначительного количества полевых шпатов (4%) и обломков эффузивов (7%). Тяжелая алевритовая фракция имеет малое содержание (1,3%) и отличается обилием сингенетичных минералов пирита (50%) и глауконита (30%). Прозрачные минералы имеют малое содержание и представлены устойчивыми разновидностями (альмандин, циркон, рутил, турмалин, ставролит) (рис. 23).

Образец 30. Песчаник серый, с зеленоватым оттенком, мелкозернистый, плотный, слюдястый, с заметно выраженной косою слоистостью. Карбонатность значительная (26,4%). По данным гранулометрического анализа, порода относится к глинистым алевролитам. Породообразующими компонентами являются обломки выветрелых пород и эффузивов, имеющие преобладающее содержание (50%) над измененными полевыми шпатами (30%) и кварцем, содержание которого доходит до 20%. Содержание тяжелой алевритовой фракции заметное (3,41%) и представлена она (после разрушения пирита) рудными минералами, составляющими основную ее часть (сингенетичный пирит, ильменит и магнетит); прозрачные минералы представлены в заметном количестве (29%) цветными разновидностями, как-то: авгитом, диопсидом, эпидотом и цоизитом и очень незначительным количеством устойчивых компонентов (альмандин, циркон, рутил, турмалин, пикотит и слюды).

**Банка Кумани.** Как известно, банка Кумани за последние сто лет появлялась и вновь скрывалась под водой четыре раза (1, 2, 44). Последний раз она появилась 4 декабря 1950 г. (44) (рис. 24) и опять исчезла в конце июля 1952 г.

Материал, отобранный при последнем извержении, также исследовался в литологической лаборатории объединения „Азморнефть“. Ниже приведены описания и данные лабораторных исследований девяти образцов.

Образец 1. Алевролит серый, с зеленоватым оттенком, неплотный, слюдястый, косослоистый, карбонатный. Легкая фракция (98,17%) состоит из обломков эффузивных пород (48%), полевых шпатов (36%) и кварца (16%). В тяжелой фракции отмечается значительное содержание слюды и заметное содержание рудных минералов; прозрачные устойчивые минералы (циркон, турмалин, альмандин) встречаются в виде единичных зерен. Микрофауна не обнаружена.

Образец 2. Алевролит светлобурый, тонкозернистый, плотный, слюдястый, известковистый, с включениями обломков глин и с сильным запахом газа. В гранулометрическом составе преобладают алевритовая (52,06%) и песчаная (38,08%) фракции. Легкая фракция (99,06%) состоит из обломков эффузивных пород (45%), полевых шпатов (35%) и кварца

(20%). Тяжелая фракция представлена пиритом (29%), выветрелыми минералами (22%) и заметным содержанием (20%) слюд. Микрофауну не содержит. Дает желтую вытяжку.

Образец 3. Песчаник темносерый, с зеленоватым оттенком, слабо уплотненный, глинистый. Песчаные фракции составляют 55,98%. В минералогическом составе легкой фракции преобладают обломки эффузивов и полевые шпаты, кварца всего 10%. В тяжелой фракции заметное количество минералов роговообманково-пироксеновой ассоциации. Микрофауна не найдена. Вытяжка в бензоле коричневая.

Образец 4. Алевролит темносерый тонкозернистый, неплотный, косослоистый. В легкой фракции значительное преобладание имеют обломки эффузивов (60%); кварц содержится в незначительном количестве (8%). В тяжелой фракции в заметном количестве содержатся минералы роговообманково-пироксеновой группы.

Образец 5. Песчаник серый, плохо отсортированный, крепкий, с раковистым изломом. Сумма песчаных фракций составляет 44,95%, алеврита — 32,41%. В минералогическом составе отмечается значительное повышение содержания кварца (45%) и обогащение устойчивой минеральной ассоциацией (циркон, альмандин, турмалин, рутил). Микрофауна обнаружена в следующем составе: *Rotalia beccarii* L. и окатанные фораминиферы, позволяющие отнести породу к продуктивной толще. В бензоле дает коричневую вытяжку.

Образец 6. Песчаник серый, неслоистый, известковистый, слюдястый, со слабым запахом газа; вытяжку не дает. В гранулометрическом составе преобладает алевритовая фракция (62,1%), песчаная фракция составляет всего 12,2%. Характерно, что легкая фракция (98,55%) почти полностью (95%) состоит из глинистых минералов, полевые шпаты составляют 3%, кварц 2%. В составе тяжелой фракции преобладают (61%) рудные минералы (ильменит, лейкоксен), преимущественно ильменит (52%); слюды (хлорит, биотит, мусковит) содержатся в заметном количестве (23%). Микрофауна обнаружена в следующем составе: *Gümbelina globifera* (Reuss), *Globigerina bulloides* Orb., *Globigerinella aequilateralis* (Grady), на основании которых порода относится к продуктивной толще.

Образец 9. Песчаник темносерый, пропитан нефтью, сильно деформирован-

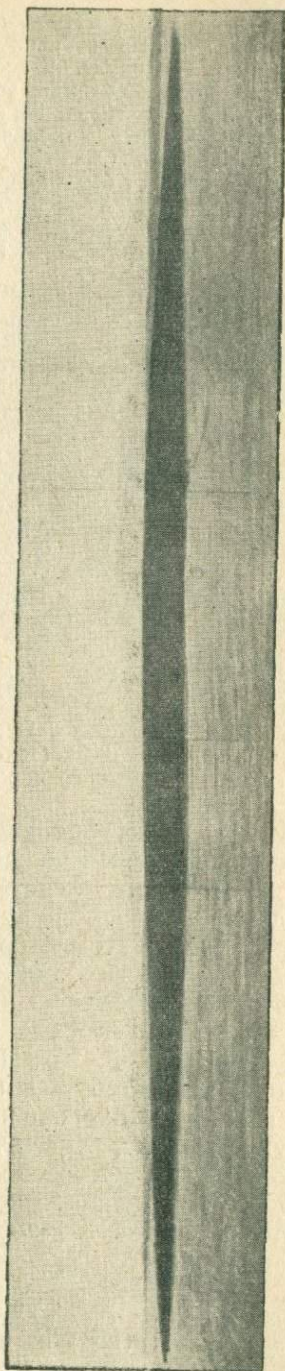


Рис. 24. Банка Кумани, извержение 4 декабря, 1950 г. (снимок сделан 5 декабря 1950 г., фото А. Л. Пугкарадзе).

ный, с включениями кусков глин; отдельные участки хорошо слоисты, мелкозернисты. По степени отсортированности материала порода соответствует хлидолиту. В составе легкой фракции важную роль играют полевые шпаты и обломки эффузивов, кварц содержится в количестве 10—16%. В тяжелой фракции содержится значительное количество рудных минералов и заметное количество минералов роговообманково-пироксеновой ассоциации.

В этом образце было найдено значительное количество микрофауны (радиолярии, *Globigerina pseudobulloides* Plum., *G. compressa* Plum., *G. trilocolinoides* Plum., *Gümbelina globulosa* (Ehr.), *Rotalia beccarii* L.) и окатанные фораминиферы. На основании этих находок породы отнесены к продуктивной толще.

Образец 11. Алевролит серый, мелко- и тонкозернистый, с раковистым изломом, загипсованный, сильно карбонатный (52%). Содержание отдельных фракций от 0,25 мм до глинистой — почти одинаковое. В составе легкой фракции преобладают полевые шпаты (40%); подчиненное значение имеют обломки эффузивов (32%) и кварц (28%). Тяжелая фракция (2,87%), в основном, представлена пиритом и значительным содержанием устойчивых минералов (циркон, алмадин, рутил, турмалин).

Определена следующая ассоциация микрофауны: *Globotruncana rosetta* (Carsey), *Cibicides* (окатанные), радиолярии и окатанные фораминиферы, на основании чего возраст породы определяется как продуктивная толща.

Образец 14. Глина светлосерая, известковистая, с прослойками гипса. Тяжелая фракция составляет заметную часть (15,9%) и представлена, главным образом, пиритом (70%) и слюдами (13%); прозрачных устойчивых минералов (циркон, турмалин, алмадин, рутил) содержится незначительное количество. В легкой фракции преобладают обломки эффузивов (70%); в заметном количестве встречаются полевые шпаты (22%) и в малом — кварц (8%).

Микрофауна представлена следующими формами: *Globigerina bulloides* Orb., *G. trilocolinoides* Plum., *Rotalia beccarii* L., *Gyroidina micheliniana* Orb., *Haplophragmoides* (обломки), радиолярии и окатанные фораминиферы, на основании чего порода отнесена к продуктивной толще.

Мы не будем останавливаться на описании остальных образцов, отобранных на банке Кумани на третий день ее появления. Необходимо отметить, что все исследованные образцы представляют собой продукты одной генерации, одновременного извержения и в этом отношении отличаются от образцов, собираемых на других островах в условиях, не позволяющих выявить относительную хронологическую зависимость отдельных извержений.

**О-в Обливной.** По данным морской сейсморазведки и структурнопоискового бурения о-в Обливной лежит на юго-западном крыле антиклинальной линии, образованной поднятиями на суше Калмас, Хидырлы и Бяндован, на юго-восточном погружении которой располагается банка Кумани. Здесь также было собрано большое количество образцов, из которых приводится описание только трех.

Образец 1. Песчаник неплотный, среднезернистый, темнобурый, слабо слюдястый. Карбонатность его невысокая и равна 8,3%. По гранулометрическому анализу песчаные фракции резко преобладают (62%) над алевроитовой (12%) и глинистой (26%), поэтому порода относится к глинистому песчанику. Пороодообразующими компонентами являются

обломки выветрелых эффузивов и других пород (42%), измененные и иногда свежие полевые шпаты (30%) и кварц (28%). Тяжелая алевритовая фракция имеет заметное содержание (6,16%) и представлена значительным количеством рудных минералов (магнетит-ильменит) и незначительным — лимонита и лейкоксена. Прозрачные компоненты представлены довольно заметным количеством малоустойчивых разновидностей (авгит-диопсида, роговой обманки, эпидот-цоизита) и слюд. Из устойчивых компонентов в количестве до 1% обнаружены альмандин, циркон и титанит, и в виде единичных зерен — рутил, турмалин, дистен (рис. 25).

Образец 2. Песчаник неплотный, легко разрыхляющийся, бурый, среднезернистый, слабо глинистый, слюдястый, известковистый, местами со слабо выраженной косослойностью. Карбонатность его равняется 19%. По данным гранулометрического анализа, песчаные фракции (53%) в нем преобладают над алевритовой (18%) и глинистой (28%), поэтому породу следует именовать глинистым песчаником. Основными породообразующими компонентами являются обломки выветрелых эффузивов и других пород, измененные полевые шпаты и кварц, причем первые по содержанию преобладают над двумя последними. Содержание кварца меньше, чем остальных. Наряду с вышеуказанными, в составе легкой алевритовой фракции в значительном количестве (23%) содержится вулканическое стекло. Тяжелая алевритовая фракция имеет довольно заметное содержание (7,7%) и отличается обилием сингенетичного пирита, количество которого доходит до 85%. Помимо этого, в малом количестве содержатся такие малоустойчивые прозрачные разновидности минералов, как обыкновенная роговая обманка, авгит-диопсид, эпидот-цоизит и слюды. Отмечаются единичные зерна циркона, рутила и глаукогонита.

Образец 3. Песчаник плотный, среднезернистый, бурый, слюдястый, известковистый. Карбонатность его высокая и доходит до 30%. По гранулометрическому составу отличается преобладанием песчаных частиц (56%) над алевритовыми (16%) и глинистыми (27,5%). Основными породообразующими минералами являются обломки выветрелых эффузивов и других пород (55%), измененные полевые шпаты и кварц (21%). Содержание тяжелой алевритовой фракции заметное (1,74%) и состав ее изобилует сингенетичным пиритом (65%). В заметном количестве накапливались также ильменит, магнетит и лейкоксен. Из прозрачных минералов в заметном количестве содержатся мусковит, биотит, и хлорит, и в малом — авгит, диопсид, эпидот и цоизит. Накапливались также, в очень незначительном количестве, такие устойчивые прозрачные компоненты как альмандин, циркон, рутил, дистен, титанит и пикотит.

**О-в Куринский Камень.** О-в Куринский Камень занимает самое южное положение в группе островов Бакинского архипелага. Поэтому данные о составе разреза продуктивной толщи в этом районе имеют очень важное значение для выяснения характера изменения его литологического состава и фаций. Попытка бурения структурнопоисковой скважины здесь не

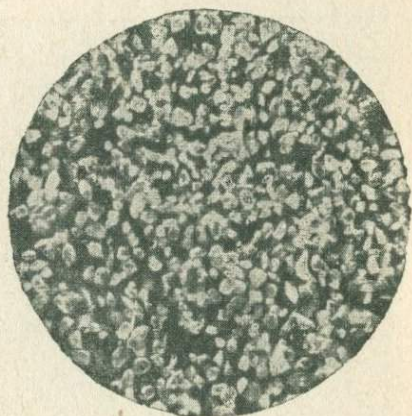


Рис. 25. Образец № 1 с о-ва Обливной, фракция 0,1—0,01 мм; отраженный свет,  $\times 34$ .

увенчалась успехом; пробиться ниже 60 м не удалось из-за сильного напора жидкой брекчии. Выбросы твердой фазы грязевого вулкана являются единственным источником, доставившим материал для характеристики разреза отложений, слагающих этот район. Обращает на себя внимание то обстоятельство, что поверхность о-ва Куринский Камень почти целиком сложена обломками песчаников, отдельные глыбы которых иногда достигают огромных размеров (рис. 26). Несмотря на то, что на острове в настоящее время насчитывается большое

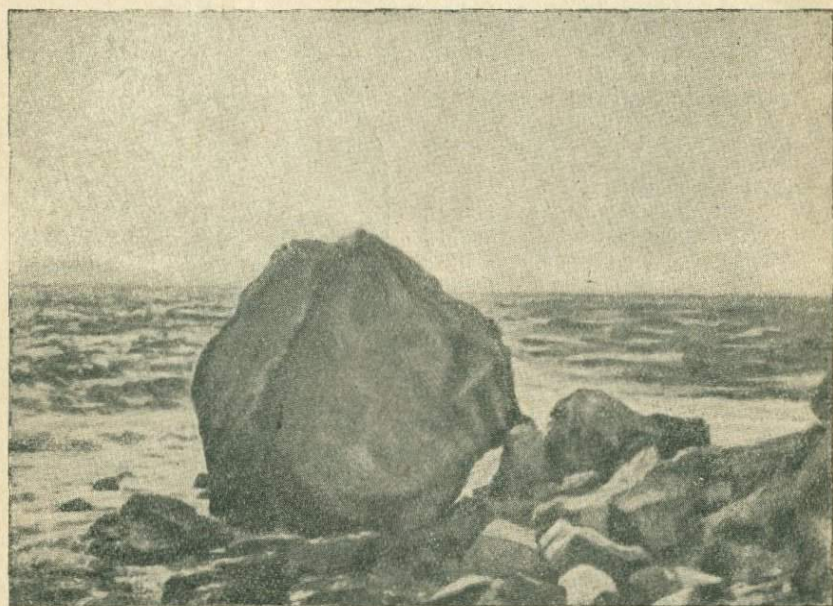


Рис. 26. О-в Куринский Камень.

количество грифонов, пульсирующих газом и выносящих незначительную жидкую грязь, отсутствует обычный для грязевых вулканов покров глинистой брекчии, и вся его поверхность усеяна крупными глыбами разнозернистых песчаников, местами пропитанных нефтью.

На острове было отобрано 27 образцов песчаника, из которых лабораторным исследованиям подверглись 16 образцов.

В результате лабораторных исследований удалось в изученных породах выделить по их литолого-структурным особенностям несколько отдельных разновидностей. Ниже приводится их характеристика по выделенным типам.

Образцы 1 и 17. Песчаники плотные, темносерые, крупнозернистые, слюдястые, с ясно выраженной слоистостью. Степень цементации их очень высокая и колеблется от 34 до 38%. По гранулометрическим

данным они очень хорошо отсортированы, так как количество песчаных частиц в их составе колеблется от 73 до 78%, при малом содержании алевритовых (от 16 до 17%) и глинистых (6—10%) фракций, поэтому они относятся к полимиктовым разностям песчаников. Породообразующими компонентами являются, главным образом, обломки свежих эффузивов (40—42%) и других невыветрелых пород, которые преобладают над полевыми шпатами и кварцем. Содержание полевых шпатов колеблется от 25 до 34%, представлены они неизменными плагиоклазами среднего состава, ортоклазом и микроклином. Кварц по содержанию имеет подчиненное значение (23—24%), а зерна его угловаты. Содержание тяжелой алевритовой фракции незначительное, представлена она, в основном, обилием сингенетичного пирита (85—88%), незначительным количеством магнетит-ильменита и лейкоксена. Прозрачные компоненты содержатся в очень незначительном количестве в виде устойчивых минералов (альмандин, циркон, рутила, турмалина, пикотита, титанита); в едва заметном количестве осаждались слюды и зерна глауконита.

Образцы 3, 4, 6, 7, 10, 18. Песчаники плотные, некоторые разновидности слабо плотные, светлобурые, среднезернистые, часто плитчатые, слюdistые, пропитанные нефтью. Отдельные образцы имеют слабо выраженную слоистость. В некоторых образцах наблюдаются шарики выветрелого пирита. По гранулометрическим данным образцы отличаются преобладанием песчаных частиц (51—62%) над алевритовой и глинистой фракциями. Содержание алевритовой фракции колеблется в широких пределах — от 12 до 26%, а глинистой — от 20 до 29%, поэтому все эти песчаные осадки относятся к глинистым разностям. Степень цементации (карбонатность) данных песчаных пород невысокая и колеблется от 13 до 24%. Породообразующими компонентами являются обломки свежих эффузивов и невыветрелых пород, преобладающих по содержанию (28—50%) над кварцем (15—36%) и неизменными полевыми шпатами (14—27%). Последние, в основном, свежие и представлены плагиоклазом среднего состава и ортоклазом. Характерным является наличие в составе легкой фракции большого количества (10—35%) вулканического стекла.

Тяжелая алевритовая фракция имеет малое содержание, колеблющееся в широких пределах (от 0,68 до 2,32%). В некоторых разностях содержание ее значительное, что обусловлено сильной их пиритизацией. В таких случаях она на 100% обогащена сингенетичным пиритом (образец 10). В составе тяжелой алевритовой фракции этих пород, наряду с обилием сингенетичного пирита, сконцентрированы ильменит-магнетит (2—9%) и лейкоксен (до 3%). Из прозрачных минералов в очень малом количестве накапливались устойчивые разновидности, как-то: циркон, альмандин, рутил, турмалин, пикотит, титанит и, в некоторых разностях, андалузит. С ними ассоциируются также, в более или менее заметном количестве, неизменные слюды.

Образец 15. Песчаник плотный, мелкозернистый, плитчатый, светлобурий, слюdistый, местами с редкими включениями шариков выветрелого пирита, сильно известковистый. Карбонатность его доходит до 37%. Гранулометрически он отличается преобладанием алевритовой фракции (63%) над песчаными частицами (33%). Глинистая фракция содержится в виде примеси (4%), поэтому порода относится к алевритам (мелкозернистый песчаник). Породообразующими компонентами являются обломки невыветрелых эффузивов и других пород, преобладающих по содержанию (46%) над кварцем (32%) и свежими полевыми шпатами (18%). Последние представлены плагиоклазом среднего состава и ортоклазом. Содержание вулканического стекла по сравнению с предыдущими типами пород значительно меньше (4%). Тяжелая алевритовая фракция имеет заметное содержание и состоит преимущественно из сингенетичного пирита, малого количества ильменита, магнетита и лейкоксена.

