

135

АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

—••—
Д. М. СУЛЕЙМАНОВ

**ПОДВОДНЫЙ СКЛОН
ПОБЕРЕЖЬЯ
КАСПИЙСКОГО МОРЯ
МЕЖДУ АПШЕРОНСКИМ
ПОЛУОСТРОВОМ И ЗАЛИВОМ
ИМ. С. М. КИРОВА**

Прилож. к введ. № 0399/4
АН АЗЕРБ. ССР 1954 г.

ИЗДАТЕЛЬСТВО
АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Баку — 1953

Печатается по постановлению
Редакционно-издательского совета
Академии наук Азербайджанской ССР

АЗƏРБАЙЧАН ССР ЭЛМЛƏР АКАДЕМИЯСЫ

Акад. И. М. ГУБКИН адына КЕОЛОКИЯ ИНСТИТУТУ

Ч. М. СУЛЕЙМАНОВ

АБШЕРОН ЯРЫМАДАСЫ ИЛƏ
С. М. КИРОВ адына КӨРФƏЗ
АРАСЫНДА ХƏЗƏР ДƏНИЗИ
САҢИЛЛƏРИНИН СУАЛТЫ
ЯМАЧЫ

АЗƏРБАЙЧАН ССР ЭЛМЛƏР АКАДЕМИЯСЫ НƏШРИЙЯТЫ

Бакы — 1953

Д. М. СУЛЕЙМАНОВ

ПОДВОДНЫЙ СКЛОН ПОБЕРЕЖЬЯ
КАСПИЙСКОГО МОРЯ МЕЖДУ
АПШЕРОНСКИМ ПОЛУОСТРОВЫМ
И ЗАЛИВОМ им. С. М. КИРОВА

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

Баку—1953



5316

Редактор
профессор М. АБРАМОВИЧ

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая работа посвящена исследованию прибрежной подводной полосы¹ Каспийского моря между Апшеронским полуостровом и заливом им. Кирова.

Широкие исследования нефтяных месторождений Апшеронского полуострова и прилегающих к нему с востока территорий (Апшеронский архипелаг), центрального и южного Кобыстана, а также Прикуринской низменности показали, что структуры, содержащие нефть, во многих случаях погружаются под уровень Каспийского моря. Это нашло себе подтверждение при разведке ряда структур (бухта Ильича, остров Артема, Нефтяные камни, Гюргяны, Дуваный и др.), где в последние годы развернуто бурение на нефть вдали от берега.

Значительные успехи достигнуты и в области освоения морских площадей.

Проведение многокилометровых эстакад для связи с площадями, где проводится бурение, установка железных рам, заменяющих свайные основания, значительно способствуют изучению морских площадей, расположенных за изобатой 10 м.

В свете изложенного особенный интерес представляла и подводная прибрежная полоса Каспийского моря, расположенная к югу от Апшеронского полуострова, — Бакинский архипелаг. Последний еще слабо изучен.

Отдельные поездки ученых в указанный район были связаны исключительно с осмотром последствий извержений грязевых вулканов и с производством общих геологических наблюдений.

Представления о геологии района складывались лишь на основании изучения продуктов выбросов грязевых вулканов.

Резкое понижение уровня Каспийского моря (на 2 м) явилось причиной обнажения во многих пунктах исследованной территории коренных пород третичного возраста, главным образом, известняков апшеронского яруса и песчаников продуктивной толщи. Это облегчило работу по геологическому изучению района.

Исследованная нами территория представляет собой часть впадины южного Каспия и по занимаемой площади значительно превышает Апшеронский полуостров. Очерчивается она примерно изобатой 20 м.

В основу данной монографии легли материалы, собранные автором за многолетний период его исследований. Большая часть материалов была собрана в период работы в Азербайджанской нефтяной экспедиции СОПСА Академии наук СССР, где автор возглавлял работу в районе

¹ Следует отметить, что под подводным склоном подразумевается прибрежная подводная полоса Каспийского моря.

Бакинского архипелага в качестве начальника партии, под руководством начальника Морского отряда проф. М. В. Кленовой.

Исследование южной части Каспийского моря, произведенное автором еще в 1941 г., дало возможность составить батиметрическую карту впадины, изучить распределение ее донных осадков, составить карту терригенно-минералогических провинций, ознакомиться с макро- и микрофауной и т. д.

Кроме того, были изучены вопросы, связанные с морфологией полосы шельфа и современными осадками района¹ острова Бакинского архипелага, геология, тектоника, газонефтеносность и т. д.

Впервые для исследованного района составлены геологическая, тектоническая, грунтовая карты, а также карта перспектив нефтеносности и ряд других. Общее количество пунктов, подвергнутых обследованию, превышает 2000.

Наряду с полевыми материалами использованы данные лабораторных исследований, произведенных в лабораториях Института геологии Академии наук Азербайджанской ССР, АзНИИ и в лаборатории геологии моря ГОИН.

При проведении камеральной обработки оказали помощь профессор К. А. Ализаде (по определению макрофауны), В. М. Победина (по микрофауне), Н. В. Шарова и другие (по гранулометрическим анализам). Химические анализы пород произведены кандидатами химических наук Ф. И. Векиловой и Г. Б. Шахтагинским.

Часть петрографических исследований была произведена профессорами А. Г. Алиевым, А. Д. Султановым и кандидатом геолого-минералогических наук Н. В. Пашалы.

Автор считает своим приятным долгом выразить указанным товарищам благодарность.

¹ В сборе материалов участвовала мл. научный сотрудник Института геологии М. Т. Пронина.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ РАЙОНА

Первыми сведениями геологического характера об островах Бакинского архипелага, как и по целому ряду вопросов геологии Кавказа, мы обязаны академику Г. В. Абиху. Архипелаг был посещен им дважды — в 1859 г. и затем в 1861 г., в связи с появлением на Каспийском море нового острова Кумани. Результаты первой поездки Г. В. Абихом вначале опубликованы не были, но в 1863 г. были освещены наблюдения обеих поездок.

Как известно, до конца своей жизни Г. В. Абих оставался убежденным плутонистом. Этой концепции подчинены и все теоретические обобщения данного исследования. Г. В. Абих считает грязевой вулканизм одной из форм магматических явлений, с которыми он связывал и образование нефти. Несостоятельность исходной теоретической предпосылки отнюдь не помешала Г. В. Абиху дать ряд ценнейших фактических наблюдений и выводов, не потерявших своего значения и до сегодняшнего дня. Следует особо подчеркнуть, что эти наблюдения затрагивали область совершенно не изученных тогда явлений.

По интересующим нас вопросам исследования Г. В. Абиха [1] дают следующий материал:

а) обосновывается грязевулканическое происхождение всех островов архипелага;

б) указывается закономерность их расположения с приуроченностью к определенным тектоническим линиям;

в) дается описание морфологии островов — Куринский Камень, Погорелая Плита и Булла, а также посещенного в 1859 г. о. Свиной. Описывается также характер покровов сопочной брекчии, эруптивных аппаратов грязевых вулканов, состав брекчии и т. д.;

г) приводятся данные о процессе грязевых извержений и дается объяснение механизма извержения;

д) разбирается история возникновения о. Кумани и, наконец,

е) приводятся результаты анализа сопочной брекчии о. Кумани. Правда, из этого анализа делается вывод, продиктованный теоретическими позициями Абиха, что химический состав брекчии свидетельствует о ее магматической природе, но самый факт первого в этом роде анализа представляется очень значительным.

После Абиха собственно геологические исследования архипелага прерываются до 1916 г. В этот более чем пятидесятилетний промежуток времени (в 1876 г.) появляется работа лейтенанта Н. Филиппова [186], носящая чисто гидрографический характер. Ряд очень интересных сведений в этом же смысле, позволяющих проследить колебания морского дна в районе архипелага, дают также «Лоции Каспийского моря» (1897 и

1098 г.) и дополнения к ним (1910 и 1916 г.). К 1916 г. относится небольшая статья А. П. Герасимова [60], появление которой связано с поднятием в 1915 г. банки Корнилова—Павлова, превратившейся в остров.

В 1916 г. острова архипелага посещаются К. П. Калицким, явившимся вторым после Аби́ха геологом, посвятившим специальное исследование этим островам. Результатом его поездок являются статьи [83, 84], посвященные Бакинскому архипелагу.

К. П. Калицкий дает детальную морфологию шести островов — Буллы, Глиняного, Лось, Свиного, Дуванного и Обливного, подробно останавливаясь на распределении грязевых сопок, грифонов, распространении сопочных покровов и т. д. Особое внимание уделяется вопросу возможной нефтеносности и газоносности островов и окружающих их участков морского дна. Чрезвычайно интересным и принципиально новым явилось то, что К. П. Калицкому удалось установить в составе сопочной брекчии включения из горизонтов довольно широкого стратиграфического диапазона. Так, например, им указывается однородный состав сопочной брекчии о. Свиной, состоящей из обломков и глыб песчаников продуктивной толщи. На о. Глиняный в выбросах грязевого вулкана он фиксирует яркозеленые мергели коунской свиты и т. д. Тем самым К. П. Калицкий вплотную подошел к вопросу о стратиграфической глубине «корней» грязевых вулканов, которому впоследствии был посвящен ряд крупных исследований уже советского периода. Наконец, следует отметить еще один очень важный вывод К. П. Калицкого, сделанный им на основании морфологических наблюдений и некоторых фаунистических находок (*Corbicula* aff. *fluminalis* Müll на о. Обливной) о бывшем соединении островов с сушей.

Дальнейший период исследований характеризуется эпизодическими поездками на тот или иной остров отдельных геологов, входивших обычно в комиссию, посещавшие эти острова после того как на них происходило очередное извержение. Принципиально нового эти отчеты не вносили, но некоторые из них, несомненно, давали много интересного для углубленного понимания механизма извержения грязевых вулканов. Иногда удавалось получить материал о возрасте включений сопочной брекчии, выявить ряд существенных деталей морфологии островов, их вулканизма и т. д.

Извержение вулкана на о. Глиняный (1926 г.) было освещено в статье С. М. Апресова и В. А. Сулина [23]. Авторы описывают механизм извержения как выпирание грязевой брекчии давлением скапливающихся газов, с образованием этой брекчией пробки и последующим взрывом; рассматривается система трещин, образующихся при таком выпирании. В работе указывается на нахождение сплавленных «бомбочек», обнаруженных в свое время Г. В. Аби́хом, но не встреченных К. П. Калицким, посетившим остров через много лет после извержения и считавшим вообще вулкан острова уже потухшим. В статье дается анализ сопочной воды и газа.

В 1933 г. появляется работа С. М. Апресова [22], посвященная нефтеносности юго-западной прибрежной подводной полосы Каспийского моря, в которой автор особо останавливается на описании грязевых вулканов, приуроченных к линиям антиклинальных поднятий.

Им намечаются три параллельных тектонических линии с простиранием СЗ-ЮВ, к которым приурочены все острова и банки Бакинского архипелага. К первой линии, проходящей через мыс Сангачал, приурочены острова Дуванный и Булла; ко второй линии, идущей через мыс Алят, — о. Глиняный, о. Лось, банка Савенко, о. Свиной, банка Персиянин,

о. Камень Игнатия и банка Корнилова—Павлова; к третьей линии — о. Обливной, банка Павлова, о. Погорелая Плита, банка Головачева и банка Куринская.

Остров Куринский Камень, стоящий особо, лежит, по предположению С. М. Апресова, на одной линии с нефтечалинскими сопками Дуздаг, Дуровдаг и др. на материке. Банке Кумани отводится место между Погорелой плитой и о. Камень Игнатия.

В заключение работы автор, пользуясь материалами по геологии и нефтеносности юго-восточной части Кобыстана и Прикуринской низменности, а также данными выбросов грязевых вулканов, приходит к выводу о целесообразности постановки на описанной прибрежной мелководной зоне геолого-разведочных работ на нефть посредством бурения скважин.

М. Ф. Мирчинк [127] в работе, посвященной нефтяным месторождениям Азербайджана, приводит ряд сведений по геологии западного побережья южной части Каспийского моря. Эти данные касаются также линий антиклинальных поднятий, на продолжении которых в море лежат грязевулканические острова.

Первая линия, как и у С. М. Апресова, проходит через Кянизадаг, Гутерлых, мыс Сангачал, затем в море через острова Дуванный и Булла.

Вторая линия, по мнению М. Ф. Мирчинка, идет через Котурдаг—Пирсагат, Хамамдаг и затем через острова Лось, Свиной, банку Персиянин, о. Камень Игнатия и банку Корнилова—Павлова, т. е. частично совпадает с линией С. М. Апресова.

Третья линия, по М. Ф. Мирчинку, проходит через Мишовдаг, Калмас, Бяндован, о. Обливной и банку Кумани.

Четвертая линия идет через банки Павлова, Головачева, о. Погорелая Плита, банки Куринскую и Сомнительную.

В статье А. А. Якубова и Д. М. Сулейманова [197] описывается картина извержения на о. Булла, изменения, внесенные им в морфологию острова, соотношение новой брекции со старыми покровами и т. д.

В 1936 г. вышла в свет работа А. А. Якубова [193], посвященная генезису грязевых вулканов, где он упоминает и об островах Бакинского архипелага.

Работа А. А. Якубова [199] 1948 г. посвящена описанию грязевых вулканов Азербайджана и, в частности, островов Бакинского архипелага. Автор уделяет значительное место генетической связи грязевых вулканов с нефтяными месторождениями и считает, что грязевые вулканы являются одним из главных признаков наличия залежей нефти в недрах земли. В заключение он останавливается на стратиграфическом положении корней грязевых вулканов, иллюстрируя последнее соответствующей картой.

Помимо работ, посвященных геологии архипелага, можно указать еще ряд исследований по современным осадкам исследуемого района.

Приведем краткое их содержание.

Работа В. П. Батурина и Е. К. Копыловой [34], проведенная в 1935 г., посвящена геологическому строению средней и южной части Каспийского моря. В этой работе авторы дают грунтовую карту южного Каспия в масштабе 1 : 800.000. При этом устанавливается связь гранулометрического состава грунтов со схемой течений и отмечается особая роль придонных течений.

Следует отметить еще статьи С. Г. Саркисяна [150, 151, 152]. Одна из них посвящена исследованию минералогического состава трех образцов со дна Каспийского моря, переданных ему для изучения академиком А. Д. Архангельским.

Минералогический состав этих образцов представлен пироксеново-роговообманковой ассоциацией, что, по мнению автора, находится в зависимости от минералогического состава аллювия Куры и ряда рек, текущих с Талышского хребта.

В исследовании С. Г. Саркисяна [152], посвященном петрографии донных отложений центральной части Каспийского моря, автор устанавливает 3 минералогических ассоциации: пироксеново-роговообманковую, цирконо-гранатовую и дистено-ставролитовую.

В работе 1948 г. автор дает литологическую и минералогическую характеристику донных осадков центральной части Каспийского моря.

В работе М. В. Кленовой [92], посвященной задачам геологии моря на Каспии, указывается, что вопросы исследования современных осадков связаны с гидрохимией, биологией, рельефом и т. д. М. В. Кленова считает первоочередной задачей исследования Каспия составление грунтовых карт и выяснение связи между процессами накопления и распределения осадка на дне с физико-географическими условиями бассейна. Не последнее место отводится и изучению следов древнего рельефа и движения береговой линии, имеющим большое значение при строительстве портов, выяснении вопросов, связанных с колебанием уровня моря и т. д. В заключении работы автор указывает, что изучение массы органических веществ, отложившихся на дне моря, в сочетании с изучением литологии, могут дать полезные данные для геологии нефтяных месторождений.

В работе М. В. Кленовой [93] по осадкам северной части Каспийского моря, написанной совместно с Л. А. Ястребовой, дается характеристика состава и распределения осадков, приводятся данные о зависимости содержания органического углерода и карбонатности от количества фракции $< 0,01$ мм от рельефа и биологии бассейна.

В работе, посвященной основным результатам исследований по геологии моря за 1935—1938 гг., М. В. Кленова приводит данные, касающиеся развития новой области геологии моря и проделанных в этой части работ. В частности, отмечается составление грунтовых карт дна Каспия, геоморфологическая съемка западного побережья Каспия и др.

В курсе геологии моря М. В. Кленова [96] довольно подробно останавливается на геологической истории Каспийского моря. На основе данных В. П. Батурина, И. П. Герасимова, Я. А. Бирштейна, Л. С. Берга и других, она делает выводы о геологии Каспия.

В работе [95], касающейся механического состава морских осадков, М. В. Кленова на конкретных примерах и, в частности, по данным распределения грунтов по склону западного Каспия, показывает связь гранулометрического состава осадков с морфологией водоема. Затем приводится описание типов гранулометрического состава грунтов, а в заключение указывается, что изучение гранулометрического состава морских осадков дает возможность судить о направлении процесса осадкообразования и, следовательно, о генезисе осадка.

Краткие сведения по петрографическому исследованию продуктов выброса некоторых грязевых вулканов исследованной области имеются в работе П. П. Авдусина [5].

Исследованию южной части Каспийского моря посвящено свыше 15 статей Д. М. Сулейманова. В частности, можно отметить работы, касающиеся изучения донных отложений [163], фауны донных отложений [166], питающих провинций [169] и т. д.

Кроме указанных, по району Бакинского архипелага имеются работы Б. А. Антонова и Н. М. Арутюновой [21] и П. Г. Попова [140].

В заключение следует отметить большую работу, проведенную С. Ф. Федоровым [185] в области исследований грязевых вулканов Крымско-Кавказской геологической провинции, давшую возможность сделать ряд интересных выводов.

БАТИМЕТРИЯ БАССЕЙНА

По характеру рельефа дна и распределению глубин Каспийское море подразделяется на три части: северную, среднюю и южную. Граница северного и среднего Каспия проходит через о. Чечень к Тюб-Караганскому заливу. Южная и средняя части моря разделяются подводным перешейком, с глубинами до 200 м, который тянется от Апшеронского полуострова к восточному берегу (мыс Куули).

Северная часть Каспия является мелководной, с глубинами, не превышающими 20 м, и характеризуется наличием отмелей, банок и песчаных островов. У северного берега полуострова Мангышлак наблюдается вытянутая в северо-восточном направлении впадина, известная под названием «Уральская бороздина».

Рельеф дна среднего Каспия характеризуется довольно глубокой впадиной, которая расположена ближе к западному берегу. Самое глубокое место впадины имеет глубину 780 м.

Южная часть Каспия представляет собой также впадину, значительно большую по размерам, чем средняя часть. Она распадается, в свою очередь, на две котловины: более северную — глубокую, и южную, более обширную, но с относительно меньшими глубинами.

Наши исследования коснулись, в основном, южной части Каспийского моря.

Материалом для построения карты рельефа дна южной части Каспийского моря послужили данные специальной экспедиции 1941 г., в которой участвовал и автор.

Рельеф дна моря изображен с помощью изобат, соответствующих глубинам¹ 10, 20, 50, 100 м и т. д.

На карте глубин отчетливо видны три выделяющихся элемента: а) материковая отмель, простирающаяся примерно от 0 до 200 м, б) материковый склон, располагающийся примерно между 200 и 700 м, и в) глубоководная часть, располагающаяся ниже 700-метровой изобаты.

Материковая отмель имеет чрезвычайно изменчивую ширину и характеризуется обширными мелководными областями с глубинами менее 25 м. Так, у восточного берега, южнее Красноводского залива, ширина ее доходит почти до 100—120 км; она значительно меньше по своим размерам на северо-западе и на западе; на юге мелководная область тянется весьма узкой полосой вдоль самого берега.

¹ Для определения глубины пользовались тяжелым лотом на тонком металлическом лине, причем в случае дрейфа вносилась соответствующая поправка на уклонения. Способ этот можно считать достаточно точным для глубин приблизительно до 300—400 м. По мере увеличения глубин результаты определения дают небольшие погрешности, которыми мы пренебрегаем.

Характерной особенностью материковой отмели является наличие в ее пределах большого количества островов, располагающихся в основном в западной ее части.

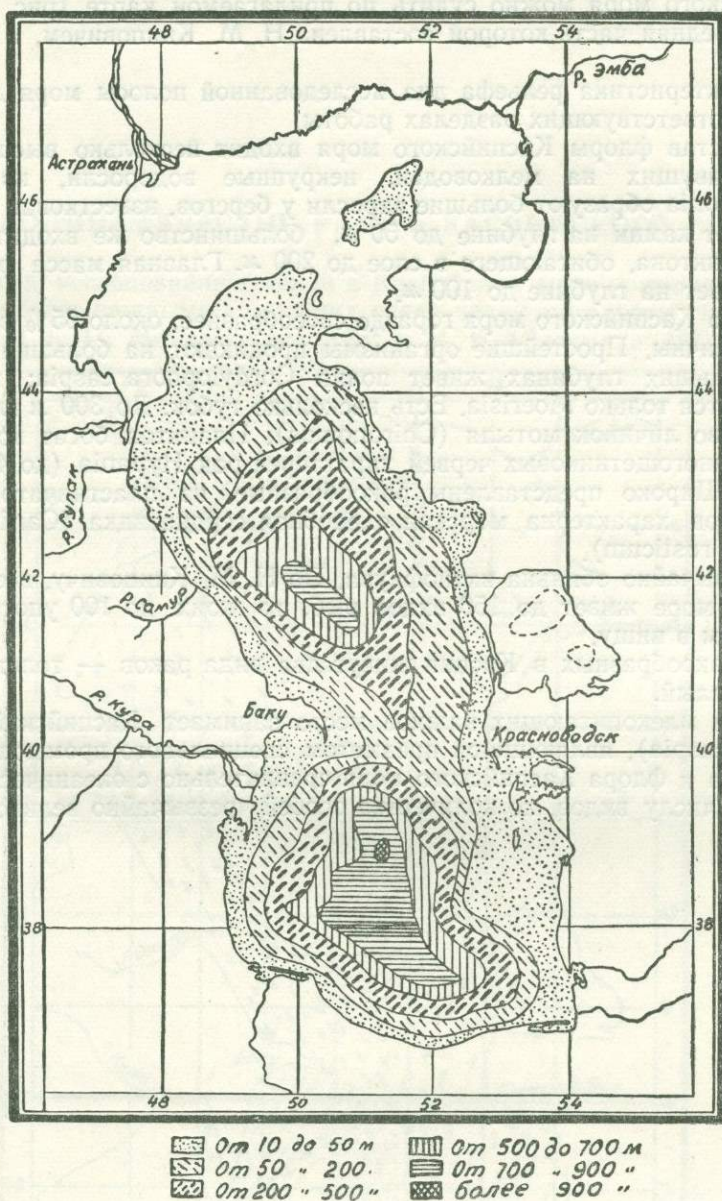


Рис. 1
Карта глубин Каспийского моря

Характер рельефа материкового склона одинаков как в восточной, так и в западной частях южной котловины моря. Исключение составляет южная часть, где он, повидимому, более крутой, чем в первом и во втором случае.

Область больших глубин приближена к южному берегу, чем и надо объяснить резкое изменение рельефа дна у берегов Ирана.

Наши данные о строении южной котловины Каспия дополняют представления Н. М. Книповича и других. Котловина эта представляется вытянутой с севера на юг, с глубинами 700—900 м, с вытянутым «язычком» на юго-восток и несколько суженной в южной части. О характере глубин Каспийского моря можно судить по прилагаемой карте (рис. 1), северная и средняя часть которой составлена Н. М. Книповичем, а южная — автором.

Характеристика рельефа дна исследованной полосы моря дается ниже в соответствующих разделах работы.

В состав флоры Каспийского моря входит несколько высших растений, живущих на мелководьи, некрупные водоросли, из которых *Polysiphonia* образуют большие заросли у берегов, известковая *Melobesia* обрастает камни на глубине до 50 м, большинство же входит в состав фитопланктона, обитающего в слое до 200 м. Главная масса фитопланктона живет на глубине до 100 м.

Фауна Каспийского моря гораздо своеобразнее; около 65% всех видов ее эндемичны. Простейшие организмы проникают на большие глубины; на небольших глубинах живет полип *Cordylophora caspia*; из медуз встречается только *Moerisia*. Есть несколько губок. До 300 м глубины — множество личинок мотыля (*Chironomus*). Планктон богат коловратками; из многощетинковых червей характерен род *Nurania* (до 460 м глубины). Широко представлены ракообразные, из пластинчатожаберных моллюсков характерна морская съедобная сердцевидка (*Cardium edule* Linn, *C. rusticum*).

Чрезвычайно обильна ихтиофауна. По Н. М. Книповичу, всего в Каспийском море живет до 150 видов рыб, из коих до 100 употребляется человеком в пищу.

Из ракообразных в Каспии живут два вида раков — толстопалый и длиннопалый.

Среди млекопитающих важное место занимает Каспийский тюлень (*Phoca caspia*), являющийся предметом специального промысла.

Фауна и флора Каспийского моря сравнительно с океанической небогаты по числу видов, но количество особей чрезвычайно велико.

ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

Вопросам исследования течений в Каспийском море посвящено много работ. Наиболее важными для наших целей являются работы Н. М. Книповича [99], А. И. Михалевского [128] и В. Б. Штокмана [191].

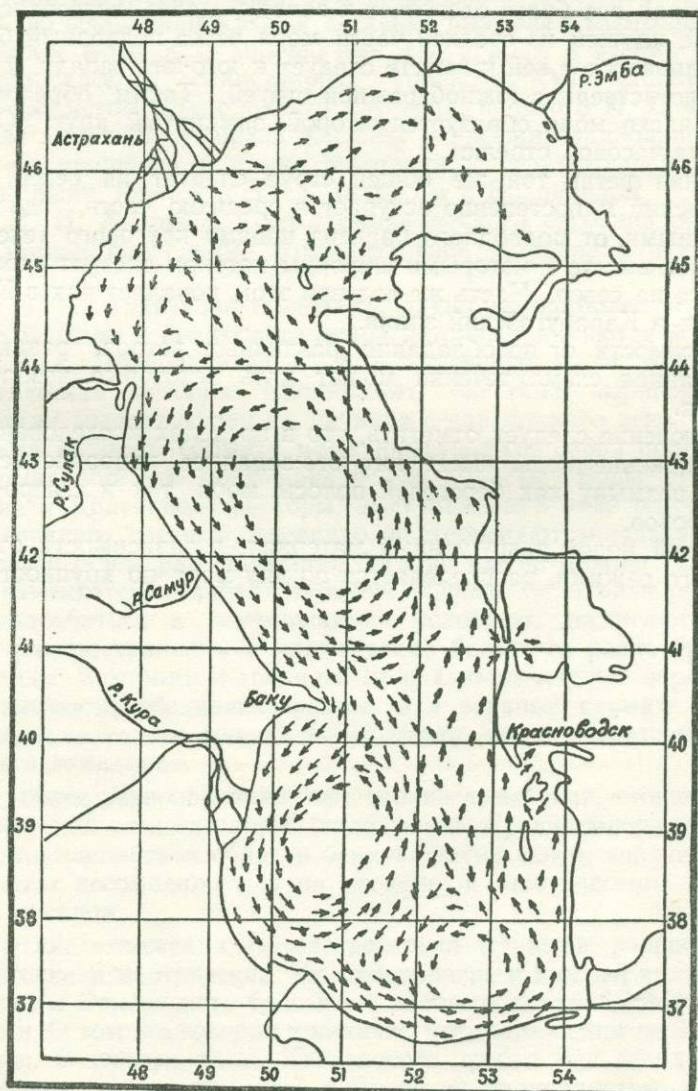


Рис. 2

Гидродинамический режим Каспийского моря оказывает большое влияние на условия осадкообразования.

Течения в Каспийском море совершаются в обратном часовой стрелке направлении (рис. 2).

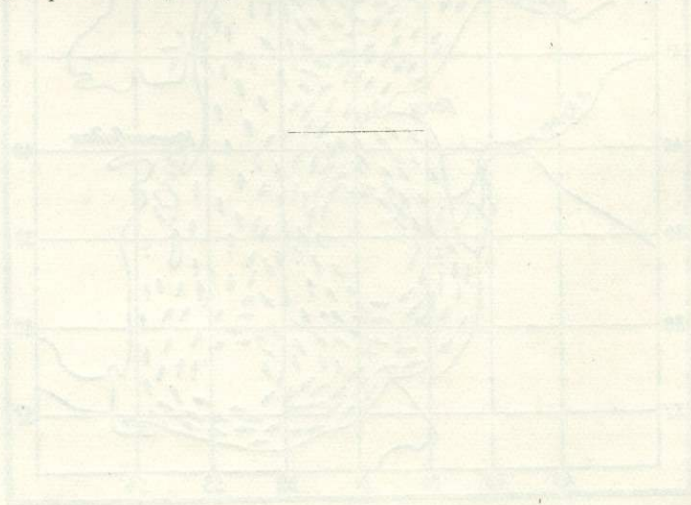
Воды, переливающиеся через подводную возвышенность, проходящую по линии Баку—Красноводск, главной массой устремляются вдоль западного берега, сначала на юго-юго-запад, до параллели о. Куринский Камень, потом на юг — до г. Пехлеви и далее на восток — до мыса Сефидруд. Здесь струя раздваивается: часть воды течет вдоль берега на восток-юго-восток и далее на восток, вплоть до восточного берега моря, где, начиная от Потемкинской косы, поворачивает на север; другая часть от мыса Сефидруд следует через глубокую часть моря на северо-восток до мелководной зоны, а оттуда поворачивает на север и северо-запад, доходит до той же подводной возвышенности, вдоль которой идет на запад, и сливается с главной струей, образуя замкнутый круговорот. Слабая струя, идущая от Потемкинской косы на север, по мере приближения к о. Огурчинскому, постепенно отделяет от себя левую ветвь, которая все более отступает к западу. Далее, встречаясь с северной струей, идущей из средней части моря через подводный барьер Апшерона, сливается с ней и вместе следует к юго-юго-западу, к иранским берегам, до встречи с южнобережной струей. Таким образом, в юго-восточной части моря образуется второй замкнутый круг. Оба круга идут против часовой стрелки.

Восточная ветвь той же общей струи следует на север, обтекает о. Огурчинский и постепенно вступает в среднюю часть, где сливается с отраженными от подводного барьера водами кругового течения среднего Каспия, вместе с которыми широким потоком следует вдоль восточного берега на север. Часть же вод при этом попадает как в Красноводский, так и в Карабугазский залив.

В зависимости от преобладания различных ветров, разлива Волги и т. д. данная схема течений может дать некоторые незначительные отклонения.

В заключение следует отметить, что в пределах исследованного нами района движение воды имеет юго-юго-западное направление, способствующее размыву как береговой полосы моря, так и северо-восточной части островов.

Сносимый водой разрушенный материал, в зависимости от гидродинамического режима, распределяется по дну моря по крупности зерен.



КРАТКАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

Каспийское море является замкнутым бессточным (реликтовым) бассейном. Как внутреннее море оно привлекало внимание географов в древности, но сообщавшиеся ими сведения вызывают много споров.

Каспийское море было хорошо известно арабам и весьма туманно — ученым европейского средневековья. Только с XVIII столетия Каспий является предметом всестороннего изучения, начатого П. С. Палласом.

В числе лиц, занимавшихся Каспием и внесших наибольшую лепту в познание его прошлого, а также тектоники и стратиграфии прикаспийских стран, были, наряду с П. С. Палласом и Эйхвальдом, Г. В. Абих и особенно Н. И. Андрусов. Схема геологического строения окрестностей Каспия, данная последним, сохраняет свое значение и до настоящих дней [19].

После Н. И. Андрусова геологами, давшими наиболее значительные работы по Каспию и его геологической истории, являются А. Д. Архангельский, П. А. Православлев, С. А. Ковалевский, С. М. Апрецов и др.

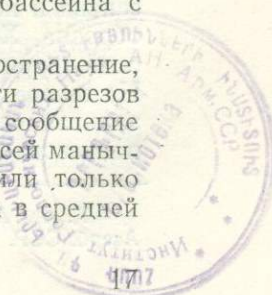
Геологическая история Каспийского бассейна вырисовывается с неогена; ниже мы описываем ее, начиная с сарматского века.

Во время нижнего сармата море представляло собой обширный бассейн, покрывавший всю понто-каспийскую область. Воды его омывали Кавказские и Краснодарские горы, выступавшие в виде островов.

Воды верхнего сармата, очевидно, претерпевают значительное опреснение, в связи с чем разнообразная богатая фауна нижнего сармата постепенно изменяется, становится беднее родами. Отдельные роды, сумевшие приспособиться к изменившимся условиям, достигают расцвета, широкого распространения и чрезвычайно большого разнообразия. Таковы кариды, мактриды и трохиды. Еще дальше идущее опреснение ведет к дальнейшему обеднению фауны, и в верхнем сармате мы видим сохранившимися только своеобразных мактр, часто встречаемых в большом числе экземпляров.

Фауна, более разнообразная, чем верхнесарматская, стоящая гораздо ближе к морской стеногалинной (типа фауны Средиземного моря), замечает в понто-каспийской области бедную фауну мактр верхнего сармата и указывает с несомненностью на соединение меотического бассейна с открытым океаном.

Понтические отложения имеют несколько меньшее распространение, чем сарматские и меотические. Их однообразие в нижней части разрезов Каспийского и Эвксинского бассейнов говорит за свободное сообщение между ними. О том же говорит и наличие этих отложений по всей маньчжурской долине. В южную часть Кавказского хребта они заходили только в виде заливов по Прикуринской и Рионской низменностям, а в средней части Закавказья отсутствовали.



Полное отсутствие в фауне понта собственно морских элементов и богатство его формами, относящимися к семейству кардид, которые оказались способными применятся к условиям изолированного и, вероятно, сильно опресненного внутреннего бассейна, говорит, несомненно, об изоляции вод понтического моря от моря Средиземного.

В середине понтического века намечается разьединение Каспия с Черным морем; при этом бассейн сильно сокращается в размерах.

Понтический бассейн в области Каспия сменяется бассейном продуктивной толщи. Песчано-глинистая толща, залегающая на понтических отложениях восточного Азербайджана, достигающая колоссальной мощности и являющаяся коллектором для нефти, получила название продуктивной толщи и является объектом многочисленных исследований.

Вопрос о происхождении и условиях накопления песчано-глинистых отложений продуктивной толщи не имеет единого решения. Различные взгляды и предположения занимавшихся этим вопросом ученых будут нами рассмотрены ниже.

Следующим интересным моментом геологической истории Каспия является акчагыльская трансгрессия.

Воды акчагыла затопили современную Прикаспийскую низменность и доходили по долине Волги до Самарской Луки и даже до устьев р. Камы; заняли огромную территорию на западе Туркмении. Одновременно воды акчагыльской трансгрессии проникли в область эвксинского бассейна, что установлено работами И. М. Губкина [72], Н. Б. Вассоевича [48], А. Г. Эберзина [192] и др.

Вместе с водами акчагыльской трансгрессии в Каспийский бассейн пришла новая богатая морскими элементами фауна: кариды, мактры, цериты.

По определению Н. И. Андрусова [18], эта фауна сохранилась где-то в Закаспийском крае в убежищах, современных сармату. С. А. Ковалевский [103] доказывает, что она пришла из Северного моря.

По мнению А. Д. Архангельского и В. П. Колесникова [110], акчагыльская фауна пришла в Каспийский бассейн с юга, из Ирана, и имеет также океаническое происхождение. Мнение С. А. Ковалевского находит подтверждение и в работе К. А. Ализаде.¹

И. М. Губкин ищет место формирования акчагыльской фауны из реликтов сарматско-меотической фауны в бассейне, изолированном горообразовательными движениями в восточной части Предкавказья, где действительно существовал в эту эпоху прогиб по р. Сулак [72].

Акчагыльский бассейн сменяется менее глубоким Апшеронским морем. В связи с этой сменой, как указывает Н. И. Андрусов [20], происходит потеря связи Каспийского бассейна с Черным морем и значительное сокращение общих его контуров. Фауна Апшерона совершенно отлична от акчагыльской и имеет очень много сходных черт с понтической, продолжающей существовать в области эвксинского бассейна.

Апшеронская фауна, хотя и имеет много общего с понтической по обилию и разнообразию в ней представителей семейства кардид и дрейсенсид и по отсутствию стеногалинных морских элементов, все-таки своеобразна. Хотя апшеронский бассейн занимал и меньшую, чем акчагыльский территорию, по площади он сильно превышал современный Каспий. На севере апшеронский Каспий простирался до Сталинграда, на востоке заливал часть Калмыцких степей и Ногайскую степь до самого Ставропольского плато, но в область Азово-Черноморской котловины не проник.

¹ К. А. Ализаде — Акчагыльский ярус (рукопись). Фонд Инст. геологии АН Азерб. ССР.

В Закавказье Апшеронское море далеко вдавалось в Куринскую низменность; на восток от Каспия апшеронские отложения также известны, но на южном берегу (иранском) они найдены не были.

На апшеронском ярусе, обычно со значительным угловым несогласием, залегают бакинские отложения. Фауна бакинского яруса, также несущая признаки значительного опреснения и представленная теми же семействами, что и апшеронская, почти не имеет общих форм с последней и заставляет предполагать новое кратковременное соединение с Эвксином и приход фауны оттуда.

Имеющая место на границе апшеронского и бакинского времени фаза складчатости (валашская), в силу своей длительности местами интенсивно дислоцировала и бакинский ярус.

Так, на берегу Каспия, немного севернее Апшеронского полуострова и в Прикуринской низменности отложения бакинского яруса с дрейссенсиями образуют несимметричные и разорванные складки.

За отложениями бакинского яруса следуют более новые отложения древнего Каспия. В течение древнекаспийского времени, включая сюда и время отложения бакинского яруса, происходили неоднократные колебания уровня моря (связанные с валашской орогенической фазой и выраженные Хвалынской и Хазарской трансгрессиями). Повидимому, эти колебания были связаны как с ледниковыми, так и с тектоническими явлениями, происходившими наиболее интенсивно в области Кавказского хребта, который продолжал подниматься.

Оставшиеся в виде террас следы древнекаспийских трансгрессий трудно сопоставляются между собой. Фауна, населявшая Каспийский бассейн в течение этого времени, изменялась чрезвычайно быстро, но отсутствие четко выделяющихся видов среди варьирующих представителей каспийских дидакн и значительное различие фауны, существовавшей в один и тот же отрезок времени в различных участках Каспия, затрудняет выработку палеонтологической характеристики для отдельных горизонтов древнекаспийских отложений.

Существующая в настоящее время схема стратиграфии отложений древнего Каспия не может претендовать на полноту и не всегда одинаково понимается различными исследователями. Отложения, непосредственно залегающие над бакинским ярусом, ранее относили к среднему отделу древнего Каспия, охарактеризованному присутствием *Didacna surachanica* A p d r. (хазарский ярус).

Данные последних лет указывают на существование толщи древнекаспийских отложений с фауной, отличной как от фауны собственно-бакинских слоев, так и от фауны слоев с *Didacna surachanica* A p d r., которая залегает между этими двумя горизонтами.

За отложениями с *Didacna surachanica* следуют отложения, обычно выделяемые в верхний отдел древнего Каспия. Более древние слои этого отдела охарактеризованы присутствием *Didacna praetrigonoides* N a l. Более молодые содержат *Didacna trigonoides* E i c h w.; от современной фауны Каспия их фауна отличается только отсутствием *Cardium edule* L. и *Mytilaster lineatus* G m e l.

Отложения древнего Каспия дислоцированы в различной степени. Обычно на Апшеронском полуострове отложения с *Didacna surachanica* A p d r. лежат почти горизонтально (угол наклона их не превышает нескольких градусов). В то же время в Прикуринской низменности, например, на Харамы, отложения этого горизонта имеют угол падения, равный 45°. В Алятском районе на одном из грязевых вулканов сильно дислоцированы отложения с *Cardium edule* L i n.

Отложения с *Didacna surachanica* A p d r. также, повидимому, несогласно налегают на более древние.

Обычно стратиграфически более низкие горизонты древнекаспийских отложений располагаются на большей гипсометрической высоте. В различные периоды море древнего Каспия часто подвергалось размыву свои предшествующие по времени отложения. Так, например, отложения с *Didacna praetrigonoides* NaI. очень часто включают в себя крупные куски и даже целые глыбы известняка с *Didacna surachanica* Andr., достигающие нескольких метров в поперечнике.

В заключение приводим палеогеографическую схему (таблица 1) истории Каспийского моря в четвертичный период, которую мы заимствуем из работы А. П. Герасимова и К. К. Маркова [62].

Таблица 1

Эпоха	Бассейн	Соленость	Уровень	Сопоставление с ледниковыми эпохами
Бакинская	Бакинский	Средняя	Средний и более или менее стабильный	Ледниковая эпоха
Нижнекаспийская	Хазарский	Опреснение	—	—
	Ательский	Слабое осолонение	Низкий	—
Верхнекаспийская	Хвалынский	То же	Повышенный	Послеледниковая эпоха
Современная	Современный Каспий	Средняя	Пониженный	—

КОЛЕБАНИЯ УРОВНЯ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

Каспийское море с отдаленнейших времен своего развития неоднократно изменяло свой объем и конфигурацию.

Пройдя ряд стадий развития от расчленения верхнесарматского моря — через понтическую, меотическую, продуктивную, акчагыльскую и апшеронскую — оно относительно стабилизировалось в бакинской и древнекаспийской фазах (четвертичного периода), когда и получило очертания, близкие к современным.

К основным причинам изменения уровня Каспийского моря до недавнего времени относили факторы геологического и, главным образом, климатического порядка.

В связи с этим мнения ученых разделялись на две основные группы. Ряд авторитетных геологов — Ленц, Эйхвальд, Северцев, Борщев, Гельмерсен, Барбот де-Марни, Андрусов, Голубятников, Архангельский, Губкин, Богачев, Православлев, Приклонский и другие видели в явлениях геологического порядка если не главную, то, во всяком случае, далеко не последнюю причину изменения уровня Каспия.

В противовес им многие видные ученые-гидрологи — Шокальский, Берг, Книпович, Вознесенский, Каминский, Бруевич, Оппоков, Тихомиров, Аполлов, Зайков, Михалевский, Брегман и другие стоят за первенство климатических факторов.

В числе факторов, определяющих уровень Каспийского водоема, за последние 2—3 десятилетия выдвинулся новый, прогрессивно возрастающий — человеческая деятельность на водосборной площади моря. В этом направлении был проведен ряд научных исследований (Аполлов, Зайков, Кузин, Соболев, Кузнецов и другие).

Хозяйственное водоизъятие на площади Каспийского бассейна, уменьшая величину поверхностного стока в море, оказывает понижающее влияние на его уровень. Хотя водоизъятия этого рода имели место и в периоды, предшествующие нашему времени, однако, по ряду причин они вовсе не учитывались или учитывались далеко не полно.

Колебания уровня Каспия, не говоря об изменениях уровня, вызываемых причинами геологического (эпейрогенического) порядка, могут быть разделены на следующие виды:

- а) многолетние или циклические (от года к году);
- б) сезонные (в пределах года) или периодические;
- в) денивеляционные, куда входят кратковременные изменения уровня — нагонно-сгонные, сейши (ритмические) и приливо-отливные.

Обычная величина и длительность всех перечисленных видов колебаний различна и зависит или от изменения количества влаги в Каспии или от перемещения ее под действием внешних причин (ветра, притяжения луны и солнца, барических явлений).

Колебания объема воды в Каспии (изолированном водоеме) происходят вследствие изменения участия отдельных компонентов его водного баланса:

- 1) поверхностного притока в море,
- 2) подземного притока в море,
- 3) осадков на зеркало моря,
- 4) конденсации,
- 5) стока из моря (в Карабугазский залив),
- 6) подземного стока из моря,
- 7) испарения с площади моря.

Среди этих причин основными являются поверхностный приток и испарение.

Обычные сезонные колебания уровня Каспийского моря распределяются (по Д. Б. Зайкову) по месяцам года следующим образом (в см):

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
-11	-12	-11	-8	+1	+14	+22	+17	+6	-4	-8	-11

В зависимости от величины месячных положительных или отрицательных отклонений уровня против среднего, определяется и годовое движение уровня в ту или иную сторону. Иначе говоря, годовой уровень изменяется на разность положительных и отрицательных приращений.

Для правильного исчисления положительного или отрицательного движения уровня необходимо определить постоянную плоскость, исходя из которой можно было бы производить соответствующие отсчеты. Такой исходной плоскостью является нуль графика измерений—условная плоскость, постоянно сохраняющая свою высоту относительно репера, закрепляющего высотное положение измерительных приспособлений (футштока, рейки).

Показания рейки (футштока) в пунктах водомерных наблюдений увязываются с абсолютной высотой нуля футштока.

Поэтому постоянство нуля, лежащего в основе всех гидрологических расчетов режима Каспийского моря, приобретает особо важное значение в условиях наблюдаемого за ряд лет вертикального движения поверхности берегов Каспия, в частности Апшеронского полуострова, а также береговой полосы к югу от Апшерона и прилегающего к ней шельфа.

По данным Б. А. Аполлова, Н. М. Шлепнева, А. А. Изотова и других на Каспийском побережье за ряд лет констатируется заметное вертикальное смещение реперов. За 16 лет (1912—1928 гг.) опускание отдельных участков выразилось в следующих цифрах:

в районе сел. Сураханы	50,4 мм
» сел. Раманы	27,6 »
» сел. Сабунчи	18,5 »

Годовые изменения высоты суши на побережье Апшеронского полуострова составляют в среднем:

по г. Сумгаит	+ 2,1 мм/год
по сел. Джорат	+ 1,0 »
по м. Гоусаны	- 1,4 »
по м. Султан	+ 2,2 »
по о. Наргин	+ 2,9 »
по м. Пута	+ 0,2 »
по м. Баилов	- 1,6 »
по г. Баку	- 0,2 »
по сел. Баладжары	- 1,3 »

В среднем можно считать, что ежегодное вертикальное смещение (воздымание или опускание) в этом районе составляет около 0,6 см в год.

Вертикальное смещение суши необходимо иметь в виду при решении вопроса о величине колебаний уровня Каспия за тот или иной период.

Величина колебаний уровня Каспийского моря за историческое время получала у различных авторов неодинаковую оценку. Единства в этом вопросе нет и в настоящее время.

Основные этапы колебания уровня Каспийского моря за исторический период (до начала инструментальных наблюдений) рисуются в следующем виде относительно уровня 1948 г. (абсолютная высота—27,13 м):

Уровень во	II веке до н. э.	— 4,5 м	
»	»	II веке н. э.	+ 1,0 »
»	»	VII »	— 3,0 »
»	»	X »	+ 1,5 »
»	»	XII »	— 3,5 »
»	»	XV »	+ 3,0 »
»	»	XVIII »	+ 1,5 »

Говоря об уровне Каспия за прошлое время, необходимо отметить, что различные авторы исходили от разных высотных оснований для определения уровня на ту или иную дату.

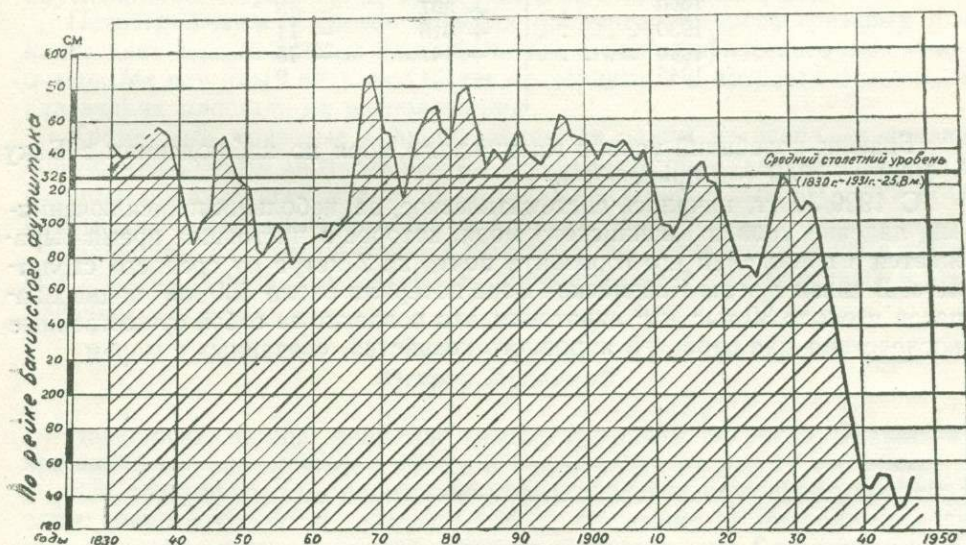


Рис. 3

График колебания уровня Каспийского моря по наблюдениям в Баку с 1930 по 1948 г.

Такой разницей приводил к несопоставимости (иногда довольно значительной) результатов определений. Так, Л. С. Берг сопоставлял исследуемые им уровни с уровнем 1925 г. (+ 262 см), А. В. Вознесенский — с футштоком Баиллов-мыс (+ 130 см), С. А. Ковалевский — со столетним ординаром (средний столетний уровень + 326 см), В. А. Приклонский — со средним уровнем за 1851—1885 гг. по Н. М. Филиппову (+ 328 см).

Чтобы сделать сравнимыми данные названных авторов, необходимо внести определенные поправки. После анализа ряда данных и соответствующих расчетов мы предлагаем следующие поправки:

	Абсолютные отметки, приведенные к бак. футштоку	Поправки
Л. С. Берг	— 22,00 м	— 2,62 м
А. В. Вознесенский . . .	— 27,35 "	— 1,38 "
С. А. Ковалевский . . .	— 25,47 "	— 3,26 "
В. А. Приклонский . . .	— 25,47 "	— 3,28 "

В таблице 2 мы приводим уровни Каспийского моря по десятилетиям с начала водомерных наблюдений.

Таблица 2

Год	Высота уровня в см	Отклонения от преды- дущего года
1830	+ 345	—
1840	+ 339	— 14
1850	+ 326	— 4
1859	+ 287	+ 8
1870	+ 356	— 31
1880	+ 346	— 11
1890	+ 356	— 12
1900	+ 348	— 1
1910	+ 322	— 18
1920	+ 307	— 13
1930	+ 316	— 11
1940	+ 147	— 16
1945	+ 134	— 9

График колебаний уровня Каспийского моря по наблюдениям в Баку с 1830 по 1948 год приведен на рис. 3.

С 1929/30 гг. началось систематическое, за небольшими исключениями, падение уровня Каспийского моря, которое в настоящее время выражается в понижении его горизонта почти на 2 метра от среднего столетнего. В связи с этим Каспийское море потеряло около 800 км³ водных запасов и около 30 тыс. км² акватория, что повлекло за собой существенные последствия для отраслей народного хозяйства, связанных с морем.

МОРФОЛОГИЯ ОСТРОВОВ БАКИНСКОГО АРХИПЕЛАГА

Морфология дна в районе Бакинского архипелага определяется наличием здесь большого количества островов и банок грязевулканического происхождения.

В процессе подводных и надводных извержений выносятся значительное количество сопочной брекчии. Отдельные глыбы часто достигают нескольких метров в диаметре. В дальнейшем этот материал подвергается воздействию морских волн, которые относительно быстро вымывают сопочный ил, оставляя на месте глыбы и мелкие обломки коренных пород — песчаников, мергелей, известняков и др. Последние обычно образуют россыпи валунов и гальки вокруг островов и банок. С другой стороны, гидродинамический режим в пределах этих островов и россыпей обуславливает образование более или менее однотипных кос.

Петрографический состав твердых продуктов выброса грязевых вулканов дает ценные данные для выяснения стратиграфического положения очагов тех или иных вулканов, а также характера и возраста отложений, слагающих площади их расположения.

Кроме того, грязевые вулканы являются одним из основных признаков нефтеносности. Встречаемые на поверхности обломки твердых пород, главным образом песчаников, пропитанных нефтью, и выходы струй углеводородных газов свидетельствуют о нефтеносности недр.

Приводим краткое описание развитых в исследованном районе островов и банок, по данным автора и прежних работ, проведенных в этой области.

Остров Дуванный

Названный остров является самым северным островом Бакинского архипелага и расположен в 12 км к юго-востоку от мыса Сангачал.

Его географическое положение определяется следующими координатами: широта $40^{\circ}2'5''$ и долгота $49^{\circ}35'8''$. Он лежит на продолжении линии антиклинальных поднятий, проходящей через мыс Сангачал и имеет площадь 0,4 км².

По виду о. Дуванный представляет собой усеченную прямоугольную пирамиду высотой 45,5 м, с почти отвесными стенками, слегка вытянутую в меридиональном направлении (рис. 4).

Вершина острова имеет округленную форму, размером 10×24 м. Очертания острова неправильные (рис. 5). К северо-востоку он заканчивается двумя мысами, обращенными друг к другу, а в юго-западном направлении образует косу, переходящую в подводный гребень, вдающийся в море примерно на 500 м и образующий западную и южную бухты. Местами этот гребень выступает из-под воды.

Средняя глубина погружения гребня — от 0,3—0,4 до 1 м. Видимая его длина около 1 км. Непосредственный осмотр гряды в точке, находящейся примерно на расстоянии 200 м от береговой линии, дал следующие результаты (сверху вниз):

1. Слой крупной, хорошо окатанной гальки, состоящей из известковистого песчаника, диаметром от 1 до 3 см; в значительном количестве присутствует галька размером до 15 см; мощность — 0,20 м.
2. Битая ракуша, размером от 2 до 5 см.
3. Мелко-битый ракушечный детритус.