Прозрачные минералы представлены устойчивыми (циркон, рутил, турмалин, пикотит) разновидностями и свежими слюдами, которые имеют заметное содержание (11%).

Образцы 2, 8, 11, 13, 14 и 16. Песчаники плотные, светлобурые, средне- и мелкозернистые, плитчатые, слюдястые, некоторые с ясно выраженной слоистостью. Гранулометрический состав их, в целом, характеризуется плохой отсортированностью кластического материала. Как правило, содержание отдельных фракций меньше 50%.

Породообразующими компонентами в этих породах являются обломки невыветрелых эффузивов, преобладающие по содержанию над свежими полевыми шпатами и кварцем. Содержание последнего колеблется от 12 до 40%. Характерным является также наличие в большинстве образцов вулканического стекла. Содержание тяжелой алевритовой фракции колеблется в широких пределах, а именно от 0,5 до 10,76%. В большинстве образцов пород содержание ее заметное, что обусловлено значительной обогащенностью их сингенетичным пиритом, содержание которого колеблется от 7 до 85%. Из рудных минералов в очень малом количестве накапливались также магнетит, ильменит и лейкоксен. Прозрачные минералы содержатся в очень незначительном количестве и представлены такими устойчивыми разновидностями как альмандин, циркон, рутил, турмалин, титанит, пикотит. В заметном количестве содержатся неизменные слюды.

Как видно из приведенных выше данных, отличительные особенности описанных на о-ве Куринский Камень типов пород сводятся к следующему:

1) породообразующими компонентами являются обломки невыветрелых эффузивов и глинистых пород, неизменные полевые шпаты (плаггиоклазы среднего состава и ортоклазы) и кварц; первые преобладают над двумя остальными;

2) в большинстве образцов наблюдается наличие вулканического стекла;

3) в составе тяжелой алевритовой фракции в незначительных количествах содержатся устойчивые прозрачные минералы (циркон, рутил, альмандин, турмалин), ассоциирующиеся часто с пикотитом и титанитом, полностью отсутствуют малоустойчивые компоненты; в заметном количестве встречаются слюды, отличающиеся свежестью;

4) породы постоянно и весьма в высокой степени обогащены сингенетичным пиритом;

5) терригенные компоненты слабо окатанные, свежие и неизменные.

Перечисленные признаки не соответствуют тем особенностям, совокупность которых характеризует отдельные фациальные типы (апшеронский, кобыстанский) осадков продуктивной толщи.

Кроме описанных выше образцов с островов Бакинского архипелага, был изучен материал из скважин картировочного бурения, проведенных на небольших каменных островках, выступающих из воды, и из обнажений на их поверхности. Такие островки имеются на юго-западном крыле поднятия Сангачалы — море, у банок Безымянная, Персианин, Погорелая Плита и Головачева. Этот материал, как отмечалось выше, неравноценен, так как коренное залегание песчаников, образующих банки, вызывает сомнение. Тем не менее авторы привлекли и этот материал, отнеся его, по своей значимости к той

же категории, что и продукты выбросов грязевых вулканов. С целью привязки этого материала к какой-либо определенной части разреза продуктивной толщи для сопоставления была отобрана группа образцов из обнажений коренных пород и из кернов скважин, проведенных на продуктивную толщу.

**Небольшое обнажение, выступающее над водой на юго-западном крыле поднятия Сангачалы — море.** Аэрофотосъемка и картировочное бурение показали, что это обнажение приурочено к выходу на дне моря мощного песчаника продуктивной толщи, залегающего недалеко от ее кровли.

Порода представляет собой песчаник бурый, плотный, среднезернистый, сильно известковистый (42,4%). Песчаная фракция преобладает над глинистой и алевроитовой. Тяжелая фракция составляет 16% и представлена пиритом (78%) и незначительным количеством роговых обманок, слюд и рудных минералов; прозрачные устойчивые минералы почти отсутствуют.

В легкой фракции в значительном количестве содержатся обломки эффузивов (47%); полевые шпаты составляют 29%, кварц 22%.

Такой состав минералогической ассоциации позволяет отнести породу к роговообманково-пироксеновой свите Кобыстана.

**Камень Персианин.** Участок моря, на котором располагаются банка Безымянная и камень Персианин, лежит к юго-востоку от о-ва Свиной, на расстоянии около 5—7 км от него. Как показали результаты картировочного бурения, обе банки приурочены к антиклинальному поднятию, свод которого сложен продуктивной толщей. Таким образом, выступающие в настоящее время над водой песчаниковые утесы либо покоятся на отложениях продуктивной толщи и вымыты из брекции грязевых вулканов, либо находятся в коренном залегании.

К сожалению, наши наблюдения не позволяют твердо ответить на этот вопрос.

Д. М. Сулейманов, обследовавший этот участок в 1946 г., пишет следующее: „Обследование, произведенное нами, обнаружило на месте банки в коренном залегании гряду мелкозернистого известковистого песчаника желтовато-серого цвета, с азимутом падения  $250^\circ$ ,  $\angle 30^\circ$ , выступающую над уровнем моря примерно на 3 м. Кроме того, на ст. 122, расположенной над банкой, с глубины 2,5 м, был извлечен обломок песчаника среднезернистого, известковистого, слюдистого, с включениями хорошо окатанной микрогальки. Песчаник, исходя из общих геологических соображений, а также по внешнему виду может быть отнесен к породам продуктивной толщи“ (35, стр. 134).

Здесь, так же как и в других случаях, Д. М. Сулейманов ограничивается выводами, не приводя фактических данных анализа.

Ниже приводится описание образцов, отобранных с обнажений и из скважин картировочного бурения, проведенного у камня Персианин.

Образец 1 (обнажение 1). Песчаник серовато-бурый, плотный, среднезернистый, известковистый (26,5%). Песчаные фракции имеют преобладающее значение (60,71%). В составе легкой фракции доминируют обломки эффузивных пород (68%), кварц и полевые шпаты содержатся в подчиненном количестве. В тяжелой фракции (3,6%) имеется много сингенетического пирита (50%) и в заметном количестве рудные минералы (25%) и слюды (мусковит, биотит, хлорит). Отмечены также устойчивые прозрачные минералы (альмандин, циркон, рутил, турмалин, ставролит), а также титанит и пикотит.

Образец 4 (скважина № 36). Песок сильно нефтяной, после экстрагирования имеет серый цвет, мелкозернистый, слабо глинистый. Карбонатность его равна 10%. Гранулометрический состав характеризуется преобладанием песчаных фракций (68,66%) над алевритовой и глинистой, имеющими малое содержание. Породообразующими компонентами являются обломки свежих эффузивов и выветрелых пород (52%), полевые шпаты (22%) и кварц (26%). Количество тяжелой алевритовой фракции довольно заметное (14%) и представлена она, главным образом, парагенезисом роговой обманки, авгит-диопсида и эпидота. В незначительном количестве отмечаются циркон, турмалин, барит, хлорит, мусковит-биотит, глаукоцит и в количестве меньше 1% — альмандин, рутил, титанит. Из рудных минералов сконцентрированы в малом количестве магнетит-ильменит, пирит и, частично, лейкоксен.

Обилие парагенезиса роговой обманки, пироксенов и эпидота и обломков породообразующих эффузивов и выветрелых пород, с подчиненным количеством кварца и полевых шпатов, указывает на близкое сходство данного образца песка с песком кобыстанского типа из продуктивной толщи.

Образец 1 (скважина № 47). Песчаник буровато-серый, тонкозернистый, плотный, сильно глинистый слюдястый. По гранулометрическому составу он плохо отсортирован, причем относительно преобладающее значение имеет алевритовая фракция (41,42%), благодаря чему породу можно отнести к субалевролиту. Основными породообразующими компонентами являются обломки эффузивов и выветрелых пород (57%), подчиненное значение имеет кварц (15%) и полевые шпаты. Тяжелая алевритовая фракция (10,42%) представлена рудными минералами (пирит, ильменит, магнетит, лейкоксен), обыкновенной роговой обманкой, эпидотом, цоизитом, пироксенами (авгит, диопсид) и слюдами (мусковит, биотит, хлорит).

Образец 2. Песчаник светлосерый, тонкозернистый, плотный, сильно глинистый, слюдястый. По гранулометрическому составу плохо отсортированный, с доминирующим количеством алевритовой фракции (49,21%), благодаря чему его можно отнести к субалевролитам. Породообразующими минералами являются обломки эффузивов и выветрелых пород (63%), в заметном количестве содержится кварц (21%) и полевые шпаты (32%). Тяжелая алевритовая фракция (1,66%) обогащена значительным количеством слюд (43%), рудных компонентов, а также эпидотом, цоизитом, обыкновенной роговой обманкой и авгитом.

Из литолого-петрографических особенностей видно, что описанные образцы пород имеют весьма близкое сходство с отложениями продуктивной толщи кобыстанского типа.

Камень Безымянный находится на расстоянии 4—5 км к юго-востоку от о-ва Свиной, представляет собой надводную возвышенность, самая высокая часть которой выступает над водой на 2 м (рис. 27).

Подводная часть этой возвышенности, по словам Д. М. Сулейманова (32, стр. 134), сложена мелкозернистым известковистым песчаником серовато-желтого цвета с ясно выраженной

слоистостью. Песчаник сильно пропитан нефтью. „Исследование песчаника, — пишет Д. М. Сулейманов, — говорит за возможность отнесения его к подкирмакинской свите продуктивной толщи“. Однако коренное залегание извлеченного дночерпателем со дна моря песчаника автор считает не установленным. К сожалению, Д. М. Сулейманов не приводит данных исследования, на основании которых он относит песчаник к подкирмакинской свите.



Рис. 27. Камень Безымянный.

Исследованный нами образец взят с обнажающегося над водой утеса и представляет собой песчаник буровато-серый, плотный, средне- и мелкозернистый, сильно известковистый (48,6%). В гранулометрическом составе преобладают песчаные фракции (56,8%). Главными породообразующими минералами являются обломки эффузивов (60%); свежие полевые шпаты составляют 24%, кварц — 16%. Тяжелая фракция содержится в количестве 3,69%, состоит преимущественно из сингенетического пирита (46%), в заметном количестве содержатся рудные минералы, эпидот, цоизит и слюды, в незначительном количестве — прозрачные устойчивые минералы.

**Банка Головачева.** Эта банка расположена к востоку от устья р. Куры. Она представляет собой выступающую над водой небольшую группу обнажений песчаника, разделенных узкими заливчиками. Отсюда было отобрано восемь образцов,

из которых шесть — песчаников, один образец крепкого серого мраморовидного мезозойского известняка и один образец известнякового конгломерата четвертичного возраста.

Изучение образцов песчаников (приводятся данные четырех анализов) показало следующее.

Песчаники серые, мелко- и среднезернистые, слюдистые, крепкие, сильно известковистые (31—58%). Породообразующими минералами являются, главным образом, обломки свежих эффузивов (42—50%), неокатанных зерен кварца (28—36%) и совершенно свежих, неизмененных полевых шпатов (20—22%), преимущественно плагиоклазов. Тяжелая алевритовая фракция содержится в значительном объеме (кроме образца № 2), представлена, в основном, из сингенетичного пирита, магнетит-ильменита и лейкоксена. Из прозрачных минералов преобладают барит и свежий хлорит; биотит и мусковит встречаются в малом количестве. Из устойчивых разновидностей в незначительном количестве содержатся алмадин, циркон, рутил, турмалин, пикотит и др.; редко встречаются роговая обманка, цоизит и глауконит.

Значительный интерес представляют данные гранулометрического анализа этих образцов. Во всех образцах, кроме одного, песчаная фракция является преобладающей, достигая 56—63%, и устанавливается почти полная неокатанность зерен.

Из приведенных данных анализов устанавливаются следующие общие признаки, свойственные образцам из банки Головачева:

- 1) главным породообразующим компонентом являются обломки совершенно свежих эффузивов;
- 2) содержание устойчивых прозрачных минералов с пикотитом и совершенно невыветрелой слюдой;
- 3) почти полная неокатанность и свежесть минеральных частиц;
- 4) высокая пиритизация.

Эти признаки не свойственны тем двум типам осадков продуктивной толщи, которые были нами выделены выше для северных участков Бакинского архипелага и которые отождествляются с апшеронским и кобыстанским лито-фациальными разновидностями ее разреза.

**Картировочная скважина № 82.** Эта скважина, пробуренная на антиклинальном поднятии Аляты—море, на глубине 32 м, не вышла из брекчии. Были подняты образцы песчаников с двух интервалов: 6—9 и 27—32 м.

Образцы макроскопически резко отличались друг от друга и оба были подвергнуты петрографическому исследованию. Результаты получились следующие.

Образец 2 (интервал глубины 6—9 м). Песчаник серый, тонкозернистый, глинистый, слюдистый, очень плотный. Карбонатность 42,8%. Гранулометрический анализ указывает на плохую отсортированность, так как содержание каждой выделенной фракции (песчаная, алевритовая, глинистая) не доходит до 50%, причем доминируют песчаные частицы (45%), вследствие чего данную породу можно назвать супесью. Основным породообразующим компонентом являются частицы в виде обломков эффузивов и выветрелых пород, а второстепенными — полевые шпаты и кварц

имеющие подчиненное значение по отношению к первым. Содержание минералов тяжелой алевритовой фракции заметное и доходит до 6,08%. В качественном отношении последняя характеризуется резко заметным содержанием слюд (мусковит, биотит, хлорит), обыкновенной и базальтической роговой обманки, эпидота и цоизита. Из рудных минералов сконцентрированы пирит и лейкоксен.

Порода по наличию обилия обломков свежих эффузивов и выветрелых пород как основных породообразующих компонентов и полевых шпатов и кварца как второстепенных, а также по заметному содержанию слюд роговой обманки, эпидота, цоизита и слюд, имеет сходство с отложениями продуктивной толщи Кобыстанского типа.

Образец 5 (интервал глубины 27—32 м). Песчаник серый, тонкозернистый, плохо отсортированный, глинистый, плотный; карбонатность его доходит до 42,8%. Гранулометрический состав характеризуется почти равным содержанием фракций — песчаной, алевритовой и глинистой, поэтому ее можно назвать хлидолитом. По составу порода кварцевая (до 78,5%). Второстепенными породообразующими минералами являются полевые шпаты и обломки эффузивов. Содержание тяжелой алевритовой фракции небольшое (2,82%), представлена она, в основном, ильменитом, магнетитом и пиритом и также сингенетичным глауконитом. Из прозрачных компонентов здесь отмечены гранат, циркон, рутил, турмалин, дистен, ставролит, силлиманит, титанит и слюды (хлорит, мусковит, биотит).

По вышеприведенным литолого-петрографическим признакам — обилию кварца, содержанию устойчивых минеральных прозрачных компонентов, среди которых отмечается парагенезис дистена—ставролита-силлиманита, данная порода близко подходит к осадкам продуктивной толщи апшеронского типа.

**Банка Корнилова-Павлова.** Эта банка располагается в 17 км к юго-востоку от о-ва Игнатия и является крайней юго-восточной точкой Пирсагатского подводного вала, доступной исследованию.

Банка Корнилова-Павлова также может быть отнесена к числу банок, спорадически появляющихся на поверхности моря в виде небольших островов. Она также связана с грязевым вулканом, и появление острова на месте банки, а может быть и колебание глубин, связано с периодическими подводными извержениями.

С. М. Апресов (8) приводит данные (без указания источника), что банка Корнилова-Павлова обнаружена в 1903 г.; глубина моря у основания банки 40 м, сама банка залегает на глубине 2,5 м под водой; в 1907 г. банка залегала на глубине 0,3 м.

По свидетельству А. П. Герасимова (14), в 1915 г. на месте банки в результате извержения появился остров площадью около 800 м<sup>2</sup> и 1,5 м высотой над поверхностью моря. С. М. Апресов отмечает, что остров вскоре исчез, и в 1921 г. банка залегала на глубине 3 м под водой.

Кроме этих данных, никаких сведений о банке Корнилова-Павлова в геологической литературе не имеется.

В 1952 г. на банке Корнилова-Павлова нами были пробурены с баркаса три скважины, вскрывшие грязевулканическую брекчию. Эти скважины из брекчии не вышли. Одна из них — скважина № 110 — была пробурена до глубины 37 м (глубина моря 5 м). В составе брекчии с интервала 23—29 м был поднят обломок серого плотного песчаника, который был исследован в лаборатории. Результаты оказались следующие.

Песчаник серый, плотный, сильно известковистый (51,6%), с мелкими обломками глин и черными угловатыми включениями. Гранулометрический состав характеризуется значительным содержанием песчаных фракций (63,52%). Породообразующими минералами являются обломки эффузивов и выветрелых пород (65%), а также кварц (20%) и полевые шпаты. В составе тяжелой фракции (3,28%) отмечается присутствие значительного количества сингенетичного пирита (34%), ильменит-магнетита и немного лейкоксена. Из прозрачных минералов встречаются роговая обманка и, редко, авгит-диопсид и эпидот-цоизит; в очень малом количестве отмечены гранат, циркон, рутил и пикотит. Этот образец по наличию в нем обломков эффузивов как породообразующих минералов, подчиненному содержанию кварца и полевых шпатов, наличию значительного количества роговой обманки, а также пироксенов и эпидот-цоизита имеет сходство с роговообманково-пироксеновой свитой, развитой в Кобыстане и Прикуринской низменности.

Таков неполный перечень фактических данных о разрезе продуктивной толщи Бакинского архипелага, собранных авторами за последние годы. Исходя из этих данных, можно попытаться набросать схему общей литолого-петрографической и фациальной характеристик разреза в целом и условий накопления осадков продуктивной толщи в этом районе. Следует отметить, что только П. П. Авдусин сделал единственную попытку (3, 4) узять данные анализа образцов из продуктов извержения грязевых вулканов Бакинского архипелага с разрезами других районов развития продуктивной толщи. Эта попытка, основанная на незначительном количестве фактического материала, ограничивалась лишь одной стороной явления — именно оценкой коллекторских свойств изученных им образцов. Кроме того, П. П. Авдусин дал стратиграфическую привязку этих образцов, может быть и правильную, но с точки зрения авторов не совсем убедительную.

Выше уже было отмечено, что за критерий для оценки стратиграфического положения продуктов извержения грязевых вулканов авторы принимают отсутствие или наличие той или иной разновидности пород в той части разреза продуктивной толщи, которая изучена бурением со сплошным отбором керна. Исходя из этого, можно говорить только о двух разделах: верхнем, охватывающем разрез продуктивной толщи на 1000 м по нормальной мощности от ее кровли, и нижнем, залегающем до ее подошвы. Как видно, граница между этими разделами совершенно условная, и она, конечно, может не совпадать ни с одной известной внутрiformационной границей в продуктивной толще.