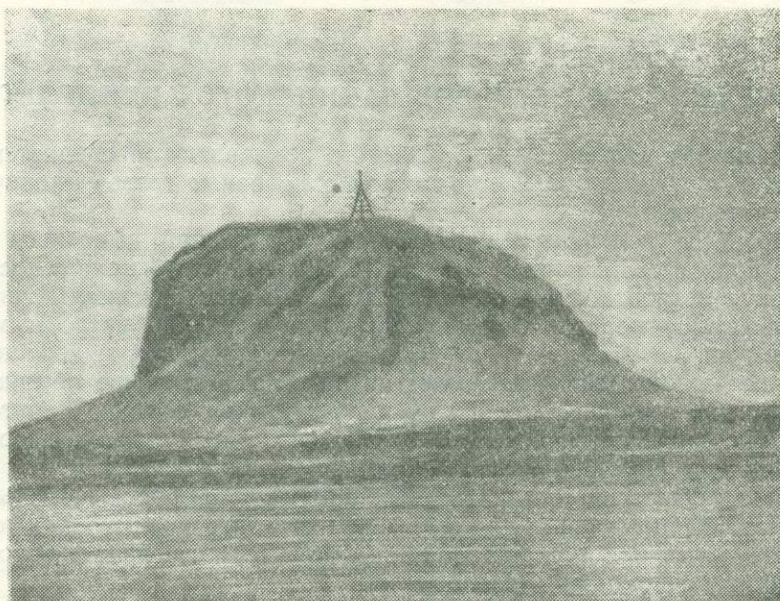


Рис. 4

По обе стороны от гребня, на расстоянии примерно 15 м, дно моря усеяно обломками и валунами известковистых песчаников, причем количество последних больше в западной его части. При приближении к месту погружения гребня под воду наблюдается только ракушечный песок; при этом от гребня гряды в стороны величина зерен уменьшается, и дальше осадок переходит в песчаный ил.

Восточный и южный склоны круче (почти отвесные) по сравнению с другими склонами острова. Вокруг острова протягивается полоса каменистого пляжа, шириной до 60—70 м. Здесь же резко выделяются две террасы, сложенные песчано-глинистыми породами с ракушей. Первая терраса, шириной 20—25 м, лежит на 0,5—1 м выше уровня моря, а края второй выступают на 2 м выше поверхности первой террасы. Ширина ее колеблется от 20 до 50 и более метров.

Остров Дуванный в основном сложен сопочной брекчией серовато-желтого цвета и представляет собой останец грязевого вулкана, кратер которого находится к северо-востоку от острова.

В вертикальном разрезе фиксируются 4 горизонтально идущие плоскости, разделяющие массив сопочной брекчией, что свидетельствует о одновременности излияний.

В настоящее время о. Дуванный никаких признаков вулканической деятельности не проявляет, и даты происходивших в прошлом извержений не установлены.

Результаты гранулометрического, минералогического и химического анализов сопочной брекчии приведены в таблицах I, III, XIII (приложения I, II и III).

По минералогическому составу анализируемая порода может быть отнесена к отложениям продуктивной толщи. Наличие дистена говорит о возможности отнесения ее и к отложениям чокрака.

В отношении микрофауны образцы сопочной брекчии, по данным В. М. Побединой, характеризуются следующими формами: *Cytheridea torosa littoralis* (Brady), *Cythereis pseudconvexa* Liv., *Rotalia beccarii* (Linne), *Loxosoncha eichwaldii* Liv., *Cythere* ex. gr. *bosqueti* Liv., мшанками и эмбрионами пелиципод. Все формы носят следы окатанности и встречены в значительном количестве.

Береговая полоса острова усеяна мелкими и крупными обломками песчаников темно-серого цвета: мелкозернистыми, плотными и сильно известковистыми. Повидимому, они относятся к чокракско-спириалисовым слоям.

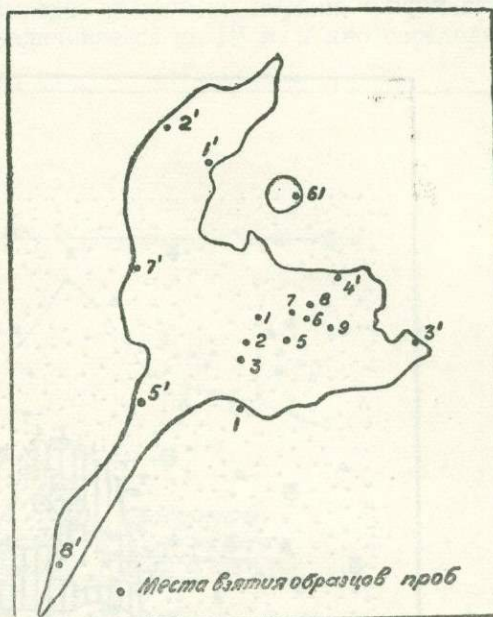
Эти обломки вымыты из сопочной брекчии, покрывающей весь остров. Такими же обломками и глыбами усеяна прибрежная полоса шириной до 15 м от береговой линии, главным образом в северной и северо-восточной частях острова. Все выработки, задаваемые на берегу моря, наталкивались на глыбы твердых песчаников, вследствие чего дальнейшее углубление не представлялось возможным.

На расстоянии около 3 км к северо-востоку от о. Дуванный из-под воды обнажается гряда длиной 400—500 м, при наибольшей ширине около 15 м. Она состоит из плотного мелкозернистого песчаника желтоватого цвета. Гряда временами прерывается и образует островки, выступающие из-под воды на 2 м и более. С поверхности гряда обросла лишайниками, а у уреза воды усеяна обломками твердых пород.

Следующая гряда намечается у мыса Сангачал. Простирается ее почти меридионально, со слабым отклонением на юго-запад. Породы здесь представлены известняками апшеронского возраста.

Наконец, третья гряда известняков, выступающая из-под воды на расстоянии 4 км к востоку от мыса Алят, имеет вид полукруга, выпуклая сторона которого обращена на восток. Углы падения колеблются здесь от 12° (в переклиальных частях) до 28—30° (на крыле). Сложена эта гряда известняками апшеронского возраста, имеющими продолжение на суше, где они исследованы.

По данным Г. В. Абиha, к югу от острова на расстоянии 3 км находится подводный кратер-яма. К северу на таком же расстоянии расположен другой кратер; южнее первого, на расстоянии 4 км — третий. Эти кратеры свидетельствуют о наличии нескольких центров извержений.



100 0 100 200 300 м.

Рис. 5

Остров Дуванный

Промер глубины в направлении ВЮВ от острова, на расстоянии 250 м от него, показал около 5 м, вместо указанной на старой карте цифры 14,3 м, что подтверждает предположение о поднятии в этом месте дна моря.

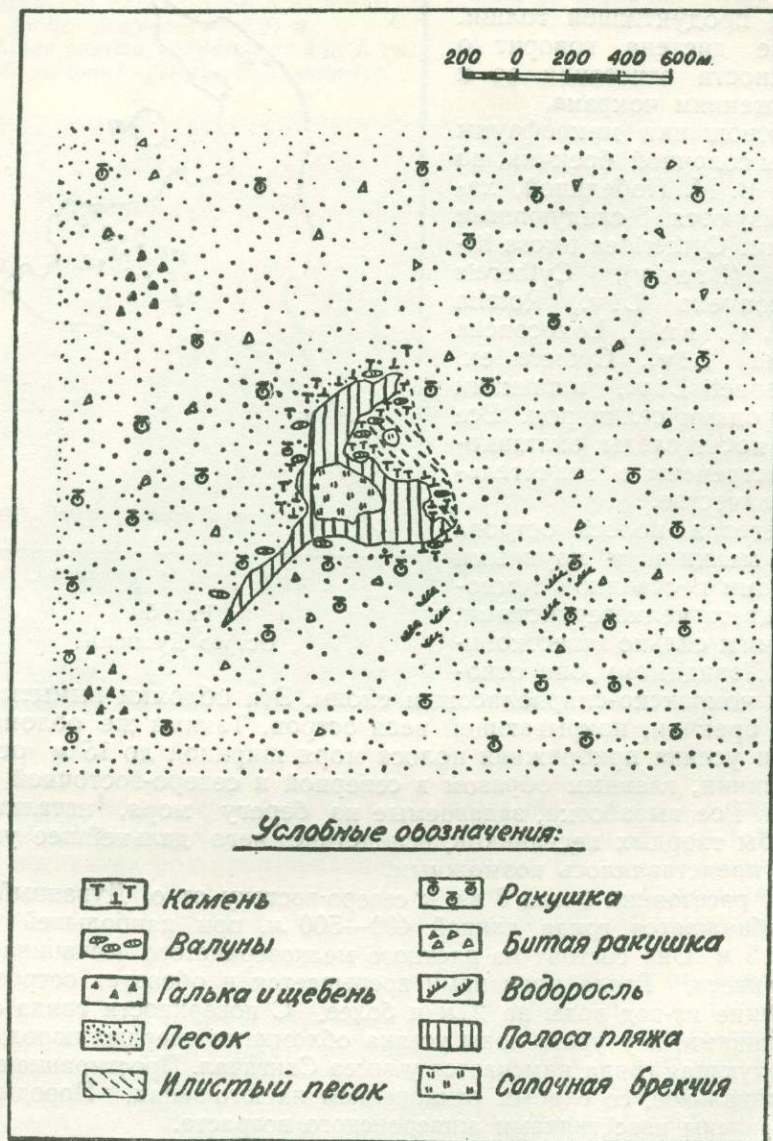


Рис. 6
Остров Дуванный

Рельеф подводной полосы дна моря, прилегающей к о. Дуванный, несложный. Максимальная глубина, ограничивающая приостровной участок, характеризуется изобатой 10 м. Ввиду наличия косы, продолжающей остров в юго-западном направлении, изобаты также вытянуты вдоль нее в том же направлении; при этом изобата, очерчивающая подводное продолжение косы, отвечает 5 м (рис. 6).

К северо-востоку от острова, на протяжении до 0,5 км от береговой черты, площадь дна — мелководная и напоминает собой, в сочетании с очертаниями берега острова, бухточку, очерченную изобатой в 2 м. Далее в этом же направлении идет быстрое увеличение глубин; на расстоянии примерно 0,5 км глубина увеличивается на 10 м, и дно переходит в обширную плоскость (рис. 7).

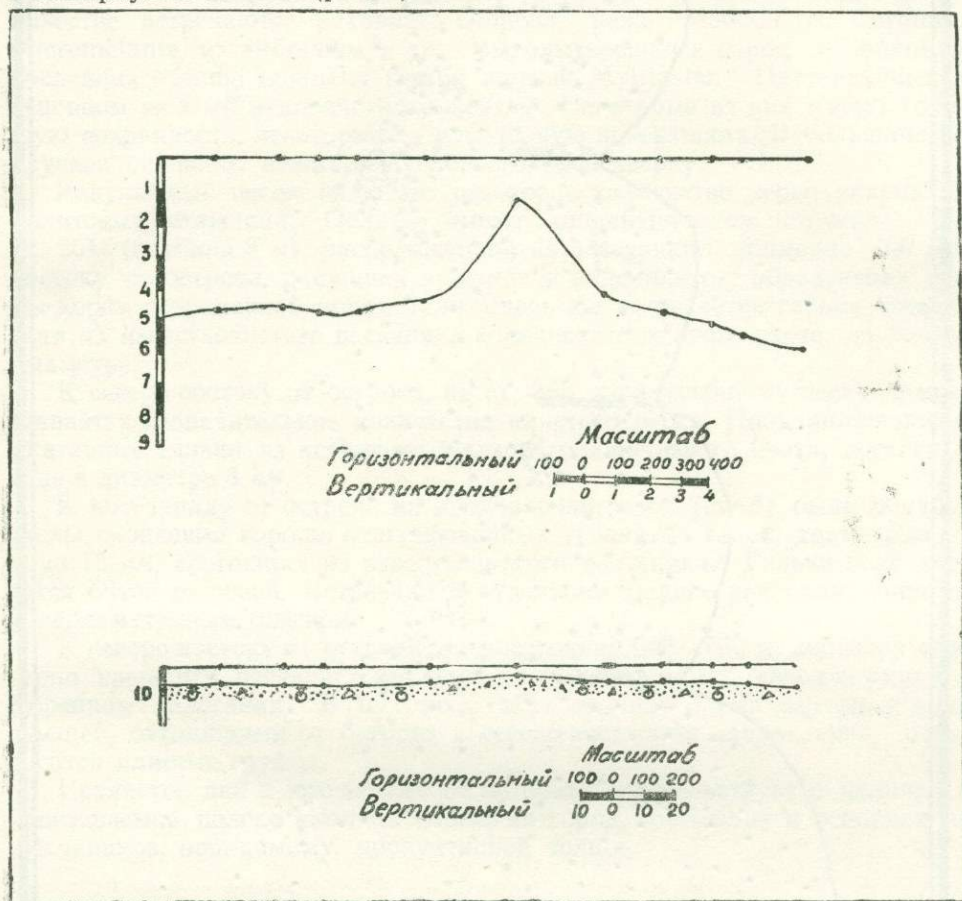


Рис 7

Профиль дна о. Дуваный по линии с СЗ на ЮВ

К северу от острова имеем почти подобную картину.

К северо-западу и западу на протяжении примерно 150 м дно плавно понижается до глубины 5 м, а затем, выполаживаясь, образует почти ровную поверхность шириной от 200 до 300 м, вытянутую с северо-востока на юго-запад. Изобата 6 м окаймляет слегка вытянутую в меридиональном направлении возвышенность глубиной 2 м. Равномерное увеличение глубин наблюдается к юго-востоку от острова.

В указанном (юго-восточном) направлении на расстоянии примерно 1,0 км за изобатой 10 м наблюдается широкая впадина, суживающаяся в юго-западном направлении; наиболее глубокая часть ее ограничивается изобатой 16 м. Упомянутая впадина по существу является «седлом» между островами Дуваный и Булла.

В заключение следует отметить, что приостровной участок о. Дуваный характеризуется поднятием дна вокруг него и зависимостью характера донных отложений, слагающих площадь, от характера дна.

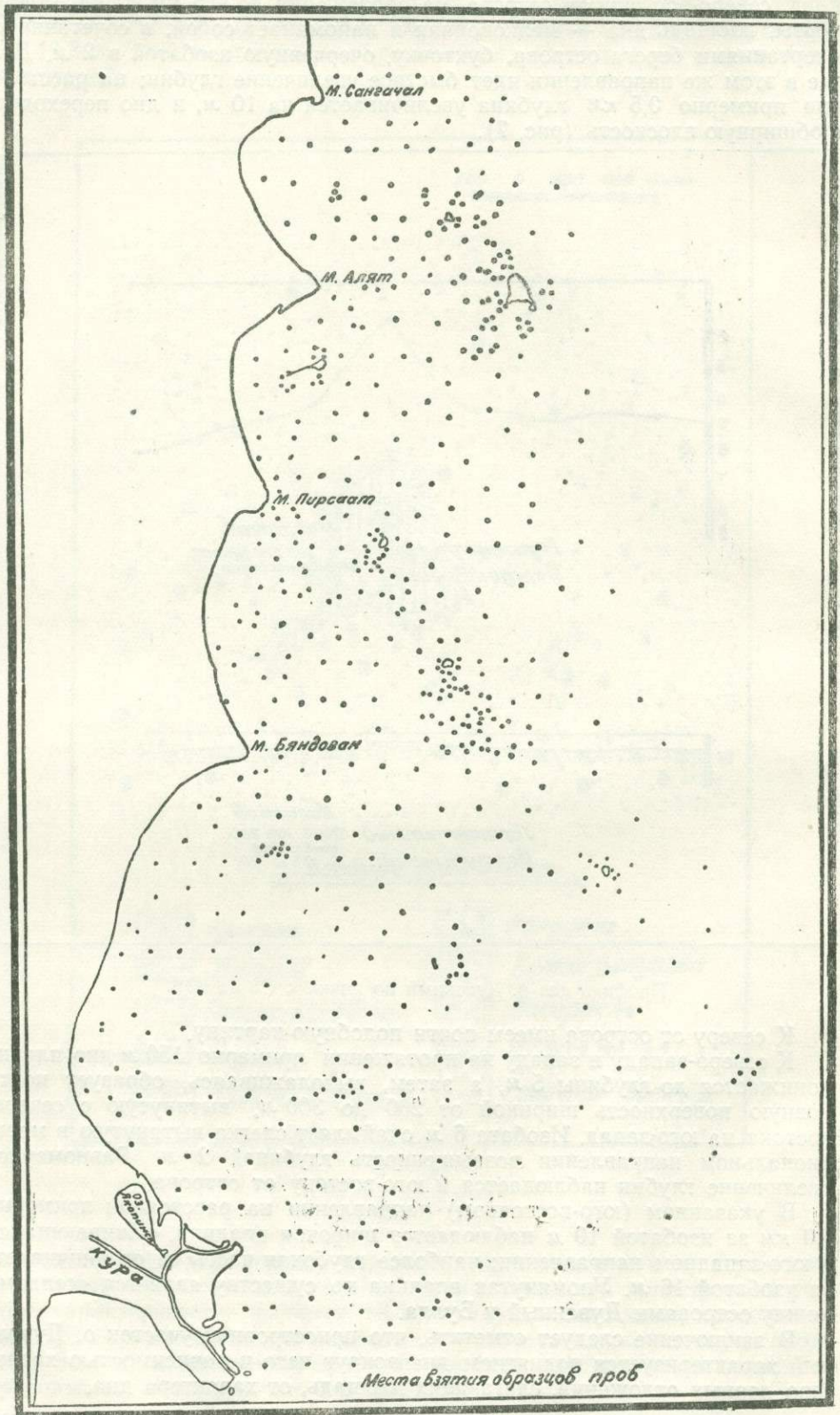


Рис. 8

План расположения морских станций района островов Бакинского архипелага

Донные осадки подводной полосы, окружающей о. Дуванный, характеризуются, главным образом, ракушечным песком, ареал которого окаймляет остров со всех сторон и вытянут в юго-западном направлении вдоль вдающейся в море косы. Ширина ракушечной полосы колеблется от 700 м до 1 км (см. рис. 6). Скопления ракушечного песка состоят преимущественно из раковин *Dreissensia polymorpha* P all. В большом количестве встречаются раковины *Didacna*, реже *Monodacna*, *Cardium*, *Micromelania*, их эмбрионы и др. Выходы коренных пород и обломки последних обычно покрыты густой щеткой *Mytilaster*. Цвет ракушек в основном желтый и коричневато-желтый. Некоторые из них имеют хорошую сохранность, некоторые — изъеденную поверхность. В большинстве случаев раковины лежат выпуклой стороной вверх.

Ракушечный песок включает некоторое количество зерен кварца и оолитовых стяжений. Оолиты имеют концентрическое строение. На ст. 264¹ (глубина 3 м), расположенной на расстоянии примерно 100 м к востоку от острова, ракушняк залегает в виде плиток, образующих как бы корку современной цементации. Здесь же встречается галька, состоящая из известковистого песчаника коричневато-желтого цвета, до 2 см в диаметре.

К северо-востоку от острова, на ст. 263, к ракушечному песку примешивается незначительное количество илистого песка. Попадают плохо окатанные гальки из песчаника желтовато-коричневого цвета, достигающие в диаметре 3 см.

К юго-западу от острова на продолжении косы (ст. 8) были обнаружены скопления хорошо отшлифованных угловатых галек, диаметром от 1 до 15 см, состоящих из известковистого песчаника. Гальки подстилаются битой ракушей. Встречаются отдельные мелкие раковины, иногда с перламутровым блеском.

К северо-востоку от острова, на расстоянии 600—700 м, дно моря сложено крепкими песчанистыми породами, повидимому, находящимися в коренном залегании. В бухточке, образованной двумя мысами в виде клещей, отходящими от острова в северо-восточном направлении, отлагаются илистые грунты.

Скалистое дно к юго-западу от острова свидетельствует о наличии в описываемой полосе выходов коренных пород, состоящих в основном из песчаников, повидимому, продуктивной толщи.

Остров Булла

Остров Булла расположен на расстоянии 45 км к юго-западу от г. Баку и в 13,3 км к востоку от Алятской косы. Географические координаты следующие: широта 40°00'20" и долгота — 43°39'04". Булла, как и Дуванный, лежит, повидимому, на продолжении той же линии антиклинального поднятия и является крупнейшим островом Бакинского архипелага. Его площадь равна 3,5 км² при длине 2,5 км и средней ширине 1,5 км (не включая косу, приращенную к острову с юго-западной стороны). Наивысшая отметка острова находится в северо-восточной части, у маяка, и равна 30,5 м над уровнем Каспия. Поверхность острова имеет слабый уклон к юго-востоку.

В плане остров имеет удлиненно-овальную, близкую к эллипсоидальной форму (рис. 9) с большей осью, вытянутой с северо-запада на юго-восток. Остров окаймляется пляжевой полосой, ширина которой колеблется от 50 до 300 м. Общий характер береговой линии острова — силь-

¹ К работе прилагается план расположения морских станций района Бакинского архипелага (рис. 8).

но извилистый и изрезан бухтами округлой формы, имеющими 20—30 м в диаметре и вдающимися в остров местами на 30—40 м; две большие бухты образованы упомянутой выше косой. Глубина первой находится в пределах 1,0—2,2 м, а второй — от 1,8 до 3 м. Последняя имеет пристань для причала катеров и мелких судов.

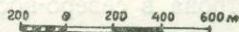
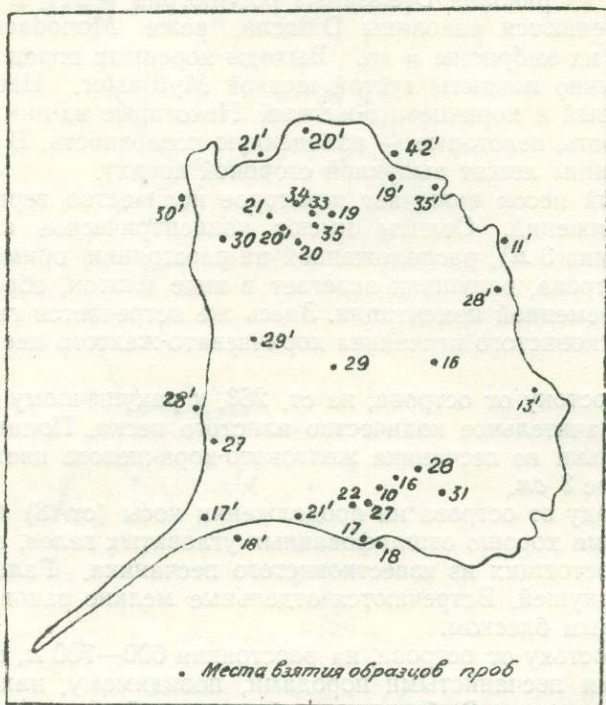


Рис. 9
Остров Булла

Обследование юго-восточной стороны острова показало образование нового мыса, выступающего на 30 м в море. Это явление своим происхождением обязано понижению уровня воды в Каспийском море. Вообще вся береговая линия по сравнению с прошлым резко изменила свой облик — едва заметные выступы превратились в резко выраженные мыски, сложенные обломками твердых пород, вымытыми из сопочной брекчии. Образовавшиеся каменные гряды в виде продвигающихся навстречу друг другу кос, преграждающих путь прибою, создают в бухточках спокойную среду, благоприятную для развития водорослей, издающих резкий запах сероводорода. Дно бухточек покрыто илистым грунтом.

Профиль, снятый в пляжевой полосе у маяка, расположенного в северо-восточной части острова, показывает следующую последовательность отложений пляжевой полосы от моря вглубь острова:

- а) полоса гальки и валунов, образованных за счет твердых пород, вымытых из сопочного покрова, слагающего центральные части острова;
- б) передовой ракушечный вал, высотой 2—3 м и шириной около 5 м;
- в) пониженное плоское пространство за валом, отделяющее передовой вал от последующего ракушечного вала;
- г) второй ракушечный вал и аналогичное пониженное пространство за ним, примыкающее к уступу низкой береговой террасы.

Вся береговая полоса в этой части острова покрыта сыпучими средними крупнозернистыми песками.

Указанных террас в снятом профиле три; ширина нижней — 15—20 м, а следующих верхних — 5—8 м. Превышение последующей террасы над предыдущей 5—6 м. Уступы террас почти вертикальные. Все эти террасы сложены грубо окатанными галечниками, состоят преимущественно из песчаников продуктивной толщи, вымытых из сопочной брекчии, покрыты зарослями кустарников и относятся к современным образованиям. Наличие этих террас и двух хорошо сохранившихся береговых валов обязано падению уровня Каспия.

На 15—17 м выше верхней современной террасы и на 2—3 м ниже поверхности плато самого острова улавливаются местами обрывки террас, повидимому, древнекаспийского возраста.

Означенные элементы береговой части в их типичном выражении можно наблюдать только на северо-восточном побережье острова, и то не на всем его протяжении. В большинстве случаев террасы оказываются прикрытыми глинистыми осыпями, включающими щебневидные обломки твердых пород, и прислоненными к обрывам основного массива острова. Пространство же собственно пляжевой полосы оказывается засыпанным крупными глыбами песчаников, поступившими из той же сопочной брекчии острова. Размеры этих глыб достигают иногда 2—3 м в диаметре, причем они распространены и в прибрежно-подводной полосе острова на расстоянии 15—20 м от береговой линии.

Береговая линия острова, отличающаяся по всему его контуру сравнительно мелкой извилистостью, заметно осложняется на юго-западном берегу причленившейся к острову длинной косой (1,8 км), расположенной на подводном гребне. Исследование подводной части гребня и его склонов показало, что профиль гребня имеет форму пологой дуги, шириной около 15 м при высоте до 1 м. Подводный профиль выдерживается на протяжении всего гребня. Вся поверхность гребня и его склонов усеяна плоской, сравнительно хорошо отшлифованной галькой известковистого песчаника, местами обросшей водорослями; размер галек от 2—3 до 10—12 см. Галечниковый слой подстилается ракушечным детритусом, а иногда и целой ракушей. По мере удаления от гребня каменистое дно сменяется темным и слабо песчанистым илом с запахом сероводорода.

Вся пляжевая полоса острова, сложенная илистым песком, в большинстве случаев задернована и покрыта мелкой растительностью и отдельными кустарниками.

Остров представляет собой кратер и кратерный вал огромного грязевого вулкана. Кратерный вал хорошо сохранился с северной и северо-восточной стороны, будучи почти разрушенным с юга и юго-запада, где следы его отмечаются в виде отдельных возвышенностей.

Кратерное плато поднято в среднем на 30 м выше уровня Каспийского моря и представляет собой слабо волнистую поверхность. К морю оно обрывается довольно крутым уступом, изрезанным остродонными оврагами. После сопочной брекчии, образующей поверхность плато, характеризуется наличием небольших местных вздутий, достигающих в высоту 1 м, обусловленных сильными выделениями газа.

В оврагах, разрушающих береговую обрыв, можно видеть ряд разновозрастных покровов сопочной брекчии, прослаиваемых нормальными осадочными отложениями.

В северо-восточной части острова на сопочном поле наблюдается развитие сравнительно небольших грифонов; при этом последние большей частью встречаются отдельными группами и являются центрами извер-

жений. Грифоны имеют заостренные конусы высотой 2—2,6 м и периодически выделяют газ и илистую грязь.

Кроме того, во время летних работ 1947 г. в западной части острова было обнаружено 8 сальз, диаметром 8—10 см, выделяющих в незначительном количестве мутную иловатую воду и немного газа. Несколько северо-западнее, между маяком и триангуляционным знаком (37,7 м), отмечено еще одно поле грифонов, сменяющихся севернее сальзами.

Некоторые грифоны здесь имеют вытянутую конусообразную форму. Вследствие большой вязкости глинистой массы, слагающей тело грифонов, происходит частая закупорка каналов. Об этом свидетельствуют куски плотной глинистой массы неправильной формы, разбросанные по окружности радиусом до 10 м. Объем иногда достигает 0,5 м³. Бросается в глаза увеличение величины кусков глинистой массы по мере приближения к кратеру. На месте последних, после выброса под давлением скопившихся газов, наблюдаются слабо выраженные ямы округлой формы.

Наряду с действующими грифонами на острове (восточная часть) отмечается большое количество бездействующих.

В составе сопочной брекчии, которой сложена поверхность всего острова, сравнительно отчетливо выделяются три покрова: древний покров, занимающий всю территорию острова, кроме его юго-западной косы, далее покров сопочной брекчии последнего крупного извержения 1940 г., занимающий северную часть острова площадью 0,6 км² и 0,1 км² в южной части и, наконец, покров сравнительно слабого извержения 1947 г., захватывающий северо-восточную оконечность острова. На последнем излиянии (1947 г.) выделяется озеро влажной сопочной грязи и бесчисленное количество мелких грифонов, слабо газифицирующих и выбрасывающих очень густую грязь (рис. 10).

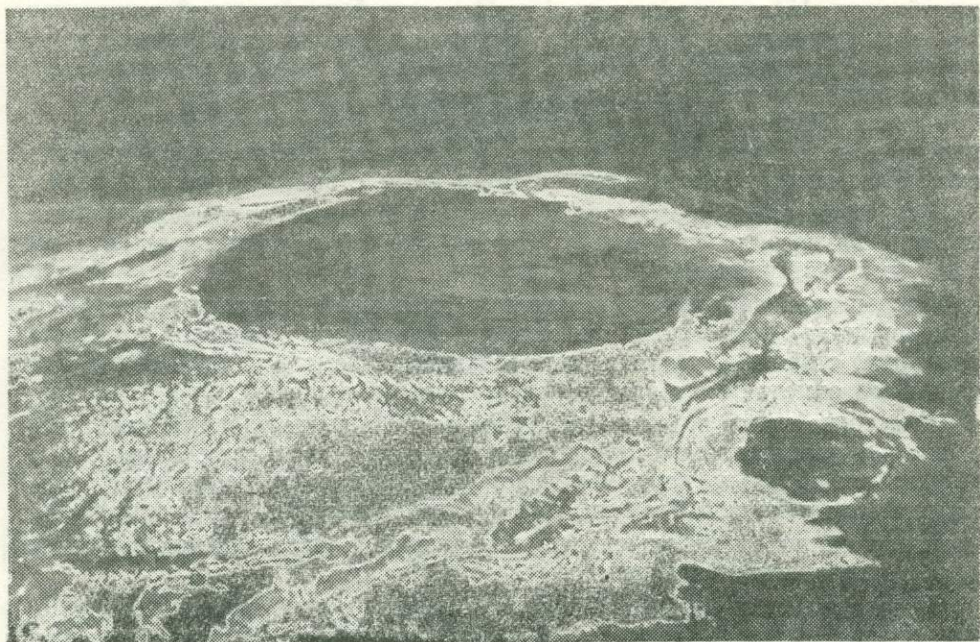


Рис. 10
Вид острова Булла с самолета

Древняя сопочная брекчия плотная, местами обожженная, хорошо противостоит разрушению; цвет ее темносерый. Брекчия извержения

1940 г. имеет серый цвет и местами разбита системой зияющих трещин — как радиальных, так и концентрических.

В составе сопочной брекчии — древней и извержения 1940 г. в изобилии находятся угловатые обломки твердых пород, преимущественно песчаников продуктивной толщи, аналогичных кобыстанским. Размеры этих включений достигают 20—30 см и более. Ими, как уже указывалось, засыпана и береговая полоса острова и даже его прибрежная подводная зона.

В меньшем количестве встречаются обломки глинистых сланцев и кремнистых мергелей, относящихся, по видимому, к диатомовым слоям, а некоторые, возможно, и к майкопским.

Разрез сопочной брекчии, заснятый нами в овраге, находящемся в 200 м к востоку от пристани, представляется сверху вниз в следующем виде:

1. Сопочная брекчия светлосерого цвета, в которой выделяются два слоя:
 - а) верхний слой представлен плотным мелкозернистым суглинком, мощность — 0,5 — 2 м.
 - б) нижний слой состоит из обломков песчаника различной величины, от 5 до 50 см, в основном плохо окатанных, мощность — 4—5 м.
2. Частые чередования тонких прослоев песчаных глин различных оттенков. Мощность — 0,60 м.
3. Пласт серого, местами буро-серого ракушечного песка, в верхних слоях с обильной крупной и мелкой современной каспийской фауной (*Cardium edule* L in, *Dreissensia polymorpha* Pall, *Neritina pallasii* Lindh и др.). Мощность — 0,4 м.
4. Поток сопочной брекчии, по внешнему виду похожий на верхний. Мощность — 0,5 м.
5. Пласт, представляющий собой конгломерат, состоящий из кусков глин и гальки, обломков песчаника, сцементированных песчано-глинистой массой. В качестве цемента местами служит материал желтого и ржаво-красного цвета (железисто-натечный), а потому пласт выделяется своей окраской. Отмечается значительное количество конкреций серого и желтоватого песчаника, покрытого натечной корочкой; нередко наблюдаются включения темносерых глин. Мощность слоя — 1—1,5 м.
6. Пласт ракушечного песка, аналогичного песку третьего пласта. Мощность — 0,4—0,5 м.
7. Слой глины светлосерого цвета, с тонкими прослоями бурого глинистого песка с натеками лимонита. Мощность — 0,3—0,4 м.
8. Глина темнубурого цвета с включением отдельных комочков буро-желтой и темносерой глины и гальки песчаников, размерами от 0,1 — до 0,3 м. В породе имеются также включения тонко-листоватых темносерых глинистых сланцев, аналогичных сланцам из диатомовой свиты Апшеронского полуострова.

Приведенный разрез разновозрастных потоков сопочной брекчии покрывается глинистыми отложениями темного цвета, содержащими ракушу и плоскую гальку известковистого полимиктового песчаника.

Гранулометрический, минералогический и химический анализы одного из образцов сопочной брекчии приведены в таблицах I, III, XIII (приложение I, II и III).

По составу исследуемая порода напоминает породы продуктивной толщи Апшеронского полуострова.

В образцах сопочной брекчии отмечены *Rotalia beccarii* Linne, *Cytheridea torosa littoralis* L i v.

Названные формы имеют широкое вертикальное распространение; они встречаются также в современных отложениях.

На некотором расстоянии от берега грунт состоит из погруженных в ил щебневидных кусков мелкозернистых песчаников, известковистых глин и ракушняка.

Выделение газа происходит не только на острове и в прибрежно-подводной полосе (особенно в южной части), но и на море. На поверхности воды в ряде пунктов наблюдаются выделения газа в виде пузырьков. Особого внимания заслуживает обильное выделение струй газа в виде

пузырьков в море между островами Булла и Дуванный, в пункте с координатами $40^{\circ}01'09''$ с. ш. и $49^{\circ}36'7''$ в. д. Вода в этом месте производит впечатление кипящей. Диаметр площади, охваченной бурным выделением газа, — несколько десятков метров. На поверхности воды заметны слабые пленки нефти. Сам газ отличается характерным нефтяным запахом и в тихую погоду может быть зажжен. Глубина центра площади, где наблюдается наиболее сильное выделение газа, равняется 28 м. По мере удаления от центра глубина уменьшается. Так, на расстоянии примерно 10—12 м она равна 15—16 м, что свидетельствует о наличии на дне моря жерла подводной сопки, выделяющей газ.

Первые упоминания об описываемой подводной сопке находятся в работе Г. В. Абиха [1]. Позднее, в 1940 г., автор, в качестве члена комиссии, принимал участие в обследовании этого района. Произведенные исследования в основном подтвердили указания Г. В. Абиха в этом отношении.

Г. В. Абих пишет: «Существующее кратерообразное углубление на ровном дне моря, при многократном увеличении своего пространства и при западном отклонении своего направления почти под прямым углом, принимает форму широкого эллиптического кратера. С его дна из середины внутреннего, приближающегося к краю узкого жерла, поднимаются два конуса в 41 и 21 м абсолютной высоты».

Кроме этого, Г. В. Абих в своей работе [1] приводит описание еще ряда выходов газовых струй.

Приведенные данные показывают, что процессы грязевого вулканизма в море идентичны процессам, происходящим на суше.

Батиметрия приостровного участка о. Булла представляется в следующем виде: изобаты довольно плавно очерчивают о. Булла, при этом к северо-востоку от острова наблюдается относительно большая крутизна подводного склона, чем в других прилегающих к острову участках. Так, на расстоянии 0,3 км к северо-востоку от береговой черты разница в отметках выражается в 15 м. Характерно, что местам мысов, вдающихся в море почти до 100 м, соответствуют и изгибы изобат, идущих параллельно их очертанию. Это подтверждает подводное продолжение пород, слагающих мысы.

К северо-востоку от острова глубины увеличиваются, подводные склоны несколько выполаживаются. Так, например, на расстоянии 1,5 км к юго-востоку от острова дно понижается только на 10 м.

К юго-западу изобаты еще более отдаляются друг от друга и оконтуривают подводное продолжение косы, образуя замкнутые контуры.

Батиметрическая карта приостровного участка характеризует общее поднятие подводной полосы вокруг острова и отражает детали геологии подводной площади в связи с геоморфологией самого острова.

На подводной полосе непосредственно вокруг о. Булла расположены ракуша, ракушечный песок, валуны, обросшие водорослями, и галька. В северной части острова ширина полосы указанных отложений более 1,5 км. В непосредственной близости от береговой черты они состоят из скоплений современной ракуши — целой и битой, представленной, главным образом, раковинами *Dreissensia*, *Cardium* и эмбрионами *Didaspa*; в меньшем количестве встречается *Micromelania*. Ракуша зеленовато-серого, желтовато-коричневого и коричневатого-черного цвета.

На ст. 212 (глубина 2,5 м), находящейся в 200 м от берега, были обнаружены валуны плотного, известковистого, мелкозернистого песчаника серого цвета, местами с выцветами окиси железа, обросшие *Mutilaster* и водорослями. Здесь наблюдается современная цементация ракуши и песка карбонатом кальция. При исследовании под лупой установлено, что цементированная порода состоит из тонкодисперсной известковой

массы, местами переходящей в крупно- и среднезернистый кальцитовый агрегат с мелко рассеянными зернами пирита. Местами известковая масса пропитана гидроокислами железа.

На ст. 216, с глубины 7,0 м вблизи берега дночерпателем был извлечен обломок мелкозернистого песчаника серого цвета, обросшего водорослями и покрытого налетом окиси железа.

Встреченная здесь ракушка представлена *Mytilaster lineatus* Gmel., *Neritina pallasii* Eichw. и др.

На ст. 13, несколько дальше от берега, наблюдаются лишь скопления целой и битой ракуши желтого, желтовато-коричневого и черного цветов с перламутровым блеском; иногда встречается и белая ракушка.

Фауна представлена следующими видами: *Dreissensia polymorpha* Pall., в меньшем количестве *Micromelania caspia* Eichw., *Neritina*, *Cardium edule* Lin., *Didacna crassa* Eichw.

Наблюдения, произведенные на ст. 217 (1,0—1,2 км к востоку от острова) показали, что и здесь мы имеем подобную вышеописанным станциям картину. Грунт в основном состоит из современных раковин *Mytilaster lineatus* Gmel., в меньшем количестве *Micromelania caspia* Eichw., *Dreissensia polymorpha* Pall., *Neritina pallasii* Eichw. Поверхность слоя ракуши усеяна валунами, достигающими в диаметре 30—40 см и обросшими *Mytilaster* и водорослями. К западу же от острова, вблизи от берега (200—300 м) на ст. № 207 (глубина 2,5 м) обнаружены скопления обломков известняка, обросших с поверхности *Mytilaster* и водорослями. Из фауны встречаются, главным образом, *Dreissensia polymorpha* Pall.

На расположенной там же ст. 208 (глубина 4,0 м) грунт состоит из целых и битых раковин *Dreissensia*, *Mytilaster*, *Neritina*, *Cardium*, *Didacna*, *Clessinia* и др., с незначительным содержанием крупнозернистого песка светлосерого цвета.

Ст. 196 (глубина 3 м), расположенная к югу от острова на расстоянии примерно 500 м, показала наличие мелкозернистого песка светлосерого цвета с включением тонкостенных целых и битых раковин *Dreissensia*, *Clessinia*, *Didacna*, *Cardium* и др.

Петрографический анализ песка указанной станции дал следующие результаты: содержание тяжелой фракции — 9,5%, в составе ее выделяется большое количество лейкоксена — 35%, образовавшегося в результате разложения ильменита, незначительное количество лимонита (5%), магнетита и ильменита (8%), пироксенов (26%), роговых обманок (5%) и др.

В легкой фракции содержатся кварц (40%), полевые шпаты (45%) и обломки пород (15%). Химический состав грунта этой станции приведен в таблице XIV (приложение III).

Южнее простирается полоса песков серо-желтого и серого цветов, состоящих из кварца, мелкобитой ракуши и оолитов.

Минералогический анализ грунта ст. 219 (глубина 4 м) в 250 м от берега представляется в следующем виде: содержание тяжелой фракции — 20%, из которых на долю пироксенов приходится 25%, лейкоксена — 25%, лимонита — 15%, магнетита-ильменита — 10% и т. д. В легкой фракции содержание кварца составляет 50%, полевых шпатов — 30% и обломков пород — 20%.

Несмотря на близость станций 196 и 219 друг от друга, наблюдается изменение минералогического состава. Прежде всего, содержание тяжелой фракции увеличивается с 9,5 до 20%. Содержание лимонита увеличивается с 5 до 15%, содержание лейкоксена уменьшается с 25 до 20%.

Разница наблюдается и при сравнении минеральных компонентов, содержащихся в легкой фракции. Тогда как на ст. 196 содержание кварца

равно 40%, на ст. 219 оно составляет 50%; содержание полевых шпатов уменьшается с 45 до 30%.

Для наглядности в таблицах II и IV (приложение I и II) приводим сопоставление гранулометрического и минералогического состава фракции $< 0,1$ мм грунтов со станций 196 и 219 (в %).

По обе стороны косы к юго-западу выдерживается картина, примерно подобная только что описанной, с той лишь разницей, что появляются отдельные скопления галек и валунов; местами же они встречаются совместно с ракушечным песком. Так, на ст. 20 (1946 г.), расположенной у юго-восточной стороны косы (глубина 1 м), грунт представлен галькой величиной от 0,2 до 6 см, состоящей в основном из песчанистого известняка. Одна группа галек — светлосерого цвета, хорошо окатана, имеет эллипсоидальную форму, размеры от 3 до 8 см. Другая группа гальки отличается темносерым и серым цветом с буроватым оттенком. Эти гальки хорошо отшлифованы и имеют блестящую поверхность. Попадают также белые и серые окатанные галечки кварца, размером от 0,3 до 0,5 см, и плоские плохо окатанные угловатые галечки темносерого известняка. Микроскопическое исследование некоторых галек известняка дало возможность отнести их к оолитовым разностям, в которых оолиты кальцита сцементированы тонкодисперсным известковистым веществом, содержащим кремнистые образования в виде опала. Оолиты нередко оконтурены тонкой оболочкой лимонита. Рудные минералы присутствуют в виде мелко рассеянных зерен магнетита и пирита. Тип цементации — смешанный.

Далее, на подводном продолжении косы на глубине 1,4 м был обнаружен грунт, состоящий сплошь из яркоокатанных обломков песчаника размером от 1—2 до 3—4 см, обросших ракушей.

Крупнозернистые грунты вокруг о. Булла оконтурены илистым песком, который распространяется на глубинах свыше 9,0 м. Так, на ст. 219 (глубина 10 м), находящейся на расстоянии 850 м к северо-западу от острова, грунт сложен ракушей — целой и битой, с содержанием илистого тонкозернистого песка. Раковины представлены современными формами *Dreissensia*, *Didacna*, *Monodacna*, *Micromelania* и большим количеством *Mutilus* и *Neritina*. Цвет их серый, желтовато-серый и иногда белый.

Подобная же картина наблюдается и на ст. 209 (глубина 11 м), находящейся на расстоянии 900 м к северо-западу от только что упомянутой станции. Разница лишь в том, что здесь фауна представлена более богатой ассоциацией — появляются такие новые виды, как *Hydrobia ventrosa* и др.

Что же касается характеристики илистых песков, распространенных к югу от о. Булла, то здесь достаточно привести описание грунтов двух станций (197 и 198). Первая располагается в 550 м от берега, вторая — на 750 м дальше нее.

На ст. 197 грунт представлен илистым песком, сильно известковистым, темносерого цвета, с содержанием значительного количества современной фауны *Cardium*, *Didacna*, *Monodacna*, *Dreissensia*, *Micromelania*, *Clessinia* и др.

Тяжелая фракция составляет 1,81%. Состоит она из лимонита — 45% и магнетита-ильменита — 16%. Остальные же компоненты, как эпидот, циркон, пикотит и др., не превышают 4—5%. В легкой фракции наблюдаются кварц — 45%, полевые шпаты — 40% и обломки пород — 15%.

Грунт ст. 198 представляет собой илистый песок серого и серовато-коричневого оттенка с включением целой и битой ракуши. Последняя представлена современными формами.

Для наглядности приводим сравнительные таблицы II и IV (приложение I и II) гранулометрических и минералогических анализов фракции 0,25—0,1 грунтов станций 197 и 198 (в %).

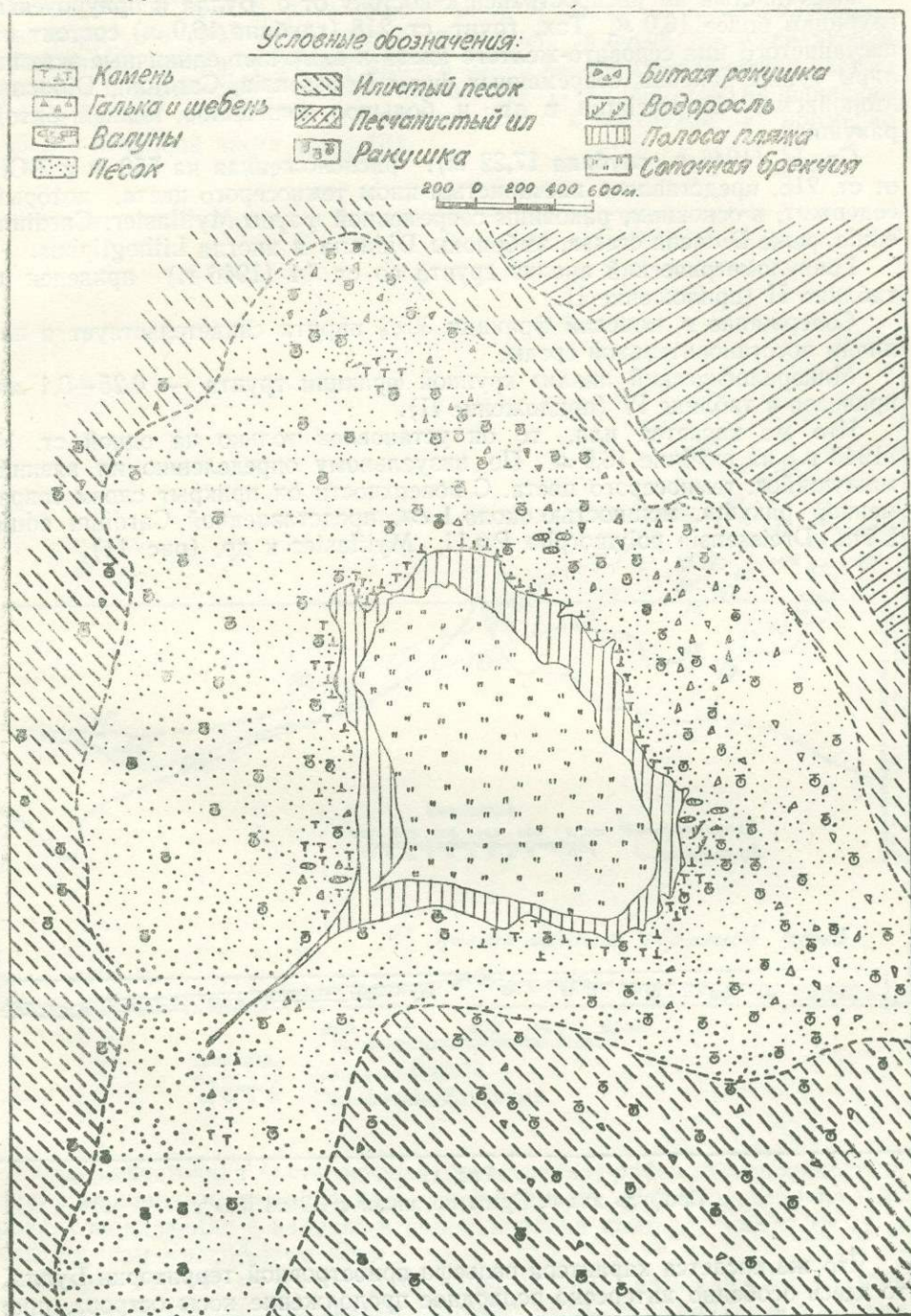


Рис. 11
Остров Булла

Как видно из таблицы XIV (приложение III), химический состав осадков станций 197 и 198 в основном отличается количеством карбоната каль-

ция: ст. 197 содержит его больше, чем удаленная от берега ст. 198. На это указывает и потеря при прокаливании — она больше в более карбонатном осадке ст. 197.

Песчанистый ил распространен к востоку от о. Булла и приурочен к глубинам более 16,0 м. Так, грунт ст. 218 (глубина 16,0 м) состоит из песчанистого ила серовато-желтого цвета и включает единичные экземпляры целых раковин современных форм *Dreissensia*, *Cardium*, *Didacna*, *Monodacna*, *Micromelania* и др. и большое количество мелкой битой ракуши.

Ст. 14 (1946 г., глубина 17,22 м), расположенная на 550 м к ВСВ от ст. 218, представлена песчанистым илом темносерого цвета, который содержит, в основном, раковины современной фауны *Mytilaster*, *Cardium edule*, реже *Didacna crassa*, эмбрионы *Didacna* и иногда *Lithoglyphus*.

Гранулометрический анализ грунта со ст. 14 (1946 г.) приведен в таблице II (приложение I).

Содержание в тяжелой фракции 30% пирита свидетельствует о наличии восстановительной среды.

Минералогический анализ крупной фракции грунта — 0,25—0,1 мм приведен в таблице IV (приложение II).

Что же касается ила, то он установлен только на одной ст. 15 (1946 г.) на глубине 18,0 м. По визуальному определению ил вязкий, мажущийся, темносерого цвета. С поверхности он прикрыт слоем современной ракуши, мощностью около 1 см, представленной *Cardium edule* L. n., *Dreissensia polymorpha* P. n., *Mytilaster* и др. (рис. 11).

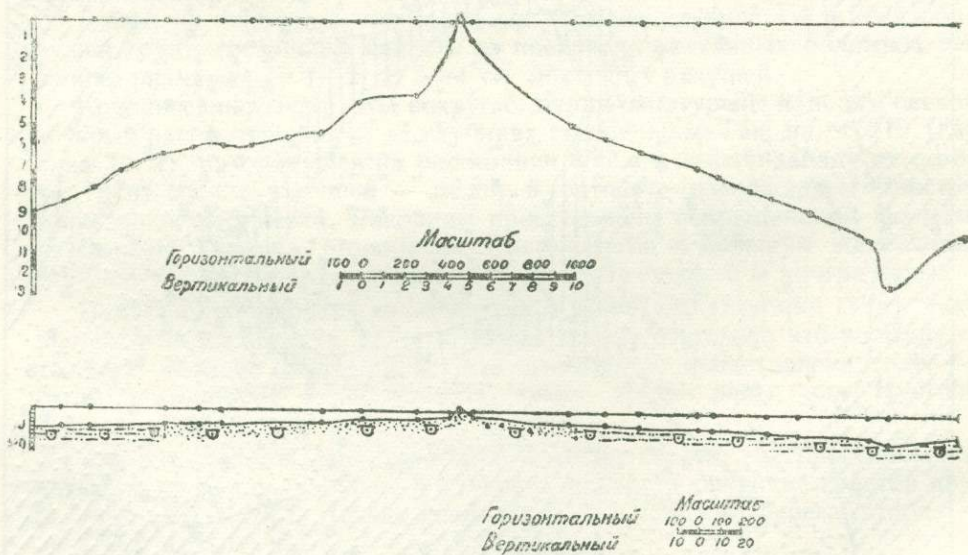
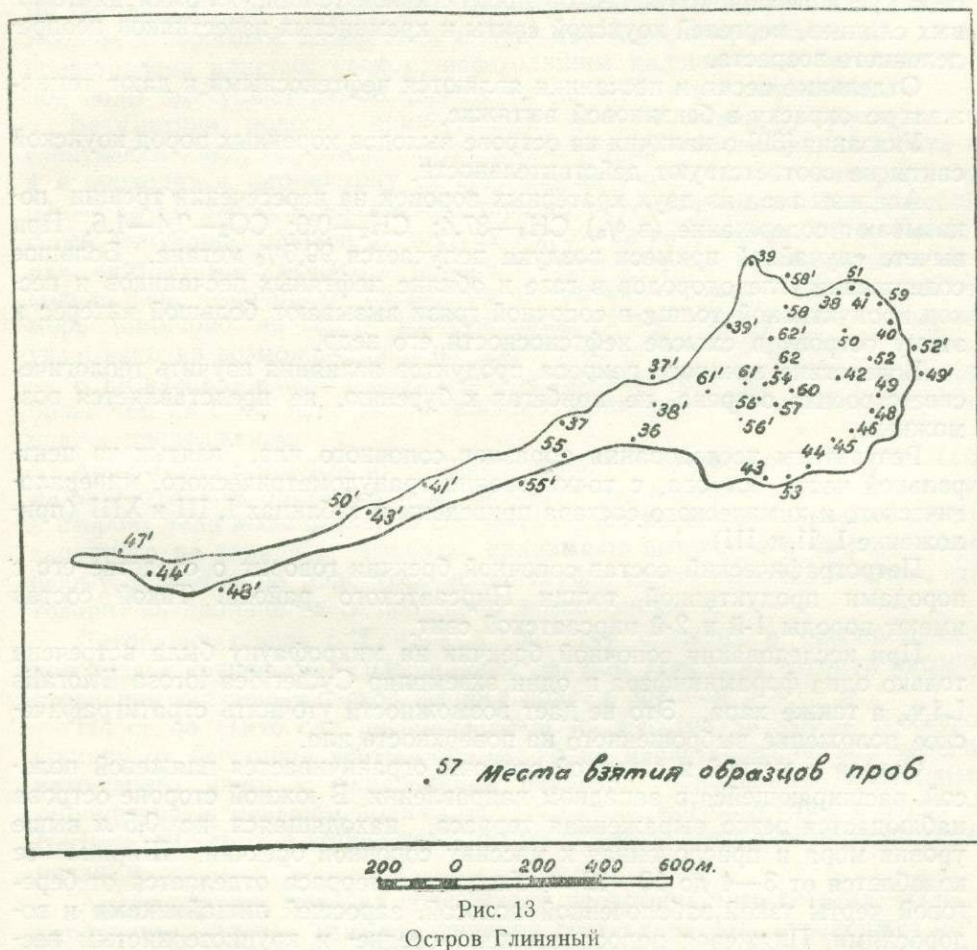


Рис. 12
Профиль дна о. Булла по линии с СЗ на ЮВ

Что же касается характера рельефа приостровной территории Буллы, то здесь особенно интересно подводное продолжение косы острова, простирающейся в юго-западном направлении. Профиль (рис. 12), составленный по линии, идущей вкост простираения косы и пересекающий последнюю вблизи ее надводного окончания, иллюстрирует наличие здесь подводной возвышенности, тянущейся в том же направлении, что и коса.

Остров Глиняный

Остров Глиняный расположен в 6 км к югу от мыса Алят и имеет координаты $39^{\circ}56'9''$ с. ш. и $49^{\circ}29'4''$ в. д. В плане он имеет полуовальную форму и в ЗЮЗ направлении заканчивается косой, представляющей собой узкую песчаную полосу длиной около 2,5 км и являющейся частью прежней поверхности острова. Остров вытянут в широтном направлении и имеет длину около 1.500 м и ширину 730 м в восточной и примерно 300 м в западной части (рис. 13).



Северо-восточная часть острова представляет собой возвышенность с двумя вершинами, юго-западная — низменность. Наивысшая точка острова, совпадающая с западным краем воронки кратера, достигает 18 м над уровнем Каспийского моря.

Остров состоит из сопочной брекчии, сильно известковистой, светло-бурого цвета. Цементированные обломки имеют окатанную и полуокатанную форму. Размер их — от 2 до 12 см в поперечнике.

В северо-восточном и восточном направлении ясно видны следы потока грязи, стекавшего в море. У берега высохшая сопочная грязь разбита рядом глубоких трещин.

При исследовании острова нами найдены стекловидные продукты превращения сопочного ила, имеющие вид мелких горошин, иногда шариков правильной формы, различных размеров — от 1 до 4—5 мм. Эти шарики отличаются темносерым цветом и имеют матовый, слегка жирный блеск. О них упоминал Аби́х [1], побывавший здесь еще в 1868 г., но присутствие их отрицалось К. П. Калицким в 1916 г. [83]. Поверхность шариков усеяна мелкими отверстиями, указывающими на выход газа в момент сплавления.

Приподнятая масса брекчии ограничивается трещинами, на стенках которых наблюдаются зеркала скольжения. Сопочная грязь включает в себя куски песчаников и песков продуктивной толщи, обломки диатомовых сланцев, мергелей коунской свиты и кремнистых известняков неопределенного возраста.

Отдельные пески и песчаники являются нефтеносными и дают темно-желтую окраску в бензиновой вытяжке.

Указания [39] о наличии на острове выходов коренных пород коунской свиты не соответствуют действительности.

Анализы газа из двух кратерных воронок на пересечении трещин показывают содержание (в %) CH_4 —87,4; C_2H_2 —0,6; CO_2 —0,4—1,6. При вычете случайной примеси воздуха получается 99,6% метана. Большое содержание углеводородов в газе и обилие нефтяных песчаников и песков продуктивной толщи в сопочной грязи вызывают большой интерес к этому острову в смысле нефтеносности его недр.

Вследствие мощного покрова продуктов излияния изучить геологическое строение острова, не прибегая к бурению, не представляется возможным.

Результаты исследования образцов сопочного ила, взятых из центральной части острова, с точки зрения гранулометрического, минералогического и химического состава приведены в таблицах I, III и XIII (приложение I, II и III).

Петрографический состав сопочной брекчии говорит о сходстве его с породами продуктивной толщи Пирсаатского района. Такой состав имеют породы 1-й и 2-й пирсаатской свит.

При исследовании сопочной брекчии на микрофауну была встречена только одна фораминифера и один экземпляр *Cytheridea torosa littoralis* L. v., а также хара. Это не дает возможности уточнить стратиграфическое положение выброшенного на поверхность ила.

Остров с южной и северной стороны ограничивается пляжевой полосой, расширяющейся в западном направлении. В южной стороне острова наблюдается резко выраженная терраса, находящаяся на 0,5 м выше уровня моря и прислоненная к массиву сопочной брекчии. Ширина ее колеблется от 3—4 до 10—12 м. Указанная терраса отделяется от береговой черты узкой заболоченной полосой, заросшей лишайниками и водорослями. Пляжевая полоса сложена средне- и крупнозернистым песком серовато-желтого цвета. Зерна песка окатаны и по внешнему виду вполне могут быть отнесены к оолитовым. Песок содержит гальку, имеющую от 1 до 2 см в диаметре и ракушу. Прибрежная полоса и дно моря на расстоянии до 10—15 м от берега усеяны валунами до 30—40 см в поперечнике.

В юго-восточной части острова небольшой участок, размером 5×7 м, сложен целиком ракушей. В полосе прибрежья кроме валунов песчаников встречаются и глыбы известняков.

В восточной части острова, где массив сопочной брекчии непосредственно подмывается водами моря и где ширина пляжа не превышает 1—2 м, наблюдается скопление галек (от 1 до 3 см в поперечнике) в общей массе мелкозернистого серовато-желтого песка. В северо-восточной

части пляжевая полоса расширяется, доходя до 25—30 м, и слагается теми же отложениями, что и в восточной части. Здесь, на расстоянии примерно 15 м от береговой линии, появляется терраса шириной 4—5 м, лежащая выше уровня моря на 0,5 м. В северной части острова повторяется такая же картина.

Строение косы, являющейся продолжением острова, представляется в следующем виде: средняя часть косы состоит из илистого песка, переходящего к краевым частям в крупнозернистый песок серовато-желтого цвета, который усеян с поверхности обломками твердых пород (песчаников) от нескольких сантиметров до 30—40 см в поперечнике. Валунными песчаника усеяно также дно моря на расстоянии до 7—10 м. Прилегающая к береговой линии косы полоса дна моря, шириной до 10—11 м, представлена илистым песком, переходящим дальше в ил; местами из-под воды выступают глыбы известняка до 2—3 м в поперечнике.

Батиметрия полосы, прилегающей к о. Глиняному, рисуется в следующем виде. Глубины, окружающие остров, небольшие; изобата в 4 м проходит к юго-востоку от острова, на расстоянии примерно от 0,5 — до 1,0 км; восточная часть характеризуется изобатой 2 м, которая своей выпуклой стороной отстоит от берега на расстоянии 700 м. Подобную картину мы имеем и в северной части острова. Изобаты здесь довольно ясно очерчивают подводное продолжение мыса, вдающегося в море примерно на 150 м. Выступающие из-под воды глыбы и валуны указывают на возможное наличие здесь подводного поднятия.

К юго-западу изобаты идут вначале вдоль вытянутой от острова косы более чем на 2 км и затем продолжают рельефно обрисовывать ее подводное продолжение.

Характерно волнистое простираание изобат к юго-востоку от косы. Так, на значительном протяжении от начала косы изобаты имеют вогнутую в сторону тела косы форму. В месте, где коса меняет направление с юго-западного на западное, изобаты принимают выпуклую в сторону моря форму, при этом по мере увеличения глубин склон выполаживается, что говорит за наличие здесь подводной возвышенности.

Литоральная зона о. Глиняный (рис. 14) сложена в основном песком разной крупности, с содержанием ракуши. При этом глубина распространения указанных песков не превышает в среднем 5 м.

На ст. 35 (1946 г.), расположенной на расстоянии 850 м к северо-востоку от береговой черты острова, грунт представлен песком зеленовато-серого цвета с содержанием раковин современных *Dreissensia polymorpha*, в меньшем количестве *Mytilaster*, *Cardium edule* и редко — *Neritina*, *Clessinia* и эмбрионов *Didacna*. Сверху раковины обросли водорослями.

Анализ грунта показал содержание нерастворимого остатка—17% и карбонатов — 83%. Тяжелая фракция составляет 25% и содержит 55% диоксида, до 10% лимонита, поизита, базальтической роговой обманки и др. В легкой фракции — 35% кварца, 20% полевых шпатов и 45% обломков пород.

К северу от острова (ст. 194) встречаются оолитовые пески средней крупности, желтого и серовато-желтого цвета, с содержанием окатанных и полуокатанных обломков известковистых пород.

В дополнение к перечисленным выше (ст. 35) формам фауны, здесь встречаются еще *Caspiopsis* *Eichw.* и *Lithoglyphus exiguis* *Eichw.*

К югу от острова (ст. 180) грунт представлен тем же песком с ракушей. Здесь, вследствие гниения водорослей, чувствуется резкий запах сероводорода. Гранулометрический анализ песка представлен в таблице II (приложение I).

Грунт ст. 182 представлен мелкозернистым серовато-желтого цвета песком с редким включением обломков раковин. Наблюдается и небольшое количество водорослей. Исследование минералогического состава осадка (таблица IV, приложение II) дало следующие результаты: содержание тяжелой фракции — 7,5%, в составе ее пирита — 8%, магнетитильменита — 15%, пироксенов — 16%, роговой обманки — 10% и т. д. Наличие пирита говорит о восстановительной среде. В легкой фракции кварца — 35%, полевых шпатов — 50% и обломков пород — 15%.

Грунт ст. 181 содержит тяжелую фракцию в значительно большем количестве — 28,37%. В процентном отношении содержание остальных минеральных компонентов почти совпадает. То же самое наблюдается и в отношении минеральных компонентов легкой фракции (таблица IV, приложение II).

В таблицах II и IV (приложение I и II) приведены результаты гранулометрических и минералогических анализов грунтов станций 181 и 182.

На ст. 36 (1946 г., глубина 2,8 м), расположенной примерно в 500 м к югу от ст. 182, дно сложено теми же осадками, что и на ст. 181.

Приведенные данные (таблица II, приложение I) показывают почти одинаковый гранулометрический состав грунта станций 181 и 182, что увязывается с равным расстоянием станций от берега и близкими глубинами.

Илистый песок серого и серовато-желтого цвета с содержанием целой и битой ракуши обнаружен на ст. 179 (850 м к югу от острова) на глубине 5,0 м. Раковины представлены современными видами *Dreissensia*, *Cardium*, *Micromelania*, *Lithoglyphus*, *Neritina* и др.

Остров Лось

Первым после Абиха о. Лось посетил в 1917 г. К. П. Калицкий [84], который дал подробное описание геоморфологии и продуктов выброса грязевого вулкана. Затем остров был обследован комиссией геологов «Азнефти» при участии С. М. Апресова. Некоторая разница в описании формы острова объясняется тем, что посещение К. П. Калицкого относилось ко времени, предшествовавшему извержению. Наше описание острова в основном сходится с данными С. М. Апресова.

Остров Лось расположен к юго-востоку от мыса Пирсаат, на расстоянии 8 км. Остров имеет овальную форму, вытянут в направлении ССВ—ЮЮЗ и находится на плоской подводной возвышенности, тянущейся с ЮЗ на СВ (рис. 15).

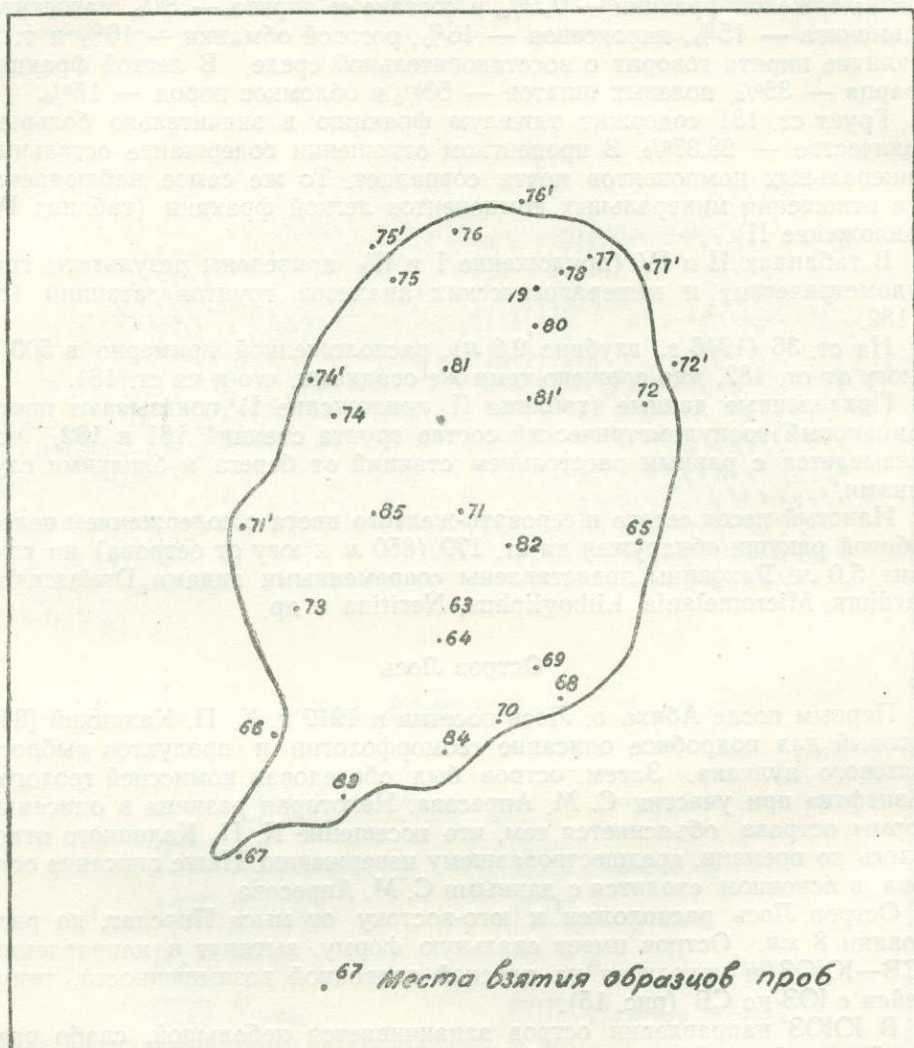
В ЮЮЗ направлении остров заканчивается небольшой, слабо развитой низкой косой треугольной формы, усеянной сверху галькой. Длина острова — 900 м, ширина — примерно 600 м. Северная часть острова имеет прекрасные обнажения сопочной брекчии, содержащей в большом количестве обломки твердых пород разной величины, достигающих иногда более одного кубометра.

Берег здесь окаймляется глинистым пляжем, образовавшимся из перемытой сопочной брекчии; он подвержен оползневым явлениям, причем разрушения происходят по трещинам, идущим параллельно берегу.

В прибойной части склонов острова мелкая галька, хорошо отшлифованная, переходит в светлосерый сильно песчанистый ил, содержащий мелкобитую ракушу (в 10—12 м от береговой линии) и далее в слабо песчанистый ил с мелкобитой ракушей светлосерого цвета.

Срединная часть острова, представляющая собой более или менее ровную поверхность с некоторой покатостью к югу, перебита целым рядом трещин. На этом участке наблюдается большое количество газовых

грифонов и мелких сальз. Последние встречаются отдельными группами, и некоторые из них выделяют густую грязь. Здесь на поверхности встречаются отдельные глыбы известняков и окатанная галька твердых пород различного стратиграфического возраста.



100 0 100 200 300 м.

Рис. 15
Остров Лось

Далее к югу поверхность острова выполаживается и переходит в узкий пляж. Вся южная часть острова прикрыта сопочной брекчией. На ней расположено множество грифонов и сухих мелких кратеров.

В юго-восточной части острова, почти у края сопочного массива, на площади примерно 100×50 м, наблюдается большое количество зияющих трещин, идущих параллельно берегу (ширина трещин доходит до 50 см). Разрушение сопочного тела происходит по плоскости указанных трещин, в виде оседания или сползания отдельных вытянутых участков. Береговая полоса в указанном месте чрезвычайно узкая и не превышает

1—2 м, вследствие чего отрывающиеся массы сопочной брекчии падают прямо в море.

В местах образования трещин наблюдаются высыпки обломков плотных пород, главным образом песчаника светлосерого цвета. Поверхность последних иногда покрыта железистой коркой. Встречаются также обломки мергелистого известняка.

В юго-восточной части острова наблюдается следующее чередование пород (сверху вниз):

1. Слой хорошо окатанной гальки (диаметром от 5 до 10 см), состоящей из плотного мелкозернистого песчаника; встречаются и отдельные валуны той же породы размером от 0,25 до 0,40 м. Мощность — 2 м.
2. Слой глины желтовато-серого цвета, азимут падения 240°, \angle 10°. Мощность—0,3 м.
3. Сопочная брекчия. Видимая мощность около 2,5 м.

Наличие в основании обнажения сопочной брекчии свидетельствует о том, что описанные отложения могут быть отнесены по возрасту к породам не ниже древнекаспийских.

Строение косы, являющейся продолжением острова в юго-западном направлении, следующее. Наиболее высокая часть, т. е. гребень косы, сложена из крупных и мелких галек, довольно хорошо отшлифованных и состоящих в основном из среднезернистого песчаника серовато-желтого цвета. Склоны усеяны окатанными обломками плотных пород (песчаника) от 1—2 до 30—40 см в поперечнике. Окончание косы сложено крупнозернистым песком серовато-желтого цвета и усеяно плоской угловатой галькой разной величины, состоящей из тех же пород, а также современной ракушей. Коса продолжается и под водой. Прибойная ее часть сложена галькой, к которой примыкает полоса песчанистого ила с ракушей. Дно моря на расстоянии 7—8 м от береговой линии усеяно плохо отшлифованными обломками песчаника от 5—6 до 20—30 см в поперечнике.

К востоку от косы на острове наблюдаются две ясно выраженные террасы. Край нижней, имеющей ширину от 1 до 1,5 м, находится на 2 м выше уреза воды. Терраса сложена крупнозернистым песком, включающим полуокатанные гальки плотных тонкозернистых известняков, размером от 5 до 10 см, и валуны от 15 до 20 см в поперечнике.

Вторая терраса располагается на 1—1,2 м выше первой; ширина ее от 2 до 5 м. Сложена она теми же породами, что и первая терраса. В сторону косы поверхность террас скрывается покровом сопочной брекчии. К западу пляжевая полоса имеет незначительную ширину и сложена песком серовато-желтого цвета, содержащим хорошо окатанную гальку и валуны серого и темносерого песчаника.

Петрографический и химический анализы песчанистой сопочной брекчии темносерого цвета приведены в таблицах I, III и XIII (приложение I, II и III).

Минералогическая ассоциация исследованной породы говорит о принадлежности ее к продуктам разрушения продуктивной толщи.

В отношении макрофауны брекчия характеризуется единичными представителями *Didacna intermedia* Eichw., *Micromelania subcaspia* Andg. и др.

Ниже приводим данные С. М. Апрезова [22] о возрасте пород, найденных в сопочной брекчии на острове, которые вполне согласуются с нашими наблюдениями.

1. Глыбы ракушняков древнекаспийских террас, развитые вдоль берега. Отмеченный ракушняк имеется, повидимому, и под сопочной брекчией, так как он находится в выбросах сопочной брекчии.

2. Глина апшеронского яруса, встречающаяся на берегу в ЮВ стороне острова в дислокационных трещинах, с фауной: *Monodacna*, *Apscheronia* типа *garicostata* Sjoegr.

3. Оолитовидный известняк-ракушняк с *Melanopsis* sp.

4. Обломки мягких глинистых мелкозернистых песчаников, пропитанных нефтью. Они встречаются, но редко и среди валунов, которые имеют распространение на восточном берегу острова.

На пляже встречаются в большом количестве в валунах конгломераты, которые по возрасту могут быть отнесены к среднему отделу продуктивной толщи.

5. Валуну песчаника и ракушняки с содержанием фауны верхнесарматского типа, иногда пропитанные нефтью.

6. Валуну бурого известняка со *Spirialis*.

7. Валуну песчаника со скорлуповато-слоистым строением (восточный берег острова). По внешнему виду они подобны песчаникам коунской свиты.

8. Песчаник рыхлый, зеленовато-черного цвета, лимонитизированный; возраст его, по определению В. В. Богачева, нижнемеловой.

9. Мраморовидный известняк белого цвета с содержанием обломков пластинчатожаберных, плеченогих и иглами ежей.

Нахождение описанных пород указывает на наличие в недрах о. Лось нефтесодержащих отложений.

Одним из доказательств бывшего соединения острова с сушей является нахождение на поверхности раковин *Corbicula* aff. *fluminalis*, которые обычно приурочены к пресноводным отложениям.

В северной части острова имеется впадина длиной 30 и шириной около 10—12 м, заполненная водой розового цвета. Это объясняется, по-видимому, жизнедеятельностью бактерий.

Кроме выделения газа на суше, наблюдаются выделения и в море. Так, у юго-западного берега, на расстоянии около 150 м от него, имеются два подводных выхода газа. Выходы существуют и вдоль мыса, в двух местах на расстоянии 40—50 м друг от друга, а также вблизи северо-западного берега острова.

В отличие от всех остальных островов Бакинского архипелага, Лось характеризуется обилием солей, выделяющих грязь.

Приостровной участок острова очерчивается изобатой 12 м (рис. 16). К северо-северо-востоку у берега располагается площадь наибольших глубин. Изобаты сближены друг с другом, и на расстоянии 900 м от берега отмечена глубина 12 м. В северо-западной и юго-восточной частях острова уклон дна уменьшается; далее к юго-юго-западу изобаты, огибая косу и ее подводное продолжение, замыкаются.

На продолжении подводной части косы, примерно на расстоянии 800 м от берега, имеется небольшая, вытянутая в том же направлении впадина, очерченная изобатой 4 м. Подводное продолжение косы прослеживается до изобаты 10 м. К востоку и западу от приостровного поднятия поверхность дна моря ровная.

Дно моря у о. Лось (рис. 17) покрыто песком и ракушей, песчаным илом и илом. Песок встречается к югу и юго-западу от острова и приурочивается к глубинам, не превышающим 5 м. Например, на ст. 154 (глубина 2,0 м), расположенной в 150 м к югу от острова, собран мелко- и тонкозернистый песок серого цвета. Песок состоит не только из зерен кварца, но и из оолитов, и содержит мелкобитую ракушу. Изредка попадаются обломки раковин *Mytilaster lineatus* Gmel. и *Cardium edule* L.

Результаты исследования песка ст. 154 приведены в таблицах II, IV и XIV (приложение I, II и III).

На ст. 177 (глубина 5,0 м), расположенной к северо-западу от подводного продолжения косы, грунт представлен такими же песками, как и на ст. 154, с той лишь разницей, что цвет его серовато-желтый, и песок содержит незначительное количество слюды.

Песчаный ил на исследуемой площади имеет довольно широкое распространение и приурочен к глубинам от 4,5 до 14,0 м. Для характеристики песчаного ила воспользуемся данными станций 173 и 174. Станция 173 (глубина 14 м) расположена к северо-востоку от острова, в 200 м от берега. Грунт ее представляет собой песчаный ил желтовато-серого цвета, сильно известковистый, с содержанием битой и целой ракушки. Раковины представлены современными формами *Cardium*, *Dreissensia*, *Monodacna*, *Neritina* и др. Из микрофауны встречена современная форма *Cytheridea torosa littoralis* (V r a d y) и эмбрионы пелеципод.

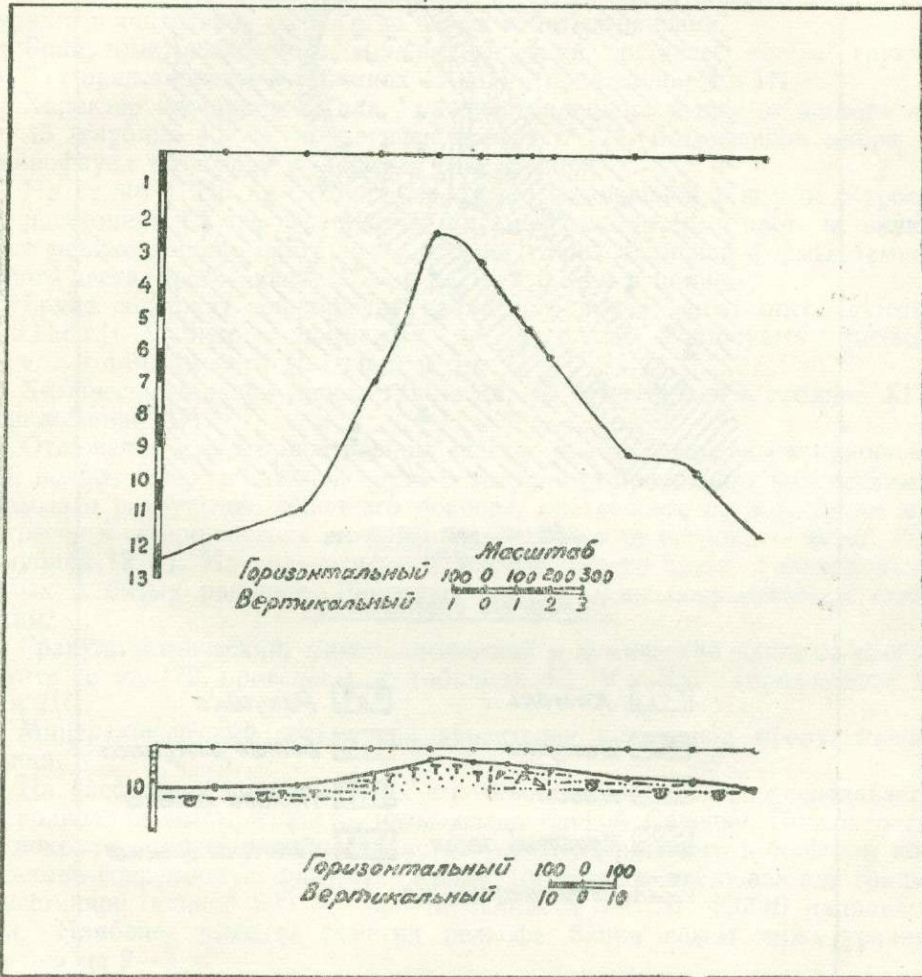


Рис. 16
 Профиль дна о. Лось по линии с СЗ на ЮВ

Содержание С—1,7% и N—0,09%.

Станция 174, имеющая такую же глубину, как и ст. 173 (14 м), расположена несколько восточнее последней. Грунт ее аналогичен грунту ст. 173, с той разницей, что здесь поверхность раковин местами покрыта черными и бурыми налетами окислов железа.

Содержание С—0,66% и N—0,09%.

Результаты гранулометрического, минералогического и химического анализов грунтов станций 173, 174 и 175 приведены в таблицах II, IV и XIV (приложение I, II и III).

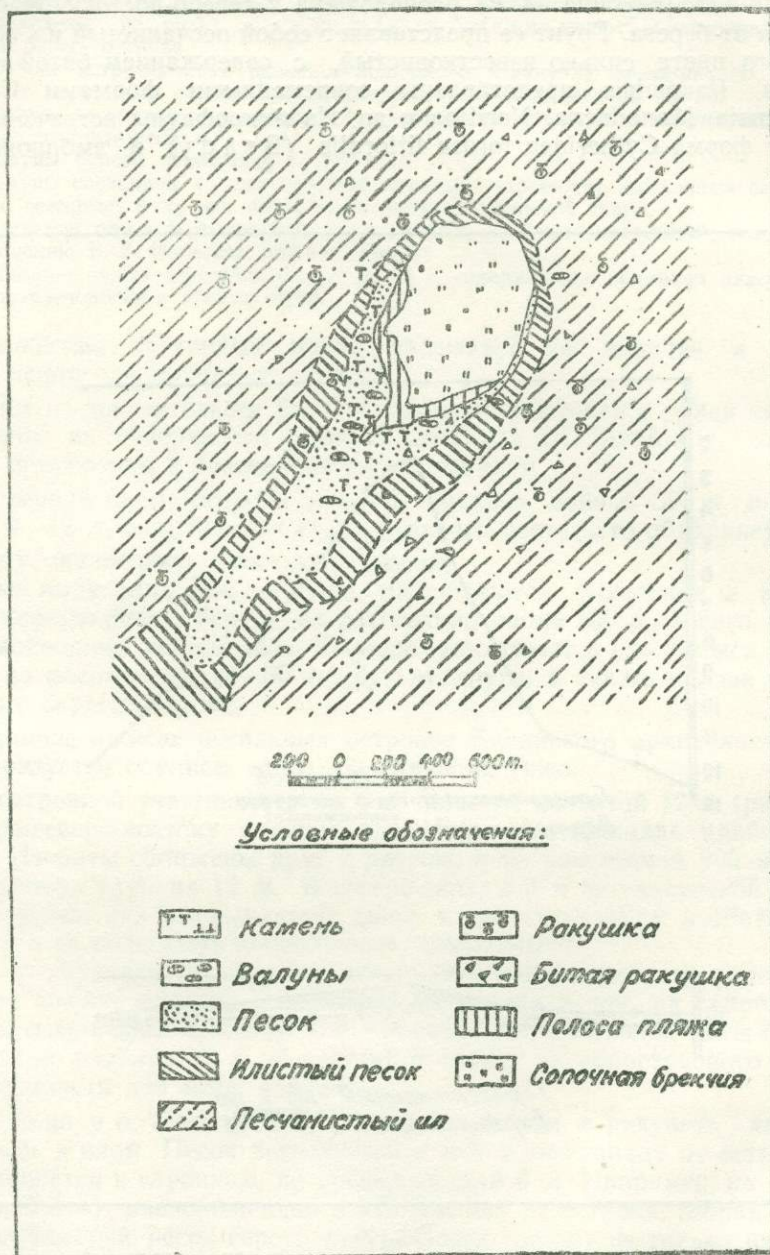


Рис. 17
Остров Лось

Грунт ст. 175 (глубина 7,5 м), расположенной в 100 м к востоку от острова и на 500 м южнее ст. 173, представлен также песчанистым илом серого цвета с включением обломков плотных пород от 1 до 10 см в поперечнике, округлой, удлинённой и угловатой формы; представлены эти породы тонкозернистым песчаником, цементированным известковистым

материалом. Здесь же встречаются куски комковатого ила со значительным содержанием оолитового песка.

Микрофауна в грунте современная.

К северу от острова, на расстоянии 350 м, на ст. 41 (1946 г., глубина 11,8 м) песчанистый ил темносерого цвета содержит также крупнобитую ракушу, покрытую налетом черного и коричневого цвета. Раковины и микрофауна представлены современными формами.

Химический анализ пробы грунта ст. 41 приведен в таблице XIV (приложение III).

Песчанистый ил, встреченный на ст. 171 (глубина 8,0 м), расположенной в 300 м к западу от острова, имеет желтовато-серый цвет и содержит значительное количество целых и битых раковин.

Гранулометрический и минералогический анализы пробы грунта ст. 171 представлены в таблицах II и IV (приложение I и II).

Характер песчанистого ила, распространенного к югу от острова на ст. 45 (глубина 4,5 м), аналогичен пробе ст. 171. Встреченная макро- и микрофауна по возрасту является современной.

На ст. 46 (1946 г., глубина 7,8 м), расположенной к югу от острова на расстоянии 1,1 км, песчанистый ил имеет светлосерый цвет и включает мелкие хорошо окатанные обломки глины овальной формы, темно-серого цвета, достигающие 1 см в длину и 0,5 см в ширину.

Грунт содержит микрофауну бакинского яруса: *Loxosoncha bairdia* Müller., *Cythere schagdagica* Aslanova, *Pontocypris guriana* Liv., *Rotalia beccarii* (Linne) и др.

Химический анализ пробы грунта ст. 46 представлен в таблице XIV (приложение III).

Отложения ила в приостровном участке о. Лось отмечены в прибрежной полосе северо-восточной части острова, где происходит интенсивный размыв и разрушение сопочного покрова, слагающего остров. Далее ил встречен к северо-востоку на расстоянии 0,35 км от острова — на ст. 172 (глубина 12 м). Ил сильно известковистый, серого цвета, с включением целых и битых ракушек. Раковины представлены современными формами.

Гранулометрический, минералогический и химический анализы пробы грунта со ст. 172 приведены в таблицах II, IV и XIV (приложение I, II и III).

Минералогический состав ила характерен для пород продуктивной толщи.

На расстоянии примерно 4 км к юго-востоку от о. Лось располагается подводная возвышенность, называемая банкой Савенко. Поверхность ее покрыта отложениями песчанистого ила, содержащего в большом количестве современную ракушу. Кроме того, здесь наблюдаются гряды известняков, длиной 200 м, простирающиеся в ССВ—ЮЮВ направлении. Наиболее высокие отметки рельефа банки лежат ниже уровня Каспия на 2—3 м.

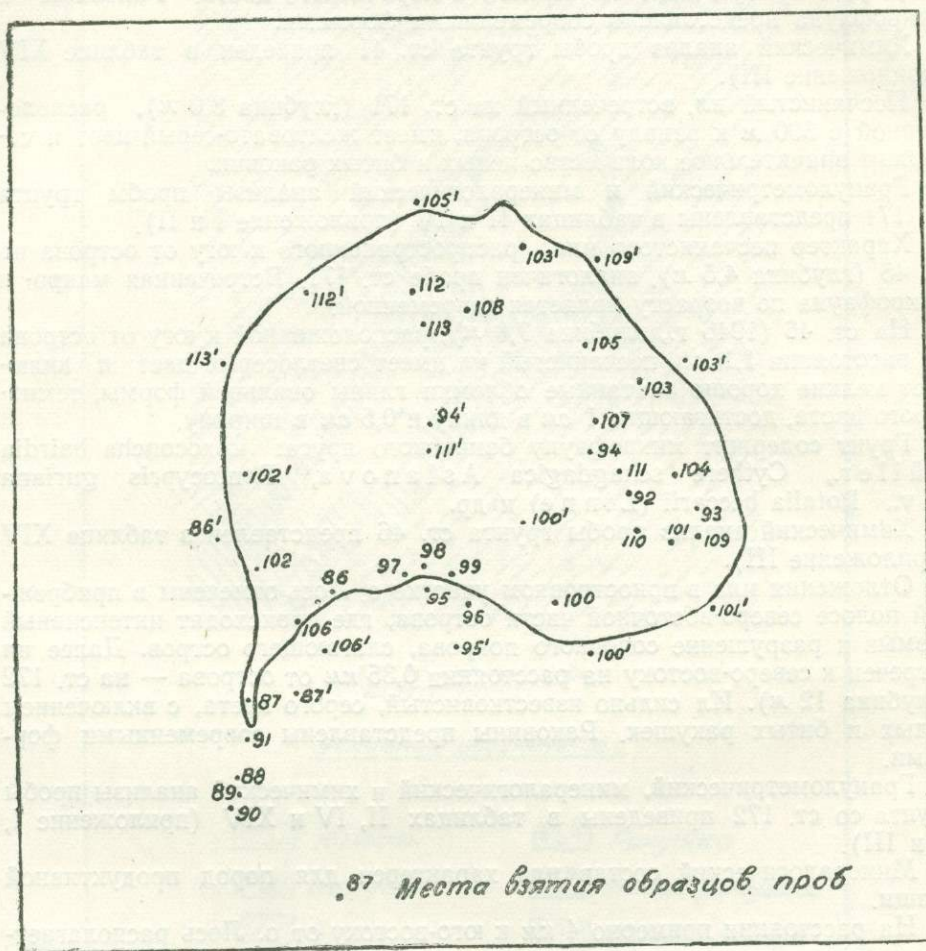
Остров Свиной

Остров Свиной расположен в 15 км к югу от мыса Пирсаат и имеет координаты 39°45'4" с. ш. и 49°32'3" в. д. По данным Г. В. Аби́ха [1], этот остров представляет собой уцелевший сегмент конуса грязевого вулкана, кратер которого расположен в море, к юго-востоку от острова. В плане остров имеет форму овала с неправильными очертаниями. Длина его около 1.500 м, ширина—530 м (рис. 18). Площадь острова—2,5 км².

Берега острова обрывистые и окаймлены каменистым пляжем. С юго-западной стороны он заканчивается косой треугольной формы. Коса от-

раничивает бухту, на берегах которой расположено несколько зданий, маяк и пристань.

К. П. Калицкий [83], побывавший на острове в 1916 г., указывает, что, наряду с наличием грифонов и сопок, распространенных в центральной части острова (рис. 19), имеются следы горения газа в виде обож-



100 0 100 200 300 м.

Рис. 18

Остров Свиной

женной и частично ошлакованной сопочной брекчии, которые встречены к югу от маяка, расположенного в западной прибрежной полосе острова. Ошлакованная порода имеет цвет яркокрасного кирпича или же представляет грубопористую массу, имеющую в изломе черный цвет. Южная сторона острова представляет собой низменную полосу, образованную двумя террасами, прислоненными к сопочной брекчии. Превышение одной террасы над другой составляет около 2 м. Террасы сложены песчано-глинистым материалом с включением большого количества галек и валунов плотного песчаника. Гальки в большинстве случаев имеют овальную форму, реже угловатую. Размеры их в среднем варьируют в пределах от 2 до 3 см. Поверхность террас усеяна целой и битой ракушей

Dreissensia и *Cardium*. На нижней террасе имеется отделенное от моря небольшое озерце, высыхающее в летнее время.

К востоку от озерца поверхность острова бугристая. Бугристость обязана своим возникновением кустарнику, который задерживает продукты выветривания сопочной брекчии, поступающие с более высоких участков острова.

Обрыв береговой линии острова у пристани сложен морскими отложениями. Приводим их разрез сверху вниз:

1. Песок светложелтого цвета, сыпучий, средне- и крупнозернистый. Мощность — 0,45 м.
2. Тот же песок, переслаивающийся с песком темносерого цвета. Мощность — 0,60 м.
3. Темносерый песок с редкой фауной. Мощность — 0,35 м.
4. Песок бурого цвета, переслаивающийся с песком темносерого цвета. Мощность — 0,75 м.
5. Песок темносерого цвета с редкой фауной и битой ракушей. Мощность—0,40 м.

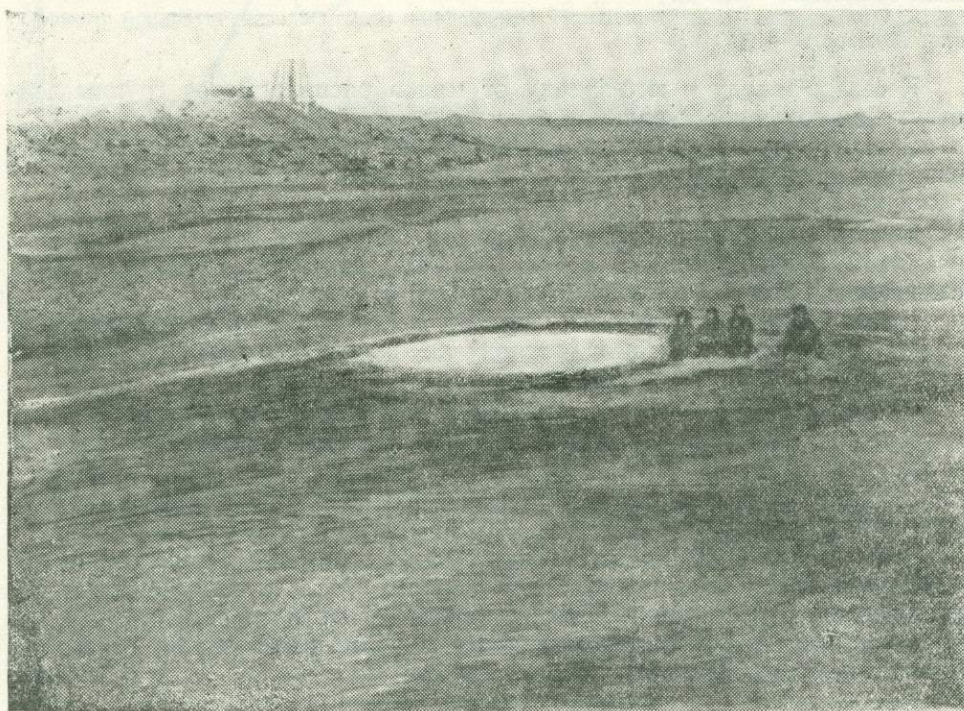


Рис. 19

С южной стороны острова на пляже местами наблюдаются вытянутые параллельно берегу заболоченные полосы, покрытые водорослями.

Пляжевая полоса сложена крупно- и среднезернистым песком серого и серовато-желтого цвета. Песок содержит гальку до 2 см в поперечнике и ракушу, представленную родами: *Dreissensia*, *Didacna*, *Cardium*. На полосе прибоя видны валуны песчаника до 30—40 см в поперечнике. В пляжевой полосе, непосредственно у пристани, в 5 м от береговой линии разрез шурфа (сверху вниз) представляется в следующем виде:

1. Песок желтовато-серого цвета, среднезернистый, сыпучий. Мощность — 0,30 м.
2. Ракуша крупная и мелкая современного возраста. Мощность — 0,10 м.
3. Песок (что и в слое 1). Мощность — 0,40 м.

Коса, продолжающая остров на юго-запад, сложена из плотно сцементированных галек и глыб песчаников. Характерно, что вся северо-западная часть косы состоит из галек, тогда как юго-восточная часть сложена только обломками, величина которых колеблется от 5 до 35—40 см. У окончания косы материал делается более обработанным и окатанным, в нем появляется обильный ракушечный детритус. Подобными же отложениями покрыта вся полоса мелководья, продолжающая собой косу. В этой полосе в настоящее время намечается образование нескольких мелких островков, ориентированных по направлению косы. Материал, слагающий эти островки, представлен внизу грубым крупнозернистым песком, а выше скоплением ракушек *Cardium*, *Dreissensia*, *Neritina* и др., с окатанной галькой размером от 0,2 до 1 см.

Разрез террасы, снятый в юго-западной части острова (сверху вниз), представляется в следующем виде:

1. Почвенный слой. Мощность — от 0,05 до 0,15 м.
2. Галечник с хорошо окатанной галькой порфирита, от 0,01 до 0,20 м в поперечнике. Мощность — 1,90 м.
3. Слой гальки, сцементированной ракушечным песком с незначительной примесью ила. Мощность — 0,90 м.

К северо-западу и юго-западу от маяка располагаются группы действующих грифонов и сальз.

Гранулометрический и минералогический анализы сопочной брекчии, взятой в центральной части острова, приведены в таблицах I и III (приложение I и II).

Некоторые образцы сопочной брекчии совершенно лишены микрофауны (№№ 100, 107, 108), а другие (№ 101) содержат единичных представителей *Cytheridea torosa* (B r a d y).

Нахождение в сопочной брекчии обломков песчаников продуктивной толщи, пропитанных нефтью, говорит за наличие на глубине нефтеносных свит.

На поверхности острова нами были встречены твердые мергелистые известняки, похожие на породы спириалисового горизонта чокракских отложений, вулканический пепел серовато-белого цвета (юго-восточная часть острова), повидимому, акчагыльского возраста и конгломераты с окатанными гальками различных пород.

Рельеф подводной части о. Свиной представляется в следующем виде: сравнительно большие глубины (изобата 15 м) располагаются к северо-востоку от острова. На расстоянии 0,4 км от берега, до изобаты 10 м, наблюдается относительно быстрое увеличение глубин, т. е. крутой склон, далее сменяющийся более пологим.

Рельеф дна к северо-западу и юго-востоку от острова относительно ровный; отмечаются лишь слабые уклоны поверхности по обе стороны острова. Изобаты в северо-западной части подводной полосы, в основном, идут параллельно очертанию берега. К востоку и юго-востоку от острова дно более пологое, но изобилует неровностями, что придает изобатам вид зигзагообразных причудливых линий. К юго-востоку изобаты простираются вначале параллельно направлению косы, продолжающей остров в юго-западном направлении, и затем замыкаются за подводным ее выступом (рис. 20).

По характеру изобат, очерчивающих подводное продолжение косы, видно, что к юго-западу высота гребня постепенно уменьшается с одновременным увеличением размеров основания косы.

Грунты приостровного участка о. Свиной (рис. 21) представлены ракушей, песком, илистым песком, песчаным илом и илом.

Песок распространен к югу от острова и приурочен к глубинам до 8,6 м.

Так, на ст. 99 (глубина 7 м), расположенной к юго-востоку от острова на расстоянии 1,1 км, грунт представлен крупнозернистым песком серовато-желтоватого цвета, незначительным количеством оолитового песка, а также целой и битой ракушей. Поверхность отдельных экземпляров раковин изъедена. Раковины представлены современными формами *Dreissensia*, *Mytilaster*, *Neritina*.

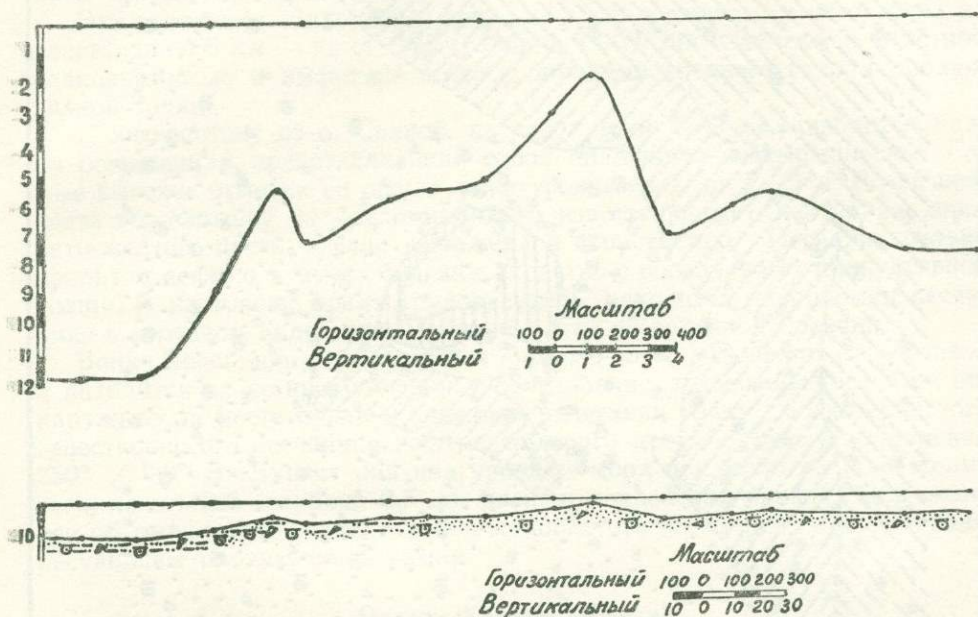


Рис. 20

Профиль дна о. Свиной по линии с С3 на ЮВ

К юго-западу от описанной станции вкrest подводного продолжения косы располагаются 3 станции на расстоянии 5 м друг от друга.

Интересно проследить характер песков на указанном пространстве.

Ст. 126 (глубина 7 м), расположенная к югу от подводной возвышенности, характеризуется наличием оолитового песка серого цвета с содержанием целой и битой ракуши современных форм *Dreissensia*, *Mytilaster*, *Neritina* и др. Встречается также хорошо окатанная галька песчаников от 1 до 4 см в поперечнике.

Грунт ст. 97 (глубина 4 м), расположенной почти на самом гребне подводной возвышенности, представлен мелкозернистым, сыпучим, желтовато-серого цвета песком. Попадают отдельные угловатые обломки песчаника, цементированные известковистым материалом, размеры их достигают в поперечнике 7—8 см.

Грунт ст. 81 (глубина 8,6 м), находящейся к северо-западу от гребня подводной возвышенности, подобен грунту ст. 97.

Произведенные гранулометрический и минералогический анализы приведены в таблицах II и IV (приложение I и II).

В 500 м к северо-западу от острова, на ст. 128 (глубина 12 м), встречается целая и битая ракуша с содержанием оолитового песка.

Илистый песок имеет широкое распространение. На ст. 132 (глубина 3 м) илистый песок желтовато-серого цвета, содержит большое количество целой и битой современной ракуши. Встречаются отдельные гальки

песчаника, от 1 до 4 см в поперечнике. Такой же песок встречен далее к юго-западу на ст. 70 (глубина 9 м), расположенной к юго-востоку от подводного продолжения косы. К северо-западу от подводного продолжения косы, на ст. 96 (глубина 9 м), обнаружен илистый песок серого цвета с

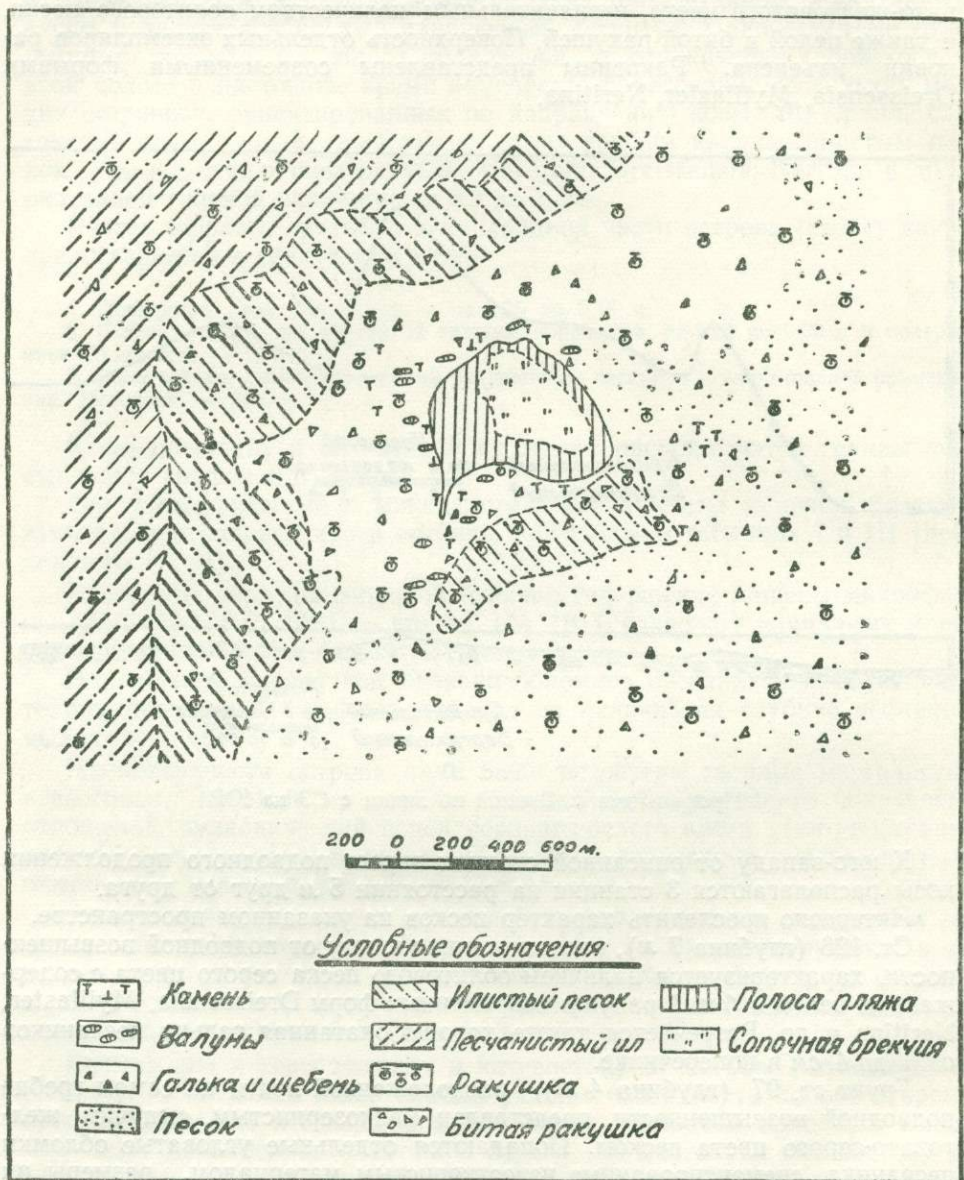


Рис. 21
Остров Свиной

примесью оолитового песка и современной ракуши. Песчанистый ил был собран на ст. 95 (глубина 11 м), находящейся к западу от острова на расстоянии примерно 1,2 км. Здесь он серовато-желтого цвета и содержит большое количество современной фауны.

Ил, повидимому, сопочный, встречен к северо-востоку от острова на расстоянии 320 м — на ст. 130 (глубина 7 м). С поверхности он покрыт целой и битой современной ракушей, сцементированной известковым

материалом и угловатой галькой, состоящей из известковистого песчаника. Размеры гальки — от 0,5 до 3 см в поперечнике. Наблюдается обрастание мелкобитой ракушки карбонатом кальция, что является начальной стадией перехода ее в оолитовый песок. Кроме того, на исследуемой площади — ст. 129 (глубина 6 м), расположенной к западу от острова на расстоянии 1,2 км, встречаются обломки мелко-, средне- и крупнозернистых полимиктовых известковистых песчаников зеленовато-серого цвета, покрытых сверху *Mutillaster* и водорослями. Размеры обломков песчаника колеблются от 10×30 см до 30×30 см.

Эти песчаники обнаружены также и к юго-юго-востоку от острова на расстоянии 1,5 км — на ст. 125 (глубина 7 м). Они отличаются заметной сланцеватостью и имеют сходство с породами среднего отдела продуктивной толщи.

К юго-востоку от о. Свиной, на расстоянии 4—5 км, находится банка Безымянная, представляющая собой подводную возвышенность. Самые высокие отметки ее лежат ниже уровня воды на 2—3 м. Возвышенность эта сложена из мелкозернистого известковистого песчаника, серовато-желтого цвета, с ясно выраженной слоистостью. Песчаник сильно пропитан нефтью и имеет большое сходство с песчаниками продуктивной толщи. В настоящее время трудно судить, находятся ли обломки песчаника в коренном залегании или же вымыты из сопочной брекчии.