Данные по верхнему разделу не могут вызывать сомнений, так как они получены в скважинах, пробуренных со сплошным отбором керна. Хуже обстоит с изучением нижнего раздела, откуда, хотя и имеется большое количество образцов, но все они собраны из выбросов грязевых вулканов и точное стратиграфическое их положение в разрезе неизвестно. Независимо от этого комплексный анализ данных позволяет отнести значительную часть этих образцов к нижнему разделу продуктивной толщи и считать их „посланцами“ той части разреза, которая еще не вскрыта бурением.

Для оценки литолого-фациальных особенностей разреза важное значение имеет правильное определение возраста отдельных образцов из продуктов извержения грязевых вулканов. Современные методы исследования, а также совокупность макроскопических признаков, свойственных тому или иному стратиграфическому комплексу, позволяют с достаточной степенью достоверности определять возраст песчаных пород. Исходя из приведенных выше данных анализов, почти все образцы песчаников относятся к продуктивной толще. Исключения составляют лишь некоторые образцы с о-ва Глиняный (образцы 8, 14) и банки Кумани (образцы 1,4).

Из этого, конечно, не следует, что на других островах Бакинского архипелага в составе сопочной брекчии отсутствуют обломки пород (даже песчаников) других формаций. Как неоднократно отмечалось выше, в продуктах грязевых вулканов встречаются породы широкого стратиграфического диапазона; однако изучению подверглись, главным образом, образцы пород-коллекторов. Поэтому вполне понятно, что подавляющее большинство их оказалось, по тем или иным признакам, принадлежащим продуктивной толще.

Исследованиями литолого-фациального состава продуктивной толщи, проведенными в пределах суши В. П. Батуриным (10), П. П. Авдусиным (3, 4), А. Д. Султановым (37), А. Г. Алиевым (6, 7), И. С. Мустафаевым (30), В. А. Гориним (15) и другими, установлено, что ее разрез на отдельных участках несет явные следы различных питающих провинций, за счет размыва которых образовались данные осадки.

По этим данным весьма отчетливо определились типы осадков продуктивной толщи, имеющих преобладающее развитие в разных районах и в разных интервалах ее разреза.

Необходимо определить, к какому типу отложений продуктивной толщи следует отнести те образцы, которые были собраны в продуктах извержения грязевых вулканов Бакинского архипелага.

Приведенный выше фактический материал и сопоставление его с известными разрезами на суше позволяют считать, что верхние 1000 м продуктивной толщи, изученные достаточно подробно, отвечают типу осадков, имеющего развитие в Кобы-

стане и, отчасти, в Прикуринской низменности. Как известно, признаки, характеризующие этот тип осадков, следующие:

1) главными пороодообразующими компонентами являются обломки эффузивов и других выветрелых и, редко, свежих пород, имеющих значительное преобладание над другими; кварц и полевые шпаты имеют резко подчиненное значение, достигая 15—25%;

2) содержание тяжелой алевритовой фракции заметно; она представлена малоустойчивыми прозрачными цветными минералами, с характерной ассоциацией моноклинных пироксенов (авгит, диопсид), роговой обманки, эпидота и слюд; отмечается незначительное содержание устойчивой минеральной ассоциации (циркон, рутил, турмалин и др.) и почти полное отсутствие парагенезиса дистен-ставролит-силлиманит.

Подойдя с точки зрения указанных признаков к оценке описанных выше образцов из твердой фазы продуктов извержения грязевых вулканов Бакинского архипелага, можно сделать вывод, что к типу осадков продуктивной толщи, имеющего развитие в Кобыстане и Прикуринской низменности, могут быть отнесены следующие образцы: № 3, 4 и 31 с о-ва Дуванный; № 1 с о-ва Булла; № 3 с о-ва Глиняный; № 10 и 11 с о-ва Лось; № 2, 20, 24, 25 и 28 с о-ва Свиной; № 7, 8, 9, 21, 22 и 24 с о-ва Игнатия; № 1, 2, 3, 4 и 6 с банки Кумани; № 1, 2 и 3 с о-ва Обливной.

Эти образцы выше были выделены во вторую группу.

Отличительными признаками апшеронского типа осадков, как частично указывалось выше, являются:

1) высокое содержание кварца (от 65 до 90%), являющегося основным пороодообразующим минералом, и подчиненное содержание полевых шпатов и обломков различных пород;

2) незначительное содержание тяжелой алевритовой фракции, представленной преимущественно устойчивыми минералами (циркон, рутил, турмалин, альмандин и др.) и парагенезисом дистен-ставролит-силлиманита;

3) часто наблюдаемая высокая степень пиритизации.

Этим признакам соответствуют образцы с островов Дуванный (образцы 1, 2, 5 и 6), Булла (образцы 2, 3, 4 и 5), Глиняный (образцы 5, 15 и 16), Свиной (образцы 15 и 21), Игнатия (образцы 1, 5, 10, 13, 27 и 29), банки Кумани (образец 5); со структуры Аляты— море (образец 5).

В указанные два типа осадков продуктивной толщи не укладывается большая группа образцов, собранных с островов Игнатия (образцы 19, 25, 28 и 30), Куринский камень (все образцы), банок Кумани (образцы 9, 11 и 12) и Головачева (все образцы).

По своему минералогическому составу, гранулометрическим и другим признакам эти образцы резко отличны от образцов, собранных с других островов. И. С. Мустафаев выделил их

в самостоятельный южнокаспийский тип осадков продуктивной толщи. Основными признаками, характеризующими этот тип осадков, являются следующие:

1) главными пороодообразующими компонентами являются обломки преимущественно свежих эффузивов и других пород, невыветрелые полевые шпаты (главным образом, неизменные плагиоклазы среднего состава) и кварц, содержание которого доходит до 20—30%, редко больше;

2) содержание тяжелой алевритовой фракции заметное и представлена она устойчивыми (циркон, турмалин, альмандин, слюды); свежие малоустойчивые минералы (пироксены, роговая обманка и эпидот-доизит) почти отсутствуют; пикотит присутствует часто; титанит едва заметен;

3) пиритизация во многих образцах достигает значительной степени;

4) почти все терригенные компоненты отличаются слабой окатанностью и неизменностью;

5) в значительном количестве содержится вулканическое стекло, особенно в образцах с о-ва Куринский Камень.

Острова Игнатия, Куринский Камень, банок Кумани и Головачева занимают наиболее южную часть Бакинского архипелага. Различие в составе минералогической ассоциации и в степени окатанности зерен из образцов, собранных на этих участках, говорит о наличии в среднем плиоцене какого-то дополнительного источника сноса терригенного материала, играющего важную роль в формировании осадков продуктивной толщи этого района.

#### IV. УСЛОВИЯ НАКОПЛЕНИЯ ОСАДКОВ ПРОДУКТИВНОЙ ТОЛЩИ БАКИНСКОГО АРХИПЕЛАГА

Последняя сводка по палеогеографии века продуктивной толщи приведена в работе В. Е. Хаина и А. Н. Шарданова (40). Однако район Бакинского архипелага в этой сводке не нашел отражения. Поэтому авторы попытаются дополнить эту схему в отношении исследуемого района, используя приведенный выше фактический материал.

Этот материал не позволяет достаточно убедительно обосновать палеогеографическую обстановку века продуктивной толщи, так как авторы не располагают данными ни о мощностях разреза, ни о границах распространения продуктивной толщи в пределах моря, ни об условиях контакта ее с подстилающими и покрывающими отложениями. Поэтому все выводы авторов следует считать предварительными и по мере накопления новых данных они могут быть дополнены и изменены.

Авторы не приводят разбора существующих гипотез о генезисе продуктивной толщи Апшеронского полуострова в целом, однако считают нужным кратко коснуться имеющихся предпо-

ложений об областях питания терригенным материалом бассейна продуктивной толщи.

Не разделяя гипотезу В. П. Батурина о дельтовом происхождении продуктивной толщи, авторы все же отмечают, что кварцевый материал для формирования ее разреза на Апшеронском полуострове имеет преимущественно северное происхождение и наиболее вероятным источником питания этим материалом могла быть Русская платформа.

Авторы не разделяют также мнение А. Г. Алиева, отводившего слишком большую роль „Каспийской суше“ в снабжении минералами дистено-ставролитовой ассоциации и кварцем бассейна продуктивной толщи (7, стр. 286, 287).

Если к северу от Апшеронского полуострова действительно существовала суша, а на это сейчас имеются указания, она все же не могла дать такое огромное скопление кварцевого материала, которое имеет место в продуктивной толще. Не мог этот материал накапливаться и за счет разрушения миоценовых отложений, как это предполагает А. Б. Вистелиус.

В питании терригенным материалом бассейна продуктивной толщи важнейшую роль играли, как это установлено многочисленными исследованиями, источники сноса, лежащие севернее Апшеронского полуострова, а также молодые горные сооружения Большого и Малого Кавказа. По количеству приносимого материала эти питающие провинции в разное время играли неодинаковую роль, и удельный вес каждой из них в формировании осадков того или иного участка бассейна менялся как во времени, так и в пространстве. Важную роль в процессе накопления осадков данного участка играло положение его относительно места поступления материала в бассейн, а это в свою очередь определялось положением уровня бассейна.

Известно, что бассейн продуктивной толщи являлся расширяющимся, трансгрессирующим бассейном с отдельными периодами регрессии. Изменение положения береговой линии было тесно связано с условиями рельефа прилегающей суши. Отсюда ясно, что с изменением уровня бассейна резко менялись условия накопления осадков на отдельных участках; соответствующим образом менялась и роль отдельных питающих провинций, так как положение устья той или иной транспортирующей среды могло меняться в широких пределах. Отражение этих факторов мы видим в литологическом составе и в составе минералогической ассоциации разрезов отдельных участков развития продуктивной толщи.

Реликт бассейна продуктивной толщи, повидимому, совпадал с южнокаспийской впадиной; контуры его пока еще не установлены. В пределах суши до сих пор нигде не отмечено место, где бы наблюдался непосредственный переход от понтического яруса к продуктивной толще; во всех известных случаях вскрытия подстилающих отложений имеются ясные следы пере-

рыва между понтом и продуктивной толщей.<sup>1</sup> При этом наблюдается общая закономерность — нарастание мощности продуктивной толщи по мере передвижения на юг и юго-восток за счет появления новых горизонтов снизу.

История геотектонического развития юго-восточного Кавказа, в частности Прикуринской низменности, изложенная в работах В. Е. Хаина, А. Н. Корнева и других (25, 40, 41 и др.), показывает, что участок моря, занятый современным Бакинским архипелагом в начале века продуктивной толщи представлял собой более пониженную часть бассейна, чем другие, изученные участки ее развития.

Как известно, контуры распространения подкирмакинской песчаной свиты значительно меньше, чем контуры кирмакинской свиты, а калинская свита в свою очередь занимает меньшую площадь, чем ПК. Эта же закономерность имеет место и в Кобыстане, где, как показали исследования В. В. Вебера, А. Л. Путкарадзе, Г. А. Ахмедова и других, со стратиграфической глубиной уменьшаются контуры распространения отдельных горизонтов. При этом линии контуров смещаются на юг и юго-восток, т. е. к современной южнокаспийской впадине.

Отсюда следует, что накопление осадков продуктивной толщи в районе Бакинского архипелага началось значительно раньше, чем в Кобыстане и даже на Апшеронском полуострове.

Пока трудно сказать, какова была роль отдельных питающих провинций в формировании продуктивной толщи Бакинского архипелага. Однако не подлежит сомнению, что Бакинский архипелаг в период формирования продуктивной толщи пережил эволюцию от преобладающего влияния северной питающей провинции до почти полного отмирания ее роли.

Анализ большого количества фактического материала дает основание считать, что верхняя часть разреза продуктивной толщи формировалась преимущественно за счет терригенного материала, приносимого с западной питающей провинции. Ниже по разрезу значительное влияние приобретает материал, приносимый с юга, повидимому с Ширвано-Талышской суши. Наличие свежих эффузивов как главного порообразующего компонента в песчаниках, собранных на островах Куринский Камень, Обливной, Игнатия, банке Кумани, говорит о том, что этот материал не приносился ни с севера, ни с Большого Кавказа.

Большое количество кварцевых песчаников, найденных на островах Дуваный, Глиняный, Булла, Свиной, Игнатия, в которых основным порообразующим минералом являются крупные хорошо окатанные зерна кварца и обязательно содержится

<sup>1</sup> Авторам неизвестно, на основании каких данных В. Е. Хайн и А. Н. Шарданов показывают залегание продуктивной толщи согласно на понте без изменения фации в районе Куринской низменности (40, стр. 164, рис. 57).

парагенезис дистен-ставролит-силлиманита, а также отсутствие их в верхней части разреза указывают на то, что на раннем этапе формирования продуктивной толщи в образовании ее осадков важную роль играла северная питающая область. Эти выводы, основанные на данных анализа материала твердой фазы выбросов грязевых вулканов, не позволяют конкретно указать, в каком из известных седиментационных циклов продуктивной толщи имело место накопление кварцевого материала в Бакинском архипелаге. Однако достоверно известно, что на Апшеронском полуострове кварцевый материал накапливался более интенсивно в нижнем, среднем и в низах верхнего отдела продуктивной толщи. В верхах верхнего отдела роль кварцевого материала сильно сокращается за счет увеличения материала, приносимого из других питающих провинций.

Анализируя эти факты, приходим к выводу, что на раннем этапе формирования разреза продуктивной толщи Бакинского архипелага терригенный материал приносился преимущественно с северной, кварцево-дистеновой провинции, к нему примешивался материал из южной зоны питания. В последующем роль северной провинции все больше ослабевает и главными областями питания становятся южная и северо-западная провинции. Эта тенденция достаточно отчетливо отражена как в минералогическом составе разреза продуктивной толщи, так и в степени окатанности минеральных частиц.

Однако следует иметь в виду, что литолого-фациальный состав разреза не является результатом действия только одного какого-либо фактора, а обуславливается влиянием многих — тектонического, орогидрографического, метеорологического, гидродинамического, биомического и других, — которые в совокупности создают особый, специфический облик, присущий не только продуктивной толще в целом, но и отдельным частям ее разреза. Как литологический состав, так и состав минералогической ассоциации, степень окатанности частиц, карбонатность и прочее являются суммой тех влияний, которые оказывают каждый из указанных факторов в отдельности. Постоянная смена условий накопления и неповторяемость этих условий накладывают особый отпечаток не только на крупные формации, но и на отдельные прослои разреза. Сходство отдельных горизонтов чаще всего ограничивается лишь внешними признаками и никогда не достигает тождества. На это обстоятельство еще 20 лет назад обратил внимание М. Ф. Мирчинк (27).

Эти признаки, свойственные разрезу продуктивной толщи и связанные с многочисленностью и разнообразием факторов, обуславливающих ее формирование, а также отсутствие ряда необходимых данных не позволяют сейчас составить карту распространения отдельных литофациальных типов продуктивной толщи и набросать более полную картину палеогеографических условий, имевших место в районе Бакинского архи-

целага. Приведенные выше данные о минералогическом составе образцов из продуктов извержения грязевых вулканов островов Свиной, Куринский Камень, банок Кумани, Головачева говорят о том, что в формировании осадков продуктивной толщи в этом районе очень важную роль играла питающая провинция, имевшая широкое развитие эффузивов. Кроме того, содержание в этих образцах вулканического стекла говорит о близости очагов вулканических извержений.

Эти признаки очень отчетливо выражены и в современном Тальше и в той древней южноширванской суше, которая ограничивала бассейн продуктивной толщи с юго-запада.

## V. ТЕКТОНИКА

Общая схема тектоники Бакинского архипелага впервые была набросана в 1933 г. С. М. Аapresовым (8). Однако эта схема, так же как и тектонические наброски Абиha, Калицкого, Зубера, была построена на предположении, что грязевые вулканы Бакинского архипелага располагаются на сводах антиклинальных поднятий. Исходя из этого, тектонические линии, обозначающие шарниры антиклинальных поднятий, проводились от вулкана к вулкану.

Так, одну из антиклинальных линий С. М. Аapresов проводил от о-ва Дуваный к о-ву Глиняный и далее через острова Лось, Свиной, Игнатия на банку Корнилова-Павлова; другая линия проводилась от м. Бяндован к о-ву Обливной и далее к банкам Погорелая Плита, Головачева, Куринская. Юго-западнее от этой тектонической линии С. М. Аapresов проводил антиклинальную линию через Бабазанам, Дуздаг, Нефtechала и далее на о-в Куринский Камень.

М. Ф. Мирчинк в более поздней работе дал схему тектоники Бакинского архипелага, увязав ее с известными на суше тектоническими линиями. Так, по Мирчинку, в восточной части Куринской депрессии выделяются пять складчатых линий, имеющих продолжение в море (29). Первая из них берет начало от Котурдагского антиклинального поднятия, проходит через Хамамдаг и далее на о-ва Лось и Свиной. Вторая линия проходит через Калмас, Агзевир, м. Бяндован и далее в море на о-в Обливной и банку Кумани. Третью линию Мирчинк намечает через гору Кюрсангя на суше, продолжение которой в море проходит через о-в Погорелая Плита. Четвертая складчатая линия, выраженная на суше поднятиями Бабазанан, Кюровадаг, Нефtechала, в море не имеет продолжения. Наконец, пятая складчатая линия намечается им на суше, в районе Кизилагачского залива, на продолжении ее лежит о-в Куринский Камень. Мирчинк также допускал приуроченность островов к сводам антиклинальных поднятий.

В более поздней схеме, предложенной М. Г. Агабековым (5) для юго-восточной части Нижнекуринской впадины, также дана

попытка увязать тектонику Бакинского архипелага с тектоникой Кобыстана и Прикуринской низменности. Из схемы структурной карты, составленной этим автором по подошве акчагыльского яруса, видно следующее.

Ось антиклинальной структуры Алятской гряды у м. Алят поворачивает под прямым углом на юг и, проходя северо-восточнее о-ва Глиняный, направляется на юго-восток, образуя поднятие к юго-востоку от острова.

Вторую антиклинальную линию, идущую от Котурдага к м. Пирсагат, Агабеков протягивает через о-в Свиной, банку Кумани и направляет далее на юго-восток.

Третья антиклинальная линия протягивается в пределах моря от м. Бяндован, через о-в Обливной, банки Погорелая Плита, Головачева, Куринская.

Следующая антиклинальная зона Бабазанан—Дуровдаг—Дуздаг—Нефтечала протягивается через о-в Куринский Камень, в ней намечено антиклинальное поднятие к северо-западу от острова. Наконец, еще одна антиклинальная структура фиксируется в районе восточного конца залива Кирова.

Все перечисленные антиклинальные зоны разделены глубокими синклиналями. Следует отметить, что эта схема менее удачна и менее соответствует тектоническому строению Бакинского архипелага, чем предложенные задолго до нее.

Наиболее поздняя схема тектоники Бакинского архипелага, частично с учетом данных бурения, была составлена Д. М. Сулеймановым и Н. В. Пашалы в 1951 г. (36). Эта схема, так же как и предыдущие, содержит ряд неточностей. Следует отметить, что авторы увлеклись экстраполяцией и наметили большое количество поднятий, существование которых нельзя обосновать геологическими данными. Имеется ряд неточностей в определении положения линии антиклинальных поднятий, разрывов, формы и размеров отдельных складок и т. д. Все эти неточности, так же как и отмеченные выше, вызваны отсутствием необходимого фактического материала и не могут быть поставлены в вину исследователям, строившим тектонические схемы на основании наличия грязевых вулканов.