Банка Персиянин располагается юго-юго-восточнее банки Безымянной и находится на ее продолжении. Обследование, произведенное нами, обнаружило на месте банки в коренном залегании гряды мелкозернистого известковистого песчаника желтовато-серого цвета с азимутом падения $250^\circ \angle 30^\circ$. Выступает она над уровнем моря примерно на 3 м. Кроме того, на ст. 122 (глубина 2,5 м), расположенной над банкой, был извлечен обломок среднезернистого известковистого песчаника, аналогичного песчаникам продуктивной толщи.

Остров Камень Игнатия

Этот остров расположен на расстоянии 15 км к юго-востоку от о. Свиной и приурочен к продолжению той же тектонической линии, что и последний. Об этом острове имеется краткое упоминание в работе С. М. Апресова [22], где автор приводит в хронологическом порядке сведения о поднятии и опускании его по годам. В заключение С. М. Апресов отмечает, что Камень Игнатия представляет собой каменный островок, слегка поднимающийся над уровнем моря. Длина его около 20 м.

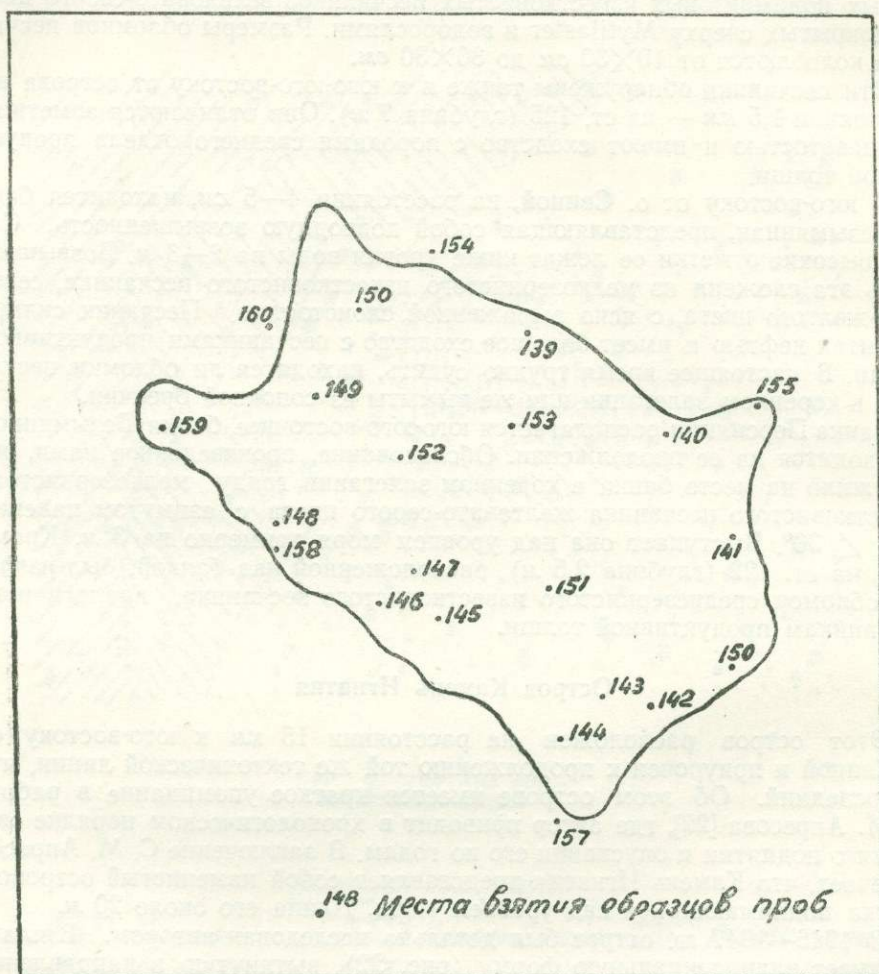
В 1946—1947 гг. остров был детально исследован автором. В плане он имеет эллипсоидальную форму (рис. 22), вытянутую в направлении СЗ-ЮВ. Площадь его 0,2 км², очертания неправильные.

Центральная и основная части острова представляют собой уваловидную возвышенность длиной 70—80 м и шириной 6—8 м. Поверхность возвышенности лежит выше уровня моря примерно на 3 м. По периферии она окаймляется пляжем шириной от 20 до 100 м.

Вся пляжевая полоса острова усеяна обломками твердых пород, размеры которых доходят до 2—3 м в поперечнике. На самом берегу больших глыб сравнительно мало; они встречаются ближе к центру острова. Более или менее линейное их расположение заставляет думать о том, что они могут представлять собой разрушенную коренную гряду сильно известковистых песчаников и частично известняков-ракушников (азимут простирания гряды 330°). От берега к центру острова идут сменяющиеся валы то мелкой угловатой гальки, то битой ракушки.

В юго-западной части острова, в пляжевой полосе, протягивается низменная полоса, затопленная водой.

В северо-восточной части острова, вблизи берега, имеется несколько мелких грифончиков, выделяющих газ и мутную воду. От острова отходит ряд незначительных по величине кос, поверхность которых загромождена обломками песчаника. Дно моря вокруг острова на расстоянии 20—25 м от берега усеяно обломками и глыбами плотных пород, главным образом, песчаника, лежащего на илистом грунте.



50 0 50 100 150 м.

Рис. 22

Остров Камень Игнатия

В двух пунктах вблизи острова наблюдается сильно взмученная илом вода с периодическим выделением газа на поверхности.

Гранулометрический и минералогический анализы сопочной брекчии, взятой в северо-восточной части острова, приведены в таблицах I и III (приложение I и II).

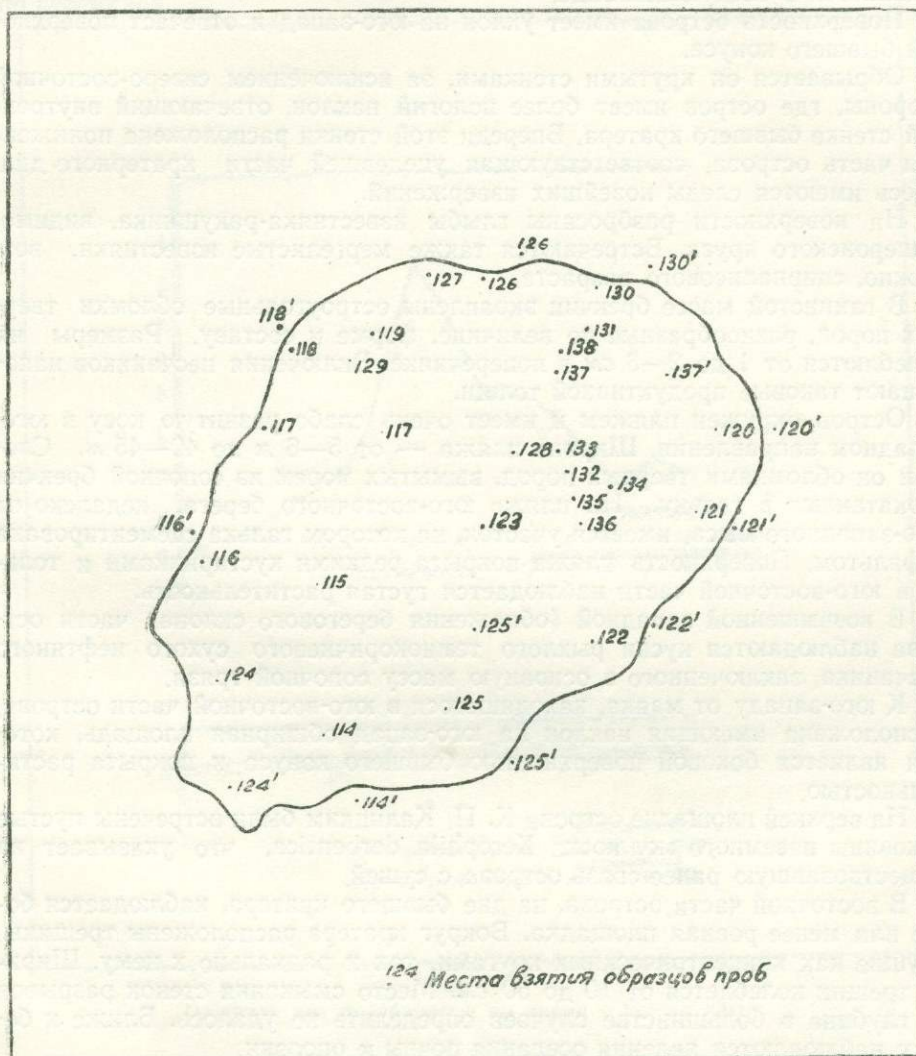
В сопочной брекчии отмечается незначительное количество остатков рыб.

Банка Корнилова—Павлова лежит к юго-востоку от о. Камень Игнатия. Она имеет вид конусообразной возвышенности и, согласно данным лоции, неоднократно опускалась и вновь поднималась. В настоящее время

глубина в этом месте равна 3—4 м. С названной банки были извлечены отдельные валуны известковистого песчаника темносерого цвета, до 10 см в поперечнике, и гальки той же породы от 0,5 до 5 см в поперечнике. По линии ВСВ—ЮЮЗ на протяжении около 70—80 м наблюдалось сильное выделение газов.

Остров Обливной

Остров Обливной (координаты 39°38'4" с. ш., 49°26'7" в. д.) располагается к юго-востоку от мыса Бяндован на расстоянии 9 км от берега



50 0 50 100 150 м

Рис. 23
Остров Обливной

и приурочен к линии антиклинальных поднятий Калмас, Ахзевир, Бяндован. Длина его около 450 м, ширина — 250 м (рис. 23). Наивысшая отметка острова — 42 м над уровнем Каспийского моря.

После Г. В. Абиха остров посетил К. П. Калицкий [83]. Он дал краткое описание острова и грифонов, выделяющих иловатую воду и газ, а также обратил внимание на наличие в полосе пляжа юго-восточного берега галек, сцементированных асфальтом. Последнее натолкнуло его на мысль о возможности залегания под островом нефтесодержащих отложений.

Детальному исследованию о. Обливной подвергался в период 1946—1949 гг. партией Морского отряда Азербайджанской нефтяной экспедиции, руководимой автором.

Характеристика острова, с учетом предшествовавших описаний, представляется в следующем виде.

Поверхность острова имеет уклон на юго-запад и отвечает поверхности бывшего конуса.

Обрывается он крутыми стенками, за исключением северо-восточной стороны, где остров имеет более пологий наклон, отвечающий внутренней стенке бывшего кратера. Впереди этой стенки расположена пониженная часть острова, соответствующая уцелевшей части кратерного дна. Здесь имеются следы новейших извержений.

На поверхности разбросаны глыбы известняка-ракушника, видимо, апшеронского яруса. Встречаются также мергелистые известняки, возможно, спириалисового возраста.

В глинистой массе брекчии вкраплены остроугольные обломки твердых пород, разнообразные по величине, форме и составу. Размеры их колеблются от 1 до 2—3 см в поперечнике. Включения песчаников напоминают таковые продуктивной толщи.

Остров окружен пляжем и имеет очень слабо развитую косу в юго-западном направлении. Ширина пляжа — от 5—6 м до 40—45 м. Сложен он обломками твердых пород, вымытых морем из сопочной брекчии и окатанных в гальку. На пляже юго-восточного берега, недалеко от юго-западного мыса, имеется участок, на котором галька сцементирована асфальтом. Поверхность пляжа покрыта редкими кустарниками и только в юго-восточной части наблюдается густая растительность.

В возвышенной западной (обнажения берегового склона) части острова наблюдаются куски рыхлого темнокоричневого сухого нефтяного песчаника, заключенного в основную массу сопочной грязи.

К юго-западу от маяка, находящегося в юго-восточной части острова, расположена имеющая наклон на юго-запад обширная площадь, которая является боковой поверхностью бывшего конуса и покрыта растительностью.

На верхней площадке острова К. П. Калицким были встречены пустые раковины наземного моллюска *Xerophila derbentica*, что указывает на существовавшую ранее связь острова с сушей.

В восточной части острова, на дне бывшего кратера, наблюдается более или менее ровная площадка. Вокруг кратера расположены трещины, идущие как концентрическими кругами, так и радиально к нему. Ширина трещин колеблется от 10 до 50 см. Место смыкания стенок разрывов на глубине в большинстве случаев определить не удалось. Ближе к берегу наблюдаются явления оседания почвы и оползни.

В 70 м к западу от границы последнего извержения, у подножья старого кратерного вала расположены на расстоянии нескольких метров друг от друга две эллиптических сальзы, интенсивно выделяющие иловатую воду и газ. Из этих сопков в виде языков опускается в северо-западном направлении почти до самого берега.

На некотором расстоянии от указанных расположено несколько других сальз незначительных размеров, выделяющих также газ и иловатую воду. Из них наиболее крупными являются две, имеющие размеры 3×4 и 2×3 м.

Коренные породы, представленные слоистыми листоватыми глинами светлосерого цвета, обнажаются только в северо-восточной части острова — в овраге, открывающемся к морю. При выветривании глины расслаиваются на отдельные тоненькие плиточки. Видимая мощность — около 15 м. Азимут падения 230°, \angle 5—6°.

Сопочная брекчия, слагающая остров, состоит из трех разновозрастных излияний. Плотная порода, с трудом поддающаяся откалыванию, слагает тело острова. При выветривании она отделяется от основного сопочного тела в виде больших глыб лепешковидной формы, вытянутых по вертикали.

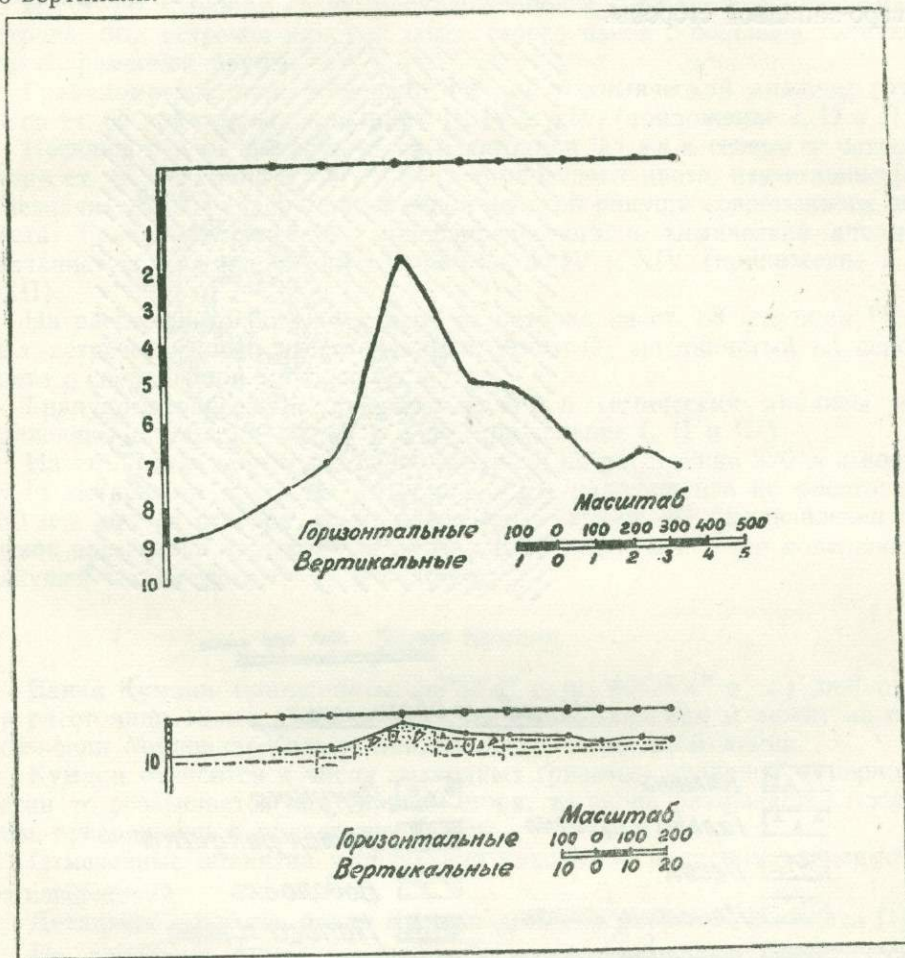


Рис. 24

Профиль дна о. Обливной по линии с СЗ на ЮВ

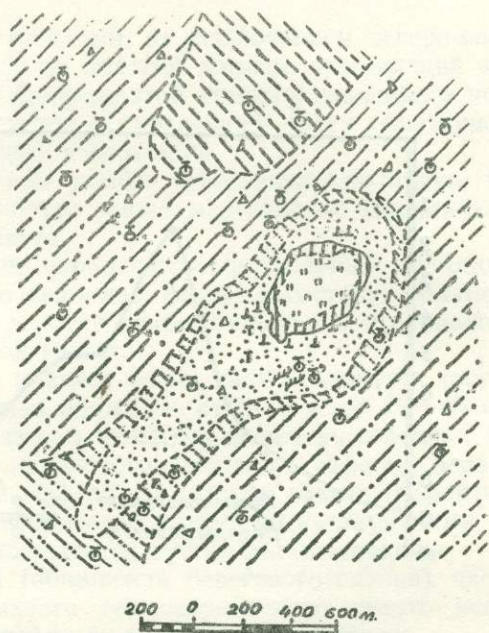
Плотная брекчия перекрывается слоем сопочной брекчии более светлого цвета, относимой нами ко второму типу, который отличается рыхлостью и комковатостью. Третий вид сопочной брекчии встречается в северо-восточной пониженной части острова и имеет мощность до 1 м и более.

Гранулометрический, минералогический и химический анализы песчанистого, сильно известковистого сопочного ила темносерого цвета, взятого из грифона в северо-восточной части острова, приведены в таблицах I, III и XIII (приложение I, II и III).

Минералогическая ассоциация напоминает продукты излияния, связанные с отложениями продуктивной толщи.

В сопочном иле (обр. №№ 114, 116 и 120) встречены *Cytheridea torosa littoralis*, *Cythereis pseudoconvexa* Liv., *Cythere cellula* var *typica* Liv., *Paracypria acropasuta* Liv. и др., которые отмечаются на Апшеронском полуострове в отложениях древнего Каспия.

Приостровной участок о. Обливной ограничен изобатами до 8 м, идущими примерно параллельно береговой черте острова и вытянутыми в юго-западном направлении вдоль подводного продолжения слабо развитой косы (рис. 25). Глубины 10 м примыкают к острову с северной и северо-западной стороны.



Условные обозначения












	Камень		Ракушка
	Галька и щебень		Битая ракушка
	Песок		Водоросль
	Илистый песок		Полоса пляжа
	Песчанистый ил		Сопочная глина
	И-		

Рис. 25
Остров Обливной

Увеличение глубин к юго-востоку от острова идет равномерно до изобаты 6 м. Изобата же 8 м значительно отделена от изобаты 6 м и, имея вид зигзагообразной линии, простирается к юго-западу.

Как в северной, так и в юго-западной части изобаты местами имеют вид идущих параллельно друг к другу волнистых линий, выпуклые стороны которых направлены противоположно берегу, что свидетельствует о наличии слабо развитых подводных выступов. К северо-западу от острова, на склоне за изобатой 8 м, дно моря является почти совершенно ровным.

Грунты, слагающие прибрежную подводную полосу о. Обливной (рис. 25), могут быть охарактеризованы следующим образом:

На ст. 80 (глубина 7 м), находящейся к юго-востоку от подводной возвышенности, простирающейся от острова в юго-западном направлении, встречен средне- и мелкозернистый оолитовый песок светлобурого цвета с большим количеством битых и целых ракушек и включениями обломков известняка и известковистого песчаника. Величина обломков пород колеблется от 1 до 3 см в поперечнике. Раковины представлены современными формами *Dreissensia*, *Mytilaster*, *Cardium*, *Monodacna* и др.

На ст. 86 (глубина 11 м), расположенной в 1 км к северо-востоку от острова, был встречен илистый песок серого цвета с большим количеством современной фауны.

Гранулометрический, минералогический и химический анализы грунта со ст. 86 приведены в таблицах II, IV и XIV (приложение I, II и III).

Песчанистый ил обнаружен на расстоянии 0,1 км к северу от острова — на ст. 87 (глубина 2,5 м). Грунт темносерого цвета, известковистый, с незначительным содержанием целой и битой ракушки современного возраста. Гранулометрический, минералогический и химический анализы песчанистого ила приведены в таблицах I, IV и XIV (приложение I, II и III).

На расстоянии 0,65 км к северу от острова на ст. 88 (глубина 11 м) был встречен сильно известковистый, плотный, маслянистый ил серого цвета с современной микрофауной.

Гранулометрический, минералогический и химический анализы ила приведены в таблицах II, IV и XIV (приложение I, II и III).

На ст. 83 (глубина 5 м), расположенной на расстоянии 220 м к востоку от острова, и на ст. 81 (глубина 5 м), находящейся на расстоянии 150 м к югу от острова, грунт каменистый. На ст. 83 был извлечен обломок известняка апшеронского возраста с приросшей к его поверхности ракушкой темносерого цвета и водорослями.

Банка Кумани

Банка Кумани (координаты: 39°33'4" с. ш., 49°35'4" в. д.) находится на расстоянии 18 км к юго-востоку от мыса Бяндован и лежит на продолжении Мишовдаг-Калмас-Бяндованской складчатой линии.

Кумани относится к числу подводных грязевых вулканов и периодически то возвышается над уровнем моря, то вновь размывается последним, превращаясь в подводную банку.

Отмеченные поднятия и опускания находятся в тесной зависимости от извержений.

Детальное описание банки Кумани дается в работе Г. В. Абиha [1].

По описанию Абиha, основание острова состояло из кластической компактной глинисто-песчаной породы, образованной из обломков песчаника и глинистого мергеля различной величины. На поверхности острова образовался ряд вертикально идущих трещин, повидимому, в результате высыхания сопочной брекчии.

1 мая 1927 г. на этом месте имело место новое извержение (см. ниже, глава 11).

28 июня 1927 г. на месте острова наблюдалась банка при глубине 3,2 м.

13 ноября того же года на банке Кумани вновь образовался остров, круглой формы, диаметром 70 м, поднимавшийся на 1,5 м над уровнем моря. Но вскоре о. Кумани вновь был размыт волнами так, что с проплы-

вавшего рядом 3 февраля 1931 г. парохода «М. Горький» наблюдали на поверхности воды в этом месте лишь легкую зыбь.

Наши работы с дночерпателем в 1947 г. показали, что дно сложено плотной породой светлокоричневого цвета с приросшим *Mutilus*. Наиболее возвышенная часть банки лежит ниже уровня воды примерно на 7 м. На склонах возвышенности залегает плотный песчаный маслянистый, мажущий ил стального цвета. Над банкой наблюдается сильное выделение газа.

Гранулометрические, минералогические и химические анализы грунта ст. 74 (глубина 20,5 м), расположенной в 1 км к западу от высшей точки банки Кумани, приведены в таблицах II, IV и XIV (приложение I, II и III).

На расстоянии 35 км к юго-юго-востоку от банки Кумани в море, на глубине примерно 5 м, располагается банка Калмычкова, которая еще недостаточно изучена.

Далее, параллельно линии антиклинального поднятия, к которой приурочены мыс Бяндован—Обливной—Кумани и др., проходит новая тектоническая линия, на которой расположен ряд подводных банок: Павлова, Головачева, Куринская, Сомнительная и о. Погорелая Плита.

Указанные банки сложены плотными породами, в частности известняками и песчаниками, прикрытыми местами ракушей и илистым грунтом.

Банка Павлова

Банка располагается к юго-юго-востоку от о. Обливного на расстоянии примерно 12 км. Впервые она была обнаружена в 1865 г. В 1898 г. глубина моря в этом месте была равна 3 м, в 1920 г. — 2,5 м. Здесь в СЗ—ЮВ направлении тянутся гряды известняков апшеронского яруса. Во время сильного волнения здесь наблюдаются буруны.

Остров Погорелая Плита

Погорелая Плита (координаты: 39°30' с. ш., 40°40'8" в. д.) в настоящее время представляет собой остров. Первые сведения о нем относятся по Лоции¹ к 1811 г. Однако наблюдения велись не систематически, а носили случайный характер и потому мы имеем лишь отрывочные заметки.

Наиболее полные сведения относятся ко времени пребывания на острове Абиха (1861 г.). В это время остров имел в длину примерно 220 м, в ширину 50 м и выступал над уровнем моря почти на 2 м. Переход банки в остров обычно сопровождался крупными извержениями. По описанию Г. В. Абиха [1], на острове были найдены пропитанные нефтью песчаники (вероятно, продуктивной толщи) с прожилками кальцита и арагонита; далее, мергелистые железистые конкреции (повидимому, относящиеся к майкопской свите); и, наконец, окатанные обломки известняков оолитового строения с включением обломков раковин и др.

Наши исследования обнаружили в этом месте гряду известняков апшеронского возраста, выступающую над уровнем моря на 1,5—2 м при ширине 3—4 м. Азимут падения 235°, \angle 10°.

Видимое протяжение гряды—около 100 м. Проба грунта показала, что дно моря в этом месте покрыто скоплением отдельных раковин — как целых, так и битых.

Гранулометрические, минералогические и химические анализы грунта ст. 67 (глубина 19,5 м), расположенной на расстоянии около 1,2 км к юго-востоку от о. Погорелая Плита, приведены в таблицах II, IV и XIV (приложение I, II и III).

¹ Лоция Каспийского моря. Изд. Гидрогеографич. отд. УМС РККА, Л., 1935.

Банка Головачева

Банка Головачева (координаты: 39°23'4" с. ш., 49°32' в. д.) представляет собой подводную возвышенность, верхняя часть которой лежит примерно на 4 м ниже уровня моря. Она сложена плотным мелкозернистым песчаником серого цвета, который напоминает породы продуктивной толщи. На поверхности песчаника наблюдается современная фауна *Dreissensia*, *Micromelania*, *Neritina* и др.

Минералогический анализ пробы ст. 18 (глубина 4,0 м), расположенной на расстоянии 0,3 км к востоку от банки Головачева, приведен в таблицах II, IV и XIV (приложение I, II и III).

Гранулометрический, минералогический и химический составы проб грунтов ст. 14 (глубина 24 м), расположенной на расстоянии 1,5 км к северо-востоку от ст. 15 (глубина 23 м), находящейся к западо-северо-западу от банки Головачева, приведены в таблицах II, IV и XIV (приложение I, II и III).

Банка Куринская

Банка Куринская (координаты: 39°20'65" с. ш., 49°34'5" в. д.) представляет собой подводную возвышенность, состоящую из известняков апшеронского яруса. В настоящее время, вследствие понижения уровня Каспия, в этом месте из-под воды на 0,20—0,30 м обнажается грядка известняков с азимутом падения 220°, \angle 22—23°, которая прослеживается на расстоянии более 4 км. Дно моря около банки покрыто ракушей, представленной *Cardium edule*, *Monodacna*, *Micromelania*, *Mytilaster* и др. В двух местах встречены плотные известняки.

Гранулометрический и минералогический анализы грунта ст. 5 (глубина 13 м), расположенной на расстоянии 3,5 км к западу-юго-западу от банки Куринской, приведены в таблицах II, IV и XIV (приложение I, II и III).

На расстоянии 12 км к югу от банки Куринской, на той же тектонической линии, располагается в море банка Карагедова. Еще дальше, на расстоянии 24,5 км к юго-юго-востоку от последней, находится банка Борисова. Между отмеченными банками наблюдается ряд подводных выступов.

Остров Куринский Камень

Остров Куринский Камень (рис. 26) расположен на расстоянии 11 км от восточного берега залива им. Кирова и является самым южным островом Бакинского архипелага. Он показан на той же линии поднятий, что и Нефтечала и др. Образован этот остров подводным выходом конусообразной возвышенности, поднимающейся с глубины 25 м, и связан с берегом невысокой перемычкой глубиной до 10 м по направлению той же антиклинальной линии. Возвышается он над уровнем моря на 10,5 м. Длина острова — 270 м, ширина — 175 м.

Центральная часть острова состоит из сопочного ила, а края представляют собой пляж из ракуши.

В центральной части острова имеются три сальзы, выделяющие жидкую грязь и газ. Последний при зажигании вспыхивает. Рядом наблюдаются сальзы меньшего размера, с признаками нефти. В 50—60 м к юго-востоку от острова на поверхности воды наблюдается интенсивное выделение пузырьков газа.

В строении острова принимают участие преимущественно большие глыбы крупнозернистых песчаников. Песчаники и конгломераты, состоящие из сцементированных мелких кварцевых зерен и черной гальки, аналогичны породам продуктивной толщи. В глыбах песчаника замечаются прослои, слабо пропитанные нефтью. На поверхности острова выходов коренных пород не наблюдается.

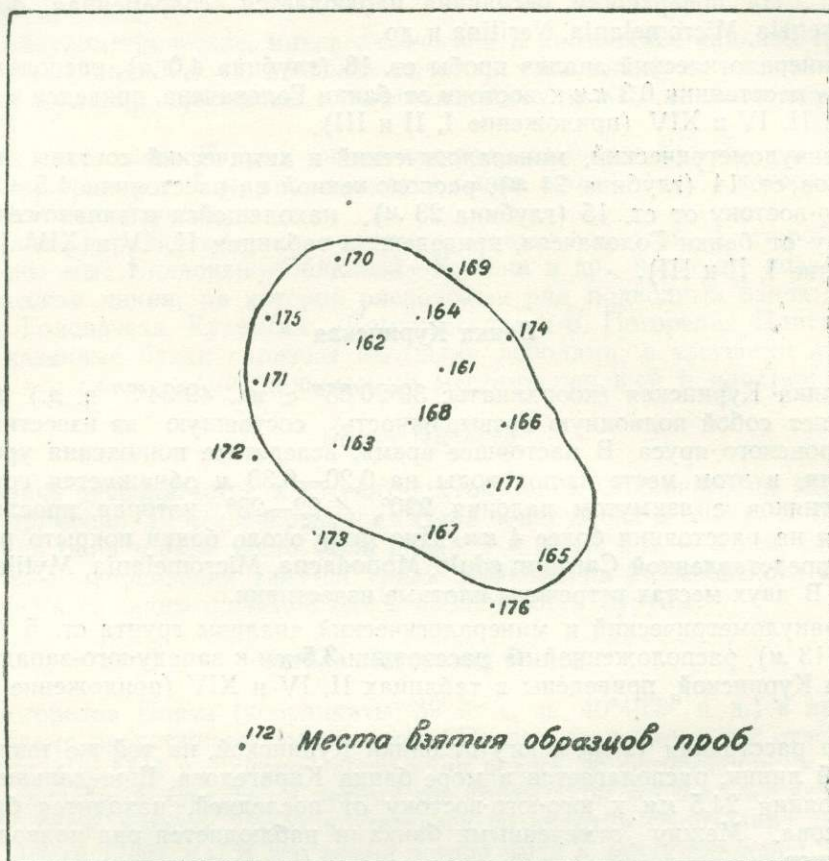


Рис. 26
Остров Курипский Камень

Гранулометрический, минералогический и другие анализы среднезернистого, известковистого, слюдяного песчаника, взятого из северо-восточной части острова, приведены в таблицах II и IV (приложение I и II).

ИЗМЕНЕНИЕ ОЧЕРТАНИЙ И РЕЛЬЕФА ОСТРОВОВ

Процесс современного развития рельефа островов Бакинского архипелага происходит под влиянием ряда факторов. Накопление нового материала островов совершается периодически, в связи с их продолжающейся грязевулканической активностью, обуславливающей выход на поверхность все новых и новых порций сопочной брекчии с содержащимися в ней включениями обломков горных пород. Важную роль играет также накопление органогенного материала уже чисто морского происхождения в виде ракушечного детритуса различной крупности, вплоть до мелкого ракушечного песка. Накопление этого материала вокруг островов происходит, естественно, неравномерно, подчиняясь воздействию течений и господствующих ветров.

Процесс накопления свежей сопочной брекчии не требует особых пояснений. После излияния характерно усыхание покровов сопочных брекчий, обычно сопровождающееся их растрескиванием. Направление трещин и сочетание их в определенную систему довольно обычны: направление основных трещин, например, радиальных, предопределяется самим механизмом извержения, особенно когда извержения носят характер выпирания сопочной брекчии. Примером может служить извержение на о. Лось 13 ноября 1926 г. Процесс высыхания и уплотнения сопочной брекчии приводит к оседанию отдельных участков сопочного покрова, ведущему к дальнейшему увеличению первично образовавшихся трещин. В результате этого происходит отделение от основного тела покрова целых блоков, скольжение отдельных блоков друг по другу, образование оползней и т. д. Одновременно идет выделение из сопочной массы грубообломочных включений твердых пород и постепенное перемещение их под влиянием силы тяжести к наиболее пониженной периферической полосе острова. Здесь породы попадают в сферу действия моря, освобождаются размывающей деятельностью воды от мелкого материала и образуют крупные, более или менее сплошные скопления глыб твердых пород. Непрерывная деятельность морской абразии приводит к дальнейшей дезинтеграции этого материала, к распределению продуктов его разрушения по крупности составных частей. В зависимости от береговых течений и ветров, поступивший из внутренней части острова материал или сохраняется на том же участке литоральной зоны, куда он попал в силу указанных процессов вымывания из сопочной брекчии, продолжая подвергаться дальнейшему размельчению, или же переносится береговыми течениями на другой участок той же литоральной зоны.

Материал грязевулканического происхождения поступает из внутренних частей островов на их периферию, т. е. в литоральную зону, более или менее равномерно. В зависимости от рельефа островов наблюдаются некоторые местные отличия, не нарушающие, однако, указанную закономерность в целом. На всех островах и, что характерно, совершенно не-

зависимо от индивидуальных особенностей рельефа каждого из них, мы наблюдаем, что накопление материала концентрируется лишь в пределах сравнительно небольших участков литоральной зоны. На этих участках происходит как усиленная аккумуляция материалов внутриостровного происхождения за счет сноса их сюда с остальных участков литоральной зоны, так и накопление органогенного материала морского происхождения.

Таким образом, в литоральной зоне каждого из островов обособляются участки преобладания морской аккумуляции и участки преимущественного развития морской абразии.

Следует отметить два характерных обстоятельства:

1. Основное тело большинства островов вытянуто в направлении с северо-запада на юго-восток, т. е. подчинено простиранию тектонических линий, к которым приурочены острова; этому простиранию обычно отвечает линейное расположение грифонов, сальз и т. п.

2. Все острова имеют причлененные к ним намывные образования из переотложенного и перемытого сопочного и морского органогенного материала. Во всех случаях эти намывные образования и, повторяем, при этом совершенно независимо от особенностей рельефа каждого острова, оказываются приуроченными к их юго-западному берегу.

Наличие намывных образований именно на юго-западном берегу, конечно, далеко неслучайно. Оно обусловлено береговыми течениями, создаваемыми вокруг островов господствующими ветрами северо-восточного направления. Северо-восточные берега островов оказываются поэтому в сфере деятельности усиленной морской абразии, в то время как их юго-западные берега находятся как бы «в ветровой тени». Справедливость указанного положения подтверждается обликом береговой линии островов, существенно меняющимся по их контуру. На северо-восточном побережье пляж обычно не развит. Вместо пляжа наблюдаются только отдельные более или менее хаотически нагроможденные глыбы, не успевшие еще разрушиться под действием прибоя; террасы здесь, как правило, отсутствуют: берега острова крутые и, подмываясь морем, обнаруживают тенденцию к массовому обвалу; мелкий материал долго не задерживается в пределах данного участка литоральной полосы. Обращает на себя внимание повышенная мутность морской воды вдоль этих участков берега.

Переходя к северо-западному и юго-восточному окончаниям островов, можно отметить, что здесь начинается уже намечаться узкая пляжевая полоса. Она отчетливо расширяется при завороте на юго-западный берег острова, где достигает максимальной ширины. У основания главной косы острова пляжевая полоса входит в состав этой косы и вдается в ряде случаев на очень значительное расстояние (до 2 км) в юго-западном направлении в море. На юго-западных берегах островов наблюдается наиболее развитый профиль их склона. В общем виде в этом профиле могут быть намечены следующие элементы, часть которых на отдельных островах может выпадать или оказываться, в силу местных особенностей, слабо выраженной. Последовательность этих элементов следующая:

1. «Коренной» склон массива сопочной брекчии острова, обладающий большей или меньшей плотностью и иногда выдерживающий откосы до вертикального.

2. Пояс осыпей и обвалов «коренного» склона; в ряде случаев материал этих обвалов скрывает под собой остатки древних террас.

3. Далее следует полоса низких террас, ширина которых обычно колеблется от 10—15 до 70—80 м.

На побережье некоторых островов (Булла, Лось и др.) намечаются резко выраженные террасы. Нижние современные террасы сложены гру-

боокатанным галечником, преимущественно из песчаников продуктивной толщи, вымытых из сопочной брекчии. Этот галечник, помимо прибрежной части островов, распространяется на некотором расстоянии на дне моря вокруг островов. Далее галечник обычно переходит в песчаный пляж или невысокие валы из песка и ракуши.

На о. Лось в прибойной части обоих склонов наблюдается прекрасная естественная сортировка грунта. Мелкая галька, хорошо отшлифованная, переходит здесь в светлосерый ил, сильно песчанистый, с содержанием мелкой битой ракуши (до 10—12 м от береговой линии), а затем в слабо песчанистый ил светлосерого цвета с мелкобитой ракушей.

На пляжевой полосе можно отметить достаточно отчетливо выраженную сортировку материала по крупности. Характер этой сортировки в общем дает следующую картину. Вымытые из сопочной брекчии наиболее крупные обломки твердых пород обычно разбросаны вдоль подножья сопочного массива, хотя иногда попадают и у самой береговой линии. Затем следует полоса грубообломочного материала, включенного в сопочный ил, и еще далее к берегу моря появляется узкая полоса, сложенная песчаными отложениями. Зерна последних бывают хорошо отшлифованы и промыты при сравнительно равномерной крупности.

Эта общая закономерность могла бы выдерживаться в полной мере при постоянном уровне морского бассейна. Однако, поскольку наблюдаемые сейчас пляжи формировались в условиях очень быстрого падения уровня Каспия, фактически приходится наблюдать не одну полосу указанной сортировки обломочного материала, заканчивающуюся береговым валом, а несколько параллельных друг другу полос, имеющих каждая свой береговой вал. Эти полосы отвечают последовательным стадиям падения уровня Каспия, которое в последние годы происходило настолько быстро, что оставленные им береговые валы не успели еще разветвляться.

Преобладание процессов вымывания и приноса материала в пляжевой части юго-западных берегов доказывается не только наличием у этих берегов главной косы островов. Материал, приносимый с северо-восточного побережья, как бы обтекает острова и частично откладывается в более мелких косах, причленившихся к острову. Образование клещеобразных бухт на берегах островов Бакинского архипелага, по мнению М. В. Кленовой, происходит вследствие размыва морем отдельных потоков грязи. Косы, окружающие эти бухты, сложены из крупных обломков, в то время как некоторое количество размытой сопочной брекчии сохраняется в центре бухт. В ряде случаев эти клещи полностью замыкаются, и образуемые ими бухточки превращаются в изолированные лагуны. Дно их в основном состоит из сопочного ила, так как и до превращения бухточек в лагуны сортировки материала здесь практически не происходит. Смытая в бухточки сопочная брекчия сохраняется там же, не претерпевая существенных изменений, в то время как по внешней стороне кос, окаймляющих эти бухточки, наблюдается дифференциация материала.

Процесс роста кос за последнее время (в связи с падением уровня моря) выявился очень эффектно, так как частично обнаружилось и подводные продолжения островов (Дуванный, Булла, Глиняный, Свиной и др.), обычно сложенные грубозернистыми песками с целой и битой ракушей.

Продолжение кос обозначается далее в море в виде отмелей и отдельных островков.

МОРФОЛОГИЯ РЕЛЬЕФА ДНА

Вопросу происхождения рельефа дна Каспийского моря посвящено незначительное число работ. Все исследователи, занимавшиеся этим вопросом, начиная с А. Ульского [181] указывают на тесную связь между рельефом окружающих море стран и рельефом дна моря. Так, Н. И. Андрусов [19] писал, что на Каспийском море «у гористых берегов, там, где горы проходят параллельно берегу, дно быстро углубляется, где же горы подходят к берегу под углом, там не замечается особенной зависимости между рельефом дна и суши».

Такая зависимость между рельефом дна моря и рельефом окружающей суши становится более понятной в настоящее время, когда нам стали известны геотектонические условия и история образования моря, а доступные по глубине участки шельфа подвергаются всестороннему геотектоническому анализу, увязываемому с данными изучения берегов и прибрежных пространств суши.

В геотектоническом отношении, по М. Д. Муратову [129], исследуемый нами участок дна моря района Бакинского архипелага относится к части впадины южного Каспия, западная оконечность которой, располагаясь в пределах Кавказа, носит название Куринской.

Куринская впадина, центральная часть которой скрыта современными водами Каспийского моря, характеризуется широким развитием мелководных шельфовых равнин, занимающих значительную площадь впадины. Это особенно касается восточного побережья южной части Каспийского моря, где мелководные шельфовые равнины, в значительной своей части покрытые отложениями песка и ракуши, протягиваются полосой, имеющей ширину в несколько десятков километров.

Несколько отличные условия формирования мелководных шельфовых равнин отмечаются на западном побережье южного Каспия, к югу от Апшеронской перемычки. Эти отличия сводятся к следующему.

Во-первых, полоса мелководных шельфовых равнин здесь значительно уже, что объясняется влиянием расположенных вблизи горных поднятий, отсутствующих в основном на восточном побережье.

Во-вторых, мелководные шельфовые равнины на западном побережье южного Каспия распространяются до меньших глубин (порядка 50—75 м), вслед за которыми простирается полоса крутого склона, переходящего ниже 500—600 м в поверхность дна котловины, имеющей максимальную глубину 945 м в пункте, расположенном ближе к западному берегу моря.

В-третьих, как было отмечено выше, область мелководной шельфовой равнины района Бакинского архипелага пересекается несколькими антиклинальными линиями с приуроченными к ним сопками грязевых вулканов, надводная часть которых образует группу островов Бакинского архипелага, расположенную к югу от Апшеронского полуострова. Наличие

этой группы островов, вокруг которых, в свою очередь, располагаются мелководные приостровные участки, часто с выходами на поверхность дна моря коренных пород, придают рельефу шельфовой равнины района Бакинского архипелага своеобразные черты и особенности.

Более подробно они рассматриваются нами несколько ниже, здесь же отметим лишь, что такого рода подводные возвышенности, во-первых, нарушают плавное увеличение глубин от берегов моря в сторону его открытой части и образуют участки неравномерных уклонов дна, которые находят свое отражение в изменении типов осадков по их механическому составу; во-вторых, они оказывают качественное влияние на состав осадков. Так, например, отмечается, что участки моря, имеющие скалистое дно (т. е. с выходами коренных пород) характеризуются своеобразным типом отложений, в состав которых входят ракуша, а иногда и большие скопления целых раковин.

Давая общее описание морфологии дна шельфовой равнины района Бакинского архипелага, следует подчеркнуть еще и ту особенность, что формирование этого участка дна моря проходит в условиях периодических колебаний его уровня, что изменяет очертания и площадь шельфа. Начиная с 30-х годов формирование шельфа происходит в условиях понижения уровня моря. Особенно резких изменений в области средних глубин шельфа, конечно, не происходит, так как колебания уровня моря не превосходят нескольких метров, что при условии крутых склонов не может внести каких-либо существенных изменений в очертания границ шельфа. Однако следует обратить внимание на то, что в пределах исследованного нами дна моря в районе островов Бакинского архипелага площади, заключенные между берегом и изобатами в 5—10 м, где колебания уровня моря даже в небольших пределах отражаются наиболее резко, занимают значительную часть шельфа, если учесть при этом, что сюда входят и приостровные мелководные участки и многочисленные подводные возвышенности.

Чтобы иметь представление о величине этих площадей, отметим, что, например, в районе о. Свиной изобата в 10 м проходит на удалении более 15 км от берега моря, к югу от мыса Пирсаат (о. Пеликаний) и в районе о. Обливной — более 10 км и простирается на этом удалении почти вплоть до северных рукавов дельты р. Куры.

Таким образом, если в открытой части моря понижение его уровня за истекшее двадцатилетие не могло оказать или почти не оказало никакого влияния, то в прибрежной части моря, в полосе между берегом и указанными изобатами, произошли существенные изменения, имеющие практическое значение. Так, значительно увеличилось количество надводных «камней», например, между мысом Сангачал — о. Дуваный, между мысом Пирсаат — островами Лось и Свиной и т. д.

Изменилось, конечно, положение и тех подводных возвышенностей, которые имелись к началу тридцатых годов, т. е. к периоду наиболее резкого падения уровня моря.

Таким образом, в собственно прибрежной части моря, характеризующейся наиболее усложненным рельефом дна, мелководная шельфовая равнина является резко динамичной, и изменения петрографического характера, при условии колебания моря, происходят здесь наиболее быстро.

В меньшей степени динамична, но в известной мере также находится под воздействием периодических изменений уровня моря часть шельфа, заключенная между изобатами 10 и 20 м. Отметим, что этот участок шельфа составляет большую часть площади исследованной нами территории. Он представляет собой пологую наклонную равнину, постепенно расширяющуюся в направлении с юга на север. В ее полосе, т. е. между

изобатами 10 и 20 м, расположены почти все острова Бакинского архипелага, за исключением о. Кумани.

Рельеф этой равнины усложнен надводной частью островов и подводными возвышенностями, образующими перемычки между островами и фиксирующими собой отмеченные выше антиклинальные линии. Величина уклонов этой подводной поверхности невелика и в общем увеличивается с севера на юг. Так, в районе островов Дуванный и Булла величина уклона равна примерно 0,001, что соответствует 3,5 минутам, в районе о. Лось — 4 минутам, у о. Обливного она свыше 4 минут.

Величина уклонов равнины несколько увеличивается лишь на северо-восточных склонах подводных возвышенностей, которые морфологически представляются ассиметричными формами подводного рельефа.

Восточнее изобаты 20 м крутизна склонов заметно увеличивается; это наиболее устойчивая область шельфовой равнины, где смена типов осадков происходит постепенно и где в большей степени происходит накопление ила и песчанистого ила.

Резюмируя общую характеристику рельефа дна шельфа в районе Бакинского архипелага (рис. 27), отметим, что распределение глубин, по данным которых нами составлена батиметрическая карта, не отличается здесь равномерностью, и что наличие островов и подводных банок позволяет разбить рельеф шельфа на три резко выделяющихся участка:

1. Сангачало-Алятское мелководье.
2. Пирсаатская подводная возвышенность.
3. Бяндованская подводная возвышенность.

Наличие в рельефе шельфа перечисленных участков, являющихся одновременно как бы цоколем также трех групп островов, оказывает большое влияние на гидродинамические условия побережья и, естественно, на характер распределения донных осадков по их гранулометрическому составу.

Сангачало-Алятское мелководье оконтуривается изобатой 10 м, протягивающейся от мыса Сангачал в юго-восточном направлении и заворачивающейся, обойдя о. Дуванный, на юго-запад к мысу Пирсаат. Продолжением северного края мелководья, также оконтуриваемого изобатой 10 м, является подводный цоколь о. Булла. Этот цоколь в известном смысле самостоятелен, поскольку он отделен от о. Дуванный глубинами, достигающими 16 м. По рельефу дна мелководья представляет собой довольно ровную поверхность, полого опускающуюся от мыса Алят к северо-востоку и от линии, соединяющей мыс Алят с мысом Пирсаат, — к юго-востоку. Над поверхностью воды выступают о. Дуванный, поднимающийся на высоту 45,5 м, и о. Глиняный. Кроме того, отмечается ряд подводных и надводных камней, протягивающихся от мыса Алят к о. Дуванный и на некоторое расстояние к северо-востоку от него. Подводный край мелководья сравнительно полого падает на северо-восточной стороне между мысом Сангачал и о. Дуванный к глубинам, не превышающим 15 м, и сравнительно более круто падает с юго-восточной стороны по линии от о. Дуванный на о. Глиняный и мыс Пирсаат. Несколько большей крутизной отличается подводный склон цоколя о. Булла.

Пирсаатская подводная возвышенность протягивается от мыса Пирсаат в юго-восточном направлении на о. Свиной, Камень Игнатия и банку Корнилова—Павлова.

Глубины в пределах подводной возвышенности не превышают 12 м на протяжении последней от мыса Пирсаат до о. Свиной и связанных с ним банок (банка Безымянная и банка Персиянина); к юго-востоку глубины заметно возрастают — до 15 м у Камня Игнатия и до 35 м — у банки Корнилова—Павлова.

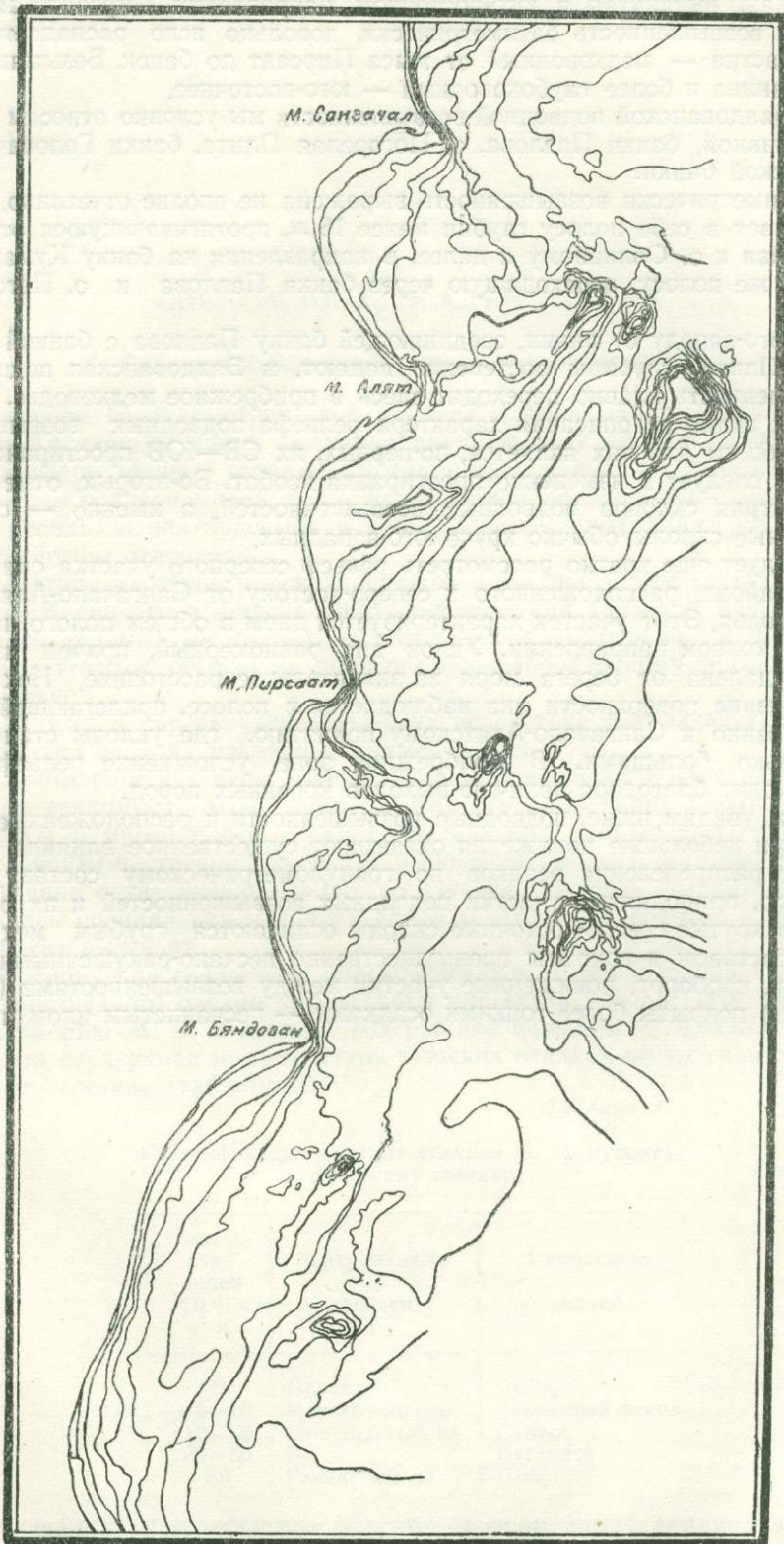


Рис. 27

Схематическая батиметрическая карта района островов Бакинского архипелага

Узкая, вытянутая в юго-восточном направлении Пирсаатская подводная возвышенность батиметрически довольно ясно распадается на два участка — мелководный от мыса Пирсаат до банок Безымянной и Персиянина и более глубоководный — юго-восточнее.

К Бяндованской подводной возвышенности мы условно относим район о. Обливной, банки Павлова, о. Погорелая Плита, банки Головачева и Куринской банки.

Батиметрически возвышенность выражена не вполне отчетливо. Она включает в себе полосу глубин менее 15 м, протягивающуюся от мыса Бяндован к о. Обливному и далее, в направлении на банку Кумани, и такую же полосу, переходящую через банки Павлова и о. Погорелая Плита.

К юго-западу от линии, соединяющей банку Павлова с банкой Погорелая Плита, глубины постепенно падают, и Бяндованская подводная возвышенность плавно переходит здесь в прибрежное мелководье.

Как видно из описания характера рельефа подводных возвышенностей, общим для них является, во-первых, их СВ—ЮВ простираение, которому следует и изменение простираения изобат. Во-вторых, отмечается асимметрия склонов подводных возвышенностей, а именно — северо-восточные склоны обычно круче юго-западных.

Следует еще кратко рассмотреть рельеф северного участка описываемого района, расположенного к северо-востоку от Сангачало-Алятского мелководья. Этот участок характеризуется дном в общем полого наклонным в южном направлении. Уклон дна равномерный, причем изобата 20 м удалена от берега моря на значительное расстояние. Некоторое усложнение поверхности дна наблюдается в полосе, прилегающей непосредственно к Сангачало-Алятскому поднятию, где уклоны становятся несколько большими. В прибрежной зоне усложнение рельефа дна происходит благодаря наличию выходов коренных пород.

Как увидим ниже, подводные возвышенности и расположенные между ними небольшие понижения оказывают существенное влияние на характер распределения осадков по гранулометрическому составу. Как правило, приподнятые участки подводных возвышенностей и их относительно крутые северо-восточные склоны отличаются грубым механическим составом и покрыты преимущественно песчано-ракушечными осадками и, наоборот, пониженные участки между возвышенностями (и островами) покрыты более тонкими осадками — песчаным илом и илом.

СОВРЕМЕННЫЕ ОСАДКИ РАЙОНА

Гранулометрический состав донных осадков

Изучение гранулометрического состава осадков западного побережья Южно-Каспийской ванны получило научную базу лишь в начале тридцатых годов нашего столетия, когда исследование морфологии дна и литологии осадков морей стало необходимой предпосылкой хозяйственного использования водоемов в промышленном (нефтяная, рыбная) и транспортном отношении.

До этого изучение морских осадков, в частности исследуемого нами района Каспийского моря, носило эпизодический характер, часто осуществляясь лицами, не имеющими специальной подготовки, а собранные образцы грунтов обычно не подвергались лабораторному исследованию и анализу.

Тип осадка определялся визуально, вследствие чего зачастую один и тот же тип получал различные наименования.

Планомерное изучение донных осадков Каспийского моря началось в начале тридцатых годов лабораторией геологии моря ГОИН (ранее ВНИРО) и проводилось, с целью составления промысловых грунтовых карт, преимущественно для нужд рыбохозяйственных организаций. Одновременно с увеличением работ по изучению донных осадков разрабатывалась специальная методика сбора и обработки грунтов и составления грунтовых карт.

В основу классификации морских осадков, разработанной Комиссией Государственного океанографического института, было положено, по предложению М. В. Кленовой, содержание фракции $< 0,01$ мм и была принята следующая номенклатура морских осадков по их гранулометрическому составу (таблица 3).

Таблица 3

Классификация морских осадков по гранулометрическому составу

Количество зерен $< 0,01$ мм в %	Современные осадки	Ископаемые осадки
5	Песок	Песок
5—10	Илистый песок	Глинистый песок
10—30	Песчанистый ил	Супесь
30—50	Ил	Суглинок
50	Глинистый ил	Глина

Указанная номенклатура морских (современных) осадков в настоящее время является общепринятой. В частности, наши исследования

осадков западного побережья южного Каспия как при изучении их гранулометрического состава, так и при составлении грунтовой карты проводились в соответствии с указанной классификацией.

В основу предлагаемой характеристики осадков западного побережья южного Каспия и составления грунтовой карты легли наши сборы грунтов в этой части моря, проведенные нами в течение ряда лет, начиная с 1945 г. Кроме этого, использованы материалы сборов 1938 г. лаборатории геологии моря «Азрыбхозстанции», на основании которых Б. А. Антоновым, под редакцией проф. М. В. Кленовой, была составлена промысловая карта грунтов западного побережья южного Каспия от Апшеронского полуострова до Астары. Карта эта представляет интерес, так как позволяет дать сравнительную характеристику происшедших изменений в пространственном распространении различных типов осадков за период более чем десять лет, в течение которого на Каспии произошли заметные гидрографические изменения, обусловленные падением его уровня.

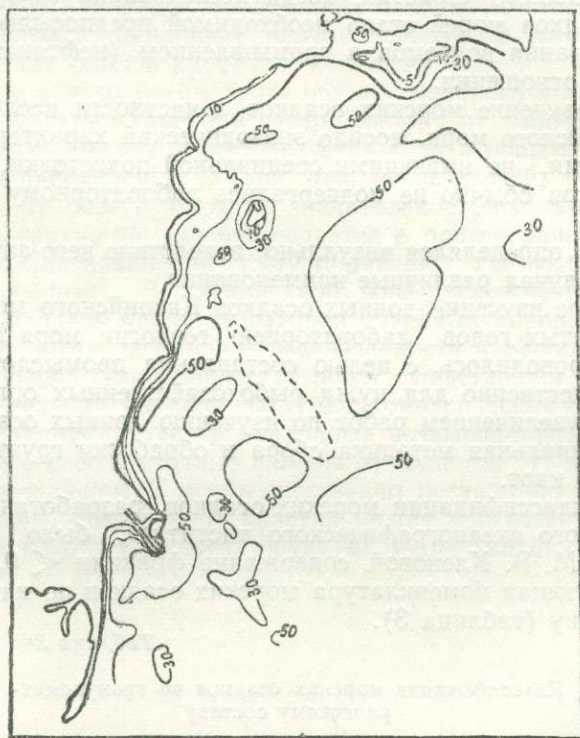


Рис. 28

Содержание фракции $< 0,01 \text{ мм}$ в осадках подводного склона Каспия от Баку до Сальянского рейда (по данным Б. А. Антонова, 1938).

Как увидим ниже (рис. 28), на дне моря можно выделить литологически «устойчивые» участки, где существенных изменений в характере осадков не произошло и, наоборот, такие участки, расположенные преимущественно в прибрежной зоне, где произошли заметные изменения в смысле увеличения в осадке содержания крупных фракций.

Нами использованы также материалы сборов Морского отряда Азербайджанской нефтяной экспедиции (1946—1948 гг.), проведенных П. Г. Поповым, Н. М. Арутюновой, Б. А. Антоновым и автором. Все эти

материалы использованы нами и при составлении предлагаемой грунтовой карты.

Донные отложения западного побережья южного Каспия можно разделить на следующие группы:

1. Песчано-ракушечные и вообще грубозернистые отложения, обычно приуроченные к прибрежной полосе моря, некоторым поверхностям подводных возвышенностей, и оконтуривающие прибрежные мелководные зоны островов Бакинского архипелага.

2. Илистые отложения, встречающиеся на более или менее значительных глубинах, а также в местах, где отсутствие сильных донных течений обуславливает их накопление.

3. Илистые пески, составляющие переходную группу от песчано-ракушечных отложений к илистым.

Перечисленные группы отложений относятся к современным образованиям, процесс накоплений которых происходит в современной физико-географической (гидродинамической) обстановке.

Кроме этого, на дне западного побережья Каспийского моря имеются выходы древних коренных пород, представленных плотными ракушечными известняками и песчаниками. Выход этих пород образуют подводные возвышенности и, вероятно, они же являются цоколем тех островов, которые сложены отложениями сопочной брекчии. К коренным породам следует также отнести глины, обнажающиеся на дне моря к югу от мыса Сангачал, в прибрежной полосе моря. Возраст этих глин определяется нами как апшеронский.

Ниже дается характеристика типов осадков в порядке принятой классификационной схемы.

П е с о к'

Фация песка занимает прибрежную полосу моря, протягиваясь почти непрерывно от мыса Сангачал до дельты р. Куры, где она выклинивается. Ширина фации песка, как видно из прилагаемой карты, обуславливается характером расчленения береговой линии моря. Наибольшая ширина ее относится к межмысовым участкам Сангачало-Алятского поднятия, тогда как около мысов она обычно выклинивается вследствие увеличивающейся здесь площади выходов коренных пород.

Пески отмечаются также вокруг островов Бакинского архипелага, причем здесь они распространены в виде полос, вытянутых обычно к юго-востоку от острова, что объясняется господствующими (результующими) направлениями морских течений, имеющими в общем южное направление с некоторым отклонением к юго-западу. Фации песка имеют место также в открытой части моря и соответствуют обычно подводным возвышенностям (банкам).

По гранулометрическому составу отложения песка прибрежной полосы моря несколько отличны от песков, расположенных вокруг островов Бакинского архипелага. Ниже, для сравнения, приводится таблица 4 состава песков со станций прибрежной части моря и приостровных участков.

Как видно из приведенной таблицы, пески приостровных участков отличаются относительно слабой сортировкой, тогда как песок прибрежной части моря, вследствие более устойчивой гидродинамической обстановки, отсортирован лучше, хотя в его составе фракции $< 0,01$ мм несколько больше. Из таблицы также видно, что с увеличением глубины взятия пробы соответственно увеличивается и содержание фракции $0,1-0,05$ мм, т. е. осадки становятся более мелкозернистыми.

Таблица 4

№ станции	Район	Орудие сбора	Глубина в м	Гранулометрический состав в %				
				1,0 мм ∧	1,0—0,1 мм	0,1—0,05 мм	0,05—0,01 мм	0,01 мм ∨
186	К югу от мыса Алят	Дно-черп.	8,0	(33,4*)	64,0	25,0	6,8	4,2
180	о. Глиняный	"	5,0	(32,4)	44,7	48,8	4,8	2,7
21	о. Булла	"	6,8	(38,0)	29,9	68,0	4,2	3,9

* Цифры в скобках в сумму (100% (не входят).

В прибрежной полосе моря чаще встречается обычный темносерый средне- и мелкозернистый хорошей окатанности песок. По мере приближения к подводным возвышенностям в составе песка увеличивается примесь обломков битой ракуши, мелкой гальки (окатанной) и неокатанных обломков твердых пород. Последние являются продуктом разрушения как подводных, так и надводных выходов коренных пород, а также береговых обнажений.

К северу от мыса Сангачал в песке встречается много водорослей.

Во всей полосе распространения песка встречается ракуша; иногда скопления ее образуют самостоятельный тип осадков. Таковы ракушечные пески (ракушечный гравий и более мелкие частицы) в районе о. Курмани, банки Куринской и др.

Преимущественно к ракушечным относятся и пески приостровных участков моря. Это обычно зеленовато-серые, чаще желтовато-серые ракушечные пески, хорошо окатанные, с включениями ракушечного гравия и обломков коренных пород.

Некоторое изменение характера отложений песка наблюдается в районе к северу от дельты р. Куры. Здесь пески принимают более темную окраску и по гранулометрическому составу являются более тонкими.

Эти изменения могут быть объяснены влиянием р. Куры, выносы которой распространяются не только на юг, но и на север.

По гранулометрическому составу пески (за исключением ракушечных) в основном являются однотипными. По данным Б. А. Антонова и Н. М. Арутюновой [21], доминирующей в их составе является фракция 1,0—0,1 мм, содержание которой в некоторых пробах грунта достигает 96% и нигде не падает ниже 80%.

Таким образом, в целом песок характеризуется хорошей отсортированностью.

Илистый песок

Илистый песок является переходным от песчаных осадков к глинистым. В основном он сопровождает зону песка вдоль берега моря и окаймляет отложения его вокруг островов Бакинского архипелага. Ширина зоны илистого песка в общем незначительна и, как можно судить по карте грунта, обуславливается не столько изменением элементов рельефа, сколько гидродинамическими условиями, меняющимися на различных участках прибрежной полосы моря.

Полоса илистого песка хорошо прослеживается на северо-восточном склоне Сангачало-Алятского мелководья (Дуванный, Булла), где прибрежная полоса данной фации сливается с полосой, оконтуривающей о. Булла.

Далее на юг, в приустьевом пространстве р. Куры, полоса илистого песка расширяется, что объясняется небольшими глубинами этой части моря и своеобразными гидродинамическими условиями.

В составе илистого песка, оконтуривающего приостровные участки, как и в отложениях песка, наблюдаются частые включения сцементированных кусочков ракуши и ракушечного гравия.

Ниже помещается таблица 5 гранулометрического состава илистого песка с некоторых станций, расположенных вблизи островов (станции 86, 198) и одной станции (22), расположенной вблизи берега моря (СВ Култук)

Таблица 5

№ станции	Район	Орудие сбора	Глубина в м	Гранулометрический состав в %				
				1,0 мм ∧	1,0—0,1 мм	0,1—0,05 мм	0,05—0,01 мм	0,01 мм ∇
22	Прибрежный СВ Култук . . .	Дно-черп.	11,8	(28,9*)	10,3	67,4	13,1	9,2
86	о. Обливной	"	11,0	(20,2)	24,2	48,0	18,7	9,1
198	о. Булла	"	11,0	(22,0)	7,9	77,9	7,2	6,0

* Цифры в скобках в сумму (100%) не входят.

Как видно из таблицы, глинистый песок на всех станциях в основном однотипен, что может быть объяснено почти одинаковыми глубинами точек, где были взяты образцы грунта.

В гранулометрическом составе преобладает фракция 0,1—0,05 мм, достигающая в отдельных образцах грунта 85%.

Обычно такого типа илистые пески являются наиболее отсортированными и отвечают участкам с активным гидродинамическим режимом, в частности приостровным участкам Бакинского архипелага.

В составе фракции 1,0—0,1 мм преимущественную роль играют обломки коренных пород (приостровные участки) и битая ракуша (прибрежье). Лучшая сортировка илистого песка отмечается в районе о. Булла, в несколько меньшей степени отсортированы осадки в районе о. Обливной и СВ Култука. Повидимому, здесь сказывается влияние местных течений из приустьевого пространства р. Куры, которыми приносятся во взвешенном состоянии мелкие частицы грунта.

Песчанистый ил

Песчанистый ил, к которому относятся осадки, содержащие от 10 до 30% фракции < 0,01 мм, имеет значительно большее распространение и, что очень характерно, занимает одновременно мелководные (прибрежные) участки моря и участки, значительно удаленные от береговой линии. К северу от о. Свиной восточной границей зоны песчанистого ила является изобата 10 м, а в районе к юго-востоку от о. Свиной песчанистый

ил занимает более глубоководные участки, распространяясь даже восточнее изобаты 20 м.

В районе банки Куринская (восточнее ее) песчанистый ил занимает еще более удаленные и глубоководные участки моря.

Вместе с тем, песчанистый ил довольно широко распространен в прибрежной зоне, в полосе между островами Лось—Обливной и южнее, на участке приустьевого пространства р. Куры. Непосредственно у дельты р. Куры песчанистый ил почти вплотную подходит к берегу и отмечается на глубинах менее 5 м. В связи с такой относительно обширной территорией, занимаемой песчанистым илом, гранулометрический состав его характеризуется довольно большим разнообразием.

Как видно из таблицы 6, гранулометрический состав песчанистого ила в прибрежных участках моря характеризуется довольно значительным разнообразием, которое может быть объяснено геоморфологическими условиями дна моря, отсутствием вблизи выходов коренных пород и гидродинамическими условиями.

Таблица 6

№ станции	Район	Орудие сбора	Глубина в м	Гранулометрический состав в %				
				0,1 мм ∧	1,0—0,1 мм	0,1—0,05 мм	0,05—0,01 мм	0,01 мм ∇
29	Култук	Дно-черп.	15,8	(41,7)	21,4	39,6	18,1	20,9
32	"	"	2,3	(51,5)	63,4	15,7	3,4	11,5
142	м. Бяндован	"	6,0	(2,5)	1,5	40,8	32,7	25,0
161	м. Пирсаат	"	9,0	(16,4)	16,2	26,5	35,2	12,1
184	м. Алят	"	2,0	(16,3)	12,9	65,3	10,8	11,0

Станции 32 и 184 характеризуются небольшими глубинами, и гранулометрический состав их осадков отличается малым содержанием фракции $< 0,01$ мм (11%).

Песчанистый ил ст. 29 характеризуется слабой сортировкой, что обуславливается выносом р. Куры.

Песчанистый ил станций 142 и 161 характеризуется неоднородностью механического состава и относительно слабой сортировкой, что объясняется гидродинамическими условиями и наличием вблизи выходов коренных пород.

Как видно из таблицы 7, гранулометрический состав песчанистого ила приостровных участков в основном однообразен.

Преобладающей, за исключением станций 173 и 175, является фракция 0,1—0,005 мм, содержание которой на некоторых станциях (242) превышает 50%.

На станциях 173 и 175 (район о. Лось) в составе песчанистого ила соответственно преобладают фракции 0,05—0,01 и 1,0—0,1 мм, что легко объяснить неодинаковыми их глубинами.

Битая ракуша и обломки коренных пород являются составной частью фракции $> 1,0$ мм. Характерно, что примеси обломков раковин в составе осадков в большей степени приурочены к подводным банкам, где, нужно полагать, коренной цоколь подводных возвышенностей покрыт тонким слоем современных ракушечных отложений. Что касается собственно

Таблица 7

№ станции	Район	Орудие сбора	Глубина в м	Гранулометрический состав в %				
				1,0 мм	1,0—0,1 мм	0,1—0,05 мм	0,05—0,01 мм	0,01 мм
				∧				∨
14	о. Булла	Дно- черп.	17,2	(41,4)	22,8	39,6	18,9	18,7
62	Банка Корнилова—Павлова	"	16,4	следы	1,1	51,1	21,0	26,8
73	б. Погорелая Плита	"	19,0	(39,9)	30,7	37,7	24,9	16,7
79	о. Свиной	"	11,0	(16,2)	7,6	40,6	23,9	28,9
87	о. Обливной	"	2,5	(11,7)	2,6	50,0	27,4	20,0
173	о. Лось	"	14,0	(32,2)	21,4	26,5	29,8	22,3
175	"	"	7,5	(10,9)	37,9	26,6	15,2	20,3
242	Район Булла—Дуваный	"	14,0	следы	3,6	54,1	20,4	21,9

приостровных участков, то там в составе фракции $> 1,0$ мм, кроме обломков раковин, в большей степени встречаются обломки коренных пород в виде полуокатанного гравия и угловатых обломков.

Следует несколько остановиться на осадках песчанистого ила в районе, примыкающем с севера к приустьевому пространству р. Куры. В 1946—1947 гг. Морским отрядом Азербайджанской нефтяной экспедиции здесь была проведена грунтовая съемка в периоды межени и паводка р. Куры (Б. А. Антонов). В результате были получены данные, свидетельствующие о некотором сезонном изменении гранулометрического состава песчанистого ила к северо-востоку от дельты р. Куры. Так, было отмечено, что в периоды паводков осадки песчанистого ила к северо-востоку от дельты р. Куры в значительной степени увеличивают ареал своего распространения, занимая и более мелководные прибрежные участки. Кроме того, осадки периода паводка отличались более тонким гранулометрическим составом и меньшей степенью сортировки.

Осадки песчанистого ила имеют обычно серую, зеленовато-серую и темносерую окраску. Верхние слои осадков, расположенных вблизи береговой линии моря или вокруг островов, часто содержат ракушу в виде окатанного гравия или целых раковин.

Ил имеет значительное распространение и занимает более глубоководные участки моря.

Окраска его преимущественно серая, темносерая, но, по мере приближения к дельте Куры, серые тона меняются на желтовато-розовато-серые, что объясняется влиянием речных выносов. Наибольшее распространение желтовато-серых илов отмечается в приустьевом пространстве р. Куры.

В районе островов Свиной—Обливной отложения ила отмечаются в виде отдельных замкнутых ареалов, окруженных отложениями песчанистого ила. Следует полагать, что здесь осадки ила фиксируют собой пониженные участки рельефа морского дна, характеризующиеся своеобразными гидродинамическими условиями, допускающими накопление наиболее тонких илистых отложений. Сплошные ареалы распространения ила отмечаются в открытой части моря, на глубинах 30 и более метров.

По своему гранулометрическому составу ил, так же как и песчанистый ил, неоднороден.

В таблице 8 приведен гранулометрический состав ила прибрежных и приостровных, т. е. мелководных участков моря.

№ станции	Район	Орудие сбора	Глубина в м	Гранулометрический состав в %				
				1,0 мм ∧	1,0—0,1 мм	0,1—0,05 мм	0,05—0,01 мм	0,01 мм ∨
52	К югу от о. Лось	Дно-черп.	11,8	(7,0)	5,9	34,6	24,9	34,6
88	о. Обливной	"	11,6	следы	0,5	30,0	30,0	39,5
143	"	"	9,0	(1,2)	2,9	24,8	33,2	39,1
151	К северу от мыса Бяндован	"	4,0	(5,8)	22,9	10,6	27,9	38,6
172	К северу от о. Лось	"	12,0	(5,3)	10,3	26,7	31,8	31,2

На карте грунтов ил показан в виде небольших замкнутых ареалов, которые характеризуются неустойчивым гидродинамическим режимом. В соответствии с этим и гранулометрический состав ила отличается некоторым разнообразием, несмотря почти на одинаковые глубины станций.

Как было указано выше, гранулометрический состав ила мелководных участков моря характеризуется слабой степенью сортировки. В качестве примера можно привести ил станций 88 и 172, где процентное содержание трех последних мелких фракций почти одинаковое (соответственно 30—40% и 26—31%). Относительно большая степень сортировки ила отмечается на станциях с меньшими глубинами (143, 151). Слабая степень сортировки ила проявляется также в наличии такого его подтипа, в гранулометрическом составе которого отмечаются два максимума процентного содержания фракций. К этому подтипу относится ил ст. 52 с максимумами во фракции 0,1—0,25 мм и < 0,01 мм, тогда как промежуточная фракция 0,05—0,01 мм характеризуется меньшим процентным содержанием. К тому же подтипу относится и ил ст. 151 с той лишь разницей, что здесь один из максимумов приходится на фракцию 1,0—0,1 мм, что в соответствии с глубиной точки (4,0 м) вполне закономерно (увеличение грубозернистости осадка). Ил такого типа, как и песчаный, характерен для мелководной зоны с активным гидродинамическим режимом.

Гранулометрический состав ила мелководных участков моря характеризуется незначительным содержанием включений, обычно в виде отдельных раковин и ракушечного песка или гравия.

Осадки «чистого» ила, без указанных примесей, обычны для открытой части моря, где гранулометрический состав характеризуется большим процентным содержанием мелкой фракции. Максимум обычен для фракции < 0,01 мм, с постепенным уменьшением содержания более крупных фракций.

Глинистый ил

Глинистый ил встречается отдельными пятнами в районе островов Свиной—Обливной и в приустьевом пространстве р. Куры. Гранулометрический состав этого типа осадков характеризуется большим содержанием фракции < 0,01 мм — более 50% (в некоторых пробах до 70%) и фракции 0,05—0,01 мм, содержание которой достигает 30—35%. Окраска глинистого ила обычно светлосерая. Для глинистого ила приустьевого пространства р. Куры характерна желтовато-серая окраска.

Пятно глинистого ила в районе островов Свиной—Обливной, так же как и ила, объясняется наличием более глубоких участков моря, где гидродинамические условия менее активны.

В отличие от осадков ила и песчанистого ила, гранулометрический состав глинистого ила однообразен. Кривая гранулометрического состава характеризуется линией с максимумом для фракции $< 0,01$ мм. Это обусловлено устойчивыми гидродинамическими условиями и значительными глубинами.

Кроме описанных выше типов грунта, во многих пунктах исследованной площади были встречены так называемые оолитовые пески, главным образом, концентрического строения. В. П. Батурич и Е. К. Копылова [34] относят упомянутый грунт, как и мелкобитую ракушку, к псевдопескам. Они указывают, что отличить оолитовые пески от битой ракушки трудно, так как в полосе волноприбоя битая ракушка настолько хорошо окатывается, что по внешнему виду становится похожей на оолитовый песок.

В. Ф. Соловьевым, работавшим в Приапшеронском районе, также были зафиксированы в ряде пунктов оолитовые пески, которые он подверг детальному изучению под бинокляром.

Полученные данные говорят, что конечной стадией развития оолитовых песков является их округлая форма, так как последняя зависит не только от формы песчинок, вокруг которых происходит рост оолитов, но и от продолжительности обработки их в процессе седиментации.

Если оолит внутри оказывался пустым, то в этом случае имело место нарастание карбоната вокруг пузырька воздуха. В некоторых случаях рост оолитов протекал вокруг мелкого обломка раковины. Иногда ядра — мелкие обломки раковин настолько сходны с обрастающим их карбонатом кальция, что их трудно отличить.

Характерно, что рост оолита прекращается, когда величина его достигает такого размера, при котором весь нарастающий карбонат будет истираться. Это говорит об установившемся равновесии между ростом оолита и гидродинамическим режимом.

Отсюда В. Ф. Соловьев делает интересный вывод, что оолиты, образующиеся в условиях сильного волнения, которое способствует поддержанию их во взвешенном состоянии и тем самым препятствует их окатыванию, будут иметь значительно больший размер чем те, которые образуются в более спокойной среде. Образование оолитов связано с наличием высокой гидродинамической активности.

Оолитовые пески в исследованном районе встречаются в виде хорошо (рис. 29) и плохо окатанных разностей. Они приурочены в основном к литоральной зоне (рис. 30).

При проведении исследований в ряде пунктов обнаружены корки современной цементации.

В собранном дночерпателем грунте были обнаружены вместе с рыхлыми породами, например, песками, обломки породы, представляющие собой плитки сцементированного ракушника и оолитового песчаника. При детальном их изучении удалось установить, что поверхность плиток покрыта пленкой зеленовато-серого илистого песка. Вскипание ее под действием соляной кислоты позволяет предполагать наличие карбонатов. В некоторых местах плитки покрыты водорослями. За пленкой следует

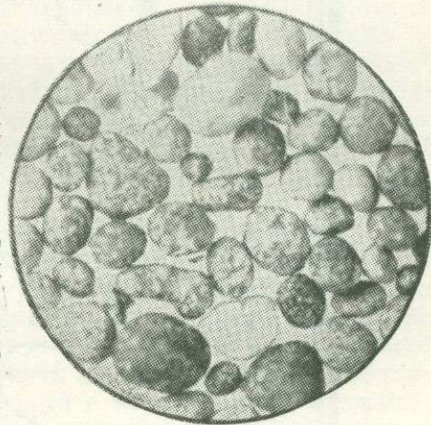


Рис. 29

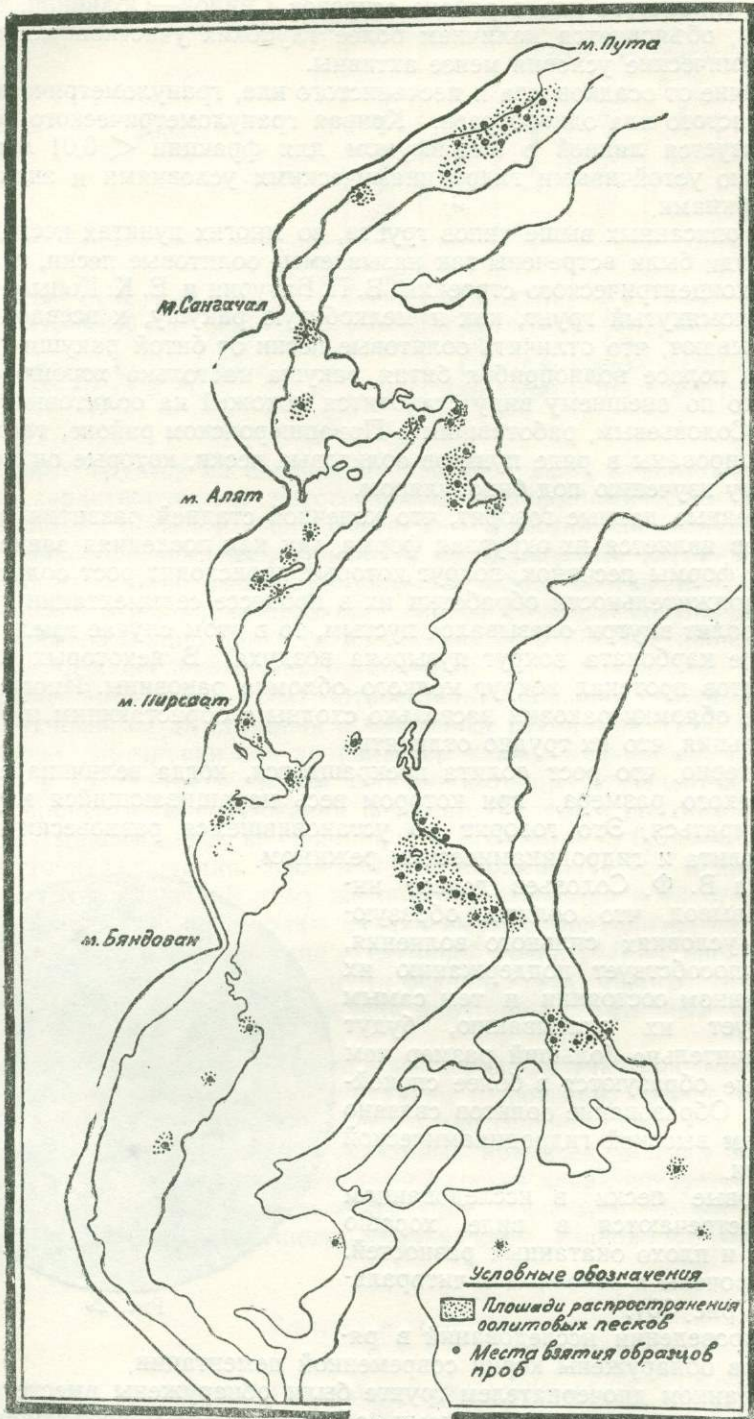


Рис. 30

Распространение оолитовых песков в районе островов Бакинского архипелага (составил Д. М. Сулейманов)

песчанистая центральная часть плитки, которая представлена, в большинстве случаев, тонкозернистыми алевритами (кварцевыми зернами размером от 0,1 до 0,01 мм).

Толщина плиток весьма неравномерна и колеблется от нескольких миллиметров до 6—7 см. Верхняя поверхность более гладкая, чем нижняя; последняя покрыта сталактитообразными наростами и крупными отверстиями.

Лабораторное исследование описываемых пород (солянокислых вытяжек) показало, что верхний и средний слои корки, т. е. пленка илистого песка, а также слои цементированного песка и ракушника имеют почти одинаковый химический состав, характеризующийся присутствием главным образом карбоната кальция. Нижний слой корки отличается от них. Здесь, наряду с карбонатом кальция, имеется железо (15,06%) и марганец (17,0%). Повышается содержание Al_2O_3 .

Подобные корки были обнаружены М. В. Кленовой в 1945 г. в прибрежной полосе у о. Жилого, где они были ясно видны в связи с падением уровня Каспия.

Позднее, в 1946 г., подводные работы В. Ф. Соловьева установили наличие корки современной цементации на дне моря в Приапшеронском районе. По его словам, дно в районе исследования представляло ровную площадку, покрытую сплошной, прочной, не проваливающейся от ходьбы коркой современной цементации мощностью до 4—5 см. Сверху она неравномерно покрыта водорослями и щеткой живой ракушки *Mytilaster*.

По данным К. И. Иванова, корки современной цементации образуются в районе, где происходит интенсивное выпадение в осадок карбоната кальция.

На прилагаемой карте (рис. 31) показаны районы развития корки современной цементации.

Из общего рассмотрения гранулометрического состава современных осадков района Бакинского архипелага и соотношения их мощностей и пространственного распределения мы устанавливаем, что направленность процесса седиментации находится в зависимости от морфологических и гидродинамических условий дна моря и неодинакова на различных участках исследованной части моря. По наличию абрадируемых мелководных пространств, не покрытых чехлом современных образований и тех участков дна моря, где современные отложения достигают значительной мощности, выделяются участки отрицательной и положительной седиментации.

К первым относятся обширные мелководные участки районов прибрежной полосы около мысов Сангачал, Алят, Пирсагат, Бяндован, а также мелководные побережья, оконтуривающие острова Бакинского архипелага. Практически здесь накопления современных осадков не происходит, а, наоборот, наблюдается размыв морского дна (отрицательная седиментация), о чем можно судить по наличию мелких обломков горных пород, образующихся в результате механического воздействия силы волны на дно моря. При этом следует полагать, что мелкие обломки горных пород, встречаемые на мелководных участках, в значительной степени ускоряют процесс размыва, так как они оказывают истирающее влияние на обнаженную поверхность дна.

Уменьшение числа обнаженных участков, т. е. участков с явлением отрицательной седиментации, происходит в юго-восточном направлении. Объяснение этому можно найти при рассмотрении вопроса о путях поступления терригенного материала в район Бакинского архипелага.

Основной источник питания — впадающие в Каспийское море реки, твердый сток которых в виде взвешенных частиц разносится морскими течениями.

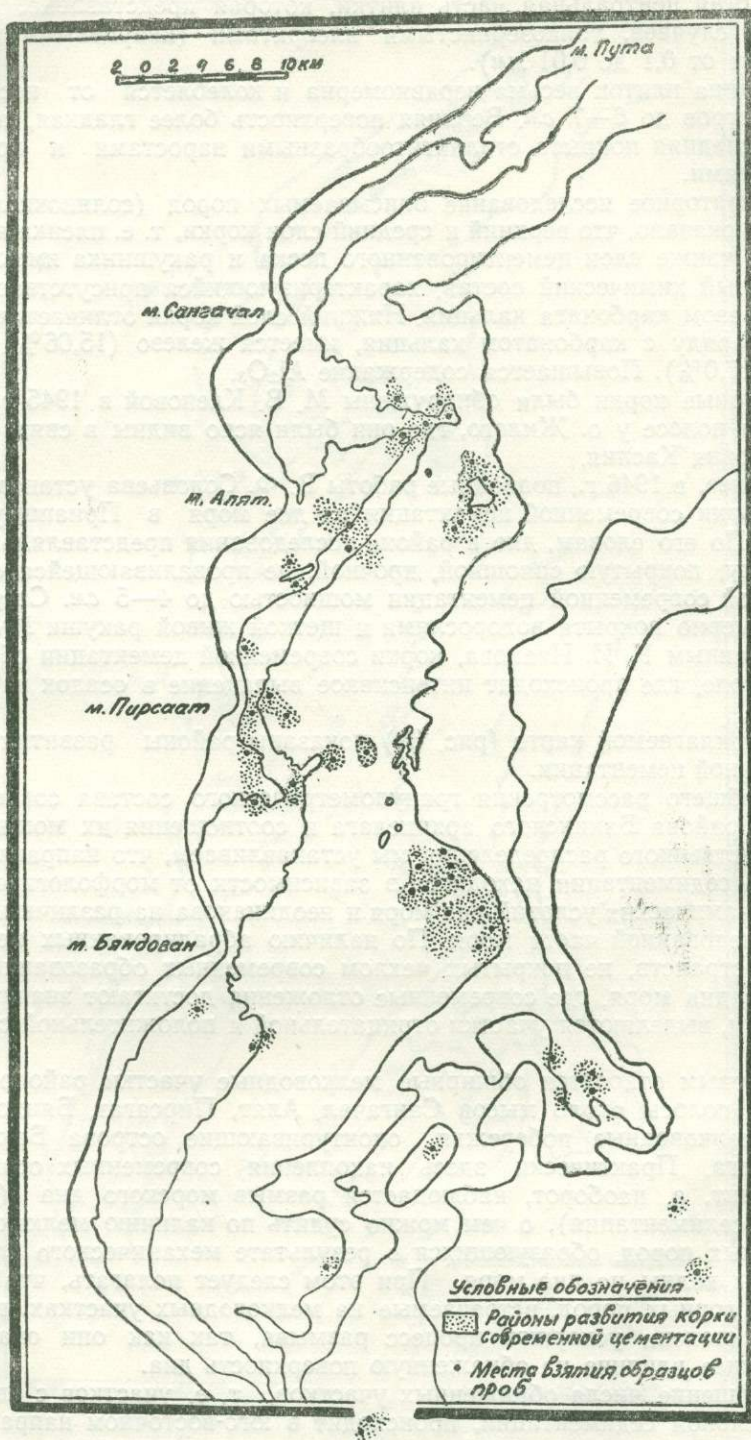


Рис. 31

Развитие корки современной цементации в районе островов Бакинского архипелага

Как известно, в исследуемом районе господствуют течения, идущие с севера на юг. Поэтому основными источниками питания терригенными материалами должны быть реки, размывающие берега, расположенные к северу от описываемого района или же непосредственно в его пределах. Такой речной артерией, впадающей в Каспийское море, могла быть р. Пирсаат, которая в настоящее время не оказывает какого-либо существенного влияния на распределение осадков в море, так как в значительной части года вообще не имеет никакого стока.

Однако, несмотря на указанный характер господствующих течений, в осадках района Бакинского архипелага легко распознаются (даже макроскопически) выносы южных рек и в частности р. Куры, которая выносит в море колоссальное количество взвешенных частиц. Поступление выносов р. Куры происходит под действием обратно направленных течений, зарождающихся иногда при южных ветрах. Осадки эти встречаются на довольно значительном удалении от устья реки, почти вплоть до о. Булла.

Выносы р. Куры отличаются розоватыми и коричневатыми оттенками своей окраски и часто в образцах, извлеченных трубкой ГОИН, осадки их обнаруживаются в виде отдельных тонких прослоев.

Поступление сюда выносов р. Куры делает вполне понятным увеличение мощности современных осадков в юго-восточном направлении.

Как известно, на интенсивность процесса разрушения берегов и дезинтеграцию слагающих их пород существенное влияние оказывают геологические и морфологические условия берега, изрезанность береговой линии и т. д.

Геологические условия побережья Каспийского моря в районе островов Бакинского архипелага описаны выше. Что касается морфологических условий, то отметим, что берега исследуемого участка относятся к типу абразионных и аккумулятивных, с преобладанием последних.

Отдельные участки абразионных берегов отмечаются на Апшеронском полуострове и к югу от Баку, где происходит размыв коренных берегов, сложенных апшеронскими известняками.¹ Остальная же часть берега относится к аккумулятивному типу, вследствие чего поступление терригенного материала может происходить только за счет размыва вдающегося в море Апшеронского полуострова и берегов островов Бакинского архипелага.

Наблюдений над эоловой аккумуляцией не производилось; однако, учитывая гидрометеорологическую обстановку побережья, нужно полагать, что, например, так называемый бакинский норд (ветер северного направления) должен приносить в море значительное количество пыли и песка, сносимых с Апшеронского полуострова. В результате этого на Апшеронском полуострове формируются отрицательные формы рельефа — котловины выдувания, весьма характерные для морфологии Апшерона.

Сказанное выше дает основание говорить о происхождении современных осадков района Бакинского архипелага и наметить их основные генетические группы.

Прежде всего, выделяется комплекс терригенных осадков (песок, глинистый песок, песчанистый ил, ил), накапливающихся здесь в результате выносов рек, абразии морских берегов и отчасти эоловой аккумуляции. Осадки, выносимые реками и образующиеся за счет абразии берегов, транспортируются морскими течениями преимущественно северных направлений, но, как было отмечено выше, в исследованном районе имеют место и южные течения, которыми приносятся выносы р. Куры.

¹ В настоящее время, вследствие большого понижения уровня моря, абразия берегов незначительна.

Осадки, образующиеся в результате абразии морских берегов, преимущественно Апшеронского полуострова, приносятся течениями с севера. Часть из них образуется на месте за счет абразии берегов островов Бакинского архипелага.

Ко второй большой группе относятся органогенные осадки (ракуша, битая ракуша), накопление которых происходит преимущественно в районах выходов коренных пород.

Приведенное краткое описание гранулометрического состава осадков западного побережья Южного Каспия и составленная нами грунтовая карта (рис. 32) этого района моря позволяют сделать некоторые общие выводы.

1. Несмотря на некоторую пестроту в распределении осадков, следует указать, что общая картина распределения подчиняется известной закономерности, выражающейся в том, что смена типов осадков происходит по мере увеличения глубины. В прибрежной зоне происходит накопление грубых, песчано-ракушечных осадков, а в открытой части моря — глинистых.

2. Наличие островов и подводных возвышенностей в рельефе дна западного побережья южного Каспия оказывает существенное влияние на характер распределения осадков и их гранулометрический состав.

Приостровные мелководные участки и подводные банки в значительной степени осложняют рельеф дна моря и обуславливают накопление грубозернистых осадков — ракуши, ракушечных песков и гравия вдали от береговой линии. Эти же условия, вследствие того, что подводные возвышенности имеют почти перпендикулярное простираение к направлению результирующих течений (с севера на юг), создают зоны с менее активным гидродинамическим режимом, где происходит накопление более тонких илистых осадков, даже вблизи от береговой линии.

Однако отмеченные явления в горизонтальном распределении осадков встречаются не часто и не меняют той общей закономерности, согласно которой смена типов осадков происходит по мере увеличения глубин.

3. По изменению характера осадков за последние 10—12 лет можно судить, что падение уровня Каспийского моря оказывает существенное влияние на процессы осадконакопления, особенно в зоне мелководных участков. Отмечается, что вследствие изменения глубин в прибрежной зоне и около островов произошли изменения и в гранулометрическом составе накапливающихся осадков в сторону увеличения площади грубозернистых отложений (песков и ракушечных песков).

4. Корки современной цементации образуются в районах, где происходит интенсивное выпадение в осадок карбоната кальция.

5. Основными генетическими типами современных осадков в районе Бакинского архипелага являются терригенные и органогенные осадки.

Мощность терригенных осадков, образующихся в результате абразии берегов и эоловой аккумуляции, увеличивается в юго-восточном направлении.

Органогенные осадки приурочены к зонам мелководий, чаще к выходам коренных пород на дне моря.

Для получения представления о литологической характеристике грунтов, слагающих дно открытой части моря, приводится описание, на основании данных автора, только одного профиля, пересекающего в широтном направлении южную часть моря, начиная от о. Куринский Камень и кончая пунктом, находящимся примерно в 10 км южнее оконечности о. Огурчинского (рис. 33). Направление разреза было взято с таким рас-

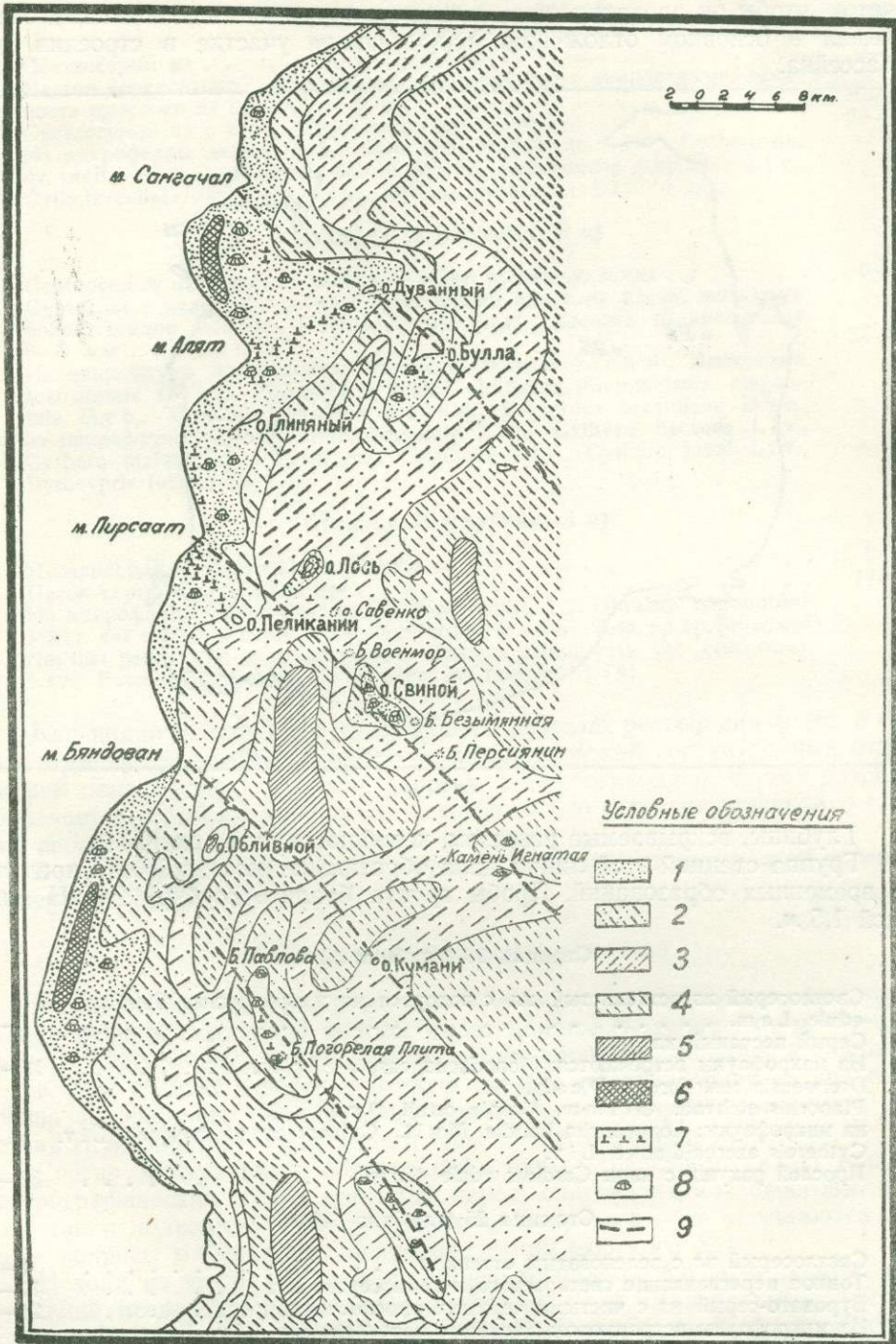


Рис. 32

Грунтовая карта Бакинского архипелага (составил Д. М. Сулейманов).
 1—песок; 2—илистый песок; 3—песчанистый ил; 4—ил; 5—глинистый ил; 6—коренные глины; 7—камни; 8—ракуша; 9—тектонические линии

четом, чтобы он проходил через самую глубокую часть котловины и охватывал в основном отложения, принимающие участие в строении дна бассейна.

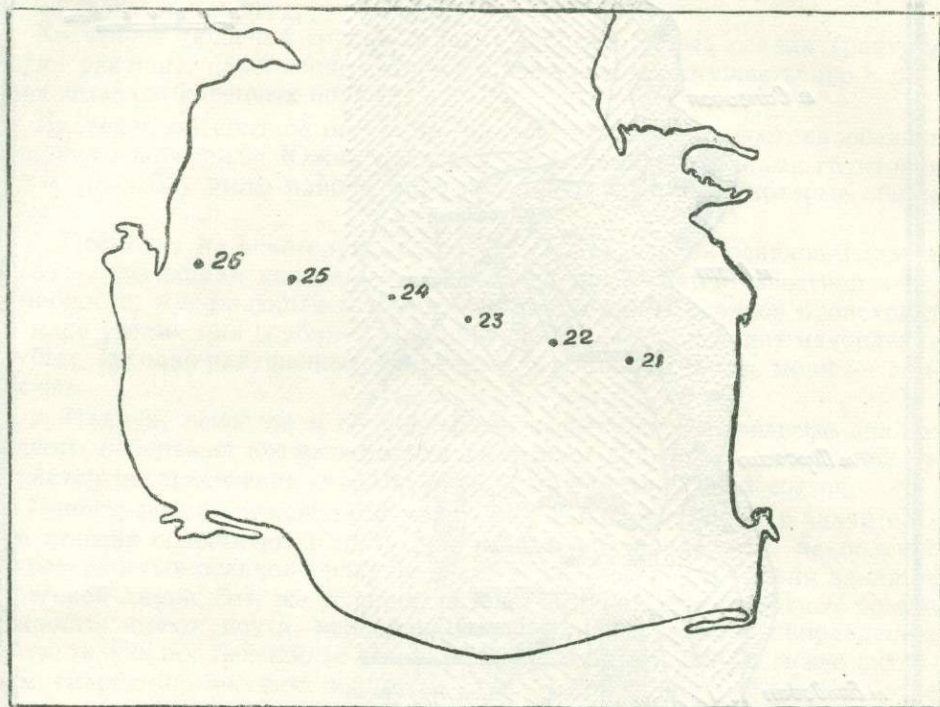


Рис. 33

Глубины, вскрываемые разрезом, колеблются от 14 до 853 м.

Группа станций этой линии дала образцы, не выходящие за пределы современных образований. Пробы грунта брались трубкой ГОИН длиной 1,5 м.

Станция 26 (глубина 32 м)

- | | | |
|----|---|-------|
| 1. | Светлосерый известковистый ил с водорослями и раковинами <i>Cardium edule</i> Lam. | 0—18 |
| 2. | Серый песчаный ил.
Из макрофауны встречаются: <i>Monodacna caspia</i> Eichw. | 19—37 |
| | <i>Dreissensia rostriformis</i> Desh.,
<i>Planorbis eichvadi</i> Grimm, <i>Caspia orthii</i> Dyb.;
из микрофауны: <i>Loxosoncha bairdia</i> Mull., <i>Cythere</i> ex. gr. <i>bosgueti</i> Liv.
<i>Cythereis azerbaijanica</i> Liv. | |
| 3. | Прослой ракуши с илом <i>Cardium edule</i> Lam. | 38—46 |

Станция 25 (глубина 540 м)

- | | | |
|----|--|-------|
| 1. | Светлосерый ил с зеленоватым оттенком | 6 |
| 2. | Тонкое переслаивание светлосерого и темносерого ила | 1—13 |
| 3. | Буровато-серый ил с чистыми черными прослойками | 17—37 |
| | Из микрофауны встречаются: <i>Eucythere naptatscholana</i> Liv., <i>Paracyprina acronasuta</i> Liv., <i>Cythere palimpsesta</i> var. <i>compressa</i> Liv., <i>Cythere</i> <i>prospira</i> и др. | 24—3 |

Станция 24 (глубина 853 м)

- | | | |
|----|---|-------|
| 1. | Серый ил со слабым зеленовато-желтым оттенком | 0—18 |
| 2. | Переслаивание светлосерого и темносерого ила | 19—28 |
| | Из микрофауны встречаются: <i>Cythere bacuana</i> Liv., <i>Cythere malva</i> Liv., <i>Loxosoncha bairdia</i> Mull., <i>Cythere quinquituberculata</i> и др. | |

Станция 23 (глубина 539 м)

1.	Светлосерый ил	0—14
2.	Частое чередование желто-серых прослоек ила с темносерыми; мощность прослоек не превышает 5 мм	15—22 23—42
3.	Светлосерый ил с темнофиолетовыми прослоечками Из микрофауны встречаются: <i>Parascypria acronasuta</i> Liv., <i>Cythere ex. gr. orefta</i> Liv., <i>Loxocncha bairdia</i> Mull., <i>Loxocncha gibboides</i> Liv., <i>Cythere cellula</i> var. <i>typica</i> Liv., <i>Cythere propinqua</i> Liv. и др.	

Станция 22 (глубина 53 м)

1.	Светлосерый ил* с весьма незначительной примесью песка	0—34
2.	Серый ил с мелкими частыми прослойками илистого песка, несколько более темной окраски. Мощность песчаных прослоев не превышает 8—9 мм Из макрофауны встречаются: <i>Monodacna caspia</i> Eichw., <i>Dreissensia rostriformis</i> Dech., <i>Planorbis eichvaldi</i> Grimm, <i>Micromelania elegantula</i> Dyb., <i>Clessinia variabilis</i> Eichw., <i>Zagrabica brusiniana</i> Dyb., из микрофауны: <i>Cythere multituberculata</i> Liv., <i>Cythere bacuana</i> Liv., <i>Cythere malwa</i> Liv., <i>Parascypria caramella</i> Liv., <i>Cythere fanai</i> Liv., <i>Bytocypris formosa</i> и т. д.	35—67

Станция 21 (глубина 14 м)

1.	Песчанистый ил светлосерого цвета	0—16
2.	Песок серый мелкозернистый Из макрофауны встречаются: <i>Cardium edule</i> L., <i>Didacna trigonoides</i> Pall. var. <i>creistata</i> , <i>Dreissensia rostriformis</i> Dech., <i>Adacna</i> sp. (обломок) <i>Neritina pallasii</i> (?); из микрофауны: <i>Cythere palimpsesta</i> var. <i>compressa</i> Liv., <i>Bytocypris formosa</i> , <i>Cythere ex. gr. bosgueti</i> Liv.	17—29

Как видно из описания приведенного разреза, рельеф дна моря, а соответственно и глубины влияют на литологический состав донных отложений определенных участков разреза. В глубоководных частях разреза отмечается серый ил зеленоватого, желтоватого и других оттенков, а также переслаивание илов различных оттенков.

Более мелкие зоны характеризуются илистыми песками и песками с содержанием ракуши.

Минералогическая характеристика

Исследование минералогического состава донных осадков, развитых в прибрежной подводной полосе, имеет важное значение для выяснения ряда вопросов, связанных с общим ходом процесса осадкообразования.

К ним следует отнести в первую очередь распределение на дне бассейна минеральных частиц, зависящее как от гранулометрического состава грунтов, так и гидродинамического режима водной среды.

Состав минеральных образований грунтов выясняет также общий петрографический состав коренных пород, слагающих как береговые зоны, так и подводные области размыва. Попутно с этим освещаются общие вопросы минеральных новообразований морского дна.

Исходя из этого, мы провели минералогическое изучение донных отложений исследованной области. Учитывая, что минеральный состав осадков тесно связан с его гранулометрическим составом, мы проводили минералогические исследования различных фракций. Пункты взятия образцов показаны на рис. 34.

Минералогическому исследованию были подвергнуты следующие фракции грунтов Сангачало-Алятского мелководья:

- 0,1 — 0,01 мм (алевритовая)
- 0,25 — 0,1 мм (псаммитовая)
- > 0,25 мм »

Минеральный состав тяжелой и легкой фракции (0,1—0,01 мм) грунтов Сангачало-Алятского мелководья приводится в таблице V (приложение II).