В отдельных трудах (13, 22, 23, 28, 32, 39, 41, 42), посвященных геологическому строению юго-восточного Кавказа и истории геологического развития этой области, вопрос о тектонике Бакинского архипелага или совсем не ставился, или затрагивался в общих чертах. Поэтому авторы не считают нужным задерживаться на разборе этих работ.

В результате выполненного за последние годы большого объема геологопоисковых и сейсморазведочных работ получены данные, позволяющие по-новому освещать вопросы геологического строения и перспективы нефтеносности Бакинского архипелага. Открыты и закартированы бурением с баркасов шесть антиклинальных поднятий, сложенных в ядрах продук-

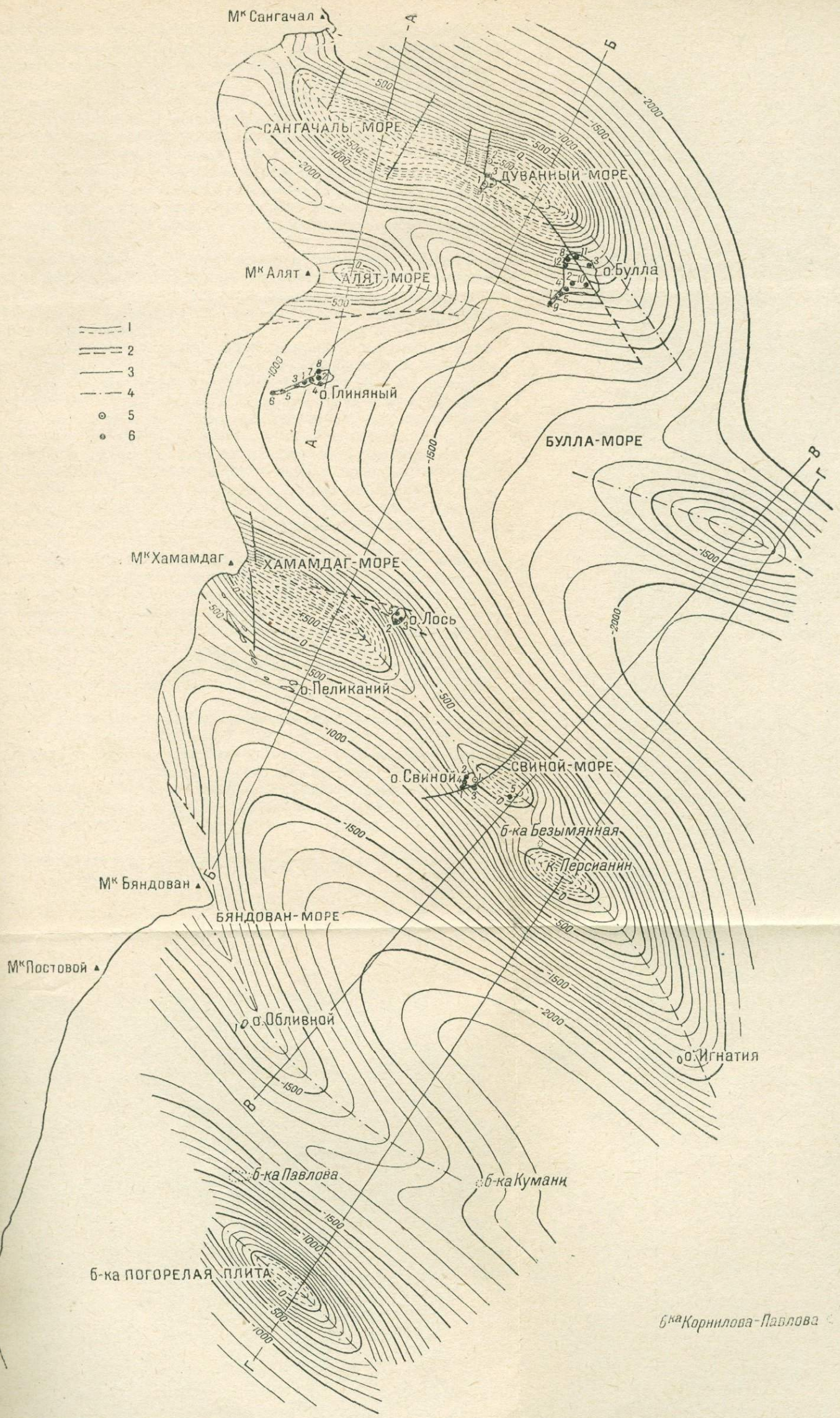


Рис. 28. Схематическая структурная карта по кровле продуктивной толщи (по данным бурения и сейсморазведки):  
 1 — изогипсы кровли продуктивной толщи (отметки взяты от уровня Каспийского моря); 2 — разрывы; 3 — линии профилей; 4 — осевые линии антиклиналей;  
 5 — скважины глубокого разведочного бурения; 6 — скважины структурнопоискового бурения.

тивной толщей. Это поднятия: Сангачалы — море, Дуваный — море, Аляты — море, Свиной — море, камень Персианин, банка Погорелая Плита (рис. 28). Все указанные поднятия подтверждены также сейсморазведкой и, отчасти, аэрофотосъемкой.

Кроме того, сейсморазведкой открыты два крупных антиклинальных поднятия — Бяндован — море и Булла — море.

Перечисленные поднятия располагаются в четырех антиклинальных зонах, берущих начало на суше. Первая зона — Кянизадаг — Дуваный — является самой северо-восточной, представляет собой продолжение в море антиклинальной зоны Мягчик — Уталгы — Кянизадаг. В этой зоне расположены поднятия Сангачалы — море, Дуваный — море и Булла — море (сейсмическое).

Вторая и наиболее крупная зона Хамамдаг — Свиной — Игнатия представляет собой юго-восточное продолжение в море Котурдаг — Пирсагатской антиклинальной линии. В этой зоне располагаются поднятия: Хамамдаг — море, Свиной — море и камень Персианин.

Третья зона представляет собой продолжение в море антиклинальной линии Калмас — Хидырлы — Бяндован. В этой зоне располагаются поднятия Бяндован — море и банка Кумани.<sup>1</sup> Подводная часть этой антиклинальной зоны не была установлена геологическими методами исследования. Только данные пробуренных на о-ве Обливной трех крелиусных скважин, вскрывших отложения апшеронского яруса, указали на то, что остров приурочен к юго-западному крылу какой-то крупной антиклинальной складки, шарнир которой проходит в море к северо-востоку от острова. Однако проведенным здесь картировочным бурением с баркасов коренные отложения не были достигнуты.

На сейсмических профилях, проведенных в этом районе, были получены очень отчетливые данные, указывающие на наличие перегиба слоев на юго-восточном продолжении антиклинальной зоны Хидырлы — Бяндован.

На структурной схеме, составленной по условному сейсмическому горизонту, обозначалась крупная антиклиналь, погружающаяся очень плавно от м. Бяндован к о-ву Обливной и далее к банке Кумани. Отдельные ундуляции на структурной карте не отмечены.

Четвертая антиклинальная линия связана с банками Павлова Погорелая Плита, Головачева и Куринская. Эту антиклинальную линию М. Ф. Мирчинк считал продолжением в море Кюрсангинской антиклинали. На структурной схеме, составленной С. Я. Рапорт (31) по условному сейсмическому горизонту, эта антиклинальная линия отделяется от Бяндован — Куманинской антиклинали узкой (особенно на северо-западе) синкли-

<sup>1</sup> Предполагается по наличию грязевого вулкана.

налью. Поэтому мы считаем возможным выделить ее как самостоятельную антиклинальную линию, не считая, однако, вопрос о ее связи с Кюрсангинской антиклиналью окончательно решенным.

В этой антиклинальной зоне установлено наличие поднятия, юго-восточная периклиналь которого упирается в банку Погорелая Плита. По данным картировочного бурения, свод этого поднятия сложен отложениями продуктивной толщи, выходы которых образуют узкую полосу, вытянутую с юго-востока на северо-запад; складка асимметрична, с крутым северо-восточным крылом. На сейсмических профилях это поднятие выражено очень отчетливо.

Отчетливо выраженный перегиб был получен также на сейсмическом профиле, проведенном через банку Головачева.

Таким образом, в этой антиклинальной зоне пока зафиксировано лишь одно поднятие — Погорелая Плита, — имеющее отчетливо выраженные периклинали. Между тем, явно выраженный перегиб слоев, полученный на сейсмическом профиле в районе банки Головачева,<sup>1</sup> не исключает возможность наличия здесь новой ундуляции оси. Однако отсутствие данных по этому району не позволяет говорить более конкретно о существовании здесь самостоятельного поднятия.

Кроме того, на юго-восточном погружении оси Алятской гряды открыто небольшое куполовидное поднятие Аляты — море, сложенное в ядре продуктивной толщей.

Большинство перечисленных складок на своде размыты до продуктивной толщи. Степень размыва их различна; наиболее размытыми являются поднятия Хамамдаг — море, Сангачалы — море и Дуваный — море. На этих структурах продуктивная толща вскрыта эрозией на глубину около 800—900 м по нормальной мощности. На других поднятиях размыв продуктивной толщи на сводах не превосходит 200—400 м.

Все структуры архипелага дислоцированы очень интенсивно и осложнены широкой сетью разрывов, иногда значительной амплитуды.

Из этих данных видно, что складчатость юго-восточного Кобыстана и Прикуринской низменности не погружается в море и не затухает, как это предполагали раньше. Некоторые складки Бакинского архипелага дислоцированы интенсивнее и более приподняты, чем складки, расположенные на прилегающих участках суши.

Остановимся кратко на описании отдельных антиклинальных поднятий, открытых и подготовленных к промышленной разведке за последние годы.

---

<sup>1</sup> Располагается на юго-восточном продолжении оси поднятия Погорелая Плита, за рамкой карты.

**Сангачалы — море.** Морская антиклинальная складка,<sup>1</sup> расположенная на юго-восточном продолжении оси кянизадагской структуры и начинающаяся у м. Сангачалы, названа авторами поднятием Сангачалы — море. Северо-западная периклинали этой складки кулисообразно смещена на запад относительно юго-восточной периклинали кянизадагской складки и отделена от нее седловиной, сложенной акчагыльским ярусом (рис. 29, А).

Ось складки вытянута с северо-запада на юго-восток, слегка изогнута в плане выпуклостью, обращенной на юго-запад. Наивысшая точка складки не располагается на середине между периклиналями, а смещена немного на юго-восток, что, возможно, объясняется более высоким положением юго-восточной периклинали. Сангачалы — море отделяется от поднятия Дуванный — море неглубокой седловиной, сложенной отложениями продуктивной толщи.

Пережим между поднятиями Сангачалы — море и Дуванный — море по акчагыльскому ярусу выражен слабо. Однако в ядре поднятия Сангачалы — море отчетливо видно замыкание слоев как на северо-западе, так и на юго-востоке; несомненно, здесь имеется ундуляция оси складки, не связанной с поднятием в районе о-ва Дуванный.

Складка несимметрична; юго-западное крыло более пологое, чем северо-восточное; углы падения соответственно 30—40° на юго-западном и 45—60° на северо-восточном крыле; северо-восточное крыло осложнено несколькими поперечными разрывами небольшой амплитуды. К юго-восточной периклинали приурочен подводный грязевый вулкан, повидимому, обязанный своим происхождением крупному продольному разрыву, осложняющему поднятие Дуванный — море. Вся складка, особенно юго-западное крыло и северо-западная периклинали, очень отчетливо выражена на фотокарте, снятой в 1951 г. экспедицией Лаборатории аэрометодов АН СССР.

Размеры складки по кровле продуктивной толщи 10 × 3,5 км. Неглубокой седловиной складка Сангачалы — море переходит в смежную складку Дуванный — море.

**Дуванный — море.** Это поднятие представляет собой новую ундуляцию оси антиклинальной линии, отделенной от Сангачалы — море неглубокой седловиной, осложненной поперечным разрывом. Ось складки в плане изогнута, ее выпуклая сторона обращена на северо-восток. На юго-востоке ось складки плавно заворачивается к юго-западу и, быстро погружаясь, проходит к северо-востоку от о-ва Булла. Складка почти симметрична, углы падения на крыльях лежат в пределах 25—40°; причем на северо-восточном крыле чаще встречаются более крутые углы (рис. 29, Б).

<sup>1</sup> Открыта картировочным бурением с баркасов в 1951 г.

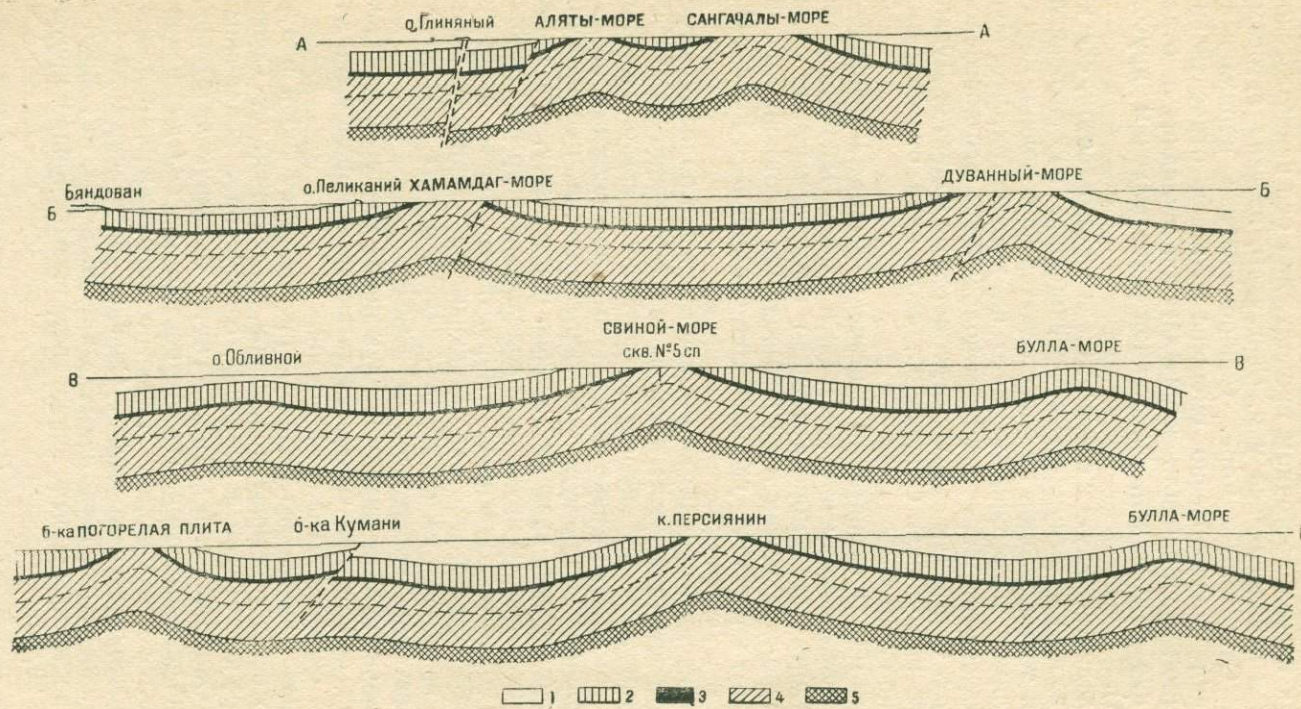


Рис. 29. Схематические геологические профили Бакинского архипелага (составил А. Л. Путкардзе по данным бурения и сейсморазведки):

1 — современные и четвертичные отложения; 2 — апшеронский ярус; 3 — акчагыльский ярус; 4 — продуктивная толща, подстилающие отложения.

Складка осложнена крупным продольным разрывом, проходящим почти вдоль оси в северо-западной части; на юго-востоке разрыв переходит на юго-западное крыло. К этому разрыву приурочено два грязевых вулкана — Булла и Дуванный, — расположенные в северной части Бакинского архипелага. С этим же разрывом, повидимому, связан мощный выход газа, наблюдаемый в море в 3 км к востоко-юго-востоку от о-ва Дуванный, а также грязевый вулкан, отмеченный на юго-западной периклинали структуры Сангачалы — море. Следует отметить, что о-в Дуванный представляет собой уцелевший сегмент кратерного вала грязевого вулкана, жерло которого располагается севернее острова, тогда как жерло вулкана о-ва Булла находится почти в центре острова.

Таким образом, два антиклинальных поднятия Сангачалы — море и Дуванный — море, расположенные на одной оси, представляют собой одну крупную антиклинальную складку, разделенную небольшим пережимом пластов (см. рис. 28). Общая длина этой структуры по кровле продуктивной толщи составляет около 17 км; ширина — до 3,5 км.

В гипсометрическом отношении антиклиналь Дуванный — море более погружена, чем Сангачалы — море, так как размыв продуктивной толщи на этих структурах достигает 900 м на поднятии Сангачалы — море и 800 м на поднятии Дуванный — море. Из этого следует, что указанные антиклинали размыты больше, чем соседняя структура на суше — Кянизадаг.

**Хамамдаг — море**<sup>1</sup> представляет собой крупную антиклинальную складку, расположенную на юго-восточном продолжении оси Пирсагатской складки. К северо-западной периклинали приурочен крупный грязевый вулкан Хамамдаг, большей частью расположенный на суше.

Складка вытянута с северо-запада на юго-восток, азимут около 120°. Крылья складки построены почти однообразно, углы падения достигают 25—40°. Юго-западное крыло хорошо выражено выходами известняков-ракушников среднего отдела апшеронского яруса, образующих большое количество островов незначительного размера (Пеликаний и др.). На карте аэрофото-съемки фиксируются мелкие смещения в апшеронских известняках юго-западного крыла. Наиболее существенными являются разрывы в северо-западной периклинали части складки, образующие сеть трещин, которым, повидимому, обязан своим происхождением грязевый вулкан Хамамдаг. Эти трещины, возможно, являются продолжением сложной сети разрывов, осложняющих соседнее Пирсагатское поднятие.

Важным элементом тектоники этого района является разрыв, пересекающий ось и северо-восточное крыло складки под углом около 20°. К этому разрыву приурочен один из наиболее

<sup>1</sup> Закартирована в 1937 г. (11).

активных грязевых вулканов Бакинского архипелага — Лось.

Интересно отметить, что этот вулкан лежит в стороне от складки и расположен на далеком погружении северо-восточного крыла Хамамдагской антиклинали.

Шарнир складки плавно погружается на юго-восток. Размеры складки (10 × 3,5 км) позволяют отнести ее к типу брахиантиклиналей. Продуктивная толща размыта на своде складки на глубину до 900 м (рис. 29, Б).

**Свиной—море** представляет собой брахиантиклинальную морскую складку,<sup>1</sup> расположенную на юго-восток от о-ва Свиной. Складка имеет овальную форму с длинной осью, ориентированной с северо-запада на юго-восток. В ядре складки обнажаются отложения продуктивной толщи, которая здесь размыта на 300—400 м. Крылья складки построены симметрично, углы падения 15—40°. Складка осложнена крупным поперечным разрывом, отсекающим северо-западную периклинали (рис. 29, В).

К этому разрыву приурочен грязевый вулкан на о-ве Свиной. Как показало картировочное бурение, складка Свиной отделяется от Хамамдагской антиклинали широкой седловиной, сложенной отложениями апшеронского яруса и древнего Каспия.

**Камень Персианин.** Представляет собой небольшого размера брахиантиклинальное поднятие,<sup>2</sup> сложенное в ядре отложениями продуктивной толщи. Складка имеет размеры 4,5 × 2,0 км, хорошо окаймляется выходами акчагыльского яруса, внутри которого имеется большое количество банок (Безымянная и другие) и отдельных камней (Персианин), выступающих над уровнем моря.

Все эти камни представляют собой песчаники продуктивной толщи. Ось складки вытянута с северо-запада на юго-восток, параллельно оси складки Свиной — море, но смещена от нее на юго-запад на 2,5 км. Крылья складки построены симметрично с углами падения 30—40° в продуктивной толще (рис. 29, В).

**Погорелая Плита.** Антиклинальная складка (открыта в 1952 г.); еще полностью не оконтуренная, закартирована лишь юго-восточная периклинали, упирающаяся в банку Погорелая Плита. На своде складки узкой полосой обнажаются отложения продуктивной толщи, выраженные, по данным картировочного бурения, преимущественно глинами; крылья сложены акчагыльским и апшеронским ярусом. Складка имеет узкий гребневидный свод; крылья складки построены неравномерно; восточное крыло круче, с углами падения до 60°; западное крыло пологое, углы падения 35—40° (рис. 29, Г).

**Аляты — море.** Небольшое куполовидное поднятие<sup>3</sup> на восточном продолжении оси Алятской гряды. В ядре поднятия

<sup>1</sup> Открыта в 1951 г. при картировочном бурении с баркасов.

<sup>2</sup> Открыта при картировочном бурении в 1952 г.

<sup>3</sup> Открыто в 1952 г.

обнажаются отложения продуктивной толщи. Складка отделена от Дышгиль-Делянизского поднятия неглубокой седловиной, заполненной апшеронским ярусом. Крылья складки некрутые, около 30—40°. Восточная периклиналь очерчивается отчетливо по выходам известняков среднего апшерона. Далее на восток складка не прослеживается и отделена от Сангачалы-Дуванинского поднятия глубокой синклиналию, сложенной апшеронским ярусом и древнекаспийскими отложениями.

Это поднятие вызывает интерес тем, что Алятская гряда, к которой оно приурочено, представляет собой крупнейшую тектоническую единицу юго-восточного Кобыстана, расположенную на границе с Прикуринской низменностью. В этой зоне песчаные образования продуктивной толщи выражены лучше, чем в остальной части Кобыстана. Здесь в так называемой Нефтяной балке зафиксировано большое количество пластов песчаных образований в продуктивной толще, с очень эффективными признаками нефти. Кроме того, наиболее обильные нефте- и газопроявления большего числа действующих грязевых вулканов имеются именно в этой полосе. Вся зона мощных газопроявлений вдоль Алятской гряды связана с крупным разрывом, приведшим в контакт низы продуктивной толщи со средним отделом апшеронского яруса. Следует отметить, что в этой зоне, длиной около 80 км, интенсивность нефтепроявлений усиливается с северо-запада на юго-восток и заканчивается на берегу моря крупным грязевым вулканом — гора Зотова.

Кроме перечисленных антиклинальных поднятий, открытых и закартированных бурением с баркасов в 1952 г., морской сейсморазведкой было подтверждено наличие крупной антиклинальной зоны, идущей от м. Бяндован на юго-восток к о-ву Обливной и банке Кумани (31). По ряду геологических признаков предполагалось существование этой антиклинальной зоны, но проведенными в этом районе структурнопоисковым бурением на о-ве Обливной и картировочным бурением с баркасов не удалось выявить элементы этой структуры. Только благодаря широкому применению сейсморазведки удалось выявить глубинную тектонику этого участка.

На сейсмопрофилях, проведенных с северо-востока на юго-запад, вкрест предполагаемого поднятия, была получена ясная картина антиклинального перегиба в нескольких сечениях. На схеме структурной карты, составленной по условным сейсмическим горизонтам, видно, что антиклинальная структура протягивается от м. Бяндован на юго-восток, проходит к северо-востоку от о-ва Обливной и плавно погружается к банке Кумани. По рис. 28 видно, что гипсометрически кровля продуктивной толщи в районе банки Кумани должна залегать на 1000 м ниже, чем у м. Бяндован. В этой зоне, длиной больше 20 км, ундуляция оси складки не отмечена и, по данным

сейсмической разведки, имеется лишь плавное погружение ее на юго-восток.

Кроме того, сейсмическими работами 1952 г. было открыто крупное антиклинальное поднятие к юго-востоку от о-ва Булла. В составленной авторами схеме по кровле продуктивной толщи, с учетом данных сейсмической разведки, поднятие Булла— море располагается в глубокой синклинали, разделяющей антиклинальные зоны Сангачалы—о-в Дуваный—о-в Булла и Хамамдаг—о-в Свиной—о-в Игнатия. Как видно на рис. 28, поднятие Булла— море не лежит на продолжении осей известных антиклинальных поднятий, но больше всего тяготеет к зоне Сангачалы— Дуваный— Булла. Это поднятие представляет собой явно выраженную брахиантиклиналь, симметрично построенную, с осью простирания с северо-запада на юго-восток. Свод складки по кровле продуктивной толщи должен залегать на глубине 1200 м.

К Бакинскому архипелагу с северо-востока примыкает широкая синклиналь, отделяющая его от ближайшей антиклинальной зоны, проходящей через банку Макарова, наличие которой сейчас, в результате проведенных здесь сейсмических работ, не вызывает сомнения. Расстояние между известными крайними антиклинальными поднятиями этих зон (Кянизадаг— Сангачалы— море— Дуваный— море и банка Макарова) равно 45—50 км. В этом интервале надводные и подводные признаки поднятий не обнаружены сейсморазведкой, проведенной здесь в значительном объеме, особенно в северной части синклинали. На схеме структурной карты, составленной по условному сейсмическому горизонту, здесь вырисовывается широкая плоскодонная синклиналь, с крутыми бортами, представляющая собой продолжение на юго-восток Джейранкечмасской депрессии и переходящая, в свою очередь, в южнокаспийскую котловину. Эта крупная тектоническая единица отделяет Бакинский архипелаг и зону Алятской гряды от остальной части юго-восточного Кавказа; она как бы разделяет на две ветви юго-восточное погружение Кавказа— на юго-западную, которая представляется как бы продолжением Ленгебизско-Алятского антиклинория (41, 42), и северную, являющуюся продолжением антиклинория Большого Кавказа на юго-восток.

Недостаточно ясна еще юго-западная тектоническая граница Бакинского архипелага, вследствие того что эта часть моря еще не изучена. Пока еще не выяснено, как развиваются далее на юго-восток те тектонические элементы, которые были выделены В. Е. Хайном для юго-восточного окончания Куринского межгорного прогиба.

На северо-западе ясно видно сочленение тектонических единиц Бакинского архипелага со структурами юго-восточного Кобыстана и юго-восточным окончанием Куринской депрессии. На юго-востоке Бакинский архипелаг примыкает к южнокас-

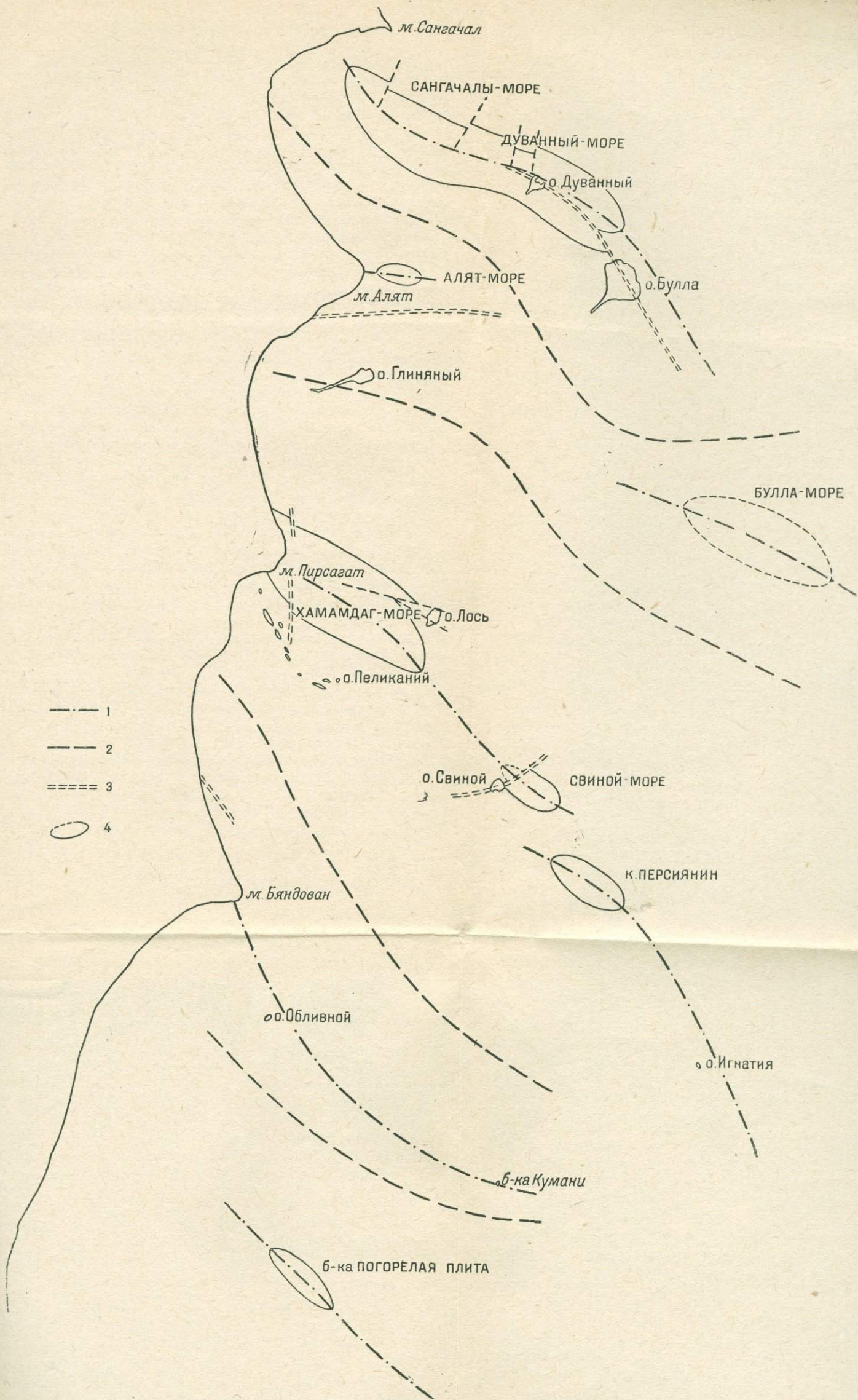


Рис. 30. Тектоническая карта Бакинского архипелага:

1 — оси антиклинальных поднятий; 2 — оси синклиналей; 3 — разрывы; 4 — выход кровли продуктивной толщи.

пийской котловине, геологическое строение которой не изучено.

Поэтому невозможно дать полный анализ общего тектонического плана Бакинского архипелага и прилегающих участков суши. Однако можно отметить, что структурная схема Бакинского архипелага во многом отлична от схем Кобыстана и Прикуриной низменности (рис. 26 и 30).

Характерной особенностью складок Бакинского архипелага является их линейное расположение и значительное смещение осей, подчиняющееся определенной закономерности; каждая последующая структура с северо-запада на юго-восток смещается на юго-запад. При этом по мере перемещения на юго-восток амплитуда смещения все более увеличивается. Шарниры антиклинальных поднятий очень плавно погружаются на юго-восток. Так, например, погружение по линии Хамамдаг — о-в Игнатия достигает всего  $1^{\circ}20'$ , по линии Сангачалы — Дуванный — море  $1^{\circ}25'$ , а по линии Бяндован — Кумани (данные сейсморазведки) —  $2^{\circ}45'$ . Такое же плавное ( $2^{\circ}30'$ ) погружение имеют и шарниры синклиналей.

Гипсометрически наиболее приподнятыми из всех складок Бакинского архипелага являются антиклинали Сангачалы — море и Хамамдаг — море; более всех погружена структура Бяндован — Кумани. Интересно отметить, что все антиклинальные линии имеют довольно значительную протяженность к юго-востоку, за исключением антиклинальных линий м. Алят и Бяндован — Кумани, которые затухают сравнительно быстро.

Структуры Бакинского архипелага испытали значительные тектонические напряжения, в результате чего образовались крупные разрывы. Несмотря на трудности фиксировать нарушения в условиях моря, все же удалось отметить наличие их на ряде структур. Интенсивность дизъюнктивной дислокации, наблюдаемая в районе Бакинского архипелага, позволяет считать, что количество нарушений не ограничивается теми, которые показаны на наших документах; их должно быть намного больше.

Наиболее значительным из установленных нарушений является продольный разрыв, проходящий в сводовой части поднятия Сангачалы — море и Дуванный — море, к которому приурочено несколько очагов грязевулканических проявлений. Этот разрыв представляет собой надвиг юго-западного крыла на присводовую часть поднятия; наибольшая амплитуда его, установленная на о-ве Дуванный бурением, достигает 400 м. Наличие этого нарушения отчетливо фиксируется по положению кровли продуктивной толщи на юго-восточной периклинали структуры Дуванный — море (см. рис. 1). С этим нарушением, возможно, имеющем значительно большее значение, чем это показано на приведенной карте, авторы связывают грязевый вулкан о-в Булла.

Вторым важным элементом дизъюнктивной тектоники архипелага следует считать продолжение в море крупного регионального сброса Алятской гряды, с которым, повидимому, связан грязевый вулкан о-в Глиняный (см. рис. 29).

Значительное количество нарушений, преимущественно поперечных, зафиксировано на поднятиях Сангачалы — море, Хамагдаг — море и Свиной — море. С этими разрывами, большей частью сбросового характера, связаны грязевулканические проявления, сбросы в некоторых случаях достигают значительной амплитуды. Так, например, на поднятии Свиной — море сброс отсекает северо-западную периклиналь складки, и его амплитуда достигает 350 м.

Кроме того, ряд объективных признаков указывает на то, что имеются продольные разрывы, осложняющие строение антиклинальной зоны Бяндован — Кумани, а также поднятие Погорелая Плита.

Все эти факты указывают, что структуры Бакинского архипелага осложнены густой сетью разрывной дислокации, имеющей большое значение не только для характеристики тектоники отдельных структур архипелага, но и для правильного выбора направления разведочных работ в районе. Отмеченные крупные разрывы на структурах Сангачалы — море, Дуваный — море, Свиной — море должны были сыграть известную роль в формировании и распределении залежей нефти на этих участках.

Большинство установленных нарушений являются весьма молодыми и, повидимому, приурочены к интервалу бакинский ярус — низы хвалынской террасы. Однако, как справедливо замечает В. А. Хаин (41), нельзя утверждать, что складчатые движения не продолжаются и в современную эпоху.

Многочисленные факты, известные в геологической литературе, указывают, что именно в четвертичное время сформировалась густая сеть весьма интенсивно дислоцированных складок Прикуринской низменности, Аджиноура и Южной Кахетии. Самые молодые отложения, относящиеся к последнему этапу четвертичного периода, принимают широкое участие как в пликативной, так и дизъюнктивной дислокации этого района.

Анализируя факты колебания уровня Каспийского моря, И. М. Губкин писал еще в 1934 г. следующее: „Все эти факты рядом с непрекращающейся деятельностью грязевых вулканов, сильными землетрясениями в южной половине Каспия, а также в Шемахинском районе, показывают, что в недрах земной коры в области юго-восточного Кавказа идет еще активная тектоническая жизнь и по линии вековых колебаний, и по линии дальнейшего выдвижения ядер диапировых складок.

Явления последнего характера связаны не только со структурой материковой части юго-восточного погружения Кавказа,

но и со структурой дна Каспийского моря, разделенного перемычкой по линии Апшеронский полуостров — Красноводск на две половины, из которых северная, против Дербента, имеет глубину около 768 м, а южная, против Ленкорани, — 945 м. Колебания дна в этих котловинах отражаются и на уровне Каспия, влияют и на местную тектонику вертикального давления“ (17, стр. 50).

В составленной в 1948 г. сводке по Прикуринской низменности А. Н. Корнев (25) писал, что послебакинская орогенция наряду с пликативным дооформлением складчатости нашей области особо отметилась проявлением дизъюнктивной дислокации, отразившейся на моделировании рельефа.

Большое количество фактов, собранных в результате бурения на структурах Прикуринской низменности, а также данные геофизических методов позволили А. Н. Корневу считать, что установленные здесь разрывы захватывают весь комплекс древнекаспийских отложений и что именно с послебакинским орогенезом связано начало и бурное развитие грязевого вулканизма в юго-восточной Ширвани и в восточной части Сальянской степи.

Наблюдения ряда исследователей установили, что активность орогенических процессов на юго-восточном погружении Большого Кавказа испытывает отчетливо выраженную миграцию от оси Главного Кавказского антиклинория к периферии, т. е. чем моложе орогенический процесс, тем более интенсивно проявляется он на окраинах; достаточно указать на степень дислокации, например, слоев понтического и акчагыльского ярусов в южном Кобыстане и в районе Сунди и Маразы. Особенно ярко это явление наблюдается в послетретичных отложениях, на что в свое время обратил внимание В. В. Вебер. Послебакинские движения, отразившиеся в Прикуринской низменности резкой складчатостью бакинских слоев, в юго-восточном Кобыстане, по его словам, оказались лишь высокоподнятыми террасами бакинского яруса как одни эпейрогенические движения (12).

Таким образом, Бакинский архипелаг, как наиболее южная периферия зоны Большого Кавказа, испытал наиболее сильные складкообразовательные движения именно в послебакинское время, где, как справедливо отмечал И. М. Губкин, идет еще активная тектоническая жизнь и по линии вековых колебаний, и по линии дальнейшего выдвигания ядер диапировых складок.

## VI. НЕФТЕ-ГАЗОНОСНОСТЬ

До 1950 г. о нефте-газоносности Бакинского архипелага судили только по тем признакам, которые наблюдались на грязевых вулканах. Выходы углеводородных газов и находящиеся в продуктах извержения грязевых вулканов пропитанные

нефтью песчаники были единственными свидетелями, указывающими на нефтеносность отложений, слагающих Бакинский архипелаг. Однако по этим признакам нельзя было определить ни стратиграфическое положение, ни мощность, ни глубину залегания нефтеносных горизонтов.

Данные, полученные в результате изучения материалов и образцов бурения, собранных на островах, значительно дополнили наши сведения о нефтеносности Бакинского архипелага.

На о-ве Дуванный в крелиусных скважинах № 2 и 3 до глубины 750 м был вскрыт разрез продуктивной толщи, в низах которого пройдены сильно пропитанные нефтью песчаные породы. В скважине № 2 с глубины 723 м наблюдалось сильное газирование и перелив воды, выносящей густые пленки нефти. Здесь же была собрана нефть с удельным весом 0,904. То же наблюдалось и в скважине № 3, пробуренной на северном конце острова, в которой водонефтеносные пески были вскрыты на глубине 502 м, откуда была получена вода и высококачественная легкая нефть с удельным весом 0,859.

На о-ве Свиной продуктивная толща была вскрыта в скважине № 3 на глубине 200 м. В интервале 240—255 м скважина прошла прослой песчаных пород, сильно пропитанных нефтью. В скважинах наблюдались многократные выбросы газа и воды с нефтью. Мощные газопроявления имелись также в скважине № 2 и 3.