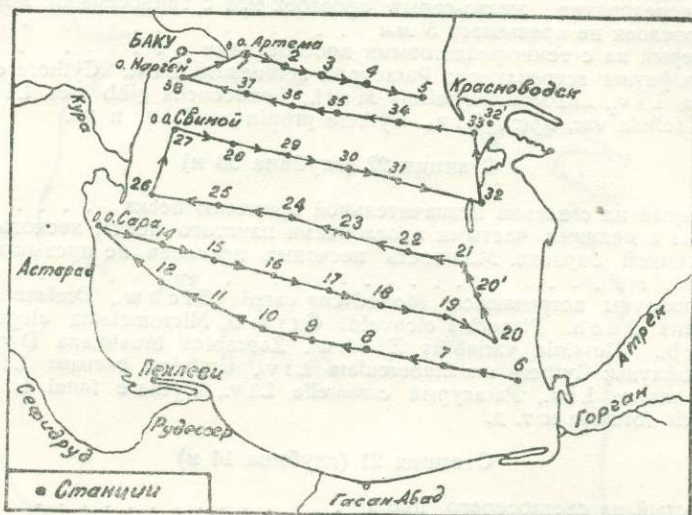


Рис. 34

Маршрут экспедиции 1941 г. в южной части Каспийского моря

Как видно из таблицы, минеральный состав представлен следующими компонентами из рудной группы: пирит, магнетит-ильменит, лимонит, лейкоксен в резко преобладающих количествах (5—50%). Из цветных компонентов доминируют свежие моноклинные пироксены — авгит и

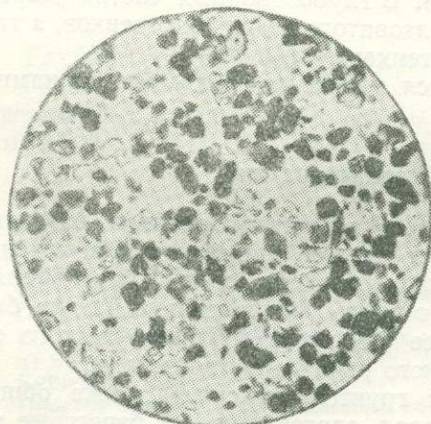


Рис. 35

Николи II. Увелич. 40

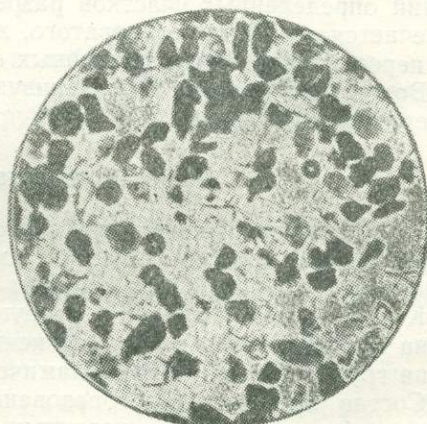


Рис. 36

Николи II. Увелич. 40

диопсид (4—50%); в заметном количестве присутствуют амфиболы — обыкновенная и базальтическая роговые обманки (2—10%). Кроме того, присутствуют циркон (2—4%), гранат (2—5%), эпидот и цоизит (4—6%), турмалин и пикотит, количество которых в некоторых образцах доходит до 3%. Барит, хлорит, ставролит, дистен присутствуют в единичных зернах.

Что же касается легкой фракции алеврита, то она характеризуется до некоторой степени однородностью, а именно — в ее составе присутствует кварц (10—50%), полевые шпаты (35—60%), представленные

преимущественно ортоклазом, некоторым количеством кислого плагиоклаза, редко микроклином и обломками пород (15—30%). Полевые шпаты всегда преобладают над кварцем.

Состав фракции 0,25—0,1 мм осадков также является полиминеральным (таблица VI, приложение II). В составе тяжелой фракции (рис. 35, 36) обнаружены из рудных минералов лимонит (в резко преобладающем количестве — 5—50%), в значительном количестве магнетит-ильменит (3—25%) и лейкоксены (0,45%).

Из прозрачных компонентов присутствуют свежие моноклинные пироксены (5—55%), амфиболы — базальтические и обыкновенные (5—12%), хлорит (до 7%), слюды — преимущественно буроватый биотит, редко мусковит (до 10%), эпидот-цоизит (до 5%), турмалин (до 4%) и, наконец, циркон (до 4%). Кроме того, присутствуют единичные зерна дистена, андалузита, глауконита (до 3%), граната (до 3%) и пикотита (до 4%).

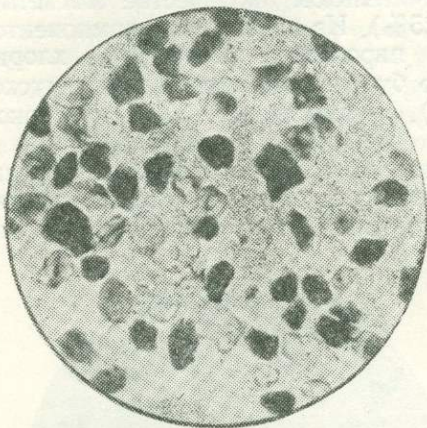


Рис. 37

Николи II. Увелич. 40

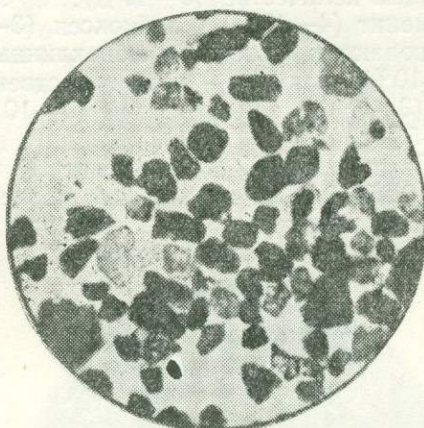


Рис. 38

Николи II. Увелич. 40

Состав легкой фракции (рис. 37, 38) характеризуется значительным присутствием кварца (15—55%), полевых шпатов (30—35%), представленных ортоклазом, редко микроклином и в заметном количестве кислым плагиоклазом, а также обломками различных пород (10—50%).

Интересно отметить, что в отличие от алевритовой фракции 0,1—0,01 мм, в легкой фракции 0,25—0,1 мм количество кварца и полевого шпата одинаково.

Фракции > 0,25 мм были подвергнуты ситовому анализу, а также исследовался их минеральный состав. Процентное содержание тяжелой фракции осадков для зерен (таблица VII, приложение II), имеющих размер > 0,25 мм, колеблется от 3,5 до 37,31%, что свидетельствует о резком обогащении тяжелыми минералами. Причем последние в пределах исследуемой площади распределены неравномерно, так как наблюдается едва заметная тенденция увеличения тяжелой фракции в сторону глубокой части моря. Повидимому, это явление обусловлено направлением и скоростью течения в этом районе.

В качественном отношении тяжелые компоненты донных осадков всех изученных фракций характеризуются богатой ассоциацией минеральных видов. Из рудных минералов в заметном количестве распространены магнетит-ильменит (6—30%), лимонит (3—40%), лейкоксен (0—35%), наконец, пирит (0—8%). Из прозрачных цветных компонентов в преобладающем количестве во фракции > 0,25 мм распространены свежие

моноклинные пироксены — авгит и диопсид (10—30%), обыкновенная и базальтическая роговые обманки (5—20%), эпидот (2—7%), пикотит (2—12%), турмалин (2—5%). Из бесцветных прозрачных компонентов в заметном количестве встречаются гранат (1—5%), циркон (2—11%), цоизит (1—4%) и глаукоцит (до 2%). В единичных зернах присутствуют апатит, рутил, дистен, ставролит, титанит. Такие минералы, как хлорит, мусковит и биотит присутствуют в единичных зернах.

Ассоциация легких минералов характеризуется преобладающим содержанием кварца (25—45%), полевых шпатов (30—63%) и обломков различных пород (5—25%). Кварцевые зерна преимущественно окатаны.

Переходя к особенностям минеральной ассоциации осадков фракции 0,1—0,01 мм, распространенных в пределах Пирсаатской подводной возвышенности (таблица VIII, приложение II), отметим, что в тяжелой фракции присутствуют из рудных минералов лимонит в резко преобладающем количестве (5—40%), в значительном количестве магнетит-ильменит (4—45%) и лейкоксен (3—25%). Из прозрачных компонентов наблюдаются свежие моноклинные пироксены (1—50%), хлорит (4—10%), слюды — преимущественно буроватый биотит, редко мусковит (3—8%), эпидот-цоизит (4—10%), турмалин (1—3%) и циркон (3—5%).

Из таблицы IX (приложение II) минерального состава осадков фракции 0,25—0,1 мм видно, что процентное содержание тяжелой фракции резко колеблется по всей площади, что значительно осложняет выяснение каких-либо закономерностей.

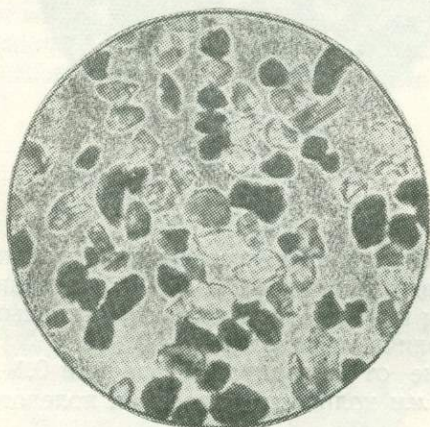


Рис. 39
Николи П. Увелич. 40

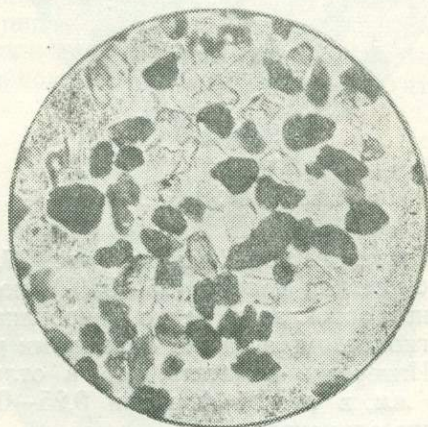


Рис. 40
Николи П. Увелич. 40

Тяжелые компоненты этой фракции (рис. 39 и 40) состоят из рудных минералов — лимонита (5—65%), в меньшем количестве присутствуют магнетит-ильменит (5—10%), лейкоксен (2—10%), обыкновенная и базальтическая роговые обманки (5—15%). Помимо указанных минералов, неравномерно распределены эпидот-цоизит, слюды, хлорит, пикотит, которые встречаются в незначительном количестве. Апатит, рутил, дистен и глаукоцит присутствуют в единичных зернах.

Легкая фракция (рис. 41) характеризуется наличием в значительном количестве кварца (10—60%), полевых шпатов (20—40%) и обломков различных пород (10—70%). Полевые шпаты представлены, главным образом, сильно пелитизированным ортоклазом, зернами микроклина и кислым плагиоклазом в малом количестве. Почти все зерна легкой фрак-

ции покрыты тонкими налетами гидроокислов железа, что свидетельствует об окислительном процессе в период осадконакопления.

Минеральная ассоциация фракции $> 0,25$ мм (таблица X, приложение II) также характеризуется наличием рудных минералов — пирита (10—15%), лимонита (5—25%), магнетит-ильменита (4—15%) и лейкоксена (3—8%). Из цветных минералов присутствуют свежие моноклинные пироксены (5—10%), в подчиненном количестве — обыкновенная и базальтическая роговые обманки (2—3%), в малом количестве эпидот (4—22%), пикотит (5—12%) и марказит (10—13%). Попутно с этим в данной фракции встречаются цоизит, гранат, рутил, хлорит, глаукоцит, которые присутствуют в количестве до 3%.

Минералы легкой фракции характеризуются присутствием кварца (20—30%), полевых шпатов (до 50%) и обломков различных пород (20—35%). Полевые шпаты представлены в преобладающем количестве пелитизированным ортоклазом, редкими зернами микроклина с решетчатой структурой и полисинтетическими плагиоклазами.

Из приведенных данных следует, что среди донных осадков Пирсаатской возвышенности (фракции 0,25—0,1 и $> 0,25$ мм) распространенной ассоциацией минералов легкой фракции являются кварц и полевые шпаты, а тяжелой — пироксены, роговые обманки и лимонит. Это обстоятельство указывает о сносе осадков Пирсаатской подводной возвышенности из одного источника питания терригенными минералами, область которого, по нашему мнению, располагается в пределах Малого Кавказа, где изобилуют эффузивные породы.

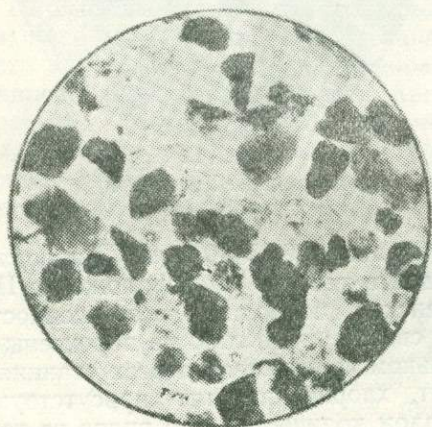


Рис. 41
Николи П. Увелич. 40

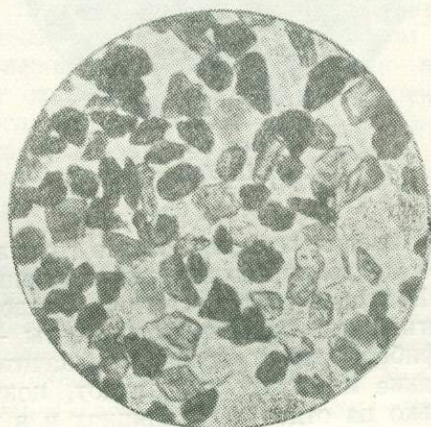


Рис. 42
Николи П. Увелич. 40

Осадки, распространенные в пределах Бяндованской подводной возвышенности, характеризуются сравнительно повышенным содержанием тяжелых минералов (2,50—23,54%). В составе тяжелой фракции 0,25—0,1 мм (рис. 42, 43 и 44) преобладают свежие моноклинные пироксены (авгит-диопсид), количество которых колеблется в широких пределах (5—50%), а также эпигенетичный лимонит (10—60%). В значительном количестве распространены также амфиболы — обыкновенная и базальтическая роговые обманки (5—10%) и магнетит-ильменит (5—25%). Кроме указанных минералов из рудных широко распространены лейкоксен (10—20%). Далее в ряде образцов в заметном количестве встречаются эпидот и цоизит (0—7%). Слюды (мусковит и биотит) в грунтах большинства станций встречаются в заметном количестве (2—25%).

Любопытно отметить, что в образцах грунтов, взятых из станций 73 (глубина 19 м) и 74 (глубина 20 м), расположенных в 22—25 км к востоку от берега, был констатирован пирит (18—30%) в виде микродроз, микроагрегатов, а также в форме шариков и отдельных неправильных кристаллов. Морфологические особенности пирита дают указание на сингенетичность этих образований, т. е. на наличие в этой зоне восстановительных процессов.

В состав описываемой фракции также входят единичные призмочки розового и бесцветного циркона, кофейно-бурый пикотит, турмалин, крупные зерна дистена, рутил и глауконит.

Легкая фракция 0,25—0,1 мм представлена кварцем (5—55%), полевыми шпатами (15—50%) и обломками различных измененных пород (5—60%). Полевые шпаты — обычно выветрелые ортоклазы, полисинтетические плагиоклазы, очень редко — микроклин.

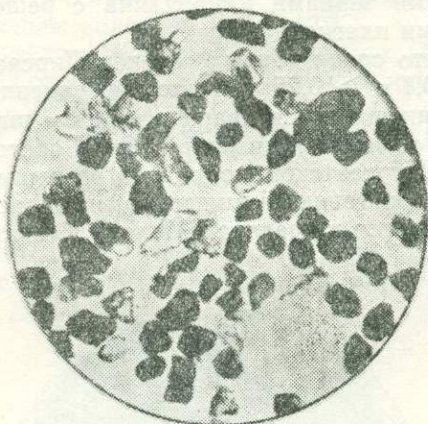


Рис. 43
Николи П. Увелич. 40

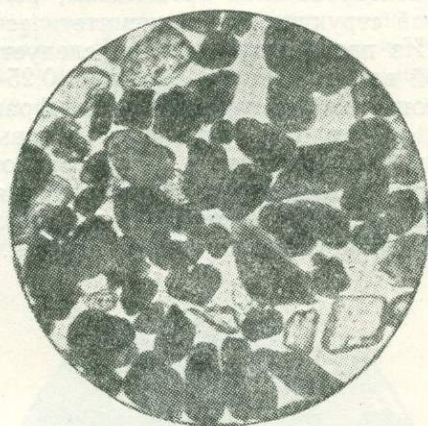


Рис. 44
Николи П. Увелич. 40

Минералогический состав грунта (фракция 0,25—0,1 мм) Бяндованской подводной возвышенности приведен в таблице XI (приложение II).

В исследуемых осадках Бяндованской подводной возвышенности цветные минеральные компоненты — свежие моноклинные пироксены и амфиболы распространены в значительном количестве на всех станциях, а такие минералы, как эпидот, цоизит, хлорит, пикотит присутствуют только на отдельных станциях и в малом количестве, что видно из таблицы минералогического состава.

На сравнительно значительной площади количественное соотношение минералов тяжелой фракции резко меняется, в то время как господствующие минеральные виды (пироксены, амфиболы) присутствуют постоянно. Наличие определенного парагенезиса терригенных минеральных видов — пироксенов и роговых обманок связано с общностью источников минерального питания, расположенных в пределах Малого Кавказа.

Вопросы выделения терригенно-минеральных провинций по ассоциации тяжелых минералов, встреченных на территории указанных районов, будут рассмотрены нами ниже, при изложении данных, касающихся южной котловины Каспийского моря.

В заключение для полного представления о качественных особенностях минеральных видов легкой и тяжелой фракций, обнаруженных в исследуемых образцах, приводим описание каждого минерала легкой и тяжелой фракций в отдельности.

Легкая фракция

Кварц встречается в виде хорошо окатанных, угловатых и полуугловатых зерен. Почти во всех исследуемых образцах окатанные зерна кварца заметно преобладают над угловатыми.

Можно видеть, что с увеличением размера зерен кварца степень его окатанности возрастает. Зерна кварца преимущественно прозрачные, со стекляннм блеском; нередко покрыты тонкой пленкой гидроокиси железа. Отдельные крупные зерна содержат включения пузырьков газа и жидкости, иголки рutila и призмочки циркона.

Полевые шпаты являются преобладающей составной частью легкой фракции. Имеют полуугловатую или изометрическую форму. В основном представлены ортоклазом, редко—микроклином с типичной решетчатой структурой и плагиоклазом. Последние два отличаются таблитчатой формой и полисинтетическим двойниковым строением.

Плагиоклазы по углам погасания в симметричной зоне и по показателям преломления относятся к ортоклазу и андезину.

Глауконит характеризуется округлой формой с яркой зеленой окраской. Неплеохроичен и имеет агрегатную поляризацию.

Обломки пород, подвергшиеся сильному изменению, плохо поддаются определению.

Тяжелая фракция

Пироксены, преобладающие среди тяжелой фракции, принадлежат к моноклинным разностям, представленным преимущественно авгитом и часто диопсидом. Зерна пироксенов свежие, имеют неправильную или удлиненно-таблитчатую форму. Авгит отличается светло- и яркозеленой окраской и стекляннм блеском, иногда носит следы слабого разложения. Диопсид свеж и прозрачен. Окраска его бледнозеленая, иногда он бесцветен. Оба минерала неплеохроичны и легко отличаются друг от друга по углу погасания, который у диопсида доходит до 44° , а у авгита — до 53° .

Амфиболы представлены удлиненными зернами. Обычно они свежие, без следов выветривания. Окраска зеленая. На некоторых зернах заметны ясные трещины спайности по удлинению зерен. Углы погасания колеблются от 0 до 3° (базальтическая роговая обманка) и до 18° (обыкновенная роговая обманка). Схема абсорбции нормальная: $N_g > N_m > N_r$. Плеохроизм их непостоянен, при нормальной толщине по N_g — темнозеленный и по N_r — светложелтовато-зеленый. Интересно отметить, что амфиболы, распространенные в осадках, расположенных далеко от берега, т. е. в сравнительно глубоких частях моря, отличаются заметной окатанностью и некоторыми следами выветривания (хлоритизация).

Эпидот обычно встречается в зернах неправильной угловатой формы, редко наблюдаются округло-удлиненные очертания. Отличается слабой желтовато-зеленой окраской, стекляннм блеском и яркозелеными — пурпурно-красными интерференционными цветами. Некоторые зерна эпидота носят следы разрушения. Цоизит встречается редко и легко узнается по бесцветности, стеклянному блеску, высокому показателю преломления и темносерой интерференционной окраске. Как правило, почти все зерна цоизита имеют неправильную форму. Оба минерала характерны для осадков, взятых в более глубоких частях моря.

Пикотит представлен зернами неправильной полуугловатой, иногда хорошо образованной формы. Он отличается свойственной ему кофейно-бурой окраской, стекляннм блеском, высоким показателем преломления и изотропностью.

Турмалин наблюдается часто в призматической форме с угловатыми концами, реже встречаются хорошо образованные кристаллы. Он окрашен всегда в светлые и темные тона бурого цвета. Плеохроизм резкий.

Слюды представлены преимущественно биотитом в виде листочков с неправильными очертаниями и яркой красновато-бурой и светлобурой окраской со слабым плеохроизмом. Иногда в отдельных листочках по трещинам спайности отмечены налеты гидроокиси железа. В редких случаях отдельные крупные листочки биотита имели включения неопределенных, вследствие мелкости, минеральных зерен.

Хлорит распространен в исследуемых осадках и, в основном, является продуктом изменения биотита, роговой обманки, авгита и др. Он всегда листоватой и чешуйчатой формы с неправильными очертаниями. Отличается бледнозеленой окраской, неплеохроичностью и низкими синевато-серыми цветами поляризации.

Циркон встречается в двух видах: часто в виде хорошо образованных призматических кристаллов, вытянутых по оси С, и редко в виде неправильных обломков с раковистым изломом. Преимущественно бесцветен. Редко попадаются розовые и желтоватые разновидности. Отдельные крупные зерна циркона имеют включения. Гранат обычно наблюдается в виде неправильных обломков, как правило, неокатанных, с острыми ребрами. Преимущественно бесцветен и прозрачен, иногда встречаются зерна с розовой окраской. Показатель преломления равен $1,83 \pm 0,002$, на основании чего его можно отнести к альмандину.

Дистен наблюдается в виде удлиненных по Ng призматических кристаллов, бесцветен и вследствие свежести прозрачен. Ясно заметны две системы трещин спайности, пересекающихся под прямым углом.

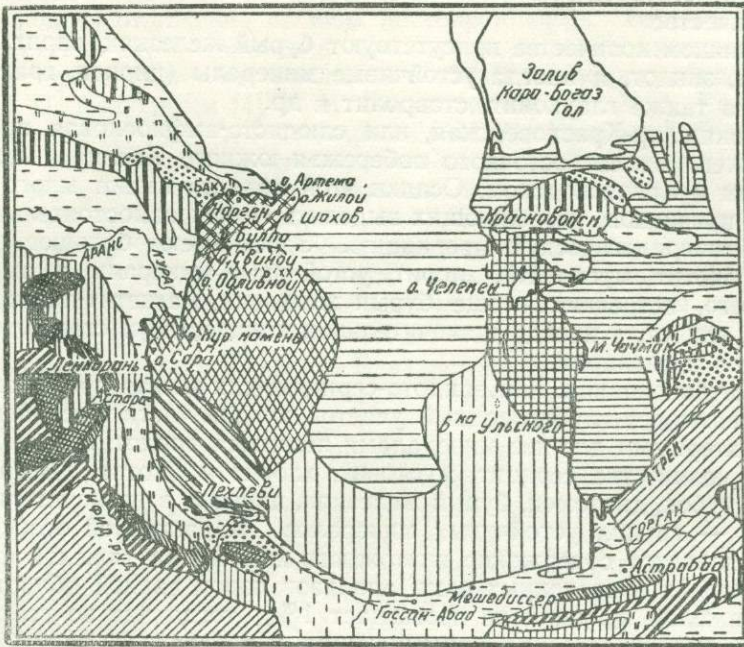
Магнетит встречается в виде неправильных обломков и очень редко — в форме октаэдрических кристаллов с закругленными очертаниями. Отличается стально-серым цветом и металлическим блеском. Ильменит наблюдается в зернах неправильной формы; часто с неровной, бугристой поверхностью. Отдельные зерна покрыты непрозрачными налетами бурых гидратов окислов железа, что указывает на переход ильменита в лимонит. Последний обычно наблюдается в виде неправильных зерен и в отраженном свете имеет бурый, охристый цвет. Лейкоксен встречается в виде неправильных и окатанных зерен, непрозрачен в проходящем и желтовато-белый в отраженном свете. Для лейкоксена характерна шероховатая поверхность, которая ясно заметна при отраженном свете. Иногда в отдельных зернах лейкоксена заметны остатки неизмененного ильменита.

Приведенные данные и результаты минералогических исследований¹ донных отложений всей южной части Каспийского моря за предыдущие годы (таблица XII, приложение II) дали возможность выделить шесть самостоятельных областей, генетически связанных с питающими провинциями (рис. 45).

1. Апшеронская, или цирконо-гранато-турмалиновая провинция. Это область распространения осадков, относительно богатых группой устойчивых минералов (циркон, гранат, турмалин). Она окаймляет Апшеронский полуостров с юго-запада и доходит до впадения р. Джейран-Кечмес в Каспийское море. Кроме перечисленных выше минералов здесь встречаются характерные для данной области и имеющиеся в значительном количестве бурый железняк, эпидот, мусковит, амфиболы, пироксены и др. При этом количество последних двух групп минералов увеличивается в юго-западном направлении, что оказывает влияние на характер осадков второй терригенно-минералогической области.

¹ Анализы производились проф. А. Г. Алиевым.

II. Сангачало-Астаринская, или пироксено-роговообманковая провинция. Область занимает широкую полосу до р. Астары. Вследствие преимущественного содержания в осадках темноцветных компонентов эту провинцию называют пироксено-роговообманковой. В подчиненном количестве встречаются магнетит-ильменит, хлорит и серицит, содержание которых колеблется в пределах от 3 до 35%.



Условные обозначения:

	1		7		13
	2		8		14
	3		9		15
	4		10		16
	5		11		17
	6		12		18

Рис. 45

Схематическая карта терригенно-минералогических провинций южной части Каспийского моря (составил Д. М. Сулейманов)

1—четвертичные отложения; 2—морские отложения; 3—плиоцен; 4—миоцен; 5—палеоген; 6—верхний мел; 7—верхняя юра; 8—средняя юра; 9—девон; 10—граниты и гнейсы; 11—базальты и андезиты; 12—неисследованные площади; 13—цирконо-гранато-турмалиновая провинция; 14—пироксено-роговообманковая провинция; 15—титанит-амфиболовая провинция; 16—пироксено-амфиболовая провинция с присутствием магнетит-ильменита; 17—слюдисто-амфиболовая провинция; 18—эпидото-серицито-слюдястая провинция

III. Астарино-Рудессерская, или титанит-амфиболовая провинция. Она занимает площадь от устья Астары до устья Сефидруда. Область характеризуется обильным количеством титаносодержащих минералов и амфиболов. Наряду с последними встречаются также пирит, бурый железняк, пироксены, роговая обманка, хлорит, слюды (биотит и мусковит), эпидот, целестин, доломит, турмалин и др.

IV. Рудессер-Чикишлярская, или пироксено-амфиболовая провинция с присутствием магнетит-ильменита. По сравнению с перечисленными выше областями провинция эта занимает большую площадь, начиная от устья р. Сефидруд (Рудессер) в виде широкой полосы до пункта, расположенного севернее р. Атрек (Чикишляр). Осадки здесь характеризуются пироксенами и амфиболами, как и во второй области, с той лишь разницей, что в четвертой области магнетит и ильменит встречаются в ничтожном количестве.

В большом количестве присутствуют бурый железняк, пирит, хлорит, мусковит, эпидот, а иногда устойчивые минералы (циркон, гранат, турмалин), а также глауконит, ставролит и др.

V. Чикишляр-Красноводская, или слюдисто-амфиболовая провинция расположена вдоль восточного побережья южного Каспия, между Чикишляром и Красноводском. Осадки этой области имеют много отличительных признаков, позволяющих выделить ее как самостоятельную терригенно-минералогическую провинцию. Здесь имеют большое развитие слюды (биотит, мусковит), хлорит, устойчивые минералы и амфиболы. Кроме того, встречаются еще бурый железняк, магнетит-ильменит, пироксены, эпидот, а иногда в значительном количестве и ставролит, титанит, рутил и ангидрит.

VI. Глубоководная, или эпидото-серицито-слюдистая провинция. Область охватывает глубоководный участок южной части Каспийского моря. Характерными для нее минералами являются эпидот, иногда в значительном количестве серицит, мусковит, хлорит и биотит. Встречаются спикулы губок, диатомей, бурый железняк, пирит и в незначительном количестве — группа устойчивых минералов. Характерной особенностью области является содержание ничтожного количества тяжелой фракции: ни в одном из приведенных нами анализов пород данной области количество тяжелой фракции не превышает 1%, тогда как во всех других областях, непосредственно примыкающих к побережью, тяжелой фракции больше 1%. Это указывает на закономерность распределения минералов тяжелой фракции по мере удаления от берега.

Источники питания минеральными компонентами донных осадков Южнокаспийской впадины

Образование шести перечисленных минералогических провинций следует увязать с наличием по крайней мере трех питающих провинций: Кавказской, Североиранской и Среднеазиатской.

Различия в рельефе, геологическом строении и петрографии слагающих пород этих провинций обусловили разнообразие и в химико-минералогическом составе донных отложений южной части Каспийского моря.

Что касается распределения минеральных ассоциаций в осадках, то здесь решающее значение приобретают скорости и направления морских течений. Естественно, следует принять во внимание размер частиц и, в частности, стойкость минералов по отношению к агентам выветривания, так как более устойчивые могут быть транспортированы на значительные расстояния.

Сопоставление выделенных нами шести минералогических провинций с тремя питающими их провинциями (Кавказской, Североиранской и Среднеазиатской), мы начнем с минерало-петрографической характеристики последних.

Кавказская провинция, играющая большую роль в питании терригенными материалами донных образований Каспийского моря, чрезвычайно сложна в геологическом отношении. Здесь следует подчеркнуть важное

значение более отдаленных частей бассейнов Куры и Аракса, по сравнению с близкими к Каспийскому морю частями систем Малого и Большого Кавказа. Поскольку нас интересует вещественный состав горных пород, распространенных в данной области, необходимо дать краткий обзор литологии отложений, слагающих горные сооружения этой геологической провинции — Большой Кавказ, Малый Кавказ и Ленкоранскую область.

Большой Кавказ характеризуется геологическим разрезом, охватывающим отложения от юры до современных. Петрографическая характеристика этого комплекса, несомненно, давшего значительное количество терригенного материала, подробно дана многими исследователями: П. П. Авдусиным [4], К. И. Богдановичем [40], М.-А. Кашкай [87], В. В. Вебером [51], Ш. А. Азизбековым и М. М. Алиевым [10] и др. Поэтому нет необходимости останавливаться на его описании. Преимущественное значение в отношении питания рек минеральными частицами принадлежит мезозойским отложениям. Для разреза юры здесь характерно наличие мощных свит, образованных глинистыми сланцами, песчаниками и известняками. Эти свиты, в результате эрозийной деятельности текущих вод, дают большое количество пелитового и значительно меньшее количество псаммитового материала.

Меловые отложения Главного Кавказского хребта представлены осадочным комплексом, в нижнем отделе которого основное место занимают глинистые сланцы, песчаники и реже — карбонатные породы. Эти отложения имеют значительное распространение, протягиваясь до юго-восточного погружения Главного Кавказского хребта. Верхний мел представлен в основном карбонатными породами, глинами и известковистыми песчаниками; в Лагичских горах появляются эффузивы — порфириды и их туфы, часто с аггломеративной структурой. Третичные отложения представляют собой серию осадочных пород: глин, песков, песчаников и известняков. Эти отложения давали и дают значительное количество терригенного материала. Следует отметить, что в минеральном составе как меловых, так и юрских пород, судя по данным ряда исследователей, изобилуют слюда, гранат, циркон, реже апатит и барит, а в составе легкой фракции — обломки глинистых сланцев, полевые шпаты, в меньшем количестве кварц и др.

Следует упомянуть и о некотором влиянии на минералогический состав осадков магматических пород, встречающихся в пределах Вандамо-Лагичских гор. Они обусловили появление в терригенных отложениях пироксенов, роговых обманок, эпидота и др.

Малый Кавказ — наиболее важная и сложная часть Кавказской провинции. К названному участку примыкают бассейн Аракса и значительная часть бассейна Куры.

Из многочисленных исследователей, подробно разработавших петрографию и геологию этой области, следует назвать Ш. А. Азизбекова [9], А. С. Гинзберга [63], М.-А. Кашкай [87], К. Н. Паффенгольца [136], А. Н. Соловкина [155] и др.

Разрез геологических образований для этого участка характеризуется наличием как палеозойских, так и мезозойских и кайнозойских отложений.

Палеозойские образования вряд ли играли важную роль как источник терригенных компонентов. На основании минералогического состава можно предположить, что наибольшее количество материала, транспортируемого ныне системой р. р. Куры и Аракса, дали мезозойские и третичные образования.

Мезозой Малого Кавказа характеризуется преимущественно развитием изверженных пород.

Разрез мезозоя на Малом Кавказе начинается вулканогенными толщами, от лейаса до титона; при этом главную часть разреза составляют покровы разнообразных порфиритов. Необходимо упомянуть основные типы изверженных пород. Это роговообманковые, авгитовые, гиперстеновые, плагиоклазовые (в том числе лабрадорные и более основные) порфириты, затем кварцевые плагиопорфиры, кварцевые порфириты и туфы всех перечисленных пород.

Приведенный список не исчерпывает всего разнообразия известных здесь пород. Здесь, например, встречаются диабазиты, базальтоиды и другие разности, пользующиеся, впрочем, небольшим распространением. Следует оттенить преобладание группы основных эффузивных пород.

Мы можем сделать вывод о наличии в пределах мезозойского комплекса изверженных пород трех разных петрографических групп:

1. Роговообманковые породы — порфириты.
2. Пироксеновые породы — порфириты и диабазиты.
3. Кварцевые породы — кварцевые плагиопорфиры и порфириты.

Осадочная серия мезозойских отложений Малого Кавказа характеризуется смешанными вулканогенно-осадочными породами, туфопесчаниками, известняками и иногда глинами и мергелями.

Третичные отложения занимают обширную часть территории описываемого участка и характеризуются значительной мощностью. Следует выделить вулканогенную фацию отложений, проявляющуюся в эоцене и олигоцене, и осадочную фацию, слагающую разрез от эоцена до плиоцена включительно.

Осадочная серия третичных отложений на Малом Кавказе преимущественно глинистая (майкопская свита Кировабадского района, Грузии, соленосная толща Нахичеванской АССР и др.), отчасти песчаная (сарматские и более молодые отложения Грузии и сопредельных областей) и карбонатная.

Подобно тому, как это было сделано нами для мезозойских пород этой области, для третичной серии тоже можно выделить несколько петрографических групп, а именно:

1. Роговообманковые породы — андезиты и порфириты.
2. Полевошпатовые породы — андезиты и дациты.
3. Пироксеновые породы — андезиты и андезито-базальты.
4. Кварцевые породы — липариты.

Ленкоранская область. Ее геолого-петрографический комплекс для нас представляет особый интерес, так как область эта занимает значительную часть западного края южной впадины Каспийского моря. По своей площади данный участок не столь обширен, как описанная выше область, но характеризуется значительным разнообразием петрографических типов пород, распространенных на его территории.

Геология и петрография Талышского хребта освещена в работах П. П. Авдусина [3], И. А. Преображенского [142], М.-А. Кашкай [87], Ш. Ф. Мехтиева [123], А. С. Байрамова [31], В. П. Куцева [115] и др. Геологический разрез отложений охватывает здесь комплекс третичных отложений от палеоцена до ачкагыльского яруса включительно.

Разрез представлен чередованием вулканических, туфогенных и осадочных образований, в составе которых принимают участие глинистые сланцы, глины, песчаники, аргиллиты, мергели, андезиты и туфы, туфобрекчии и туфоконгломераты, а также тешениты. Повидимому, основная часть эффузивов Талышского хребта относится к эоцену и характеризуется значительным разнообразием состава.

Главным комплексом пород, питающих терригенным материалом современные донные осадки Каспия, является серия изверженных пород, в которых по М.-А. Кашкай установлены следующие типы:

1. Ортоклазовое габбро.
2. Оливиновый норит и габбро.
3. Биотито-оливиновый тешенит.
4. Биотитовый тешенит.
5. Баркевикитовый тешенит.
6. Пикриты.
7. Тешенит-аплиты.
8. Андезиты.
9. Базальты.

Эта серия пород характеризуется разнообразным минералогическим составом. Характерным минералом, наряду с устойчивыми основными плагиоклазами, является моноклинный пироксен. Однако М.-А. Кашкай упоминает о наличии и ромбического пироксена в некоторых интрузивных породах Талышского хребта. Интересной особенностью последних является присутствие в них анальцима. Далее, несмотря на основной характер магмы, в пределах описываемой провинции присутствуют породы, содержащие щелочной шпат и кварц.

Таким образом, серия изверженных пород Талышского хребта предопределила значительное разнообразие минеральных компонентов аллювия рек и обогащение донных осадков этими компонентами. Можно констатировать, что из горных пород хребта извлекаются следующие минералы: 1) полевые шпаты — плагиоклазы среднего и основного ряда (андезин, битовнит, лабрадор), ортоклаз и санидин; 2) цветные минералы — моноклинные пироксены (авгит, диаллаг), ромбические пироксены (гиперстен, энстатит), роговые обманки (базальтическая, обыкновенная и актинолит), оливин, цоизит, эпидот, хлориты, ильменит, магнетит, титанит и пикотит.

Североиранская провинция. Данная провинция окаймляет Южнокаспийскую впадину с юга и частично с юго-запада. К ней относятся бассейны многочисленных рек, размывающих отложения от палеозоя (девон) до верхнетретичных.

Довольно значительное место в пределах этой провинции принадлежит вулканогенной серии юры и палеогена, аналогичным таковых Малого Кавказа. Эта серия развита в юго-западном углу Каспийской впадины. Далее на восток пользуются распространением почти исключительно осадочные фации мезозоя, в том числе сланцевые и карбонатные. Кислые интрузии гранодиоритового типа также известны в пределах этой провинции. Главная масса кислых интрузивов сосредоточена на западе Североиранской провинции, сравнительно небольшим распространением они пользуются в районе Астрабада. Для полноты характеристики петрографии Североиранской провинции следует упомянуть довольно большие поля основных эффузивов в бассейнах р. р. Сефидруд и Карасу.

Особенности петрографии данной провинции таковы, что наибольшее разнообразие типов горных пород в ее пределах мы имеем в частях, смежных с Талышским хребтом и Малым Кавказом, т. е. в частях, примыкающих к юго-западным краям Южнокаспийской впадины.

Определенная роль в минералогии аллювия рек, смывающих эту часть Ирана, принадлежит продуктам дезинтеграции кислых интрузивных пород: гранодиоритов, гранитов и диоритов, т. е. кварцу, щелочным и щелочноземельным полевым шпатам и амфиболам. Значительное количество терригенного материала в виде пироксенов, амфиболов, полевых шпатов и обломков эффузивных пород дали также и упомянутые выше эффузивы и туфогены юры.

Среднеазиатская провинция. Эта провинция чрезвычайно своеобразна по своему геологическому строению и петрографическим особенностям. Наибольшее значение с точки зрения привноса материала в Каспийскую

Таблица 9

Название терригенно-минералогических провинций	Характеристика ассоциаций минералов тяжелой фракции	Возможные материнские породы	Возможное местонахождение источников питания
Апшеронская	Циркон, гранат, турмалин, биотит, мусковит	Комплекс осадочных пород	Апшеронский полуостров и сопредельные с ним области юго-восточного окончания Главного Кавказского хребта
Сангачало-Астаринская	Пироксен, роговая обманка, магнетит-ильменит	Порфириды, диабазы, андезиты и базальты	Северные склоны Малого Кавказа и Талышские горы
Астарино-Рудессерская	Магнетит-ильменит, титанит, эпидот, роговая обманка, биотит, пироксен	Кристаллические сланцы, основные эффузивы	Иранское нагорье
Рудессер-Чикишлярская	Пироксен, роговая обманка, эпидот, гранат, циркон	"	"
Чикишляр-Красноводская	Биотит, мусковит, амфибол, циркон, гранат, рутил, ангидрид	Осадочные породы	Окрестности Красноводска и прилегающие к нему районы
Центральная (глубоководная)	Серпидит, мусковит, хлорит, биотит, гранат, циркон, пироксен	Осадочные породы и эффузивы	Юго-восточный Кавказ, Малый Кавказ, Талышские горы, Иранское нагорье, окрестности Красноводска

впадину для этой провинции имеют эоловые отложения, занимающие 90% ее площади. Коренные образования мезозойского и третичного комплексов представлены исключительно в осадочных фациях и занимают незначительные площади.

В силу физико-географических особенностей области указанные породы, выветриваясь, дают также эоловые образования.

Таким образом, восточная часть Южнокаспийской впадины в смысле привноса в нее терригенного материала принадлежит к области распространения глинистых и песчаных образований кварцево-полевошпатового состава. Однако нельзя не упомянуть о возможности частичного привноса и карбонатного материала. Единственная водная артерия этой зоны — Атрек — не несет каких-либо компонентов изверженных пород, размытая область исключительного развития осадочно-карбонатных фаций мела и глинисто-песчаных фаций третичных отложений.

Таким образом, мы видим коренное отличие этой провинции от Кавказской и Североиранской. Специфические особенности каждой из описанных областей питания оказывали влияние на характер и распределение осадков бассейна седиментации южной части Каспия.

Чрезвычайно важно в данном случае уловить те характерные терригенные компоненты, которые, мигрируя из питающих провинций в Каспийскую впадину, обусловили возможность выделения терригенно-минералогических провинций в составе донных отложений.

В таблице 9 в сжатой форме показана явная зависимость минералогического состава тяжелой фракции донных осадков от определенных ассоциаций минералов, поступавших из охарактеризованных выше питающих провинций.

Легко видеть, например, что минеральная ассоциация Апшеронской терригенно-минералогической провинции соответствует тому комплексу минералов, который мог быть извлечен из пород, пользующихся распространением в пределах юго-восточного окончания Главного Кавказского хребта и сопряженного с ним Апшеронского полуострова.

Здесь необходимо подчеркнуть существование минеральных компонентов, мигрировавших вверх по геологическому разрезу и переходящих из древнейших отложений Главного Кавказа в новейшие, в том числе и в продуктивную толщу, давшую, безусловно, немалое количество терригенного материала для современных донных отложений Апшеронской провинции. То же самое наблюдается в Сангачало-Астаринской терригенно-минералогической провинции, которая образовалась при размыве основных и ультраосновных пород, развитых на северных склонах Малого Кавказа и Талышских гор.

Химический состав донных осадков

Знание химизма донных осадков играет существенную роль в деле освещения вопросов, связанных с условиями осадкообразования.

История исследований по химии Каспийского моря изложена в работах Н. М. Книповича [99, 100], С. В. Бруевича [45], М. В. Кленовой [97] и др.

Главной задачей экспедиции Н. М. Книповича в 1904 г. явилось изучение гидрологии и биологии Каспийского моря. Микробиологические исследования грунтов установили наличие микроорганизмов и сероводородов в донных отложениях моря.

Не менее важное значение имеют исследования в этой области, проведенные экспедициями ВНИРО в 1935, 1936, 1937, 1944 гг., результаты которых приведены в работах С. В. Бруевича, изданных в 1935, 1946, 1949 гг. Эти исследования установили колебания химического состава осадков по вертикали и в региональном масштабе.

Кроме того, в трудах С. В. Бруевича¹ приводится карта с изолиниями процентного содержания карбонатов в грунтах. Наиболее богаты карбонатами осадки северной части Каспийского моря и восточного побережья среднего и южного Каспия.

Исследование осадков дает для южного Каспия увеличение карбонатности в нижних слоях колонок.

В. П. Батурин и Е. К. Копылова [34] приводят сведения о карбонатности осадков средней и южной части Каспия, которая колеблется здесь от 12% на небольших глубинах, до 50% и больше на восточном мелководье южного Каспия и достигает почти 100% в Кендерлинском заливе.

Работы по изучению химизма осадков Каспийского моря ведутся в лаборатории геологии моря Государственного океанографического института под руководством М. В. Кленовой. Подробно изучено содержание в грунтах марганца [137], фосфора [46], железа и алюминия [138].

На основании этих работ выведены закономерности распределения и накопления указанных компонентов в зависимости от различных океанографических факторов (гранулометрический состав, глубина, цвет осадка и др.). Осадки приустьевых пространств рек, в частности р. Куры, обогащены железом, марганцем и фосфором, что объясняется выносом рек. Этими же компонентами обогащены и осадки глубоководных районов, что связано с гранулометрическим составом грунта. Осадки глубоководных частей моря тонкозернисты, в них велико содержание мелкой фракции (частицы $< 0,01$ мм), состоящей, главным образом, из растворимых компонентов (железо, марганец, фосфор и алюминий).

В 1944 и 1947 гг. нами были исследованы донные отложения южной части Каспийского моря, причем более подробному изучению была подвергнута западная часть южного Каспия.

Исследованию на западном побережье южного Каспия подверглись Сангачало-Алятское мелководье (таблица 10), Пирсаатская подводная возвышенность (таблица 11) и Бяндованская подводная возвышенность (таблица 12).

Прежде всего, следует отметить, что была выявлена взаимосвязь между количеством нерастворимого остатка и типом осадков. Оказалось, что осадкам, сложенным преимущественно крупнообломочным материалом, свойственно сравнительно большое количество нерастворимого остатка. Так, например, грунты, взятые на станциях 201 и 242 и представленные песком и илистым песком, характеризуются содержанием нерастворимого остатка 60,5 и 68,47%. Наоборот, более илистые пробы характеризуются меньшим количеством нерастворимого остатка.

Наблюдается также некоторая зависимость между механическим составом и количеством Са О. Илистый материал, как правило, характеризуется малым содержанием окиси кальция и, наоборот, в грубообломочном материале — песках наблюдается повышение его содержания. Так, грунты из станций 184 и 198, представляющие собой ил, характеризуются содержанием Са О 16—18%. Грунты станций 262 и 263, представленные илистым песком, содержат Са О 38—40%.

Наблюдается явное уменьшение содержания Са О от прибрежной полосы в сторону моря. Это подтверждается данными химических анализов грунтов со станций 32, 38, 178, 181, 191, 195, 262 и 263, располагающихся параллельно берегу. Для их осадков характерно содержание Са О примерно в пределах 35—40%. В то же время грунты станций 197, 198, 201 и 242, расположенных, как и первые станции, почти в меридиональ-

¹ С. В. Бруевич и А. И. Беляев — Карбонаты кальция и магния в донных отложениях южного Каспия. АН СССР, Труды по комплексному изучению Каспийского моря, вып. 14, 1941.

Таблица 10

Химический состав осадков Сангачало-Алятского мелководья (в %)

№ станции	Глубина в м	Нераст. остаток.	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	П. п. п.	Сумма	H ₂ O
22*	6,5	16,34	1,68	2,52	40,14	1,74	0,70	37,12	100,24	1,00
22*	11,8	57,9	3,86	1,64	19,30	1,25	0,68	15,76	100,39	1,28
32*	2,3	16,7	2,66	0,72	40,60	2,66	1,16	35,10	99,6	0,88
38*	11,4	32,10	2,16	2,44	35,10	1,40	0,74	26,62	100,58	0,98
178	2,0	16,12	2,33	1,02	40,60	1,87	2,35	36,16	39,96	0,70
181	2,0	30,35	0,71	2,66	34,2	1,89	0,90	29,7	100,41	1,08
184	2,0	61,40	2,66	2,76	16,60	1,63	0,96	13,98	99,99	2,04
187	6,0	56,70	1,39	3,26	20,60	1,81	0,65	15,70	100,61	0,92
191	4,0	30,1	1,53	2,25	34,0	1,69	1,16	29,8	100,53	1,24
195	4,0	19,35	1,27	1,53	40,40	1,93	0,86	35,30	100,64	0,80
196	3,0	59,0	0,64	1,88	21,21	1,20	0,42	16,40	100,7	0,50
197	6,0	51,5	1,35	2,35	24,05	1,41	0,62	18,96	100,14	0,70
198	11,0	58,7	2,56	2,86	18,0	1,5	0,56	15,68	99,97	1,26
199	11,0	47,9	1,39	2,76	26,7	0,93	0,63	19,66	91,97	1,26
201	11,5	60,50	1,92	2,45	18,60	1,32	0,75	14,66	100,20	0,58
228	8,0	66,27	3,78	2,50	12,88	2,88	0,42	11,20	99,93	0,86
238	8,0	27,0	2,70	2,26	34,0	2,20	0,70	31,25	100,1	1,40
242	14,0	68,47	3,96	2,35	13,97	1,64	0,57	9,82	100,78	2,20
262	9,0	19,0	1,41	1,94	40,60	1,44	0,84	35,26	100,49	0,60
263	6,0	74,22	1,41	1,84	38,20	1,58	0,98	32,30	100,53	0,50

* Станции рейса 1946 г.

Таблица 11

Химический состав грунтов Пирсаатской подводной возвышенности (в %)

№ станции	Глубина в м	Нераст. остаток	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	П. п. п.	Сумма	H ₂ O
41*	11,8	38,45	3,87	1,43	38,5	1,27	0,52	20,76	99,80	1,94
46*	7,8	68,75	3,56	4,19	11,3	2,08	0,63	9,58	100,09	2,09
47*	8,8	18,80	2,16	2,04	40,0	1,97	0,92	34,98	100,36	0,56
49*	6,8	40,90	2,19	2,86	29,0	1,65	0,93	22,22	99,75	1,18
50*	3,8	40,75	4,82	4,50	23,0	1,90	0,60	25,03	100,60	2,12
51*	9,0	89,20	0,60	0,82	4,39	0,38	0,28	4,28	39,95	0,20
52*	11,8	58,75	4,02	3,78	18,60	1,90	0,59	12,48	100,12	2,50
62*	16,4	53,40	2,77	3,78	16,75	1,49	0,74	15,40	99,33	1,70
118	8,0	19,50	1,24	1,84	40,25	1,61	0,77	34,8	100,8	0,98
119	8,0	51,50	1,91	2,86	23,22	1,54	0,48	18,78	100,29	1,08
123	15,0	61,0	2,50	2,86	13,35	1,06	0,43	12,82	99,02	0,70
151	4,0	53,10	3,94	4,30	19,4	2,28	0,65	16,49	100,16	2,82
154	7,0	59,60	2,70	2,45	18,80	1,42	0,69	13,94	99,60	1,20
157	2,0	32,9	1,24	4,08	31,8	3,56	0,48	25,96	100,02	1,42
167	9,0	54,5	2,29	2,76	21,0	1,35	0,59	17,16	99,65	1,04
172	12,0	61,0	4,09	4,18	15,65	2,04	0,35	12,78	100,08	2,28
173	14,0	63,5	2,61	3,26	16,5	1,55	0,31	13,24	101,17	0,50
174	14,0	37,4	3,26	3,99	29,18	1,55	0,55	24,48	100,41	1,86
175	7,5	47,8	2,54	2,66	25,4	1,98	0,64	19,66	99,68	2,30
251	10,0	34,1	2,44	2,66	32,6	1,66	0,67	25,78	99,91	1,24

* Станции рейса 1946 г.

Химический состав грунтов Бяндованской подводной возвышенности (в %)

№ станции	Глубина в м	Нераств. остаток	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	П. п. л.	Сумма	H ₂ O
84	9,6	66,50	2,69	2,66	14,21	1,53	0,13	11,98	99,70	1,30
96	9,0	60,58	2,15	4,30	16,10	1,54	0,58	14,54	99,79	2,26
2	10,0	8,77	2,26	1,54	45,84	2,18	0,96	38,57	99,72	1,47
3	16,0	9,79	2,40	1,94	45,0	1,84	0,63	37,65	99,25	1,46
4	12,0	28,60	3,92	3,40	33,48	1,26	0,98	28,50	100,16	1,72
8	11,0	4,50	1,68	1,40	47,02	2,58	0,90	42,42	100,50	1,28
14	24,0	64,4	3,18	3,99	14,87	1,76	0,62	11,11	99,92	2,20
15	23,0	69,0	3,35	3,37	13,12	1,43	0,63	9,66	100,56	2,58
20	5,5	62,59	6,82	5,50	10,16	2,98	0,74	10,42	99,21	3,57
22	6,5	66,84	7,68	5,18	8,86	1,88	0,62	8,40	99,48	3,88
28	7,5	66,23	5,75	5,04	10,32	2,48	0,44	9,23	99,49	2,75
33	8,0	63,07	7,66	5,54	10,52	2,72	0,50	9,58	99,59	3,36
37	5,0	65,03	7,92	5,68	9,28	3,26	0,42	9,28	100,87	2,86
42	8,5	58,80	2,85	4,60	17,15	1,82	0,53	13,52	99,27	0,78
59	4,4	24,10	2,76	1,84	37,80	1,84	0,56	31,16	100,06	0,94
67	19,5	23,60	3,56	3,27	33,40	1,78	0,78	27,5	99,89	1,18
73	19,0	52,40	2,97	3,88	20,20	1,79	0,49	17,30	99,04	2,30
74	20,5	42,10	3,88	3,39	26,38	1,49	0,51	22,35	100,09	1,55
79	11,0	58,80	3,71	4,09	17,70	1,86	0,30	13,48	99,94	2,18
86	11,0	50,0	3,00	2,86	23,16	1,75	0,93	18,56	100,26	0,90
87	12,5	72,1	3,70	4,50	9,77	1,98	0,49	7,20	99,74	2,80
88	11,0	68,8	4,04	5,51	10,30	1,77	0,34	8,78	99,54	3,40
141	4,0	78,5	4,25	4,80	9,85	2,22	0,50	8,94	99,06	2,96
142	6,0	70,0	4,47	4,9	9,54	2,32	0,43	7,86	99,52	3,12
143	9,0	71,5	4,54	4,30	8,65	2,12	0,54	7,86	99,51	3,76

ном направлении, но на значительном от них расстоянии в сторону моря, содержат вдвое меньше Ca O. В том же направлении наблюдается некоторое уменьшение процентного содержания окислов магния. Последнее говорит о том, что грунты прибрежной части являются более карбонатными.

Распределение Fe₂ O₃ в донных осадках неравномерно.