Кроме того, в районе о-в Свиной — о-в Игнатия бурением с баркасов были открыты и закартированы два антиклинальных поднятия, сложенных на своде продуктивной толщей и разделенных седловиной из апшеронского яруса. На этих поднятиях картировочные скважины, с глубины 25—30 м, вскрыли жирно пропитанные нефтью пески.

Весьма эффективные признаки газо- и нефтеносности были отмечены в скважине № 5, пробуренной на поднятии Свиной — море, в 2 км к северо-востоку от острова. Подавляющее большинство песчаных прослоев в этой скважине в той или иной степени было пропитано нефтью; наблюдалось также очень частое газирование, вплоть до выбросов глинистого раствора и перелива воды с густой пленкой нефти. В самой нижней части разреза скважины (глубина 765—789 м) был вскрыт мощный пласт слабо уплотненного песка, откуда подняты керны (общей длиной 15 м), слабо пропитанные нефтью, давшие густую коричневую вытяжку. Кроме того, вместе с водой была получена жидкая нефть при глубинах скважины 203 и 789 м. В первом случае нефть густая, сильно окисленная, с уд. весом 0,947, вязкость, по Энглери, при температуре 50°С равна 16,2. Приток этой нефти связан, по видимому, с нарушением.

Более интересны результаты анализа нефти, полученной вместе с водой при глубине скважины 789 м. Ниже приведены данные анализа.

Уд. вес при 20° С . . . . .	0,8860
Вязкость ( $\eta_{50}$ ) . . . . .	1,65
Загрязненность, % . . . . .	1,5
Разгонка, %:	
начало кипения, °С . . . . .	68
70—150° (бензин) . . . . .	5,5
150—190° (лигроин) . . . . .	12,86
190—300° (керосин) . . . . .	38,84
свыше 300° (мазут) . . . . .	42,8

Эти данные показывают высокое качество нефти и свидетельствуют о том, что ее приток связан с песчаным пластом, вскрытым в интервале 764—789 м.

Особого внимания заслуживает тот факт, что все отмеченные выше признаки связаны с верхней частью разреза продуктивной толщи, что обычно не наблюдается в прилегающих районах Кобыстана и Прикуринской низменности.

Весьма интересные данные о газоносности апшеронского яруса были получены на островах Глиняный, Лось и Обливной. На о-ве Глиняный наблюдались интенсивные газовые выбросы во время бурения структурнопоисковых скважин. В скважине № 2 (при глубине 525 м), в скважине № 4 (при глубине 733 м), в скважине № 7 (при глубине 415 м) и в скважине № 8 (при глубине 698 м) наблюдались сильные водо- и газопроявления. Дебит воды в скважине № 8 достигал 600 м<sup>3</sup> в сутки.

На о-ве Лось при бурении скважин № 2 и 5 образовались сильные газоводяные фонтаны.

Наиболее интенсивные газопроявления наблюдались на о-ве Обливной. Из бурящихся здесь скважин № 2 и 3 возникли мощные газоводяные фонтаны, в результате которых образовались воронки до 25 м в диаметре. Обе скважины фонтанировали из верхнего отдела апшеронского яруса.

Другим источником сведений о нефтеносности недр Бакинского архипелага являются грязевые вулканы. Большое количество пропитанных нефтью песчаников, найденных в выбросах грязевых вулканов островов Дуваный, Булла, Глиняный, Лось, Обливной, Свиной, Игнатия, Куринский Камень, банка Головачева говорит о том, что недра Бакинского архипелага богаты нефтеносными свитами.

Систематическое изучение пористости и проницаемости песчаных пород продуктивной толщи было проведено только по материалу из скважины № 5 (Свиной — море). В табл. 1 приводятся данные анализа коллекторских свойств некоторых образцов из разреза этой скважины.

Приведенные анализы не могут характеризовать в полной мере коллекторские свойства разреза продуктивной толщи Бакинского архипелага. Тем не менее особого внимания

Данные анализа коллекторских свойств образцов из продуктивной толщи Бакинского архипелага

Район и № скважины	Глубина взятия образца, м	Карбонатность, %	Общая пористость, % <sup>1</sup>	Абсолютная проницаемость, мд	Примечание
Свиной—море, скв. № 5	11—17	13,5	28,1	38,94	
То же . . . . .	17—22	14,9	27,0	91,70	
” ” . . . . .	61—66	32,9	11,8	—	нефтяной
” ” . . . . .	206—211	11,5	29,6	135,19	
” ” . . . . .	264—268	14,4	22,5	54,8	
” ” . . . . .	332—339	14,3	22,0	25,11	
” ” . . . . .	345—351	13,1	—	66,09	
” ” . . . . .	614—620	12,5	21,1	37,07	
” ” . . . . .	770—776	12,0	29,7	262,30	нефтяной
” ” . . . . .	770—776	12,0	29,7	819,87	”
Свиной—море, развед. скв. № 1 . . . . .	737	—	24,2	324,10	”
О-в Игнатия . . . . .	—	11,2	14,8	16,91	”

заслуживает образец с интервала 770—776 м из скважины № 5, имеющий проницаемость перпендикулярно напластованию 262,3 мд и параллельно напластованию 819,87 мд. Этот образец, как отмечалось выше, взят из мощного однородного пласта рыхлого песчаника, дающего в бензоле густую коричневую вытяжку; с этого пласта из скважины переливалась вода с легкой высококачественной нефтью.

Неплохие коллекторские свойства имеет также образец из разведочной скважины № 1, бурящейся на о-ве Свиной.

Эти факты говорят о том, что в разрезе продуктивной толщи Бакинского архипелага имеются песчаные пласты с хорошими коллекторскими свойствами.

## VII. ВОДОНОСНОСТЬ

В результате бурения структурнопоисковых и разведочных скважин в районе Бакинского архипелага установлено наличие сильных водяных притоков в разрезах продуктивной толщи и апшеронского яруса. В четвертичных отложениях притоки воды не обнаружены.

Сильные притоки воды обнаружены в разрезе продуктивной толщи островов Дуванный и Свиной и на структуре Свиной—море. В разрезах пробуренных здесь скважин в отдельных интервалах дебит воды достигал 400—500 м<sup>3</sup> в сутки.

Кроме того, высоконапорные воды из апшеронского яруса были отмечены на островах Глиняный, Лось, Свиной и Облив-

<sup>1</sup> Определялась по способу А. И. Преображенского.

ной; дебит этих вод в отдельных скважинах (Лось, Обливной) достигал 600 м<sup>3</sup> в сутки.

Наличие переливающихся вод с пластовым давлением больше гидростатического давления должно быть учтено при проводке разведочных скважин в районе Бакинского архипелага.

Полученное незначительное количество фактического материала не позволяет выработать классификацию этих вод.

Для выявления характера гидродинамических условий нефтеносных горизонтов Бакинского архипелага, как области интенсивной грязевулканической деятельности, важное значение имеет изучение вод грязевых вулканов.

Выяснение генезиса вод грязевых вулканов, пути проникновения их на дневную поверхность, определение стратиграфического и гипсометрического положения водоносных пластов имеют важное значение для установления связи грязевых вулканов с нефтеносностью. По своему происхождению воды грязевых вулканов ничем не отличаются от вод нефтяных месторождений. Химические анализы вод самих вулканов и вод, полученных из скважин, расположенных вблизи от них, не оставляют сомнения в принадлежности этих вод к двум основным типам, характерным для нефтяных месторождений. В грязевых вулканах Бакинского архипелага встречаются как жесткие хлоркальциевые, так и щелочные воды.

Надо полагать, что закономерности в изменении химического состава вод, установленные для нефтяных месторождений Апшеронского полуострова и выражающиеся в уменьшении минерализации и увеличении щелочности вод с глубиной, остаются в силе и для структур Бакинского архипелага (единый бассейн седиментации).

Сохраняется также и другая особенность химизма вод, заключающаяся в существовании переходной зоны, выше которой залегают хлоркальциевые воды, ниже — щелочные. Эта зона, располагаясь в средней части продуктивной толщи, в зависимости от особенностей нефтенасыщения и химического состава пород, может несколько изменить свое стратиграфическое положение.

Однако, как установлено многочисленными наблюдениями, щелочные воды всегда будут располагаться в нижней части продуктивной толщи, а жесткие — в верхней.

Грязевые вулканы Свиной, Лось, Глиняный, Булла, из которых изливаются щелочные воды, связаны тектоническими нарушениями с нижней частью продуктивной толщи. Вулканы с проявлениями высокоградусных хлоркальциевых вод связаны с верхней частью.

Интересно отметить, что при бурении структурных скважин вблизи грязевых вулканов, переливающихся щелочной водой, получены жесткие воды. Так, на о-ве Свиной вулкан выделяет щелочную воду, а из скважин, находящихся в верхнем отделе

продуктивной толщи, получена 5-градусная хлоркальциевая вода со следующей характеристикой.

Сопка	Скважина № 5
S <sub>1</sub> — 82,4%	S <sub>1</sub> — 88,6%
S <sub>2</sub> — 0%	S <sub>2</sub> — 11,3%
A — 14,2%	A — 0%
a — 3,4%	a — 0,1%

На о-ве Лось из грифонов вулкана получена щелочная вода, свойственная нижнему отделу продуктивной толщи, а из скважин, расположенных вблизи от него, — слабощелочные воды.

Грифон	Скважина
S <sub>1</sub> — 62,2%	S <sub>1</sub> — 90,2%
S <sub>2</sub> — 0%	S <sub>2</sub> — 0,6%
A — 34,8%	A — 0%
a — 3,0%	a — 9,1%

Не исключена возможность получения „глубинных“ вод через скважины, оказавшиеся в зоне нарушения. Так, в скважине № 5 на о-ве Лось с глубины 499 м получен сильный фонтанный приток воды с температурой до 60°С. Высокая температура воды указывает на проникновение ее с глубин, намного превышающих забой скважины вследствие пересечения ею зоны нарушения.

Приведенные факты свидетельствуют о том, что воды грязевых вулканов поднимаются с больших глубин, а в ряде случаев — с нижних горизонтов продуктивной толщи, и ничего общего не имеют с водами верхнего ее отдела, характеризующимися высокой соленостью.

Рассматривая минерализацию вод грязевых вулканов, С. А. Ковалевский отмечает отсутствие в них вод с высокими показателями солености, характерных для верхних свит продуктивной толщи, и указывает, что соленость воды для громадного большинства грязевых вулканов южнокаспийской провинции колеблется около 2°Б (22).

Последнее объясняется тем, что горизонты верхнего отдела продуктивной толщи, содержащие воды с соленостью, достигающей 17°Б, заглинизированы, и вода, увлекаемая газом, проникает по трещинам из нижней части продуктивной толщи. Подобное явление было установлено при разработке Бибиэйбатского месторождения и выразилось в проникновении „глубинных“ вод, соленость которых достигала 1,5°Б, в горизонты балаханской свиты и среднего отдела продуктивной толщи недалеко от зоны распространения сопочной брекчии грязевого вулкана.

Ввиду того что отдельные нарушения могут достигать различных стратиграфических глубин, не исключена возможность получения вод различного химического состава из грифонов, расположенных на одном и том же вулкане. Так, на

о-ве Свиной пробы воды, отобранные в 1953 г. из двух грифонов, оказались по химическому составу принадлежащими к различным типам вод.

Вода северной сальзы	Вода восточной сальзы
S <sub>1</sub> — 88,3%	S <sub>1</sub> — 88,1%
S <sub>2</sub> — 0%	S <sub>2</sub> — 4%
A — 7,8%	A — 0%
a — 3,9%	a — 4,5%

Последнее подтверждается данными С. А. Ковалевского, который приводит (22) два анализа воды с того же вулкана, произведенные в 1922 г. Они резко отличаются друг от друга и вместе с тем очень схожи с данными анализов, проведенных авторами (см. приложение III).

Известен случай, когда в одной и той же сопке резко изменяется химический состав изливаемой воды. Это наблюдалось, на нефтечалинской сопке, из которой прежде изливалась щелочная вода, а в настоящее время — жесткая. Несомненно, что причиной этого явился обвал, происшедший в нижней части жерла вулкана. В результате обвала доступ щелочных вод, имеющих большое пластовое давление, прекратился, и на дневную поверхность прорвались жесткие воды верхних горизонтов.

Приведенные случаи изменения солевого состава вод грязевых вулканов дают основание считать, что химизм их не отличается постоянством и в зависимости от условий питания может претерпевать значительные изменения. Причинами, обуславливающими изменение состава вод грязевых вулканов, могут явиться изменения стратиграфического положения притоков воды вследствие извержения вулканов, обвалов в эруптивном аппарате и т. д.

Рассматривая химизм вод морских поднятий Бакинского архипелага, следует указать, что наиболее минерализованные хлоркальциевые воды, соленостью 7° Б, были получены из продуктивной толщи в скважине № 1 на о-ве Дуванный. Учитывая, что в пробе имеется большая примесь морской воды, действительная соленость этого водяного притока будет намного выше. Значительный интерес представляет собой щелочная вода вулкана о-ва Булла, который, как известно, расположен на далеком юго-восточном погружении Дуванинской складчатой зоны, где кровля продуктивной толщи должна залегать на глубине не менее 1000 м. Следовательно, первое появление щелочных вод следует здесь ожидать на глубинах более 2000 м.

Для изучения генезиса вод нефтяных месторождений огромное значение имеет химизм вод, содержащихся в отложениях, перекрывающих продуктивную толщу, — апшеронского яруса, имеющего мощность около 900 м, древнекаспийских отложений, мощность которых превышает 400 м, и даже современных образований Каспийского моря. Авторы не располагают материа-

лами в объеме, позволяющем судить о качественном составе и динамических условиях залегания вод указанных стратиграфических единиц. Однако имеются основания полагать, что в апшеронском ярусе и в древнекаспийских отложениях воды будут минерализованы в меньшей степени, чем в свитах верхнего отдела продуктивной толщи.

Дебит воды грязевых вулканов большей частью незначителен. В большинстве случаев грифоны грязевых вулканов — это почти бессточные воронки, жидкость в которых взбалтывается подтоком газовых струй с небольшим количеством воды, лишь временами стекающей за пределы грифона.

Небольшие дебиты воды следует объяснить раздробленностью пластов, непосредственно примыкающих к эруптивному аппарату грязевого вулкана, а также изолированностью отдельных небольших тектонических блоков, исключаящих нормальный приток пластовых вод.

То обстоятельство, что конусы грязевых вулканов возвышаются над окружающим уровнем, также может сказаться на его дебите.

На величину притока воды грязевых вулканов, возможно, значительное влияние оказывает сопочная грязь, удельный вес которой достигает 2,0. Противодавление, оказываемое ею, может резко ослабить приток воды.

Некоторые исследователи высказывают предположение о проникновении морской воды в песчаные пласты, обнажающиеся на дне моря. Хотя теоретически это и возможно, но в данном конкретном случае для продуктивной толщи авторы, основываясь на многочисленных наблюдениях, вынуждены отвергнуть реальность подобного предположения. Несмотря на обнажение всей продуктивной толщи в районе о-ва Жилой и Нефтяные Камни, ни в одном случае не была получена морская вода или смесь ее из скважин даже с малых глубин. Морская вода не проникает в пласты продуктивной толщи, вследствие того что до размыва они были заполнены пластовой водой. Кроме того, вдоль выходов песчаных пластов можно наблюдать восходящий поток газа, сопутствуемый, повидимому, водой. В силу этого обратный, нисходящий, поток не должен существовать.

В случаях отсутствия восходящего потока проводились опыты по нагнетанию очищенной морской воды в скважины. Они показали, что через небольшой промежуток времени поровые пространства заполнялись илистыми частицами и в связи с этим резко ухудшалась, проницаемость пород. Следует полагать, что подобные явления происходят и на морском дне. Если даже первоначально имелись условия для проникновения морской воды в пласт, то вскоре оно должно было прекратиться из-за загрязнения поровых пространств в головных частях пласта.

Поскольку в продуктивной толще хлоркальциевые воды имеют повышенную минерализацию, постольку происхождение слабо минерализованных вод грязевых вулканов требует объяснения. Учитывая, что воды грязевых вулканов обычно не отличаются от вод нефтяных месторождений, авторы привели сравнение слабо минерализованных жестких вод грязевых вулканов с водами нефтяных месторождений. В результате этого обнаружено сходство слабо минерализованных вод грязевых вулканов с водами отложений, подстилающих продуктивную толщу, в частности, с водами диатомовой свиты, имеющей соленость 2—3° Б. Поэтому воды некоторых грязевых вулканов могут быть отнесены к диатомовой свите.

Следовательно, воды грязевых вулканов, изливающиеся на дневную поверхность, принадлежат различным стратиграфическим толщам: хлоркальциевые слабо минерализованные воды (соленость 2° Б) — к миоценовым отложениям, щелочные воды — к нижней части продуктивной толщи и хлоркальциевые воды с повышенной соленостью — к верхней части продуктивной толщи.

### **VIII. ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕНОСНОСТИ И ДАЛЬНЕЙШЕЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ**

Для положительной оценки перспектив нефтеносности той или иной области необходимы следующие основные геологические признаки:

- 1) наличие материнских пород, за счет которых могла образоваться нефть;
- 2) наличие структурной формы, способствующей образованию залежей нефти;
- 3) наличие пластов-коллекторов, в которых могла бы образоваться залежь нефти;
- 4) наличие непроницаемой покрышки, могущей предохранить залежь от рассеивания.

Оценивая с точки зрения перечисленных выше признаков перспективы нефтеносности Бакинского архипелага, можно сделать следующие выводы.

1. Большое количество нефте- и газопроявлений, наблюдаемых на островах и в открытом море, говорит о том, что в недрах Бакинского архипелага имеются битумсодержащие отложения, послужившие исходным материалом для образования нефти и газа. Кроме того, следует учитывать высказанное И. М. Губкиным и подтвержденное всем ходом истории открытия новых нефтяных месторождений положение, что нефтеносность — явление региональное, что нефтематеринские породы имеют широкое распространение и не ограничиваются одной какой-либо структурой или небольшой площадью. Исходя из этого положения, можно допустить, что в районе Бакинского архипелага широко распространены нижнетретичные отложения, которые И. М. Губкин

считал наиболее вероятными нефтематеринскими породами, в последующем образовавшими крупные скопления нефти и газа в вышележащих пластах-коллекторах.

Нахождение многочисленных обломков пород коунской и майкопской свит и диатомовых слоев в продуктах выбросов грязевых вулканов говорят о том, что в районе Бакинского архипелага эти отложения имеют широкое развитие.

2. В районе Бакинского архипелага открыто девять крупных антиклинальных поднятий, большинство из которых закартировано. Эти поднятия обладают всеми признаками складок, развитых в Кобыстане и Прикуринской низменности. Складки осложнены нарушениями, обычно сопровождающимися нефтеносные структуры Апшеронского полуострова. С морфологической точки зрения эти антиклинальные поднятия обладают ярко выраженными тектоническими признаками для скопления в них нефти в значительных количествах.

3. В разрезе продуктивной толщи обнаружены песчаные прослой, в той или иной степени пропитанные нефтью или водой, показывающие коллекторские свойства этих горизонтов. Так, в структурно-поисковых скважинах № 1, 2, 3 на о-ве Дуваный и в скважине № 5 (Свиной — море) были вскрыты мощные водяные притоки с нефтью. В последней скважине был, кроме того, вскрыт 15-метровый пласт (по нормальной мощности) рыхлого песчаника, обладающего высокими коллекторскими свойствами. Эти факты свидетельствуют о том, что в верхней вскрытой части разреза продуктивной толщи имеются пласты-коллекторы.

Однако наибольшие перспективы должны быть связаны с нижней частью разреза продуктивной толщи, где, по данным выбросов грязевых вулканов, предполагается наличие богатых кварцевым материалом песчаных пород. Большое количество таких песчаников, пропитанных нефтью, было собрано на островах Бакинского архипелага.

Известно, что в низах разреза продуктивной толщи в Нефтечала вскрыты обогащенные кварцем песчаные горизонты, содержащие промышленные залежи нефти.

Таким образом, в разрезе отложений, слагающих Бакинский архипелаг, имеются пласты-коллекторы.

4. В значительной части антиклинальных поднятий Бакинского архипелага продуктивная толща в разной степени обнажена. Однако нужно иметь в виду, что существует большое количество месторождений нефти, в которых продуктивные горизонты обнажены полностью, но залежи нефти в них сохранились. Вместе с тем, разрез верхней части продуктивной толщи здесь состоит, как показали данные бурения, преимущественно из глинистых горизонтов.

Приведенные соображения указывают, что в районе Бакинского архипелага имеются условия для образования залежей нефти в продуктивной толще.

Кроме того, возможна также нефте-газоносность апшеронского яруса, откуда при бурении возникали сильные газоводяные фонтаны на островах Глиняный, Лось, Обливной. Вместе с тем известна промышленная залежь нефти в апшеронском ярусе на одной из ближайших площадей — Нефтечала — и сильные газовые фонтаны из скважин на площадях Кюровдаг, Калмас, Пирсагат.

Таким образом, закрытые по апшеронскому ярусу структуры (Бяндован—Кумани, Булла—море и другие) могут служить объектами для разведки.

Из анализа приведенного выше материала вытекает необходимость расширения объема разведочных работ в Бакинском архипелаге и, в первую очередь, разведочного бурения, перед которым должна быть поставлена задача изучения нефтеносности низов продуктивной толщи.

Изучение островов Бакинского архипелага показало, что они почти все связаны с грязевыми вулканами, значительно смещены от сводов поднятия и тем самым не являются наиболее благоприятными для открытия нефтяных залежей.

Вместе с тем, последние данные бурения показывают, что геологически наиболее надежными в отношении нефтеносности являются подводные участки структур, открытых и подготовленных к вводу в промышленную разведку. Все подготовленные к разведке структуры (Сангачалы — море, Дуванный — море, Аляты — море, Хамамдаг — море, Свиной — море и камень Персианин) расположены в пределах глубин меньше 20 м и при современном уровне техники строительства морских оснований доступны для бурения.

Авторы считают необходимым широко развернуть разведочное бурение в районе Бакинского архипелага с тем, чтобы иметь возможность выбрать площади под промышленную разведку. При размещении первых разведочных скважин в районе нужно учесть, что признаки нефте- и газопроявлений в пределах Бакинского архипелага увеличиваются с северо-запада на юго-восток. В этом же направлении увеличивается количество кварцевых песчаников в продуктах выбросов грязевых вулканов.

Учитывая отмеченные выше структурные признаки антиклинальных поднятий и фациальные особенности разреза продуктивной толщи, разведку Бакинского архипелага следует проводить с расчетом охвата всех известных структур по этапам.

Первый этап разведки может быть ограничен заложением скважин на наиболее перспективных структурах, какими авторы считают следующие поднятия: камень Персианин, Свиной — море, Погорелая Плита и Хамамдаг — море.

Главной задачей, стоящей перед этими исследованиями, является подробное изучение разреза и нефтеносности продуктивной толщи Бакинского архипелага.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Абих Г. В. О появившемся на Каспийском море острове и материалы к познанию грязевых вулканов Каспийской области. Труды Геол. института АзФАН, т. XII/63, 1939.
2. Абрамович М. В. Новый остров на Каспийском море. АНХ № 5, 1927.
3. Авдусин П. П. Грязевые вулканы. Петрографические исследования. АН СССР, 1948.
4. Авдусин П. П. Строение пород и фации среднего плиоцена Восточного Закавказья. АН СССР, 1952.
5. Агабеков М. Г. Основные структурные черты нижекуруинской впадины. АНХ № 7, 1951.
6. Алиев А. Г. Петрография продуктивной толщи Кабристана. АН Азерб. ССР, 1947.
7. Алиев А. Г. Петрография третичных отложений Азербайджана. Азнефтеиздат, 1949.
8. Апресов С. М. Нефтеносность юго-западной прибрежной подводной полосы Каспийского моря. Азнефтеиздат, 1933.
9. Апресов С. М., Сулин В. А. Об извержении на о-ве Глиняном. АНХ № 12, 1926.
10. Батурич В. П. Палеогеография по терригенным компонентам. ОНТИ, 1937.
11. Бурман Д. С. Отчет о разведочных работах в районе Хамамдаг—море. Фонд Азморнефти, 1937.
12. Вебер В. В. Нефтеносные фации и их роль в образовании нефтяных месторождений. Гостоптехиздат, 1947.
13. Вебер В. В., Федьинский В. В. Гравиметрическая картина юго-восточного Кавказа в палеогеографическом освещении. Изв. АН СССР, серия геол., № 5, 1947.
14. Герасимов А. П. Новый остров в Каспийском море. Геол. вестник, т. 11, 1916.
15. Горин В. А. Продуктивная толща Апшеронского полуострова. АзГОНТИ, 1939.
16. Губкин И. М. Учение о нефти, 1932.
17. Губкин И. М. Тектоника юго-восточного Кавказа в связи с нефтеносностью этой области. ОНТИ, 1934.
18. Зубер С. Р. К познанию Бакинского архипелага. АНХ № 9, 1922.
19. Зубер С. Р. Полет над островами Бакинского архипелага. Нар. хоз. № 1, 1923.
20. Зубер С. Р. Извержение грязевого вулкана на о-ве Лось. АНХ № 4, 1923.
21. Калицкий К. П. Бакинский архипелаг. Н и СХ № 5—8, 1921.
22. Ковалевский С. А. Грязевые вулканы Южного Прикаспия. Азгостоптехиздат, 1940.
23. Ковалевский С. А. Лик Каспия. ОНТИ, 1933.

24. Ковалевский С. А. Особенности продуктивной толщи Апшеронского полуострова в связи с ее генезисом. НХ, т. XI, 1927.
25. Корнев А. Н. Тектоника юго-восточной части Кура-Араксинской низменности (Прикуринской низменности). Фонд АНР, 1950.
26. Литвинов С. Я. Отчет об электроразведке (о-в Жилой — м. Алят). Фонд Азморнефти, 1937.
27. Мирчинк М. Ф. К вопросам генезиса продуктивной толщи. АНХ № 2, 1932.
28. Мирчинк М. Ф. Тектонические проблемы юго-восточного Кавказа, Азнефтеиздат, 1935.
29. Мирчинк М. Ф. Нефтяные месторождения Азербайджана. АЗНИТО, 1939.
30. Мустафаев И. С. О гранулометрии и условиях отложения песков продуктивной толщи Апшеронского полуострова. Труды Инст. геол. АН Азерб. ССР, т. XIV, 1951.
31. Рапопорт С. Я., Хенкина А. М., Адонц Э. А. Отчет о работах морской сейсмической партии АзГК в районе Бакинского архипелага. Фонд Азморнефти, 1952.
32. Ренгартен В. П. Тектоническая характеристика складчатых областей Кавказа. Труды Третьего Всесоюзного съезда геологов, Ташкент, 1930.
33. Ржеплинский Г. В. Течения в Апшеронском районе Каспийского моря. Гидрометр. режим нефтеносных акваторий Каспийского моря, ч. 2, Гос. Океанографический институт. Фонд Азморнефти, 1951.
34. Страхов Н. М. К познанию закономерностей и механизма морской седиментации (Каспийское море). Изв. АН СССР, сер. геол., № 1, 1950.
35. Сулейманов Д. М. Геологические исследования островов Бакинского архипелага и приостровных участков. Отчет Азерб. нефт. экспед. СОПСа АН СССР, т. 19, 1945—1947.
36. Сулейманов Д. М., Пашалы Н. В. Геологическое строение и нефтеносность прибрежной части Каспийского моря в пределах Азербайджана (северная часть Бакинского архипелага). Фонд Азморнефти, 1951.
37. Султанов А. Д. Литология продуктивной толщи Азербайджана. АН Азерб. ССР, 1949.
38. Савкин В. С. Геологическое строение по данным крелиусного бурения в районе Пирсагат — Хамамдаг. Фонд АНР, 1936.
39. Федьинский В. В. Аномалии силы тяжести в Азербайджане. ОНТИ, 1937.
40. Хаин В. Е., Шарданов А. Н. Геологическая история и строение Куринской впадины. АН Азерб. ССР, 1952.
41. Хаин В. Е. Геотектоническое развитие юго-восточного Кавказа. Азнефтеиздат, 1950.
42. Хаин В. Е. Взгляды И. М. Губкина на тектонику Азербайджана и их развитие в трудах Азербайджанских геологов. Сборн. „Памяти акад. И. М. Губкина“. АН СССР, 1951.
43. Якубов А. А., Сулейманов Д. М. Пробуждение грязевого вулкана на о-ве Булла. Изв. АН Азерб. ССР № 4, 1940.
44. Якубов А. А., Путкарадзе А. Л. Извержение о-ва Кумани. АНХ № 2, 1951.
-

I. РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕТРОГРАФИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

ОБРАЗЦОВ ПЕСЧАНЫХ ПОРОД БАКИНСКОГО АРХИПЕЛАГА

Место взятия образца	№ образцов	Тяжелая										
		альмандин	циркон	рутил	турмалин	ставролит	дистен	силлиманит	титанит	пикнит	мусковит-биотит	хлорит
<i>О-в Дуванный</i>												
Выбросы грязевого вулкана	1	2	4	1	1	1,5	1,5	ед.з.	—	—	ед.з.	5
То же	2	2	7	2	2	ед.з.	0,5	—	—	—	ед.з.	—
" "	4	1	2	1,5	1,5	—	—	—	—	—	12	10
" "	5	4	7	3	—	—	—	—	—	—	—	—
" "	6	3	5	3	3	—	—	—	—	—	2	3
" "	14	3	10	3	4	—	—	—	—	—	9	5
" "	15	4	5	2	4	—	—	—	—	—	8	6
" "	28	5	6	3	7	—	—	—	—	—	5	—
" "	29	4	8	2	3	—	—	—	—	—	1,5	4
" "	30	2	5	3	2	—	—	—	—	—	7	9
" "	31	—	4	2	—	—	—	—	—	ед.з.	4	14
<i>О-в Булла</i>												
Выбросы грязевого вулкана	1	2	3	1	2	1	—	ед.з.	—	—	—	1
То же	1a	2	2	1	1	2	1	—	ед.з.	—	10	16
" "	2	5	3	2,5	2	2	2	ед.з.	—	ед.з.	ед.з.	—
" "	2a	3	2	1	1	5	—	—	—	—	8	4
" "	3	ед.з.	1,5	1,5	ед.з.	2	2	—	—	ед.з.	ед.з.	—
" "	4	1	1	1,5	1,5	2	2	—	—	ед.з.	ед.з.	1
" "	4a	3	2	1	2	6	4	—	—	ед.з.	ед.з.	2
<i>О-в Лось</i>												
Выбросы грязевого вулкана	10	—	2	1,5	1	—	—	—	—	—	14	43
То же	11	1,5	2	1,5	2	1,5	ед.з.	—	—	ед.з.	4	13
<i>Аляты — море</i>												
Скважина № 82, глубина 27—32 м	5	2	3	1	2	1	1,5	0,5	ед.з.	—	6	2
<i>Камень Безымянный</i>												
Обнажение?	1	1,5	3	1	1	—	ед.з.	—	1	—	6	6
<i>О-в Глиняный</i>												
Выбросы грязевого вулкана	1a	1	2	1	—	—	—	—	—	ед.з.	1	2
То же	3	2	8	4	3	—	—	—	—	1	3	5
" "	5	—	2	2	3	2	—	—	—	—	—	—

фракция, %													Легкая фракция, %					Тип осадков
роговая обманка	авгит-диопсид	эпидот-цоизит	глаукогит	пирит	ильменит-магнетит	лейкоксен	лимонит	барит	содержание	кварц	полевые шпаты	глаукогит	обломки эффузивов и пород					
1	—	9	—	70	4	—	—	—	99,50	84	8	—	8	Апшеронский				
—	—	—	50	25	3	8	—	—	97,46	70	11	2	17	"				
—	—	—	25	25	15	7	—	—	97,40	30	26	—	44	Кобыстанский				
—	—	—	63	—	13	3	—	—	98,60	80	12	—	8	Апшеронский				
—	—	—	29	36	7	9	—	—	98,80	65	20	—	15	"				
—	ед.з.	ед.з.	31	7	14	14	—	—	98,28	43	21	—	36	"				
—	—	—	45	4	12	7	—	2,5	98,88	57	23	—	20	"				
ед.з.	—	—	22	4	8	12	2,5	2	94,84	44	28	—	28	"				
—	—	—	21	14	21	7	9	9	95,06	50	21	—	29	"				
—	—	—	33	—	7	7	—	24	98,36	56	25	—	19	"				
7	4	10	5	—	21	10	19	—	94,86	16	21	2	61	Кобыстанский				
<i>Продолжение таблицы с 96-й страницы</i>																		
2	—	7	ед.з.	70	7	—	4	—	99,40	79	11	ед.з.	10	Апшеронский				
4	—	—	5	5	15	—	18	18	97,04	15	20	2	25	Кобыстанский				
ед.з.	—	3	2	72	4	6	ед.з.	—	—	80	10	—	10	Апшеронский				
—	—	—	6	50	5	—	15	—	98,90	73	15	ед.з.	12	"				
ед.з.	—	—	—	90	3	—	—	—	99,14	72	9	ед.з.	19	"				
ед.з.	—	—	—	82	5	2,5	ед.з.	—	98,40	74	11	—	15	"				
—	—	—	5	70	5	—	—	—	99,30	55	25	—	20	"				
<i>Продолжение таблицы с 96-й страницы</i>																		
—	—	—	1	—	19	18	—	—	—	17	28	—	55	Кобыстанский				
—	—	—	3	65	4	2	—	—	98,42	18	27	—	55	"				
<i>Продолжение таблицы с 96-й страницы</i>																		
ед.з.	—	—	36	16	25	4	—	—	—	78	12	—	10	Апшеронский				
—	3	15	1,5	—	8	7	—	—	—	16	24	—	60	Кобыстанский				
<i>Продолжение таблицы с 96-й страницы</i>																		
3	—	1	1	80	4	4	—	—	99,48	10	14	—	76	"				
10	2	—	4	14	20	25	—	—	98,38	8	17	ед.з.	75	"				
—	—	—	8	70	9	—	4	—	—	70	22	—	8	Апшеронский				

Место взятия образца	№ образцов	Тяжелая										
		альмандин	циркон	рутил	турмалин	старолит	листен	силлиманит	титанит	пиконит	мусковит-биотит	хлорит
<i>О-в Глиняный</i>												
Выбросы грязевого вулкана	6	4	25	11	4	2	—	—	—	—	—	ед.з.
То же	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16
" "	14	—	3	ед.з.	1,5	6	2	—	—	—	—	3
" "	15	7	12	4	7	20	2	—	—	—	—	—
" "	16	8	12	10	7	14	—	—	—	—	3	—
<i>О-в Свиной</i>												
Выбросы грязевого вулкана	2	2	—	3	3	4	5	1	—	—	—	—
То же	2a	3	4	2	5	ед.з.	ед.з.	—	—	—	12	10
" "	15	2	3	2	3	4	2	0,5	0,5	—	—	2
" "	19	—	2	1	—	—	—	—	—	—	19	57
" "	20	4	4	1,5	2,5	—	—	—	—	ед.з.	12	32
" "	21	2	4	2,5	1	2,5	1	—	—	ед.з.	10	6
" "	24	3	4	1,5	—	ед.з.	—	—	—	ед.з.	42	—
" "	25	—	2	1	4	—	—	—	—	1	9	15
" "	28	—	3	1,5	2	—	—	—	—	ед.з.	19	29
<i>Камень Персианин</i>												
Скважина № 47, глубина 12—18 м	2	—	2	ед.з.	1	—	—	—	ед.з.	—	7	10
Скважина № 36, глубина 12—15 м	4	0,5	2,5	0,5	1	—	—	—	0,5	—	1	2,5
<i>Банка Корнилова-Павлова</i>												
Скважина № 110, глубина 23—29 м	4	1,5	2,5	0,5	—	—	—	—	—	0,5	ед.з.	ед.з.
<i>О-в Дуванный — мыс Сангачал</i>												
Обнажение	1	0,5	1	—	—	—	—	—	ед.з.	—	3	1
<i>О-в Обливной</i>												
Выбросы грязевого вулкана	1	—	1	ед.з.	—	—	ед.з.	—	—	—	2	4
То же	2	—	ед.з.	ед.з.	—	—	—	—	—	—	5	3
" "	3	—	1	0,5	0,5	—	ед.з.	—	0,5	0,5	6	8

фракция, %	Легкая фракция, %										Тип осадков				
	роговая обманка	авгит-диопсид	эпидот-цоизит	глаукогит	пирит	ильменит-магнетит	лейкоксен	лимонит	барит	содержание		кварц	полевые шпаты	глаукогит	обломки эффузивов и пород
ед.з.	—	—	—	8	30	6	10	—	—	99,56	75	10	6	9	Апшеронский Кобыстанский Апшеронский "
6	—	—	6	64	5	—	—	—	99,79	12	35	3	50		
—	—	—	—	80	6	—	—	—	99,62	85	15	—	—		
—	—	1	12	30	8	—	—	—	99,88	85	10	—	5		
—	—	—	3	14	24	4	—	—	99,70	72	20	—	8	"	
4	—	—	3	70	5	—	—	—	99,98	ед.з.	ед.з.	—	99	Кобыстанский "	
—	—	—	3	50	8	4	—	—	99,63	ед.з.	ед.з.	—	—		
—	—	—	—	70	5	3	—	—	98,88	86	6	—	8	Апшеронский Кобыстанский "	
ед.з.	—	ед.з.	5	14	2	—	—	—	—	19	35	—	46		
—	—	—	5	17	20	—	—	1,5	93,60	17	33	—	50	Апшеронский Кобыстанский "	
—	—	—	30	—	40	2	—	—	97,64	72	12	—	16		
—	—	—	3	7	21	—	—	17	96,10	15	25	—	60	Апшеронский Кобыстанский "	
—	—	—	1	57	7	6	—	—	88,06	20	29	—	50		
—	—	—	—	29	7	9	—	—	98,78	21	33	—	46	"	
9	6	23	ед.з.	25	12	5	—	—	—	21	32	—	47	"	
31	14	19	1	6	16	3	—	2	—	26	22	—	52		
34	14	4	—	—	—	—	—	—	—	20	15	—	65	"	
7	4	2	0,5	78	3	—	—	—	—	22	29	2	47	"	
16	9	12	—	—	47	2	6	—	93,84	28	30	—	42	"	
—	1,5	—	—	85	—	2	—	—	92,30	2	20	—	45		
—	2	2	—	65	9	5	—	—	98,26	21	24	—	55		