В распределении SO₃ также наблюдается некоторая закономерность; имеет место уменьшение процентного содержания SO₃ от береговой полосы в сторону моря. Это подтверждается данными анализов грунтов, взятых со станций 196, 197, 198, 199, 201, где содержание SO₃ колеблется от 0,42 до 0,75%, тогда как грунты станций 32, 178 и 191 (1946 г.), расположенных вблизи берега, содержат SO₃ от 1,16 до 2,35%. Это можно объяснить тем, что SO₃ в осадках предположительно связано с Ca O, количество которого уменьшается, как было сказано выше, по мере удаления от берега.

Количество нерастворимого остатка колеблется от 18,30 до 89,20%, что объясняется разнообразием минералогического состава осадков.

Содержание Fe₂ O₃ меняется от 0,82 до 4,50%, а Al₂ O₃ — от 1,24 до 4,09%, что зависит от типа грунта.

Потери при прокаливании находятся в прямой зависимости от содержания Ca O.

Содержание Mg в составе донных осадков Пирсаатской подводной возвышенности колеблется от 0,38 до 3,56%; наблюдается заметное уменьшение его по мере удаления от берега. Содержание SO₃ колеблется от 0,28 до 0,93%.

В химическом составе растворимой части осадков большое значение имеет CaO, содержание которого варьирует в широких пределах — от 4,39 до 40,25%. Наблюдается уменьшение процентного содержания окиси кальция в осадках по мере удаления от берега, т. е. при переходе к более мелкозернистым грунтам.

В химической характеристике донных осадков Бяндованской подводной возвышенности также наблюдается отмеченная ранее закономерность — зависимость химического состава от гранулометрии грунтов. Содержание в породах, распространенных в прибрежной полосе, нерастворимого в 10% HCl остатка оказывается сравнительно меньшим, чем в грунтах станций, расположенных на расстоянии 18—20 км к юго-востоку от мыса Бяндован.

Содержание окиси кальция в осадках, распределенных на исследуемой территории, колеблется в широких пределах (8,65—47,02%).

Содержание окиси магния также зависит от гранулометрического состава грунтов. В илистых грунтах содержание окиси магния сравнительно выше, чем в грубозернистых.

Переходя к содержанию в осадках Fe_2O_3 и Al_2O_3 , а также к характеру их распространения, следует отметить, что содержание Fe_2O_3 в исследуемых осадках колеблется от 1,40 до 5,68%, а содержание Al_2O_3 — от 1,68 до 7,92%. Содержание SO_3 в исследуемых грунтах всегда меньше 1% и колеблется в пределах 0,13—0,98%.

Химические исследования донных отложений западного побережья Каспия дают возможность уловить условия осадкообразования в данной местности.

Изменение химического состава грунта в соответствующих направлениях видно из прилагаемых диаграмм (рис. 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52 и 53). Для общего представления о химическом составе донных осадков южной открытой части Каспийского моря в таблице 13 приведены результаты анализов проб, взятых в отдельных пунктах области южного Каспия (рис. 54).¹

Таблица 13

Компоненты в %	1	13	38	26	25	23	22	21	32	20	6
SiO ₂	41,48	35,99	46,12	45,95	38,46	34,42	43,46	42,31	42,63	9,47	13,10
Al ₂ O ₃	21,48	19,68	17,44	19,41	13,38	15,61	9,29	11,47	12,53	6,24	9,26
Fe ₂ O ₃	1,58	0,57	1,64	1,47	1,96	1,75	3,29	2,12	2,38	3,87	2,85
FeO	1,38	1,97	1,96	2,38	1,16	1,02	0,53	0,91	1,02	0,26	0,82
TiO ₂	0,004	0,003	0,003	следы	следы	следы	следы	следы	следы	следы	следы
MnO ₂	есть	есть	есть	есть	есть	есть	есть	есть	есть	есть	есть
CaO	10,82	19,56	12,14	8,45	12,14	18,92	19,60	17,80	18,68	39,04	33,58
MgO	4,30	3,40	1,63	2,22	3,12	2,60	2,94	3,02	0,80	4,48	4,70
SO ₃	1,82	1,40	1,28	1,28	1,61	1,35	1,85	2,14	1,04	2,21	2,40
H ₂ O ₋₁₁₀	1,34	0,48	1,15	0,32	0,31	0,41	0,27	0,34	0,78	0,40	0,61
H ₂ O ₊₁₁₀	13,28	15,19	14,61	16,24	15,64	21,97	16,74	17,93	15,56	33,17	30,87
Сумма	97,52	97,24	97,97	97,72	98,78	98,05	97,97	97,99	37,42	99,14	98,19
R ₂ O	2,48	2,76	2,03	2,28	2,24	1,95	2,03	2,01	2,58	0,85	1,81
Карбонатность	18,4	37,6	28,0	20,8	26,2	31,5	28,0	24,6	30,4	30,4	34,4

¹ Химические анализы выполнены в геохимической лаборатории Института геологии.

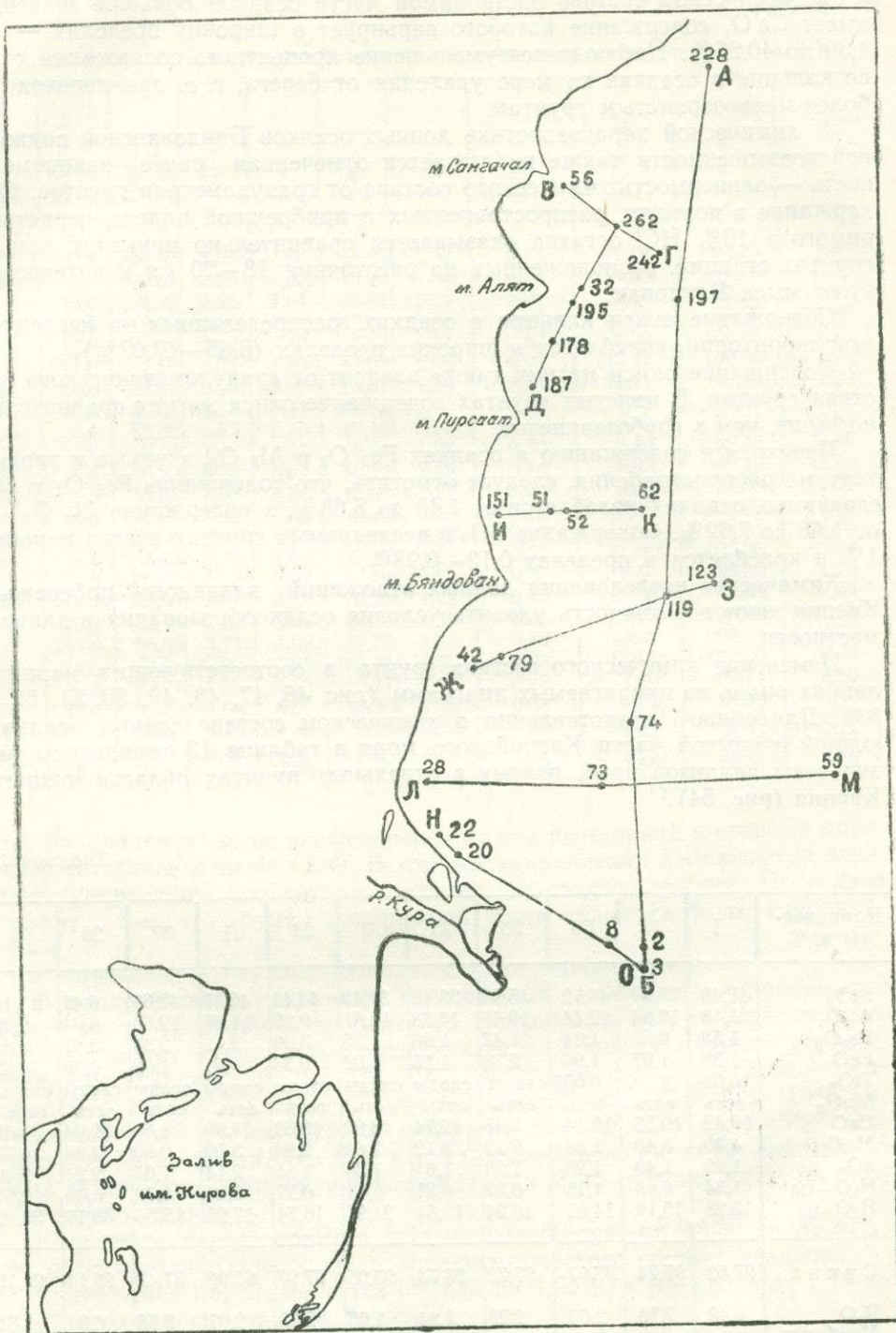


Рис. 46

План расположения линий исследования донных осадков по району островов Бакинского архипелага

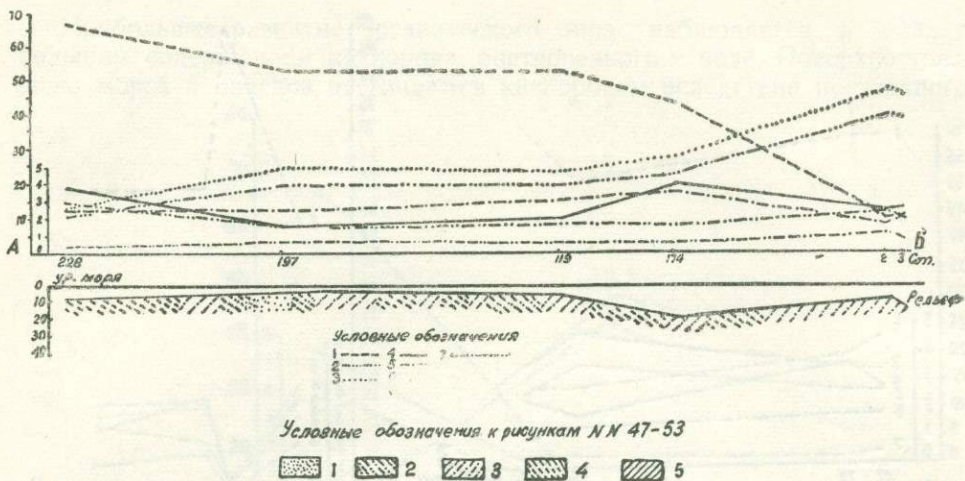


Рис. 47

Изменение химического состава донных осадков по линии АБ (по данным солянокислых вытяжек).

кривые: 1— H_2O ; 2—п. п. п.; 3— CaO ; 4— Al_2O_3 ; 5— Fe_2O_3 ; 6— MgO ; 7— SO_3 .

Условные обозначения к рисункам 47—53: 1—песок; 2—илистый песок; 3—песчаный ил; 4—ил; 5—глинистый ил

Из таблицы следует, что донные отложения восточной и западной частей южного Каспия отличаются по своему химическому составу.

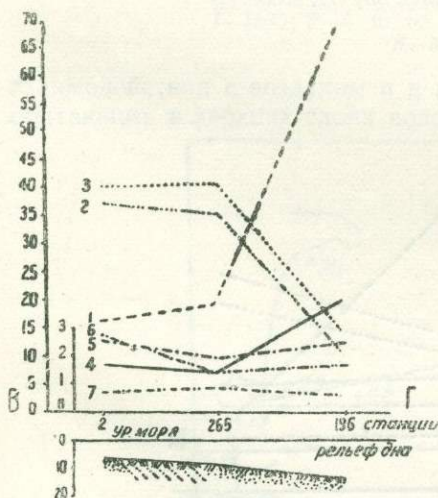


Рис. 48

Изменение химического состава донных осадков по линии ВГ (по данным солянокислых вытяжек).
1— H_2O ; 2—п. п. п.; 3— CaO ; 4— Al_2O_3 ; 5— Fe_2O_3 ; 6— MgO ; 7— SO_3

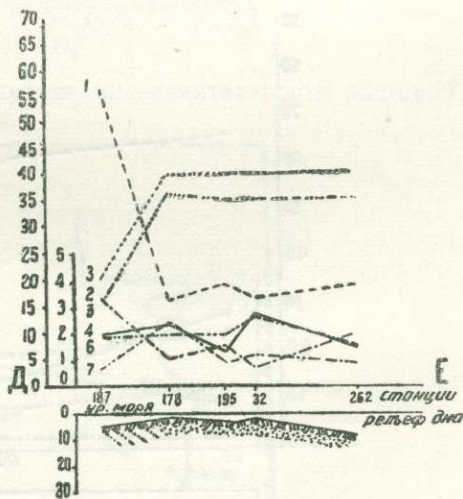


Рис. 49

Изменение химического состава донных осадков по линии ДЕ (по данным солянокислых вытяжек). 1— H_2O ; 2—п. п. п.; 3— CaO ; 4— Al_2O_3 ; 5— Fe_2O_3 ; 6— MgO ; 7— SO_3

Так, например, в западном направлении происходит увеличение содержания CaO , MgO , Fe_2O_3 и SO_3 , в то время как процент SiO_2 и FeO значительно уменьшается.

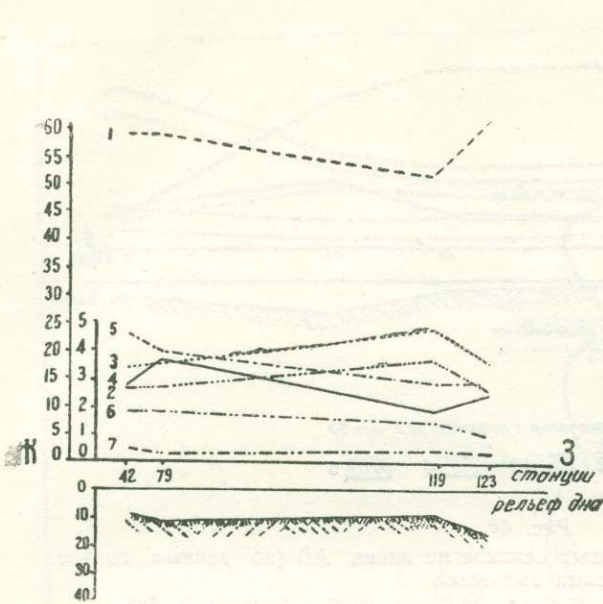


Рис. 50

Изменение химического состава донных осадков по линии ЖЗ (по данным солянокислых вытяжек). 1— H_2O ; 2—п. п. п.; 3— CaO ; 4— Al_2O_3 ; 5— Fe_2O_3 ; 6— MgO ; 7— SO_3

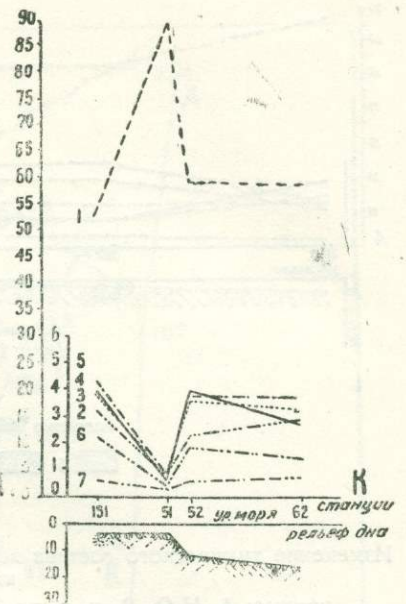


Рис. 51

Изменение химического состава донных осадков по линии ИК (по данным солянокислых вытяжек). 1— H_2O ; 2—п. п. п.; 3— CaO ; 4— Al_2O_3 ; 5— Fe_2O_3 ; 5— MgO ; 7— SO_3

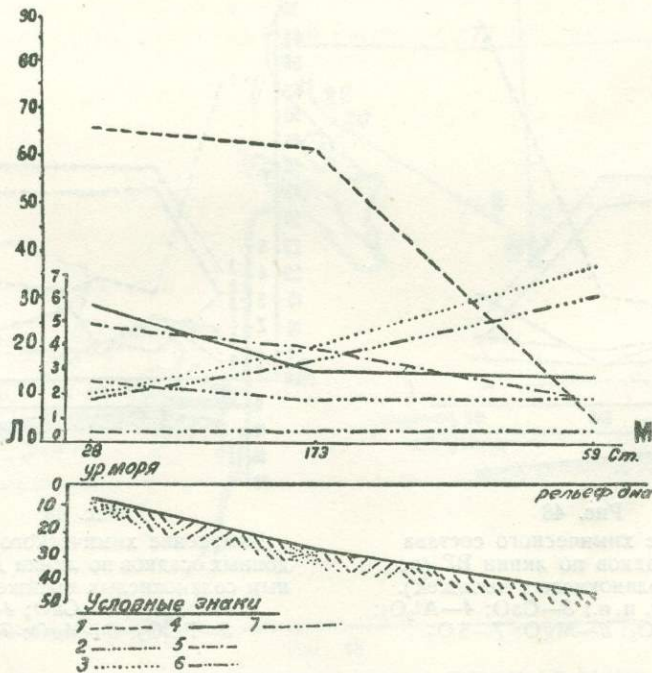


Рис. 52

Изменение химического состава донных осадков по линии ЛМ (по данным солянокислых вытяжек). 1— H_2O ; 2—п. п. п.; 3— CaO ; 4— Al_2O_3 ; 5— Fe_2O_3 ; 5— MgO ; 7— SO_3

Наибольшее развитие органического мира наблюдается в зонах с большим содержанием кислорода, растворенного в воде. Поверхностные воды морей и океанов насыщаются кислородом вследствие постоянного

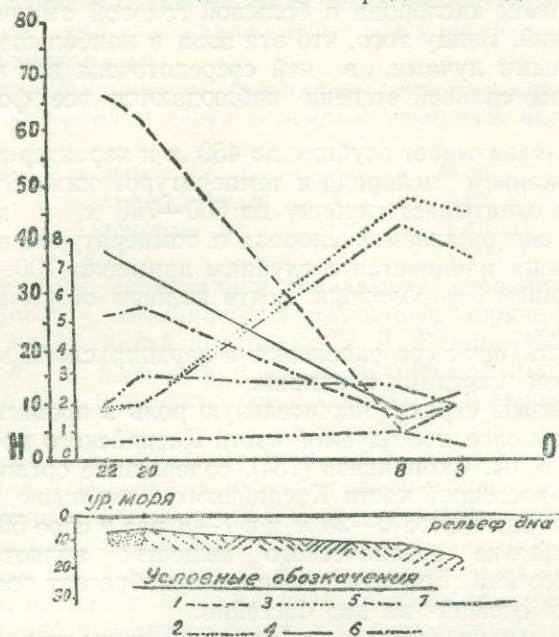


Рис. 53

Изменение химического состава донных осадков по линии НО (по данным солянокислых вытяжек).
 1— H_2O ; 2—п. п. н.; 3— CaO ; 4— Al_2O_3 ; 5— Fe_2O_3 ;
 6— MgO ; 7— SO_3

взаимодействия с воздухом и в результате жизнедеятельности растений, обитающих в верхних слоях водоемов.

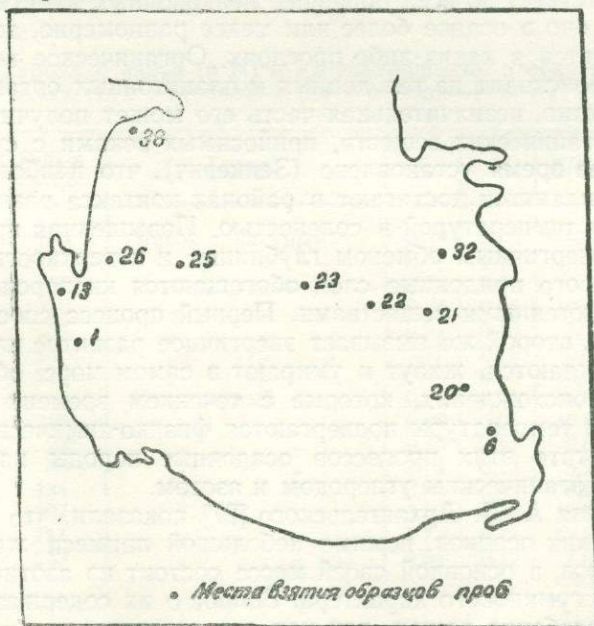


Рис. 54

Н. М. Книппевич [99] различает четыре зоны, краткая характеристика которых дается ниже.

Верхняя зона, охватывающая глубины до 150 м, характеризуется высоким содержанием кислорода и большой годовой амплитудой температурных изменений. Ввиду того, что эта зона в наибольшей степени освещается солнечными лучами, в ней сосредоточена вся масса растений. Здесь в наиболее сильной степени наблюдаются все формы движения воды.

Вторая зона охватывает глубину до 450 м и характеризуется незначительным содержанием кислорода и температурой ниже 6°.

Третья зона охватывает глубину до 600—700 м и характеризуется весьма малым содержанием кислорода и температурой ниже 6°.

Четвертая зона начинается с глубины примерно 700 м и характеризуется присутствием сероводорода, почти полным отсутствием кислорода и температурой 5°.

Интенсивность процесса окисления в верхних слоях водоема значительно выше, чем в средних и нижних.

Микроорганизмы играют значительную роль в процессах, происходящих в придонном слое исследуемой части Каспийского моря.

По данным Б. А. Скопинцева [154], содержание органического вещества в воде юго-восточной части Каспийского моря выше, чем в Баренцовом море в 3—5 раз в слое 0—25 м и в 7—9 раз в слое 50—300 м. Столь большое накопление органического вещества является следствием замкнутости бассейна. Большое значение приобретает вопрос о сохранении организмов, осевших на дно бассейна.

К продуктам жизнедеятельности бактерий принадлежит также и сернистое железо, образующееся в результате действия H_2S , выделяемого бактериями, на связанное железо, находящееся в иле. Сернистое железо частью встречается в виде черных коллоидальных масс гидротроилита, частью же в виде миниатюрных шариков пирита, которые в большом количестве встречаются в тяжелых фракциях исследованных образцов.

Органическое вещество — продукт разложения тел животных и растений, присутствует во всех образцах мелководных илистых отложений. Распределено оно в осадке более или менее равномерно, диффузно, и не сосредоточивается в каких-либо прослоях. Органическое вещество в иле в основном происходит из тел донных и планктонных организмов, но некоторая, вероятно, незначительная часть его может получиться и за счет осаждения органических веществ, приносимых реками с суши.

В последнее время установлено (Зенкевич), что наибольшего развития бентос и планктон достигают в районах контакта разного типа вод, отличающихся температурой и соленостью. Повышенная продуктивность обусловлена энергичным обменом глубинных и поверхностных вод, в результате которого придонные слои обогащаются кислородом, а поверхностные — биогенными веществами. Первый процесс способствует развитию бентоса, второй же вызывает энергичное развитие планктона. Эти организмы рождаются, живут и умирают в самом море, образуя осадки биогенного происхождения, которые с течением времени под влиянием давления и температуры подвергаются физико-химическим изменениям. В результате этих процессов осадочные породы на морском дне обогащаются органическим углеродом и азотом.

Исследования А. Д. Архангельского [27] показали, что органическое вещество морских осадков, помимо небольшой примеси жиров, восков, масел, углеводов, в основной своей массе состоит из азотистых соединений и веществ гуминового характера. Вопрос о их содержании в осадочных породах особенно важен, так как все эти вещества или отдельные их группы представляют тот исходный материал, из которого, по пред-

положению А. Д. Архангельского, Л. Д. Траска и др., образовалась нефть. Наличие их в осадочных породах объясняется названными учеными распадом белковых веществ, происходящим при разложении органических остатков; как следствие этого распада — идет образование веществ, содержащих азот.

М. В. Кленова [90] приводит следующие средние данные о содержании органического углерода и азота в осадках северной части Каспийского моря (в %):

Песок	0,54
Илистый песок	0,62
Песчаный ил	1,13
Ил	1,71

Коэффициент С/N, являющийся показателем степени разложения органического вещества, неодинаков в различных морях. Величины этого коэффициента можно найти в работах П. Д. Траска [180], А. Д. Архангельского [27], М. В. Кленовой и Л. А. Ястребовой [93]. В Баренцовом море отношение С/N изменяется от 6,5 до 8,0%, в Черном — от 4,3 до 5,6%.

В северной части Каспийского моря, по данным М. В. Кленовой, интервал колебаний в различных участках неодинаков. Так, против устья Волги С/N варьирует от 5,5 до 12,4% против устья Терека — от 6,9 до 3,7%, в песчанистом иле Уральской бороздины — от 20,0 до 29,8%, там же в иле — до 40,1%, к востоку от Мангышлака — до 28,0%.

Принимая во внимание большой интерес данного вопроса, мы уделяем особое внимание углероду и азоту, которые определялись в образцах донных отложений из всех трех участков, исследованных по западному побережью южного Каспия.

Для определения содержания органического углерода и азота были отобраны пробы грунтов из ряда пунктов, раскинутых по всей исследуемой площади. Общее количество органического углерода определялось по методу Кюппа, а азота по методу Кьельдаля.¹

Результаты анализов представлены в таблицах 14, 15 и 16.

Таблица 14

Содержание углерода и азота (в %) и их соотношение в осадках Сангачало-Алятского мелководья (дата отбора—1947 г.)

Пункты отбора	Грунт	С	N	С/Н
189	Песок с ракушей	0,33	0,05	6,6
195	" "	0,37	0,17	2,1
199	Илистый песок	0,74	0,08	9,2
218	" "	0,64	0,05	10,6
232	" "	0,71	0,10	7,1
247	" "	0,72	0,13	5,5
259	" "	0,50	0,09	5,5
4	Песчанистый ил	0,95	0,06	15,8
5	" "	0,99	0,06	16,5
22	" "	0,73	0,11	6,6
38	" "	0,74	0,14	5,2
184	" "	0,88	0,09	9,6
227	" "	0,83	0,06	13,8
241	" "	1,72	0,15	11,5
242	" "	0,84	0,12	7,0

¹ Анализы производились в битуминологической лаборатории Института геологии АН Азерб. ССР мл. научн. сотрудником А. В. Максимовой.

Таблица 15

Содержание углерода и азота (в %) и их соотношение в осадках Пирсаатской подводной возвышенности (дата отбора—1947 г.)

Пункты отбора	Грунт	С	N	С/N
119	Песок	0,43	0,04	9,75
148	"	0,27	0,09	3,1
153	"	0,26	0,04	6,0
154	"	0,31	0,04	7,3
155	"	0,16	0,03	5,3
162	"	0,24	0,03	8,0
170	"	0,44	0,06	7,5
175	"	0,41	0,05	7,6
62	Илистый песок	0,98	0,09	11,4
90	" "	0,74	0,09	7,9
96	" "	1,03	0,12	8,4
114	" "	0,74	0,06	13,1
118	" "	1,04	0,11	9,1
151	" "	0,94	0,11	8,8
172	" "	0,74	0,09	7,1
174	" "	0,66	0,09	7,3
46	Песчанистый ил	1,42	0,11	12,9
53	" "	1,24	0,09	13,7
173	" "	1,70	0,09	7,7

Таблица 16

Содержание углерода и азота (в %) и их соотношение в осадках Бяндованской подводной возвышенности (дата отбора—1947 г.)

Пункты отбора	Грунт	С	N	С/N
28	Песок с ракушей	0,43	0,07	6,3
35	"	0,42	0,07	6,0
42	"	0,31	0,04	8,3
88	"	0,22	0,07	3,26
137	"	0,09	0,04	2,3
145	"	0,33	0,10	3,5
149	"	0,19	0,04	5,14
7	"	0,85	0,08	10,6
4	Илистый песок	0,94	0,09	10,2
148	"	0,73	0,12	3,6
79	"	0,44	0,06	7,0
82	"	0,61	0,09	7,13
2	Песчанистый ил	1,43	0,13	11,0
3	" "	1,85	0,11	16,47
5	" "	1,29	0,14	9,5
6	" "	1,30	0,12	11,5
21	" "	0,66	0,11	6,3
34	" "	0,69	0,07	9,8
38	" "	0,77	0,09	8,6
40	" "	0,74	0,07	9,2
67	" "	0,66	0,07	9,4
74	" "	0,93	0,12	8,9
78	" "	1,00	0,13	7,8
211	" "	0,92	0,11	8,3

Как видно из таблиц, содержание органического углерода в пробах грунта находится в зависимости от гранулометрического состава пород. С возрастанием количества мелкодисперсных частиц соответственно увеличивается содержание органического углерода. Эта зависимость общего

количества С и N от гранулометрического состава очень ярко выражена на всех трех участках исследуемой площади (рис. 55).

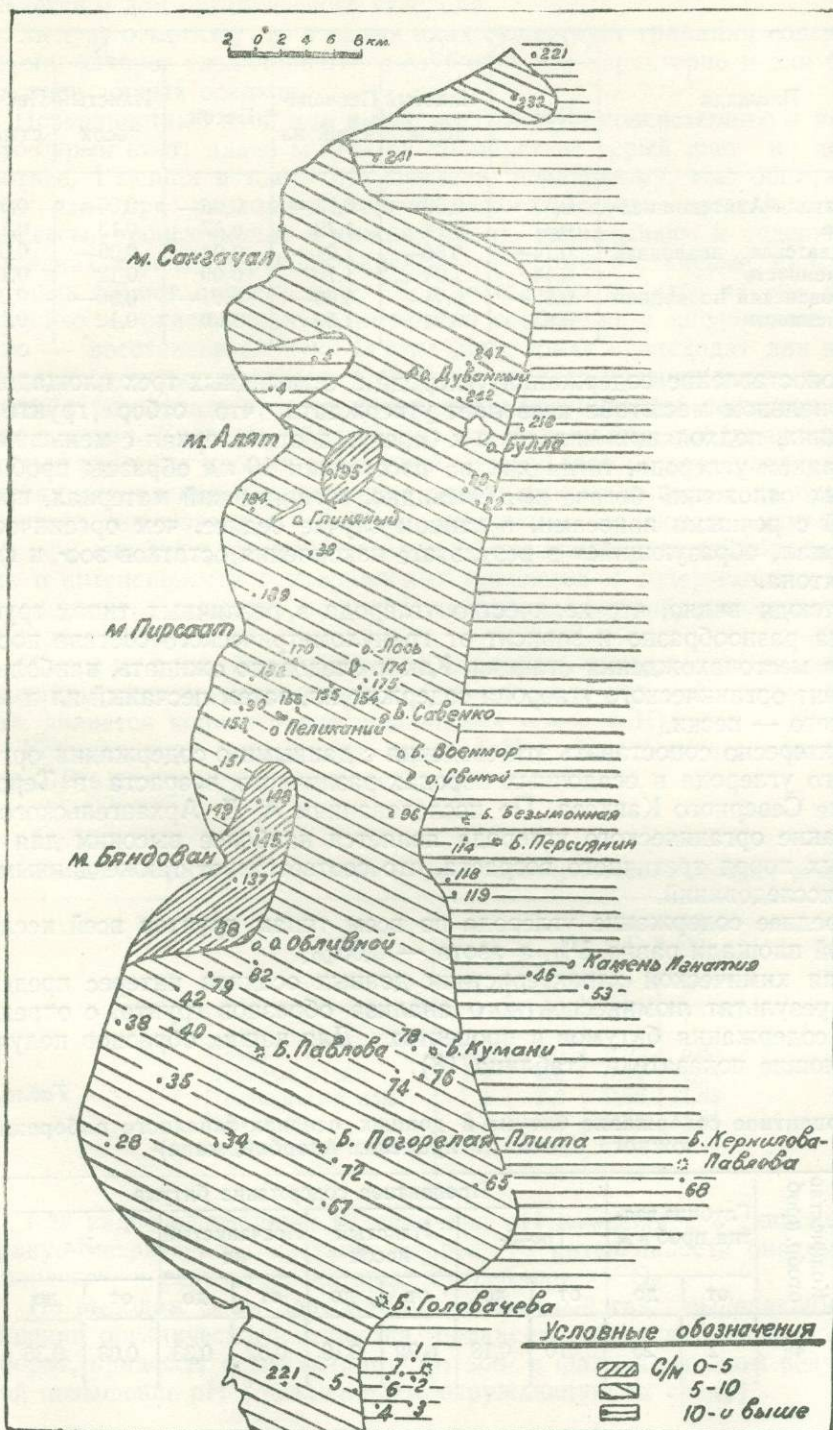


Рис. 55

Карта изменения C/N в районе островов Бакинского архипелага

Содержание органического углерода и азота в отмеченных выше участках варьирует в следующих пределах (таблица 17).

Таблица 17

Площади	С			N		
	Песок	Илистый песок	Песчанистый ил	Песок	Илистый песок	Песчанистый ил
Сангачало-Алятское мелководье	0,33— 0,37	0,50— 0,74	0,73— 1,72	0,06— 0,17	0,06— 0,13	0,06— 0,15
Пирсаатская подводная возвышенность	0,14— 0,44	0,66— 1,04	1,24— 1,70	0,03— 0,09	0,06— 0,12	0,09— 0,11
Бяндованская подводная возвышенность	0,09— 0,85	0,44— 0,94	0,66— 1,85	0,01— 0,10	0,06— 0,12	0,07— 0,15

Сопоставление содержания углерода в отмеченных трех площадях в региональном масштабе позволяет утверждать, что отбор грунта на станциях, подходящих вплотную к берегу, дает материал с меньшим содержанием углерода, тогда как на расстоянии 10 км образцы проб осадочных отложений богаче им. Очевидно, органический материал, приносимый с речными наносами, в данном случае беднее, чем органический материал, образующийся в результате накопления остатков зоо- и фитопланктона.

Отсюда видно, что количество углерода в различных типах грунтов весьма разнообразно и зависит от гранулометрического состава последних и местонахождения станции. Как и следовало ожидать, наибольший процент органического углерода содержит ил, затем песчаный ил и меньше всего — пески.

Интересно сопоставить эти сведения с данными о содержании органического углерода в осадочных породах различного возраста в Терском районе Северного Кавказа. По исследованиям А. Д. Архангельского содержание органического углерода является наиболее высоким для осадочных пород третичного возраста, что соответствует также данным наших исследований.

Среднее содержание углерода по всем типам грунтов всей исследованной площади равно 1%, а азота — 0,05%.

Для химической характеристики донных осадков интерес представляет результат люминесцентного анализа образцов грунта, с определением содержания битумов в процентах. Для наших образцов получены следующие показатели (таблица 18).

Таблица 18

Процентное содержание битума в донных осадках западного побережья южного Каспия (в пределах Азербайджана)¹

Количество отобр. проб.	Глубина взятия проб в м		Процентное содержание битума							
			Песок		Илистый песок		Песчанистый ил		Ил	
	от	до	от	до	от	до	от	до	от	до
48	2	25	0,010	0,18	0,02	0,19	0,02	0,33	0,03	0,35

¹ Анализы произведены мл. научн. сотр. Института геологии АН Азерб. ССР Г. А. Атанесян.

Как видно из таблицы, процентное содержание битума в осадках возрастает в зависимости от увеличения мелкой фракции. Наибольшее количество битума содержится в илах. Подобная закономерность выдерживается и для органического углерода.

Следует отметить, что в самих илах существует градиция содержания битума, которое увеличивается с глубиной, что характерно и для биогенных илов донных осадков.

Поверхностный слой ила имеет жидковатую консистенцию и коричнево-бурый цвет: далее вглубь он приобретает серый цвет и делается плотнее. Разница в цвете обусловлена, повидимому, тем обстоятельством, что при разложении органического вещества восстановительные процессы, происходящие в нижних слоях, захватывают и содержащееся в осадках железо, переводя окисные его формы в закисные, присутствие которых меняет окраску ила. Вся толща ила делится на две зоны — верхнюю — окислительную, имеющую сообщение с кислородом, и нижнюю — восстановительную. В этих двух зонах происходят два взаимно противоположных процесса. Продукты первого возвращаются в водную среду, в результате второго накапливается органическое вещество в донных осадках. Скорость образования этого вещества неодинакова в различных участках иловых отложений. Этому способствует различие в условиях накопления и разложения органического вещества на отдельных участках морского дна. Такими условиями являются: изменчивость рельефа дна моря, различие в степени проникновения кислорода, различие в интенсивности бактериальных процессов и содержания в осадках органического вещества, наличие миграции сформировавшегося битума из слоя в слой.

Одним из важнейших факторов, имеющих существенное значение для познания химизма природных вод и изучения условий осадкообразования, является концентрация водородных ионов (рН).

Концентрация водородных ионов (рН)¹ определялась потенциометром ЛР в водных суспензиях осадков и водах.

Таблица 19

Изменение рН в зависимости от гранулометрического состава осадков

Грунт	рН		Содержание С в %	
	от	до	от	до
Пески	8,0	8,5	0,09	0,85
Илистые пески	7,6	8,2	0,44	1,04
Песчанистые илы	7,2	8,0	0,66	1,85
Илы	7,2	7,8	0,84	1,84

Как видно из таблицы 19, величина рН изменяется в зависимости от гранулометрического состава, вернее, от интенсивности биохимических процессов, в результате которых потребляется CO_2 .

По выводам С. А. Зернова [80], углекислый газ, выделяющийся при гниении органического вещества, подкисляет воду и понижает рН. Наоборот, процессы ассимиляции CO_2 зоо- и фитопланктоном ведут за собой повышение рН (ощелачивают окружающую их среду).

¹ Исследования проб грунта на рН производились в геохимической лаборатории Института геологии АН Азерб. ССР.

Результаты наших исследований, сведенные в таблице 19, указывают на понижение концентрации водородных ионов в илах и постепенное повышение в песчанистых илах, илистых песках и собственно песках. Если обратиться к данным о содержании органического вещества в тех же грунтах, то наблюдается увеличение его содержания по мере увеличения количества тонких фракций.

Наблюдаемое уменьшение величины рН от прибрежной полосы в сторону моря объясняется переходом грунтов от крупнозернистых к более мелкодисперсным разностям.

Так как между химическим составом воды и грунтами, с которыми она соприкасается, существует тесная связь, было проведено также определение рН воды.¹

Исследование придонного и поверхностного слоев воды показало, что рН придонного слоя соответствует рН грунтов. Что же касается поверхностных слоев воды, то здесь такой зависимости нет.

С. В. Бруевич [45] по химическим особенностям делит Каспийское море на 2 вертикальные зоны: зону обеднения биогенными элементами (от поверхности до 100 м) и зону их аккумуляции (глубже 100 м).

Верхняя зона, по данным наших анализов, характеризуется довольно однообразным рН — от 8,4 до 8,5, а нижняя зона характеризуется колебаниями от 7,4 до 8,6.

Это различие становится понятным, если принять во внимание, что рН зависит от процесса фотосинтеза, происходящего у поверхности водоема и понижающего его значение. В более глубоких слоях воды, находящихся в контакте с донными осадками, рН, в зависимости от восстановительных процессов, протекающих в грунтах, местами повышается.

Приводимые схематические карты колебания рН в донных осадках, придонном и поверхностном слоях воды подтверждают сказанное (рис. 56).

Палеонтологическая характеристика

Вопрос о распределении в Каспии, в частности в его южной котловине, современного бентоса до сих пор освещен недостаточно. Особенно это касается моллюсков.

Новейшие работы касались в основном ракообразных, которыми занимались Г. О. Сарс [153] и А. Н. Державин [75], отчасти многощетинковых червей, а также рыб, подробно изученных Н. М. Книповичем [99]. Для характеристики вертикального и горизонтального распределения моллюсков приходится пользоваться, главным образом, схемой, составленной в 1877 г. О. А. Гриммом [71]. Позже она была немного дополнена Н. Дыбовским [77], установившим несколько новых видов, и А. А. Остроумовым [134].

В последнее время исследованием моллюсков Каспия занимался В. П. Колесников [110].

Оценка нижней границы жизни в Каспии варьирует у различных исследователей в довольно широких пределах. Наиболее высоко, по изобате 400 м, проводит эту границу Н. М. Книпович, полагая при этом, что бентос не опускается ниже 150 м, что отвечает слою, входящему в систему конвекционной циркуляции. По О. А. Гримму [71], граница жизни определяется глубиной 490 м, причем для моллюсков пределом яв-

¹ Определение рН в поверхностном и в придонном слоях производилось в лаборатории Института геологии АН Азерб. ССР кандидатом геолого-минералогических наук Т. М. Дигуровой.

ляется¹ 274 м. Л. А. Арнольди [24] опускает границу жизни² до 579 м и, наконец, А. Н. Державин указывает на распространение мизид до глубины 700 м. Во время наших исследований [166] остракоды были обнаружены (и в достаточном при этом количестве) до глубины 871 м, что касается моллюсков *Dreissensia rostriformis* Desh., то пределом их нахождения была глубина³ 297 м. Надо думать, что вдоль крутого склона южного берега котловины граница жизни вообще и моллюсков в частности может быть еще ниже.

По вертикальному распределению моллюсков О. А. Гримм намечает три яруса обитаемой области дна: верхний — 0—37 м, средний — 37—110 м, нижний — 110—274 м. Этой же зональности придерживается и Л. В. Арнольди.

Таблица 20

Фауна	По Гримму (с учетом данных Ды- бовского)			По Л. В. Арнольди			По Д. М. Сулейма- нову			Число экзем- пляров и пределы глу- бины в м
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
<i>Cardium edule</i> L.	+	-	-	+	-	-	+	-	-	9 (6,5—32)
<i>Didacna trigonoides</i> Pall.	+	-	-	+	-	-	+	+	-	7 (14—85)
<i>D. baeri</i> Gr.	+	-	-	+	-	-	+	+	-	8 (14—85)
<i>D. catillus</i> Eichw.	-	-	+	-	-	+	-	+	+	4 (65—175)
<i>D. pseudocatillus</i> Ab.	+	+	-	+	+	-	-	+	-	2 (62—65)
<i>D. longipes</i> Gr.	+	-	-	+	-	-	-	-	-	2 (0—30)
<i>D. pyramidata</i> Gr.	-	+	+	-	+	+	-	-	-	3 (0—20)
<i>D. barbot-de-marni</i> Gr.	+	+	-	+	-	-	-	-	-	2 (0—30)
<i>Monodacna caspia</i> Eichw.	+	+	-	+	+	-	+	+	-	6 (6,5—54)
<i>M. Edentula</i> Pall.	+	+	-	+	+	-	-	+	-	2 (53—65)
<i>Adacna vitrae</i> Eichw.	+	+	-	+	+	-	+	+	-	5 (6,5—85)
<i>A. plicata</i> Eichw.	+	+	-	+	+	-	+	+	-	4 (32—64)
<i>A. laeviuscula</i> Eichw.	+	+	-	+	+	-	-	-	-	2 (1—10)
<i>Mytilaster lineatus</i> Gmel.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80 (0—10)
<i>Dreissensia polymorpha</i> Pall.	+	+	-	+	+	-	+	-	-	9 (6,5—35)
<i>D. caspia</i> Eichw.	+	+	-	+	+	-	-	+	-	2 (36—62)
<i>D. grimmi</i> Andr.	-	+	+	-	+	+	-	+	-	7 (36—112)
<i>D. rostriformis</i> Desh.	-	-	+	-	-	+	-	+	+	5 (32—297)
<i>Hydrobia Grimmi</i> Gless.	+	-	-	+	-	-	+	-	-	5 (6,5—32)
<i>Neritina pallasii</i> Lindh.	-	-	-	+	-	-	+	-	-	4 (6,5—65)
<i>N. schultzei</i> Gr.	-	+	+	-	+	+	-	+	-	5 (52—85)
<i>Clessinia martensis</i> Dyb.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 (0—40)
<i>Cl. variabilis</i> Eichw.	-	-	-	+	-	-	-	+	-	2 (52—53)
<i>Nematurella canus</i> Eichw.	-	-	+	-	-	-	-	+	-	3 (62—112)
<i>Lithoglyphus caspius</i> Kryn.	-	+	+	-	+	+	-	+	-	1 (65)
<i>Caspia ulskii</i> Dyb.	-	-	-	+	-	-	+	-	-	1 (24)
<i>Nematurella eichwaldi</i> Kryn.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3 (0—30)
<i>Planorbis micromphalus</i> Fuchs.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	3 (52—63)
<i>Planorbis eichwaldi</i> Gr.	-	-	-	-	-	-	-	+	+	4 (54—175)
<i>Caspia orthii</i> Dyb.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	1 (32)
<i>Micromelania caspia</i> Eichw.	-	-	+	-	-	+	-	-	+	1 (112)
<i>M. spica</i> Eichw.	-	+	+	-	+	-	-	+	-	1 (62)
<i>M. dimidiata</i> Eichw.	-	+	-	+	-	-	-	-	+	1 (154)
<i>M. elegantula</i> Dyb.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	4 (53—112)
<i>Zagrabica brusinia</i> Dyb.	+	-	-	+	-	-	-	+	+	4 (53—154)

¹ Ниже, по Гримму, встречаются лишь черви (до 328 м — *Nurania invalida*, до 237 м — *Tubifex desertuola* и до 440 м — *Limnodrilus bogdanovi*).

² Для западной части Южнокаспийской котловины.

³ Кроме того, на глубине 540 м был обнаружен экземпляр *Didacna trigonoides* Pall. и на глубине 682 м — *Dreissensia grimmi* Andr., что объясняется случайностью, поскольку обе формы свойственны зоне не глубже 100—110 м.

Сведя данные двух названных авторов вместе с нашими в таблице 20, мы получаем следующую картину фаунистической характеристики каждого из ярусов.

Как видно, наши данные показывают достаточно тесные величины границ ярусов, а именно для границы верхнего пояса 32—36 м (исчезновение столь характерных форм, как *Cardium edule* L. и *Dreissensia polymorpha* P a l l.) и для нижней границы среднего яруса 110—112 м (заметное изменение видового состава гастропод).

Нами не встречены пять видов (*Didacna longipes* G r., *D. pyramidata* G r., *D. barbot-de-marni* G r., *Adacna laeviuscula* E i c h w., *Nematurella eichwaldi* K r у n., *Clessinia martensis* D y b.), установленных прежними исследователями.

Характерно, что во многих участках мелководья дрейсенсии пришлось наблюдать ныне только в тафоценозе, но не в живом виде, при исключительных количествах живых экземпляров *Mytilaster*.

Это говорит о гораздо большей приспособленности к условиям осоложающегося теперь Каспия черноморских элементов, чем реликтовых каспийских, сохранившихся от времени более опресненного Каспия. Отсюда приходится сделать вывод, что искусственное перенесение черноморских видов привело бы в достаточно короткий срок к полному вытеснению каспийской фауны в приустьевые участки крупных речных артерий.

Далее, кроме *Mytilaster*, была констатирована из брюхоногих *Micromelania elegantula* D y b., почему-то не внесенная в таблицы более ранних авторов.

Исключая эти оговорки, состав фауны по О. А. Гримму и Л. В. Арнольди, с одной стороны, и по Д. М. Сулейманову—с другой (см. таблице 20) оказывается вполне идентичным, чего отнюдь нельзя сказать о распределении видов по ярусам. Последнее, возможно, объясняется некоторой неточностью данных по глубинам О. А. Гримма, не производившего контрольных промеров. Но, так или иначе, из 23 общих форм наши данные вносят коррективы в 17 случаях. Не останавливаясь на каждом из них, поскольку они видны из сопоставления первых двух и третьей граф таблицы 20, ограничимся лишь наиболее существенными, а именно:

- а) в четырех случаях из семи *D. trigonoides* была встречена во II ярусе, не являясь, таким образом, исключительной формой I яруса;
- б) то же относится к *D. baeri* (4 случая из 8) и *D. pseudocatillus* (обе находки);

в) распространение *Dreissensia rostriformis* D e s h. не ограничивается III ярусом, нами она находилась во II и даже I ярусах;

г) указанные для III яруса *Neritina schultzei*, *Nematurella conus* E i c h w., *Planorbis micromphalus* встречены нами исключительно во II ярусе;

д) *Zagrabica brusinia* D y b. оказалась более глубоководной формой (не I, а II и даже III яруса).

В заключение коснемся приуроченности определенных видов к тем или иным грунтам. Здесь любопытно привести мнение Б. С. Ильина (примечание к XI главе перевода книги Росселя и Ионге «Жизнь моря») о трех поясах, с характерными для них грунтами, а именно: 1) до 20 м—песчаные грунты с *Cardium edule* L., *Dr. polymorpha* P a l l. и т. д., 2) до 100 м — ракушечные грунты с *D. baeri*, *Dr. grimmi*, *Neritina schultzei* и др., 3) глубже 100 м — илстые грунты с *Dr. rostriformis*, *Micromelania caspia* и др.

В смысле благоприятствующих грунтов для ряда видов наши исследования показали зависимость, приведенную в таблице 21.

Фауна*	Преимущественные грунты			
	Песок	Илистый песок	Песчанистый ил	Ил
<i>C. edule</i> L.	++	+	—	—
<i>D. trigonoides</i> Pall.	+	++	—	—
<i>D. baeri</i> Gr.	+	++	—	—
<i>D. catillus</i> Eichw.	—	++	+	—
<i>Dr. polymorpha</i> Pall.	++	+	—	—
<i>Dr. grimmi</i> Andr.	—	++	+	—
<i>Dr. rostriformis</i> Desh.	—	++	+	—
<i>Hydrobia Grimmi</i> Gless.	++	+	—	—
<i>Neritina pallasii</i> Lindh.	++	+	—	—
<i>Neritina schultzei</i> Gr.	+	++	—	—
Прочие гастроподы	—	+	+	+

*++ много, + мало, — отсутствуют.

Макрофауна представлена в основном современными формами, а именно: *Mytilaster lineatus* Gmel., *Dreissensia polymorpha* Pall., *Cardium edule* L., *Monodacna*, *Didacna trigonoides* Pall., *D. baeri* Grimm, *Micromelania turricula* Dyb., *Hydrobia chrysopais* Pall., *Lithoglyphus exigue* Eichw., *Clessinia variabilis* Eichw., *Caspia inflata* Dyb., *Caspia pallasii* Dyb., *Neritina pallasii* Lindh. и др. Изредка попадаются *Didacna crassa* Eichw., *Didacna praetrigonoides* NaI. и другие, относящиеся к древнекаспийским формам.

Нахождение древней фауны в виде отдельных скоплений на поверхности песчаных отложений или же в виде полос вытянутой формы может быть объяснено не только направлением течений, но и разрушением на месте коренных пород.

Таблица 22

Таблица распределения остракод в олигоценовых, миоценовых и плиоценовых отложениях

Виды	Олигоцен	Миоцен	Плиоцен			
			Понт	Продукт. толща	Ачкагыл	Алшерон
<i>Cytheridea torosa littoralis</i>	—	+	+	+	+	+
<i>Pontocypris gurlana</i> Liv.	—	+	+	+	+	+
<i>Eucythere naphhtatscholana</i> Liv.	—	+	+	+	+	+
<i>Paracypris acronasuta</i> Liv.	—	—	+	+	+	+
<i>Cythere multituberculata</i> Liv.	—	—	+	+	+	+
" <i>baquana</i> Liv.	—	—	—	—	—	+
" <i>martha</i> Liv.	—	—	—	—	—	+
" <i>arevina</i> Liv.	—	—	+	+	+	+
" <i>bosqueti</i> Liv.	—	—	+	+	—	+
" <i>pratellii</i> Liv.	—	—	+	+	—	+
<i>Cytherissa bogatschovi</i> Liv.	—	+	+	+	+	+
<i>Cythereis azerbaijanica</i> Liv.	—	—	—	—	—	+
<i>Cythere caspia</i> Liv.	—	—	—	—	—	+

Исследования¹ Ostracoda установили присутствие только 13 видов, морфологически вполне тождественных видам, известным из плиоцена Каспийского бассейна. Остальные встреченные виды оказались либо адаптивными реликтами, либо иммигрантами.

¹ Определения Ostracoda были произведены В. М. Побединой.

Распределение остракод по глубинам по Ливенталю и Сулейманову

Вид	Глубины в м № станции		6,5	6,5	11	12	15	24	53	65	68	154	297	326	540	620	680	800	815	858	871
	6	13	20	20a	38	19	22	18	31	30	14	7	25	8	17	3	10	24	16		
<i>Cytheridae torosa littoralis</i> (Brady)	○	○		×	○	○								○	.			×			
<i>Eucythere naphtatscholana</i> Liv.								.	○	○	×	×		.	.	.					
<i>Pontocypris guriana</i> Liv.								.	○	○						×	.				×
<i>Paracypris acronasuta</i> Liv.				×		○		×		○	×				×	×	×				
<i>Cythere multituberculata</i> Liv.		.	.	×					○	×	.										
" <i>baquana</i> Liv.				.				.							×	.	×		×	×	×
" <i>martha</i> Liv.			.						×	×						.					
" <i>arevina</i> Liv.									×	.	×										
" <i>bosqueti</i> Liv.												
" <i>pratalii</i> Liv.			.	.	.	×												.			
" <i>caspia</i> Liv.			.							×	.						.				
" <i>azerbaidjanica</i> Liv.			.	.		×															
<i>Cytherissa bogatschowi</i> Liv.				×		.								×	.						

Условные обозначения:

- — единичные раковины остракод
 × — мало
 ○ — среднее количество

Данные по геологическому распределению, глубинам и грунтам нахождения этих видов (см. табл. 23 и 24) говорят, что *Cytheridea torosa* (Jones) встречается только в песках и не глубже 10 м. Раковинки *Cytheridea torosa littoralis* (Brady) были найдены во всех образцах до глубины 25 м, вне зависимости от гранулометрического состава грунта. На больших глубинах они встречены лишь по станциям 7, 8 и 9.