Место взятия образца	№ образцов	Тяжелая										
		альмандин	циркон	рутил	турмалин	ставролит	дистен	силлиманит	титанил	пикоит	мусковит-биотит	хлорит
<i>О-в Обливной</i>												
Выбросы грязевого вулкана . . . . .	1	1	4	1,5	1	1	—	—	1	—	—	0,5
<i>О-в Игнатия</i>												
Выбросы грязевого вулкана . . . . .	3	0,5	1	0,5	0,5	—	—	—	—	7	16	
То же . . . . .	5	4	2,5	2,5	—	ед.з.	—	—	—	1,5	4	
" " . . . . .	8	1	2	—	1	—	—	—	—	10	13	
" " . . . . .	9	1,5	5	3	0,5	0,5	—	—	ед.з.	1,5	3	
" " . . . . .	10	—	11	6	1,5	1	—	ед.з.	—	—	2	
" " . . . . .	13	—	4	3	1	1	0,5	—	1	1,5	5	3
" " . . . . .	19	3	4,5	ед.з.	2	2	ед.з.	—	3	—	8	7
" " . . . . .	22	3	4	2	2	1	—	—	0,5	—	ед.з.	1
" " . . . . .	27	—	4	5	11	6	ед.з.	—	ед.з.	ед.з.	—	—
" " . . . . .	28	2	8	7,5	1	—	—	—	—	ед.з.	3	3
" " . . . . .	29	—	9	2	1	1	—	—	—	—	1	1
" " . . . . .	20	—	6	2	2	1,5	1	ед.з.	—	—	1,5	1,5
<i>О-в Куринский Камень</i>												
Выбросы грязевых вулканов . . . . .	2	0,4	0,8	0,4	—	—	—	0,4	0,4	6	1,2	—
То же . . . . .	3	0,6	2,7	0,6	ед.з.	—	—	0,6	10	2,7	—	—
" " . . . . .	4	1,3	2,5	ед.з.	1,3	—	—	1,3	1,3	—	1,5	—
" " . . . . .	6	1	2	1	—	—	—	ед.з.	ед.з.	12	10	—
" " . . . . .	7	—	ед.з.	—	—	—	—	—	—	22	4	—
" " . . . . .	8	—	1,5	ед.з.	ед.з.	—	—	—	—	28	10	—
" " . . . . .	10	—	—	ед.з.	—	—	—	—	—	ед.з.	ед.з.	—
" " . . . . .	17	ед.з.	ед.з.	ед.з.	ед.з.	—	—	ед.з.	8	2	—	—
" " . . . . .	18	1	3	1	0,5	—	—	ед.з.	1,3	10	2,5	—
<i>Банка Головачева</i>												
Выбросы грязевых вулканов . . . . .	1	—	2,6	1	—	—	ед.з.	—	1	1	2	4
То же . . . . .	2	—	3	1	1,5	—	—	—	1	2	11	13
" " . . . . .	5	—	2	1	1	—	ед.з.	—	—	0,5	3	13
" " . . . . .	6	—	3	1	1	—	—	—	—	1	4	21

фракция, %												Легкая фракция, %				Тип осадков
роговая обманка	авгит-диопсид	эпидот-цоизит	глаукоцит	пирит	ильменит-магнетит	лейкоксен	лимонит	барит	содержание	кварц	полевые шпаты	глаукоцит	обломки эффузивов и пород			
—	—	—	1	78	5	2	—	1	94,16	90	4	—	29	Апшеронский		
ед.з.	—	—	3	37	4,5	19	11	—	99,24	18	20	—	62	"		
ед.з.	ед.з.	ед.з.	23	47	1,5	4	2,5	7	99,60	76	7	7	10	"		
—	—	—	—	53	10	10	—	—	96,94	20	31	—	49	"		
0,5	—	—	—	54	13	13	—	—	—	21	32	—	47	"		
—	—	—	—	25	3	13	—	1,5	99,34	94	2	—	4	"		
—	—	—	—	45	7	5	—	—	97,76	80	5	—	15	"		
—	4,5	9	6	—	29	22	—	—	99,58	32	18	—	50	"		
—	—	—	2	75	6	3	—	—	98,68	40	15	—	45	"		
—	—	—	—	—	11	17	—	—	99,66	92	4	—	4	"		
—	—	1,5	10	31	31	8	—	—	99,54	20	20	—	60	"		
—	—	—	—	50	—	2	—	—	98,70	89	4	—	7	"		
—	—	—	5	56	9	11	—	—	99,72	82	9	—	9	"		
—	—	ед.з.	88	2,4	—	—	—	—	98,12	24	34	—	42	"		
—	—	—	72	9	1,8	—	—	—	99,32	15	22	ед.з.	28	"		
—	—	—	82	6	—	—	ед.з.	1,3	79,88	—	—	—	—	"		
—	—	ед.з.	64	7	3	—	—	—	98,06	26	24	—	18	"		
—	—	ед.з.	70	2	2	—	—	—	99,20	36	22	2	30	"		
—	—	3,5	48	3	6	—	—	—	—	40	30	—	22	"		
—	—	ед.з.	100	—	—	—	—	—	97,68	20	27	4	46	"		
—	—	ед.з.	85	3	2	—	—	—	99,14	23	25	—	40	"		
0,6	—	ед.з.	78	2	—	—	—	—	98,62	20	18	—	50	"		
23	3	5	2	38	15	2	—	—	83,10	36	22	—	42	"		
—	4	6	3	9	17	26	—	—	99,02	35	20	—	45	"		
—	—	1	2	31	8	8	—	29	94,70	30	22	—	48	"		
4	—	—	2	18	15	10	—	20	94,50	28	22	—	50	"		

II. ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЕСЧАНЫХ ПОРОД  
БАКИНСКОГО АРХИПЕЛАГА

Место взятия образцов	№ образцов	Карбонатность	Содержание фракций, %					Название породы
			0,25	0,25—0,1		0,1—0,01	0,01	
				∧	∧			
<i>О-в Дуванный</i>								
Выбросы грязевых вулканов	1	25,8	52,1	37,70	89,80	6,00	4,20	Глинистый песок
То же	2	31,6	—	50,28	50,28	32,30	17,42	
" "	4	45,6	0,36	44,47	44,83	32,72	22,45	Супесь "
" "	5	19,5	2,98	69,80	72,78	15,40	11,82	Глинистый песок
" "	6	28,9	0,28	11,81	12,09	55,55	32,36	Глинистый алевролит
" "	14	45,7	1,09	37,01	38,10	30,75	31,15	Хлидолит
" "	15	30,9	1,15	48,47	49,62	13,16	37,22	Супесь
" "	28	31,5	0,57	34,00	34,57	0,29	65,14	Песчаная глина
" "	29	16,0	0,70	49,75	50,45	18,92	30,63	Глинистый песок
" "	30	28,2	н. к.	6,67	6,67	52,64	40,69	Глинистый алевролит
" "	31	30,6	0,56	65,84	66,40	16,28	17,32	Глинистый песок
Мыс Сангачал (скважины № 103 и 104) — о-в Дуванный (обнажение)	—	42,4	0,17	55,54	55,71	22,39	21,90	" "
<i>Аляты—море</i>								
Скважина № 82, глубина 27—32 м	5	42,8	0,34	37,59	37,93	28,66	33,41	Хлидолит
<i>О-в Булла</i>								
Выбросы грязевого вулкана	1	23,2	0,77	64,84	65,61	14,71	19,68	Глинистый песок
То же	2	7,4	53,40	15,80	69,20	9,50	21,30	
" "	2a	12,0	60,67	22,26	82,93	4,31	12,76	Песок "
" "	3	4,0	12,70	35,70	48,40	15,30	36,30	Супесь
" "	4	17,0	20,10	39,40	59,50	15,10	25,40	Глинистый песок
" "	4a	42,4	25,34	56,24	81,58	6,59	11,83	Песок
<i>О-в Глиняный</i>								
Выбросы грязевого вулкана	1a	28,8	1,68	53,92	55,60	23,73	20,67	Глинистый песок
То же	3	6,4	2,45	5,65	8,10	17,62	74,28	
" "	5	0,5	14,36	75,67	90,03	6,43	3,54	Песчаная глина
" "	6	15,3	18,09	66,58	84,67	7,82	7,51	Песок
" "	8	37,7	7,38	61,14	68,52	10,66	20,82	" "
" "	14	1,3	77,39	19,34	96,73	1,01	2,26	Глинистый песок
" "	15	0,6	24,13	66,69	90,82	8,04	1,14	Песок
" "	16	1,7	11,99	42,81	54,80	8,03	37,17	Глинистый песок

Продолжение

Место взятия образцов	№ образцов	Карбонатность	Содержание фракций, %					Название породы
			0,25	0,25—0,1		0,1—0,01	0,01	
				∧	∧			
<i>О-в Лось</i>								
Выбросы грязевого вулкана	10	45,4	0,54	10,06	10,60	41,39	48,51	Суглинок
То же	11	33,7	0,90	55,90	66,80	16,28	16,92	Глинистый песок
<i>О-в Свиной</i>								
Выбросы грязевого вулкана	2	6,0	7,44	12,54	19,98	37,44	42,58	Суглинок
То же	2a	12,5	1,19	15,02	16,21	7,65	76,14	Песчаная глина
" "	15	21,0	32,27	51,51	83,78	5,82	10,40	Песок
" "	19	10,4	2,33	56,36	58,69	17,29	24,02	Глинистый песок
" "	20	33,5	21,64	41,64	63,28	17,74	18,98	" "
" "	21	26,8	6,40	55,18	61,58	12,43	25,99	" "
" "	24	13,4	0,69	43,41	44,10	26,55	29,35	Супесь
" "	25	40,7	3,53	59,01	62,54	22,09	15,37	Глинистый песок
" "	28	21,1	23,31	46,50	69,81	6,33	23,86	" "
<i>Камень Персианин</i>								
Скважина № 47, глубина 12—18 м	2	17,3	0,24	4,70	4,94	49,21	45,85	Субалевролит
Скважина № 36, глубина 12—15 м	4	10,0	0,11	68,55	68,66	10,88	20,46	Глинистый песок
<i>Банка Корнилова-Павлова</i>								
Скважина № 110, глубина 23—29 м	—	51,6	27,06	36,46	63,52	14,66	21,82	" "
<i>О-в Безымянный</i>								
Обнажение	—	48,6	0,38	56,42	56,80	30,74	12,46	" "
<i>О-в Игнатия</i>								
Выбросы грязевого вулкана	1	27,9	68,57	8,24	76,81	5,54	17,65	Глинистый песчанник
То же	3	36,8	0,30	40,81	41,11	16,10	42,79	Суглинок
" "	5	11,2	31,97	52,46	84,43	5,97	9,60	Песчаник
" "	8	21,8	0,76	14,71	15,47	42,45	42,08	Субалевролит
" "	9	27,1	3,15	56,10	59,25	19,89	20,86	Глинистый песчанник
" "	10	16,3	5,00	77,53	82,53	6,33	11,14	Песчаник
" "	13	12,1	14,67	57,33	72,00	9,89	18,11	Глинистый песчанник
" "	19	31,2	13,07	47,37	60,44	9,44	30,12	Глинистый песчанник
" "	22	20,3	37,76	36,76	74,52	9,15	16,33	Глинистый песчанник
" "	27	18,3	0,97	70,49	71,46	11,75	16,79	Глинистый песчанник

Продолжение

Место взятия образцов	№ образцов	Карбонатность						Название породы
		Содержание фракций, %						
		0,25	0,25—0,1	> 0,1	0,1—0,01	0,01		
<i>О-в Игнатия</i>								
Выбросы грязевого вулкана	28	16,4	1,18	50,83	52,01	19,37	28,62	Глинистый песчаник
То же	29	23,9	3,67	79,23	82,90	5,78	11,32	Песчаник
" "	20	32,9	11,46	58,11	69,57	4,47	25,96	Глинистый песчаник
<i>Банка Головачева</i>								
Выбросы грязевого вулкана	1	37,6	0,56	62,17	62,73	15,62	21,65	Глинистый песчаник
То же	2	58,5	0,24	14,21	14,45	44,33	41,22	Субалевролит
" "	5	32,9	0,43	55,88	56,31	14,30	29,39	Глинистый песчаник
" "	6	30,9	0,56	57,52	58,08	13,16	28,76	Глинистый песчаник
<i>О-в Куринский Камень</i>								
Выбросы грязевого вулкана	1	34,3	14,58	63,39	77,97	15,82	6,21	Песчаник
То же	3	16,0	2,86	59,00	61,86	18,0	20,14	Глинистый песчаник
" "	4	22,9	1,95	48,10	50,05	26,0	23,95	Глинистый песчаник
" "	6	15,9	2,27	54,75	57,02	22,83	20,15	Глинистый песчаник
" "	7	13,0	4,37	55,80	60,17	18,1	21,73	Глинистый песчаник
" "	8	31,1	2,18	40,10	42,28	39,0	18,72	Супесь
" "	10	24,5	10,75	48,80	59,55	11,65	28,80	Глинистый песчаник
" "	17	37,6	1,76	70,90	72,66	16,90	10,44	Песчаник
" "	18	19,0	0,49	57,95	58,44	21,00	20,56	"
<i>О-в Кумани</i>								
Выбросы грязевого вулкана	2	42,0	0,51	37,57	38,08	52,06	9,86	Песчанистый алевролит
То же	3	15,2	0,22	55,76	55,98	20,09	23,03	Глинистый песок
" "	5	20,4	0,74	44,21	44,95	32,41	22,64	Супесь
" "	96	11,2	0,33	31,30	31,63	34,44	33,93	Хлидолит
" "	11	52,0	0,40	34,37	34,77	37,91	27,30	"
" "	12	10,4	0,22	45,08	45,30	37,83	16,87	Супесь
<i>О-в Обливной</i>								
Выбросы грязевого вулкана	1	8,3	1,30	59,97	61,27	12,43	26,30	Глинистый песчаник
То же	2	19,0	2,70	50,61	53,31	18,14	28,55	Глинистый песчаник
" "	3	30,1	2,28	53,92	56,20	16,30	27,50	Глинистый песчаник

III. РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ВОД БАКИНСКОГО АРХИПЕЛАГА

Место взятия пробы	Соленость, ‰	Уд. вес	Эквивалентные значения (в г-экв)									
			Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	Ca	Mg	Na+K	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	A	a
<i>О-в Дуванный</i>												
Скважина № 1, глубина 371 м	7,1	1,0519	0,1130	0,0049	0,0001	0,0232	0,0141	0,0807	68,4	31,5	—	0,1
Скважина № 1, глубина 644 м	7,0	1,0515	0,1109	0,0051	0,0079	0,0223	0,0859	74,0	25,9	—	0,1	
<i>О-в Булла</i>												
Сальза	2,1	1,0134	0,0225	0,0018	0,0051	0,0003	0,0005	0,0286	82,7	—	14,6	2,7
<i>О-в Глиняный</i>												
Скважина № 8, глубина 511,5 м	1,7	0,0118	0,0215	0,0001	0,0024	0,0007	0,0024	0,0209	87,1	2,9	0	10,0
Скважина № 8, глубина 698 м	—	—	0,0433	0,0004	0,0009	0,0004	0,0008	0,0435	97,34	0,42	0	2,24
Сальза	1,4	1,0087	0,0190	—	0,0033	0,0001	0,0004	0,0218	85,2	—	12,6	2,20
<i>О-в Лось</i>												
Скважина № 3, глубина 157 м	1,8	1,0115	0,0240	—	0,0049	0,0002	0,0008	0,0279	83,0	—	13,5	3,50
Скважина № 5, глубина 499 м	2,3	1,0164	0,0289	0,0001	0,0029	0,0009	0,0022	0,0288	90,3	0,67	—	9,10
Сальза	2,0	1,0127	0,0240	—	0,0064	0,0002	0,0008	0,0294	78,90	—	17,8	3,30

Место взятия пробы	Соле- ность, °Б	Уд. вес	Эквивалентные значения (в г-эква)									
			Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	Ca	Mg	Na+K	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	A	a
<i>О-в Свиной</i>												
Скважина № 1, глубина 151—176 м . . .	2,72	1,0178	0,0445	0,0002	0,0008	0,0016	0,0029	0,0410	90,10	8,14	0	1,76
„ № 1 „ 206 м . . . . .	2,75	0,0180	0,0435	0,0002	0,0006	0,0014	0,0032	0,0399	89,66	8,54	0	1,80
„ № 3 „ 318 м . . . . .	2,80	1,0184	0,0425	следы	0,0039	0,0020	0,0034	0,0410	88,36	0	3,24	8,40
„ № 4 „ 425 м . . . . .	2,55	1,0179	0,0345	0,0005	0,0032	0,0005	0,0015	0,0363	91,38	0	3,38	5,24
„ № 5 „ 180,5 м . . . . .	5,20	1,0370	0,0930	—	0,0001	0,0050	0,0040	0,0841	90,30	9,60	—	0,10
„ № 5 „ 203,3 м . . . . .	5,20	1,0372	0,0888	—	0,0001	0,0065	0,0036	0,0788	88,64	11,24	—	0,12
„ № 5 „ 789 м . . . . .	3,85	1,0278	0,0676	0,0001	0,0001	0,0039	0,0020	0,0619	91,30	8,6	—	0,14
Северная Сальза . . . . .	3,10	1,0205	0,0430	—	0,0057	0,0005	0,0014	0,0468	88,30	—	7,80	3,90
Восточная Сальза . . . . .	2,72	1,0179	0,0425	—	0,0020	0,0023	0,0030	0,0425	88,10	7,40	—	4,50
<i>О-в Игнатия</i>												
Южная Сальза . . . . .	2,36	1,0153	0,0325	—	0,0037	0,0003	0,0010	0,0349	89,80	—	6,60	3,60
<i>О-в Обливной</i>												
Скважина № 2, глубина 652 м . . . . .	2,30	1,0163	0,0352	0,0009	0,0003	0,0010	0,0029	0,0325	89,29	9,90	0	0,82
„ № 3 . . . . .	2,3	1,0201	0,0422	0,0021	0,0002	0,0010	0,0017	0,0418	93,94	5,56	0	0,50
„ № 3 . . . . .	2,3	1,0158	0,0358	0,0010	0,0004	0,0008	0,0014	0,0354	94,16	3,76	0	2,08
Сальза . . . . .	4,3	1,0289	0,0680	—	0,0019	0,0012	0,0041	0,0646	92,40	4,90	—	2,70
<i>О-в Куринский Камень</i>												
Сальза . . . . .	4,5	1,0100	0,0936	—	0,0003	—	0,0007	0,0932	99,26	0,42	0	0,32

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Введение . . . . .	3
I. История изучения Бакинского архипелага . . . . .	6
II. Разрез отложений, слагающих Бакинский архипелаг . . . . .	11
Осадки современного Каспия . . . . .	12
Четвертичные отложения . . . . .	15
Третичные отложения . . . . .	18
III. Продукты извержения грязевых вулканов . . . . .	31
IV. Условия накопления осадков продуктивной толщи Бакинского архипелага . . . . .	67
V. Тектоника . . . . .	71
VI. Нефте-газоносность . . . . .	83
VII. Водоносность . . . . .	86
VIII. Перспективы нефтеносности и дальнейшее направление разведочных работ . . . . .	91
Литература . . . . .	94
Приложения . . . . .	96

5468