Таблица 24

Распространение остракод в зависимости от грунта¹

Виды	Песок	Илистый песок	Песчаный ил	Ил
<i>Cytheridae torosa littoralis</i> (Brady)		○	—	×
<i>Eucythere naphtatscholana</i> Liv.	○	○		—
<i>Pontocypris guriana</i> Liv.	○			×
<i>Paracypris acronasuta</i> Liv.				—
<i>Cythere multituberculata</i> Liv.		○		×
" <i>bacvana</i> Liv.		○	○	—
" <i>martha</i> Liv.	×		—	—
" <i>arevina</i> Liv.		×	—	—
" <i>bosqueti</i> Liv.	×			—
" <i>pratellii</i> Liv.		·	·	—
" <i>caspia</i> Liv.		·	·	—
<i>Cythereis azerbaijanica</i> Liv.		—	—	·
<i>Cytherissa bogatschowi</i> Liv.	×		—	×

Мы объясняем это случайным заносом течениями или планктонными организмами, так как, по исследованиям Н. Гиршмана [64], Г. Мюллера [130] и др., представители *Cytheridae torosa littoralis* (Brady) в Балтийском, Северном, Средиземном и Черном морях, а также в Бискайском заливе находятся всегда у берега, на глубине до 20 м при солёности воды от 6 до 20‰.

К наибольшей глубинам (не более 25 м) приурочено также нахождение *Cythere pratellii*, *Cythereis azerbaijanica* Liv. (ареалы см. рис. 64).

Единичные створки *Cythere pratellii* Liv., которые были найдены и глубже (станции 37 и 3), очевидно, тоже занесены течениями. Отсутствие *Cythere pratellii* Liv. в грунте станции 13, у входа в Кизил-Агачский залив, где солёность падает до 6‰, объясняется стеногалинностью этого вида. *Cythereis azerbaijanica* Liv. найдены только в песках, а *Cythere pratellii* Liv. — во всех типах пород, исключая пелиты.

Нахождение раковинок *Pontocypris guriana* Liv., *Cythere martha* Liv., *C. arevina* Liv. и *Eucythere naphtatscholana* Liv. приурочено к глубине 50—300 м, вне этих пределов они или отсутствуют или встречаются спорадически.

При изучении Ostracoda из плиоцена или постплиоцена Каспийского бассейна В. Э. Ливенталь [117] отмечал, что *Eucythere naphtatscholana* Liv. и *Cytheridea torosa littoralis* (Brady) не встречаются вместе. Это же указывает и А. В. Швейер [188].

Совместное нахождение этих двух видов в образце со ст. 8 лишней раз подтверждает случайный характер экземпляра *Cytheridea torosa littoralis* на большой глубине.

¹ Условные обозначения те же, что и в таблице 23.

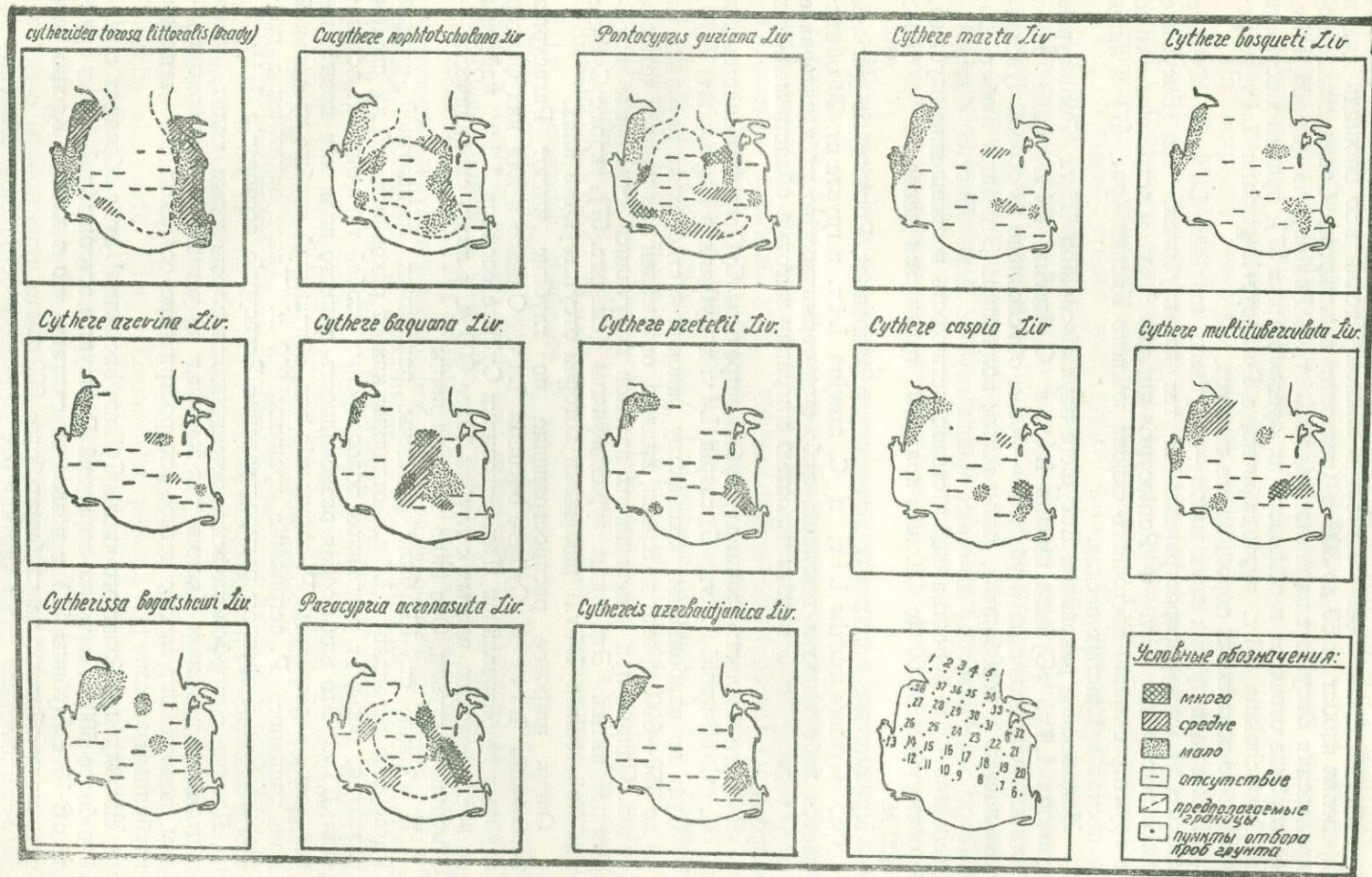


Рис. 57. Таблица ареала глубинного распространения некоторых видов остракод в южной части Каспийского моря (составили Д. М. Сулейманов и В. Э. Ливенталь).

Места нахождения *Eucythere parhtatscholana* Liv. указаны на рис. 57, но обилие и частота этих раковинок в ископаемом состоянии говорят о том, что ареал вида занимает в южном Каспии всю площадь дна в пределах изобат от 50 до 300 м (показано пунктиром). Совпадению распределения *Eucythere parhtatscholana* Liv. и *Pontocypris guriana* Liv. по глубине отвечает и общность их ареалов (рис. 57), причем *Eucythere parhtatscholana* Liv. ауриэдафична, а *Pontocypris guriana* Liv. встречается во всех типах пород, кроме пелитов.

Раковинки других двух видов — *Cythere martha* Liv. и *Cythere arevina* Liv. распространены на тех же глубинах, как *Eucythere parhtatscholana* Liv. и *Pontocypris guriana* Liv., и встречены только в грунтах станций восточного склона южного Каспия (рис. 57) и лишь в песках и илистых песках.

Нахождение раковинок *Eucythere parhtatscholana* Liv., *Pontocypris guriana* Liv., *Cythere martha* Liv. и *C. arevina* Liv. чаще всего или исключительно на глубине 50—300 м обусловлено их особой чувствительностью к колебаниям, вызываемым волнением. Эти виды любят спокойную воду и потому избегают малых глубин. Для *Eucythere parhtatscholana* Liv. вероятно еще и стенопластичность в отношении глубины, с оптимумом от 60 до 150 м и крайними границами менее 50 и более 800 м.

Присутствие единичных экземпляров раковинок *Pontocypris guriana* Liv., *Cythere martha* Liv. и *C. arevina* Liv. в грунте ст. 20 объясняется либо заносом течением, либо стенотермичностью их в интервале от +6 до +15°С и возможностью миграции зимою в область меньших глубин.

В более широких границах глубин встречены *Cythere multituberculata* Liv., *C. bosquetii* Liv., *C. caspia* Liv. и *Cytherissa bogatschovi* Liv.

Судя по наибольшему количеству раковин и створок на глубинах от 10 до 350—800 м, этот интервал, видимо, оптимален для данных четырех видов. Однако при нанесении их ареалов получились отдельные разобщенные пятна. Эти виды эуриэдафичны (см. рис. 57), кроме *Cythere multituberculata* Liv., раковинки которой отсутствуют в илах.

Очень широкое распространение по глубине имеют *Paracyprgia acronasuta* Liv. и *Cythere basuana* Liv. Однако и для них фактор глубины не безразличен. Так, раковинки *Cythere basuana* Liv. найдены во всех образцах, взятых с глубин более 600 м, и лишь спорадически — с меньших глубин. Оба вида эуриэдафичны.

В образце ст. 16 были найдены раковинки личиночной стадии *Paracyprgia acronasuta* Liv., отличные как от раковинок той же стадии развития, так и от раковинок половозрелых особей типичных *P. acronasuta* Liv. Это или особая разновидность данного вида или новый, генетически родственный *P. acronasuta* вид, обитающий глубже предельной для типичного *P. acronasuta* границы 800 м. Такое заключение подтверждается и ареалом распространения *Paracyprgia acronasuta* Liv.

Данные о морфологически изменившихся плиоценовых видах, ныне обитающих в южном Каспии, так же как и по установленным новым видам, показывают вполне четкое распространение остракод по четырем глубинным зонам.

Нахождение большого числа *Cythere basuana* Liv. в образцах с глубин более 600 м, а также вариаций *Paracyprgia acronasuta* Liv. в грунте ст. 16 с глубины 871 м позволяет считать, что в южном Каспии эти остракоды обитают на глубинах более 600 м.

Установленная нами картина распределения остракод несомненно поможет восстановлению физико-географических условий плиоценовых бас-

сейнов Прикаспия, особенно после изучения грунтов в северной части моря.

Более детальному микрофаунистическому исследованию подверглись образцы грунтов, взятых в пределах прибрежной подводной полосы западного побережья южного Каспия (до широты залива им. Кирова).

Встреченная здесь микрофауна, в данном случае остракоды, однообразна по своему родовому и видовому составу.

Из остракод следует указать: *Cythereis pseudoconvexa* Liv., *Cytherissa bogatschovi* Liv., *Cytheridea torosa littoralis* (Grady), широко распространенные как в плиоцене, так и в современных отложениях, *Cythereis azerbaijanica* Liv., *Loxococoncha gibboides* Liv., встречаемые в древнекаспийских отложениях, *Cythere multituberculata* Liv., *Cythere cellula* var. *typica* Liv., *Cythere bosquetii* Liv., *Paracypria acronasuta* Liv., *Pontocypris gurgiana* Liv. — форма, характерная для низов древнего Каспия. Весьма ограниченным распространением обладает ассоциация фораминифер нижнетретичных палеогеновых отложений, представляющих собой смешанную ассоциацию: *Globigerina bulloides* d'Orb., *Globigerina triloculinoides* Pl., *Eponides* sp., *Nonion*, *Gümbelina* sp. и *Rotalia beccarii* (Linné), которая характеризует отложения продуктивной толщи на Апшеронском полуострове.

Ниже приводим подробный перечень микрофауны, встреченной в каждой зоне.

Сангачало-Алятское мелководье характеризуется следующей ассоциацией форм: *Rotalia beccarii* (Linné), *Cythereis pseudoconvexa* Liv., *Loxococoncha eichwaldii* Liv., *Cythere cellula* var. *typica* Liv., *Cytherissa bogatschovi* Liv., *Cythere litica* Liv., *Cytheridea torosa littoralis* (Grady), *Cythere martha* Liv., *Cythereis azerbaijanica* Liv., *Cythere bosquetii*, *Nonion* sp., *Loxococoncha gibboides* Liv., *Cythere palimpsesta* var. *compressa* Liv., *Cythere pirsagatica* Liv., хара.

Нужно отметить, что среди перечисленных форм в большом количестве встречаются: *Cythereis pseudoconvexa* Liv., *Cytheridea torosa littoralis* (Grady), *Rotalia beccarii* (Linné), *Loxococoncha eichwaldii* Liv., *Loxococoncha gibboides* Liv.

Из фораминифер отметим *Rotalia beccarii* (Linné), которая встречается по всему разрезу третичных отложений и является также и ныне живущей формой, и *Nonion* sp.

Осадки Пирсаатской подводной возвышенности характеризуются присутствием следующей ассоциации остракод, включающей и ныне живущие формы: *Cythereis pseudoconvexa* Liv., *Cytheridea torosa littoralis* (Grady), *Rotalia beccarii* (Linné), *Loxococoncha petasus*, *Loxococoncha eichwaldii* Liv., *Cythere cellula* var. *typica* Liv., *Cythere multituberculata* Liv., *Paracypria acronasuta* Liv., *Cytherissa bogatschovi* Liv.

Что же касается микрофаунистической характеристики Бяндованской подводной возвышенности, то следует отметить, что в ряде образцов, взятых (№№ 88, 141, 42, 43, 87) в районе о. Обливной, обнаружено присутствие следующей ассоциации остракод: *Cytheridea torosa littoralis* (Grady) (недоразвитые формы), *Cythereis pseudoconvexa* Liv., *Cythere cellula* var. *typica* Liv., *Paracypria acronasuta* Liv., *Loxococoncha eichwaldii* Liv., *Loxococoncha petasus* Liv., *Cythere martha* Liv., *Cythere bogatschovi* Liv. Только в одном образце (№ 62), взятом около банки Корнилова—Павлова, кроме отмеченной выше ассоциации форм, наблюдается присутствие *Pontocypris gurgiana* Liv. Это говорит о возможности отнесения их к отложениям бакинскому яруса.

Все сказанное хорошо иллюстрируется прилагаемыми таблицей 25 и рис. 57.

Вертикальное распределение остракод и фораминифер
западного побережья южного Каспия

Глубина станций в м																									
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	19	20	21	23	24	25					
Название формы	Количество станций																								
	2	3	2	3	2	1	2	3	2	2	2	2	3	2	3	2	2	1	2	2					
<i>Rotalia</i> ex. gr. <i>beccarii</i> (Linne)	.			.		×		.		○		.		×		.									
<i>Paracypria acronasuta</i> Liv.												●			×										
<i>Loxococoncha eichwaldii</i> Liv.						—																			
" <i>gibboides</i> Liv.						×										○									
" <i>mitridata</i> Liv.											○														
" <i>petasus</i> Liv.											×														
<i>Bytocypris formosa</i> Liv.																									
<i>Cythera bosquetii</i> Liv.						×																			
" <i>cellula</i> var <i>typica</i> Liv.															×										
" <i>multituberculata</i> Liv.																									
" <i>palimpsesta</i> Liv.																									
" <i>martha</i> Liv.																									
" <i>litica</i> Liv.										○		×													
" sp.																									
" <i>pirsagatica</i> Liv.																									
<i>Cytheridea torosa littoralis</i> Brady						×																			
<i>Cythereis pseudoconvexa</i> Liv.												●	○												
" <i>azerbaidjanica</i> Liv.						×																			
<i>Cytherissa bogatschovi</i> Liv.																									
Эмбрионы пелещипод																									
" гастропод																									
<i>Nonion</i> sp.																									
<i>Pontocypris</i> cf. <i>guriana</i> Liv.																									
<i>Eucythere naphhtatscholana</i> Liv.																									
<i>Globigerina bulloides</i> d'Orb.																									
" <i>triloculinoides</i>																									
P l u m m.																									
<i>Eponides</i> sp.																									
<i>Radiolaria</i>																									
<i>Günbelina</i> sp.																									

Условные обозначения:

· — единичные, × — редко,
○ — обычно, ● — много, — — обильно

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПО ОБЛАСТИ ПОДВОДНОГО СКЛОНА И ПРИЛЕГАЮЩЕГО ПОБЕРЕЖЬЯ

В пределах Бакинского архипелага, площадь которого значительно превышает территорию Апшеронского полуострова, расположен ряд структур, нефтеносность которых не возбуждает сомнений. Структуры эти вытянуты по определенным, почти параллельным направлениям и являются продолжением структурных линий на прилегающей части суши — Прикуринской низменности. Однако эти морские структуры, сопровождаемые в большинстве грязевыми вулканами, не были объектами детального изучения. Исследования последних лет дали новые сведения, освещающие их строение. Береговая линия здесь образует ряд вдающихся в море мысов, разделенных заливами. Эти мысы отвечают антиклинальным линиям, протягивающимся с материка в море, а заливы между ними — синклинальным депрессиям между поднятиями.

В пределах Бакинского архипелага проходят следующие антиклинальные линии (рис. 58):

1. От мыса Сангачал через острова Дуванный и Булла.
2. Продолжение мыса Алят в море в юго-восточном направлении.
3. От мыса Пирсаат к банке Корнилова—Павлова.
4. От мыса Бяндован к банке Кумани.
5. Линия, проходящая через банки Павлова и Погорелая Плита на банку Куринскую (эта линия не выражена в виде какого-либо мыса на береговой линии).

6. Линия, проходящая через Нефтечала на о. Куринский Камень.

По аналогии с материковой частью на каждой из перечисленных антиклинальных линий расположен ряд брахиантиклинальных поднятий, вытянутых вдоль линий.

Изучение геологии Бакинского архипелага облегчают залегающие на небольшой глубине коренные породы (песчаники, известняки и др.) различного стратиграфического возраста, а также следы структур, которые обнаруживаются на дне моря как промерными, так и другими видами работ (водолазными и т. п.).

Для суждения о геологическом разрезе островов архипелага, в основном сложенных сопочной брекчией, служат фаунистически охарактеризованные включения в последней, а также данные разведочного бурения, проводимого здесь с начала 1950 г.

При разрешении вопроса о геологическом строении района архипелага приходится учитывать также и строение прилегающей с запада части материка. Это тем более необходимо, что береговая линия ни в какой мере не может служить геологической границей прибрежной полосы и прилегающей части дна.

При описании геологического строения прибрежной полосы моря и суши остановимся на строении только тех складок, которые составляют продолжение антиклинальных линий, известных на суше.

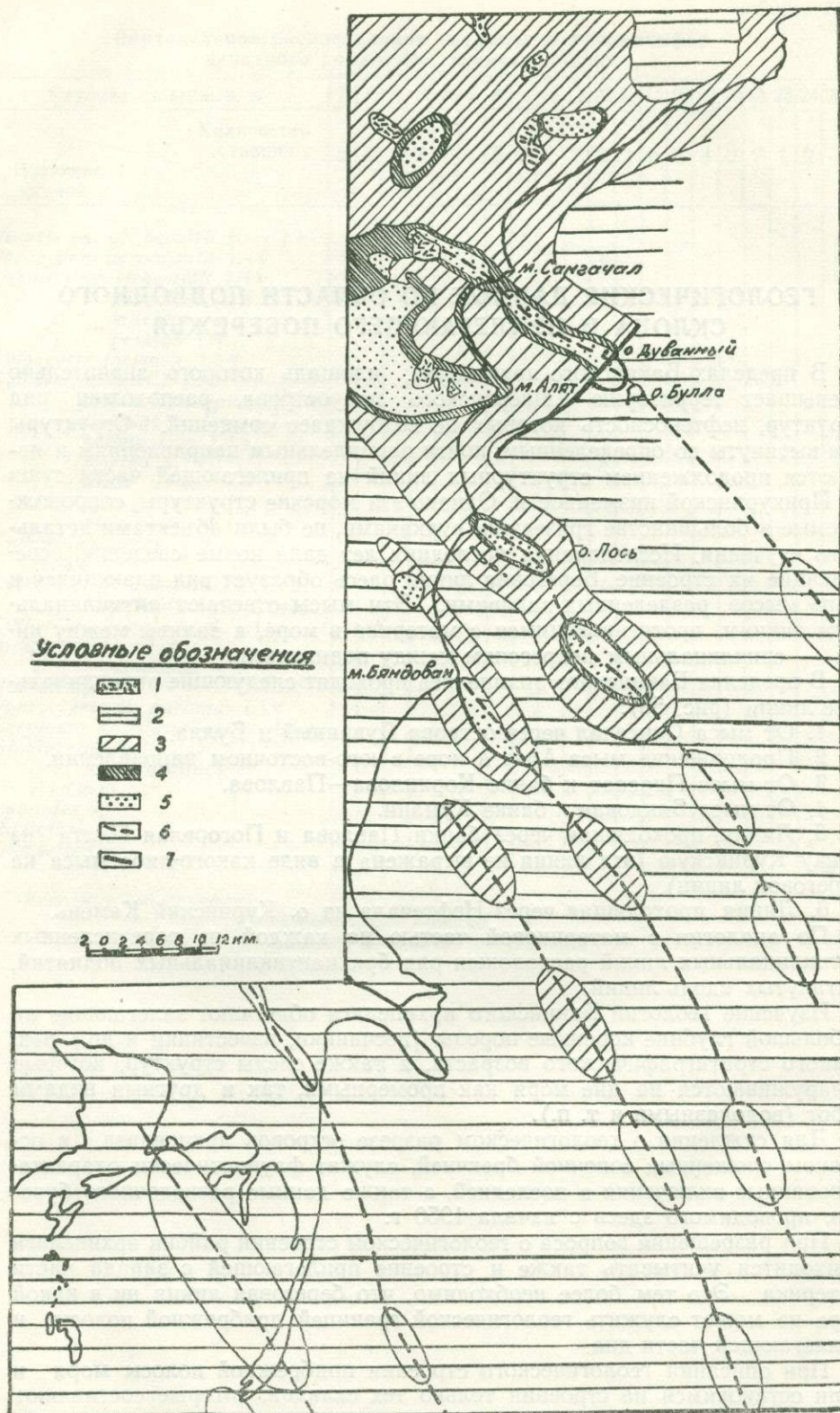


Рис. 58. Схематическая геологическая карта района Бакинского архипелага (составил Д. М. Сулейманов).
—сопочная брекчия; 2—древнекаспийские отложения; 3—апшеронский ярус; 4—акчагильский ярус; 5—продуктивная толща; 6—тектонические линии; 7—линии нарушений

Описание начнем с Локбатанской структуры.

На своде и в присводовой части Локбатанской антиклинальной складки выступают отложения верхнего отдела продуктивной толщи.

Свод складки осложнен нарушением, идущим параллельно ее оси. До глубины, например, 1.500 м в восточной и центральной частях складки поверхность надвига наклонена под углом 35—50°. Глубже наклон доходит почти до вертикального; при этом происходит сближение его с перегибом структуры. Амплитуда смещения — около 500 м, но к западу и северо-востоку она постепенно уменьшается до 300 м. Южное крыло и свод складки надвинуты на северное крыло.

Следующей ближайшей к берегу структурой является Карадагская. Здесь в сводовой части продуктивная толща размыта на 1.150 м своей нормальной мощности. Наклон слоев от свода к крыльям уменьшается с 65—85° до 25—30°.

Карадагская структура нарушена разрывами, расположенными как по оси складки, так и в периклинальной части юго-западного погружения.

В западном направлении карадагское поднятие затухает у шихиканско-утальгинской антиклинали и узким седлом, сложенным акчагыло-апшеронскими слоями, отделяется от анартского поднятия.

Сангачальская синклиналь, выполненная отложениями среднего апшерона, широко раскрывается и погружается в сторону моря. Известняки, обнажающиеся здесь в полосе волноприбоя, падают на восток под углом 8—10°.

Учитывая, что все антиклинальные поднятия в промежутке между бибиэйбатским на северо-востоке и князидагским на юго-западе замыкаются и погружаются уже на суше, следует предположить слияние сангачальской и патамдарской синклиналей в одну депрессию. Последняя, повидимому, является продолжением выделенной на суше В. В. Вебером [54] джейранкечмесской депрессии, наличие которой вполне согласуется с данными электроразведочных работ.

В части моря, отвечающей этой депрессии, совершенно отсутствует грязевулканическая деятельность, что является, как известно, косвенным признаком отсутствия антиклинальных структур.

У мыса Сангачал проходят две параллельные гряды плотных известняков на расстоянии примерно 200 м друг от друга, с простираем на юго-восток 140°.

Первая гряда, на которой расположен северо-восточный триангуляционный пункт мыса Сангачал, имеет азимут падения 50°, \angle 35°.

Вторая гряда, расположенная к северо-востоку от первой, имеет тот же азимут падения при угле 33°. На расстоянии 1,5 км к востоку гряда меняет падение на северо-восток 58°, сохраняя при этом прежний угол падения. При внимательном осмотре гряды наблюдается некоторое отклонение последней в южном направлении, т. е. вырисовывается едва заметная дуга. На продолжении косы в юго-восточном направлении вдоль 10-метровой изобаты в ряде пунктов (67, 68, 70, 71, 92, 112 и др., — см. рис. 59), вплоть до гряды, расположенной в 3 км к северо-востоку от о. Дуваный, наблюдаются выходы известняков верхнеапшеронского возраста. Общее направление падения известняков — северо-восточное. Углы падения — 20—30°.

На расстоянии 3 км к юго-западу от Сангачальской косы проходит князидагская складка, ось которой прослеживается в юго-восточном направлении.

Наибольший подъем шарнира приурочен к грязевому вулкану Гутерлык, где продуктивная толща, слагающая свод складки, размыта примерно на 500 м. Падение слоев на южном крыле складки — от 15 до 30°, а на северном пласты почти поставлены на голову.

Вниз по падению происходит быстрое выполаживание пластов, причем угол падения их в отложениях апшеронского яруса не превышает 25—30°.

Складка в восточном и западном направлениях, т. е. по направлению погружения, становится более асимметричной. Южное крыло продолжает оставаться более пологим (10—15°) по сравнению с северным, но углы падения последнего по сравнению с центральным участком уменьшаются, доходя до 35—45°. Некоторое отступление наблюдается в юго-западном направлении от грязевого вулкана Гутерлык, где падение пластов доходит до 35—50°, что объясняется местным нарушением. В области погружений замечается пологое залегание пластов под углом 15—20°, у берега моря, т. е. на восточной переклинали, угол падения пластов уменьшается до 4—5°.

Южное крыло кянизадагской складки опущено на 150 м по отношению к северному по разрыву, проходящему через свод складки.

Юго-восточнее проходит антиклиналь М. Кянизадаг—Дуванный, состоящая из двух брахиантиклинальных структур.

Приведем краткое ее описание в свете последних работ.

Продуктивная толща, слагающая ядро асимметричной структуры, имеющей СЗ—ЮВ простирание, обнажена на 200 м. Углы падения на северо-восточном крыле складки, в пределах отложений продуктивной толщи, 35—45°, а в акчагыле они уменьшаются, доходя до 25—30°. В своде складки пласты наклонены под углом 10—15°; падение юго-западного крыла в продуктивной толще не превышает 15—30° и в акчагыле — 10—15°.

Складка осложнена несколькими дизъюнктивными нарушениями с амплитудами, не превышающими 50 м. Два основных нарушения падают к юго-западу под углом 60—70°.

Одно из нарушений проходит в присводовой части юго-западного крыла, другое приурочено к северо-восточному крылу, именно к той части, которая тяготеет непосредственно к мысу Алят.

Перейдем к описанию антиклинали алятской гряды. Алятская гряда берет свое начало на северо-западе в районе кишлака Каладжик, где дальнейшее ее продолжение на северо-запад обрезано крупным поперечным нарушением. Складка сложена в основном отложениями продуктивной толщи.

Ось складки в пределах айрантекян-котурдагской антиклинали постепенно переходит от СЗ—ЮВ простирания к почти широтному.

Структура наклонена к югу. Свод складки осложнен надвигом, по которому продуктивная толща надвинута на средний отдел апшеронского яруса. Надвиг имеет наклон под углом 50—60°, местами пласты опрокинуты. Поперечные нарушения отделяют участки опрокинутого и нормального залегания. В районе оврага Айрантекян, в ядре продуктивная толща размыта на 1.700—1.800 м, до подпирсаатской свиты включительно. В юго-западном направлении на апшеронские отложения несогласно налегают отложения бакинского яруса, а на последние — гюргянские слои, падающие под углом около 15°.

В районе Котурдага, севернее основного разрыва, отмечен еще один разрыв, приуроченный к присводовой части северного крыла, с амплитудой 350 м. Здесь к зоне тектонической брекчии приурочены два грязевых вулкана.

В выбросах грязевых вулканов Алятской гряды встречаются обломки пород различного стратиграфического возраста, от мелового и моложе.

Нарушение, идущее на юг от вулкана Кирдаг через кочевку Аджи-Мамед, проходит далее через восточное окончание котурдагского поднятия.

Айрантекян-котурдагское поднятие в районе линии железной дороги замыкается, при этом наблюдается пологий прогиб акчагыло-апшеронских слоев между пирсаатской и дышгильской структурами.

Поднятие Дуванный соединено широким антиклинальным седлом, сложенным продуктивной толщей, с солахайским поднятием Алятской гряды.

Синклиналь к югу от погружения брахиантиклинали Дуванного расширяется более чем вдвое, огибая юго-восточное окончание дуваннинского поднятия и вдаваясь в юго-западном направлении в промежуток между солахайским и айрантекян-котурдагским поднятиями. Эта мульда в примыкающей к берегу моря части сохраняет свою резко очерченную, сундучного вида, форму.

Здесь сохранилось несколько останцев известняков среднеапшеронского возраста (г. Кичикдаг). Западное окончание дышгильской складки соединяется через новое антиклинальное седло с восточной периклиналью айрантекян-котурдагской складки.

В районе сангачало-алятского мелководья, кроме островов с приуроченными к ним грязевыми вулканами, под уровнем воды отмечаются, как было указано выше, выходы грядок коренных пород — известняков апшеронского возраста и песчаников продуктивной толщи.

На продолжении Б. Кянизадагской складки располагаются грязевулканические острова Дуванный и Булла.

Нами была проведена тщательная съемка береговой полосы от мыса Сангачал в юго-западном направлении до пункта, где береговая линия резко заворачивает в сторону мыса Алят. Вследствие понижения уровня Каспия здесь образовалась довольно ровная полоса пляжа, достигающая местами ширины 300—400 м. Берега здесь в основном обрывисты; крайние точки возвышенной части береговой линии выступают над уровнем моря на 15—25 м.

Прекрасная обнаженность береговой полосы дает возможность последовательно наблюдать отложения апшерона, акчагыла и продуктивной толщи.

На протяжении 2 км от мыса Сангачал к юго-западу залегают отложения апшеронского возраста, представленные, главным образом, глинистыми образованиями; затем четко фиксируются отложения акчагыла, мощностью около 100 м, сложенные темносерыми глинами с прослоями вулканического пепла. Ядро складки слагается отложениями продуктивной толщи, выраженной песками, песчаниками и глинами. Обнажения продуктивной толщи наблюдаются по берегу почти на 1,5 км, после чего на другом крыле складки вновь появляются отложения акчагыла и, наконец, породы апшеронского возраста.

Дно моря против поселка Дуванный на значительном протяжении слагается серыми глинами апшеронского возраста.

Породы продуктивной толщи, слагающие кянизадагскую складку, простираются в юго-восточном направлении в сторону моря; в прибрежной полосе моря на разных расстояниях от береговой линии (100—200 м) наблюдаются выходы плотных песчаников серо-бурого и ржавого цвета.

По элементам залегания обнажающихся коренных пород наблюдается замыкание кянизадагской складки вблизи берега. Далее к юго-востоку, на расстоянии примерно 0,5 км от периклинального окончания кянизадагской складки, вырисовывается начало новой складки, имеющей также юго-восточное простираение и названной нами Дуваннинской морской. Ядро ее слагается мелкозернистыми известковистыми серо-бурыми песчаниками продуктивной толщи. Последние были обнаружены в пунктах № 18, 100, 113 и 114.

Далее в указанном выше направлении, на расстоянии 3,0—3,5 км от упомянутых обнажений, наблюдаются выходы песчаников такого же характера, как и уже описанные. Они образуют собой две подковообразные, параллельно идущие полосы. Надводные и подводные выходы этих песчаников встречены здесь в 14 пунктах и все они имеют падение на юг и юго-запад под углом от 15 до 32°.

Песчаники, обнажающиеся на дне моря, простираются далее в сторону о. Дуванный, где продуктивная толща была обнаружена буровыми скважинами на различных глубинах. Наименьшая глубина залегания ее от поверхности, установленная скважиной, расположенной в основании косы (юго-западная часть острова), равна 13 м.

Изучение разрезов скважин и соответствующая их интерпретация показывают, что общее направление падения пород продуктивной толщи, залегающих в районе острова, — восток—юго-восток.

В направлении запад—юго-запад (в сторону пристани поселка Дуванный) наблюдается расширение контура распространения продуктивной толщи.

Остановимся вкратце на данных, касающихся фациальных особенностей и изменчивости продуктивной толщи, развитой на территории Бакинского архипелага и, главным образом, в его северной части, в тесной связи с примыкающими нефтеносными областями. К числу последних необходимо, прежде всего, отнести нефтеносную область Кобыстана, как неразрывно связанную с исследованным районом.

Терригенные осадки рассматриваемой области в целом представлены глинами, алевролитами и грубообломочным материалом.

В области Кобыстана краевая зона развития отложений продуктивной толщи в виде широкой полосы распространяется в основном в пределах Джейран-Кечмесской депрессии — от окрестностей кишлаков Татар и Кыр на востоке до урочища Донгуздык на западе, где развиты характерные осадки фации того же названия.

Переходя к рассмотрению области распространения указанных отложений в пределах нашего района отметим, что данные гранулометрического анализа образцов пород, взятых из пунктов, расположенных на продолжении кянизадагской складки в море, к западу от о. Дуванный, указывают на плохую отсортированность осадков.

Отложения продуктивной толщи, по данным бурения в районе Дуванного (скв. № 11) и вблизи береговой зоны Кянизадага (скв. № 3), представлены глинистыми образованиями, местами чередующимися с прослойками алевролита.

Не останавливаясь на литологическом описании продуктивной толщи, развитой в районах Утальги, Клыч-Култук и др., укажем только, что на основании петрографических исследований здесь выделяются две свиты: первая (верхняя) — пироксено-роговообманковая и вторая (нижняя) — слюдисто-эпидотовая.

Наконец, в самой южной части Кобыстана, в пределах южного склона Алятской гряды, отложения продуктивной толщи, слагающие южное крыло Баридашской складки, по литологическому составу подразделяются на три части: верхнюю, где преобладает глина, среднюю, характеризующуюся мощными пачками алевролитов, местами нефтеносных, и нижнюю, где вновь преобладает глина.

В общем наблюдается изменение фации указанных отложений в направлении Донгуздык, Чеилдаг, Клыч-Култук и Баридаш в сторону возрастания песчаности, увеличения средней величины зерен и улучшения их сортировки. По литологическому облику породы эти могут быть отнесены в основном к семейству хлидолитов.

Продуктивная толща, начиная от береговой полосы, где она слагает ядро кянизадагской складки, вплоть до о. Дуванный представлена своим верхним отделом.

В районе станций 96, 97 и др., расположенных в центральной части мелководья,¹ отлагались осадки сравнительно хорошо отсортированные, выраженные глинистыми песками. Разнообразие состава пород, разумеется, было обусловлено изменениями направления и скорости течений, под действием которых кластические материалы сортировались в зависимости от рельефа дна и глубины бассейна.

Гранулометрический анализ нерастворимого остатка образцов пород продуктивной толщи из мелководья произведен в литологической лаборатории под руководством проф. А. Д. Султанова (таблица 26).

Таблица 26

№ станции	№ образца	Карб. в %	Гранулометрический состав в %					Название пород
			>0,25 мм	0,25—0,1 мм	>0,1 мм	0,1—0,01 мм	<0,01 мм	
10	6	32,0	32,35	11,03	43,38	8,09	48,53	хлидолит
11	7	24,8	1,66	55,52	57,18	17,28	25,54	"
15	11	13,0	0,86	49,43	50,29	20,11	29,60	"
40	16	27,0	3,77	43,49	47,26	6,16	46,58	"
63	32	24,0	9,21	37,50	46,71	8,22	45,07	"
78	89	22,0	0,32	19,23	19,55	37,82	42,63	"
81	42	12,0	6,53	38,63	45,16	23,29	31,55	"
92	49	27,0	20,21	26,03	46,24	5,14	48,62	"
96	50	26,0	23,64	27,02	50,66	8,78	40,56	"
97	51	33,0	6,97	54,10	60,07	11,19	28,74	"
98	52	24,0	3,95	3,29	7,24	1,31	91,45	глина

Литологический состав рассматриваемых отложений, как показали результаты разведочного бурения на о. Дуванный, с глубиной изменяется в сторону улучшения отсортированности. Это подтверждается также наличием вымытых здесь из сопочной брекчии отдельных обломков среднезернистых кварцевых песчаников. Доказательством улучшения свойств коллекторов является появление притоков нефти и выбросов газа.

Что же касается минералогического состава (таблица 27) тяжелой фракции изученных отложений продуктивной толщи, то следует отметить, что она характеризуется обогащением малоустойчивыми минералами. Среди последних преобладают свежие моноклинные пироксены (авгит и диопсид), роговая обманка и эпидот. Помимо перечисленных минеральных видов попадают в незначительном количестве циркон, гранат, хлорит, мусковит и биотит.

Из рудных минералов главное значение имеют лейкоксен, лимонит и ильменит-магнетит. Исключение составляют грунты со станций 81 и 98, где преобладает сингенетичный пирит, указывающий на восстановительную среду отложения осадков.

В легкой фракции донных осадков основными компонентами являются обломки различных пород и эффузивов с преобладающим содержанием полевых шпатов и в подчиненном количестве — кварца.

Преобладание малоустойчивых минеральных компонентов свидетельствует о том, что породы не подвергались в достаточной мере перемыву

¹ Расположение станций видно на схематической геологической карте Сангачало-Алятского мелководья (см. рис. 59).

Минералогический состав пород продуктивной толщи района Бакинского архипелага

№ станции	№ образца	Тяжелая фракция		Минералы тяжелой фракции														Легкая фракция		Минералы легкой фракции			Название породы
		в г	в %	пироксен	роговая обманка	хлорит	мусковит	циркон	гранат	рутил	дистен	эпидот	пирит	ильменит-магнетит	лимонит	лейкоксен	турмалин	апатит	в г	в %	кварц	полевой шпат	
10	6	0,1314	13,14	2	1	8	3	1	—	—	—	—	10	60	15	—	—	0,8636	86,86	10	30	60	хлидолит
11	7	0,0352	1,76	25	30	—	—	2	—	—	—	3	—	12	3	24	—	1,9648	98,24	15	20	65	»
15	11	0,0634	4,29	10	7	2	1	4	1	—	—	15	—	11	20	29	—	14,366	95,71	35	30	35	»
40	16	0,2240	11,20	30	16	1	—	1	—	ед. зер.	—	8	—	17	11	16	—	1,7760	88,80	17	5	78	»
63	32	0,0630	3,15	32	40	—	3	2	1	—	ед. зер.	—	—	10	5	7	—	1,9370	96,85	30	25	45	»
78	39	0,0210	1,05	—	—	5	—	4	1	—	—	2	—	4	2	74	1	1,9790	98,95	30	—	70	»
81	42	0,1124	5,62	—	—	—	—	2	—	—	—	5	90	—	—	3	—	1,8876	94,38	5	40	55	»
92	49	0,0592	9,87	50	20	—	—	—	—	—	—	5	—	3	15	7	—	0,5408	90,13	10	85	55	»
96	50	0,1230	9,23	15	10	2	1	1	—	—	—	8	—	2	27	32	—	1,1800	90,77	15	27	58	»
97	51	0,0102	1,02	12	5	—	—	2	—	ед. зер.	—	6	—	3	35	37	—	0,9898	98,98	30	22	48	»
98	52	0,1512	75,60	8	7	1	1	—	—	—	—	5	36	—	—	42	—	0,0388	24,40	—	—	100	глина

и переотложению. В противном случае произошло бы обогащение осадков устойчивыми компонентами при полном разрушении неустойчивых.

Из сказанного следует, что если верхняя часть продуктивной толщи в фаціальном отношении относится к типу фаций Кобыстана, то с глубиной породы тяготеют уже к отложениям Апшеронского полуострова.

Большое значение для оценки пород продуктивной толщи, с точки зрения выяснения возможности извлечения из них нефти, имеет изучение их коллекторских свойств. Отобранные нами образцы пород из сопочной брекчии представлены в основном плотными мелко-, средне- и крупнозернистыми песчаниками, иногда глинистыми, иногда известковистыми.

Как следует из таблицы 28, породы с наилучшей пористостью отмечены на островах Дуваный, Глиняный, Лось, Свиной и Камень Игнатия. Здесь наибольшее количество образцов средне- и крупнозернистых песчанников характеризуется пористостью от 17 до 23%.

На островах Дуваный и Булла пористость пород выше 17% не поднимается. Образцы с пористостью менее 8% встречаются в единичных случаях на островах Дуваный, Глиняный, Лось и представляют глинистые и известковистые песчаники.

Наилучшей проницаемостью обладают породы о. Камень Игнатия, где в трех случаях из восьми проницаемость равна 96,5; 276,5 и 281,7 миллиардари, на о. Свиной проницаемость в одном случае достигает 386,2 миллиардари, а на о. Обливной — 89,9 миллиардари.

Преобладающими являются породы с проницаемостью от 50 до 25 миллиардари и меньше. Причем в первом случае это в основном среднезернистые и крупнозернистые, а во втором — плотные глинистые и известковистые песчаники.

Повышенная проницаемость во всех случаях характерна для крупнозернистых песчанников.

Из сказанного следует, что как пористость, так и проницаемость исследуемых пород увеличиваются в юго-восточном направлении, т. е. в том же направлении, в котором происходит улучшение отсортированности и увеличение размера зерен песчаных пород продуктивной толщи. Кроме того, улучшение отсортированности отложений продуктивной толщи наблюдается и вниз по разрезу, о чем свидетельствуют результаты бурения на островах Дуваный и Глиняный, где на глубинах примерно 600—700 м встречены хорошо отсортированные пески, напоминающие пески продуктивной толщи Апшеронского полуострова.

Сравнивая наши данные со средними значениями пористости (22—25%) и проницаемости (0,5—0,7 дарси) пород продуктивной толщи Апшеронского полуострова, следует отметить понижение значения указанных величин в исследованных нами породах. Это объясняется тем, что последние во всех случаях представляют собой обломки из сопочной брекчии островов Бакинского архипелага и всегда являются плотно сцементированными породами, так как рыхлые разности при выбросах обычно разрушаются. Ясно, что приведенные анализы лишь частично характеризуют продуктивную толщу исследуемой территории с точки зрения ее коллекторских особенностей.

В таблице 29 приведены результаты исследований коллекторских свойств пород продуктивной толщи из сопочной брекчии островов Дуваный, Булла и Свиной, заимствованные из работы П. П. Авдусина [5].

Эти исследования также показали, что в районе островов породы коллекторов продуктивной толщи по своим свойствам аналогичны породам апшеронской фации.

Таким образом, можно предполагать, что в низах продуктивной толщи в Хамамдагской складке залегают коллектора если не тех же клас-

**Характеристика
пористости и проницаемости коллекторов продуктивной толщи
района Бакинского архипелага**

Место взятия образца	Порода	Пористость в %		Проницаемость в миллиардари	
		пределы	число наблю- дений	пределы	число наблю- дений
о. Дуванный	Мелкозернистые, известковистые и глинистые песчаники	8	1	25	1
	Среднезернистые песчаники	12—8	4	25—50	4
	Мелкозернистые, известковистые и среднезернистые глинистые песчаники	17—13	2	50—75	2
	Мелко- и среднезернистые известковистые песчаники	23—18	3	25—75	3
о. Булла	Глинистые песчаники	8	1	25—50	3
	Плотные песчаники .	17—13	4	50—75	4
о. Глиняный	Глинистые известковистые плотные песчаники	— 8	2	25—50	4
	Среднезернистые песчаники	12—8	2	25—50	3
	Плотные и среднезернистые песчаники . .	17—13	3	50—75	3
	Известковистые песчаники	25—18	2	50—75	2
о. Лось	Глинистые и плотные песчаники	8	1	25—50	3
	Средне- и мелкозернистые песчаники . . .	12—8	2	25—50	3
	Среднезернистые песчаники	17—13	2	50—75	2
о. Свиной	Мелко- и среднезернистые глинистые песчаники	12—8	2	25—50	2
	Мелко- и среднезернистые песчаники . . .	12—8	2	25—50	3
	Средне- и крупнозернистые песчаники . . .	17—13	3	50—75	3
	—	23—18	1	75—386,2	3

Место взятия образца	Порода	Пористость в %		Проницаемость в миллидарси	
		пределы	число наблю- дений	пределы	число наблю- дений
о. Камень Игнатия	Плотные глинистые песчаники	12—8	2	25—50	2
	Мелко- и среднезер- нистые песчаники	12—8	2	25—50	2
	Крупнозернистые песчаники	17—13	2	50—75	2
	—	23—18	3	75—281,7	3
Банка Корнилова— Павлова	Среднезернистые песчаники	14—8	2	25—50	2
	Крупнозернистые песчаники	12—8	2	25—50	2
	Средне- и крупно- зернистые песчаники . .	17—13	3	50—75	3
Бяндован	Мелкозернистые песчаники	14—8	2	25—50	3
о. Обливной	Плотные глинистые песчаники	8	1	25—50	2
	Мелко- и среднезер- нистые песчаники	12—8	2	25—50	2
	Мелко- и крупнозер- нистые песчаники	17—13	2	50—75	2
	Крупнозернистые песчаники	23—18	2	7—589,9	2
о. Куринский Камень	Мелкозернистые песчаники	8	1	25	1
	Средне- и крупно- зернистые песчаники . .	12—8	3	25—50	3
		17—13	3	50—75	3
	Крупнозернистые песчаники	23—18	2	75	2

№ образца	Литологическая характеристика породы коллектора	Возраст пород	Место взятия образца	Пористость			Характеристика Ф	Проницаемость в дарси
				Полная		Эффективная Пэ		
				по Преображенскому	по Мельчеру			
	Песчаник глинистый	I. пирсаатская свита	Бяндован, скв. 6, глуб. 1013—1016 м	24,16	27,48	9,35	0,011	0,0231
2038	Песчаник мелкозернистый	Продуктивная толща	о. Дуванный, выбросы грязевого вулкана	23,50	—	17,0	0,020	0,3750
2038/6	Песчаник среднезернистый плотный	"	"	12,0	—	4,0	0,012	—
2039/а-1	Песчаник среднезернистый	"	о. Булла, выбросы грязевого вулкана	20,0	—	14,0	0,015	0,1173
2039/а-3	Песчаник полимиктовый, мелкозернистый плотный	"	"	21,4	—	4,0	0,008	0,0031
2057/3	Песчаник кварцевый мелкозернистый	"	о. Свиной, выбросы грязевого вулкана	22,61	—	16,0	0,019	0,147
2057/1	Песчаник полимиктовый среднезернистый	"	"	21,15	—	11,0	0,012	0,0346

сов, что и на о. Свиной, то, во всяком случае, значительно лучшего качества, чем в верхней части разреза.

Акчагыльские отложения встречены только в трех пунктах — № 14, 16 и 39.

Не останавливаясь на описании глинистых пород апшеронского яруса, которые были нами изучены в обнажениях береговой полосы, перейдем к краткому описанию отдельных грядок известняка, слагающих северо-восточное крыло описываемой складки. Общее направление падения грядок — северо-восточное.

Гряда известняков буровато-серого цвета, располагающаяся в 3 км к северо-востоку от о. Дуванный, имеет азимут падения северо-восток $18-20^\circ$, $\angle 20-23^\circ$. Поверхность известняка, выступающего на 3 м из-под воды, сильно абрадирована и изъедена.

Надводное и подводное продолжение гряды известняка прослеживается на протяжении 1,5 км; кроме того, по высыпкам на дне легко можно установить точное ее направление. В западном направлении гряда изменяет свое простирание, образуя дугу. На расстоянии 400 м она меняет свое простирание с 300 на 265° . На всем протяжении гряды было обследовано 8 пунктов.

Далее в западном направлении, на расстоянии 2,5 км от гряды пункта № 1 и в 2 км к ССЗ от о. Дуванный, располагается новая самостоятельная гряда известняков буровато-серого цвета, плотного сложения (пункт 9), длиной около 30 м. Самые высокие точки гряды выступают из-под воды на 1,5—2 м. Азимут падения — северо-восток 30° , $\angle 20^\circ$.

Все описанные выше известняки по возрасту относятся к верхнему отделу апшеронского яруса.

Следует отметить, что к востоку от гряды пункта № 1 (о. Тбилиси), несмотря на тщательно проведенное обследование, продолжения ее установить не удалось.

Отсутствие каких-либо изменений в рельефе этой части дна моря говорит, по видимому, за наличие здесь нарушения СВ—ЮЗ направления.

Описанные известняки, как видно из схематической геологической карты Сангачало-Алятского мелководья в масштабе 1 : 50.000 (рис. 59), лежат примерно на линии 10-метровой изобаты, которая, протягиваясь в северо-западном направлении, подходит почти вплотную к Сангачальской косе.

Гряда известняка у мыса Сангачал (у маяка) имеет азимут падения северо-восток 50° , $\angle 37-38^\circ$. На расстоянии 1,5 км она меняет азимут падения на 58° , сохраняя тот же угол падения.

Переходим к краткому описанию грядок известняков, обнажающихся на юго-восточном крыле складки.

Первая гряда известняка-ракушника светлосерого цвета, длиной 300 м., была обнаружена в 3 км к юго-западу от о. Дуванный. Гряда выступает из-под воды на 2—3 м.

Известняк содержит следующую фауну: *Monodacna sjöegreni* A. var. *rotunda* Andr., *M. sjöegreni* And. var. *minor* Andr., *Didacna hurgana* Andr., *Monodacna bacuana* Andr., *M. sublaevigata* Andr., *Dreissensia rostriformis* Dech., *Dreissensia polymorpha* Pall. Это дает возможность отнести его к апшеронскому ярусу. Азимут падения — юго-восток 148° , $\angle 15-20^\circ$.

Подводное продолжение гряды в ВСВ направлении в виде плавной дуги упирается в риф, простирающийся от о. Дуванный к о. Глиняный.

В ЗЮЗ направлении гряда меняет свое простирание с 238 на 228° и примерно через 250 м совершенно исчезает (пункт № 42).

Далее гряда известняков (пункт № 43) обнажается в 2 км к северо-западу от только что описанного выхода, имея азимут падения 138° , $\angle 10^\circ$.

Дальнейшее простираение ее резко изменяется с ЗЮЗ на ЮВ почти на 90° (пункт № 44). Известняк содержит: *Apscheronia propinqua* (Eichw.), *Adacna praelaeviscula* Andr., *Monodacna* ex gr., *vacuana* Andr., *Apscheronia sorokini* Andr., *Limnaea apscheronia* Andr., *Monodacna laevigata* Andr., *Dreissensia rostriformis* Desch., *Dr. eichwaldi* Andr. и др. По возрасту порода относится к среднему апшерону.

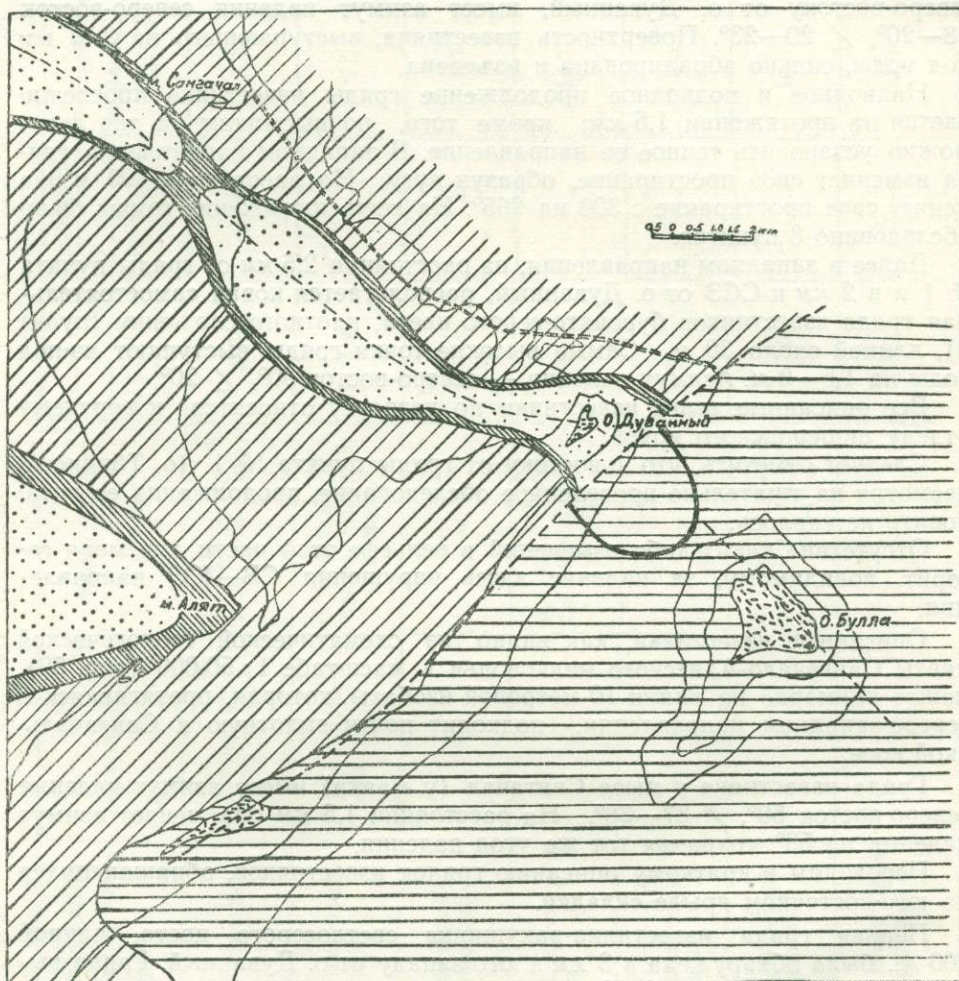


Рис. 59

Схематическая геологическая карта Сангачало-Алятского мелководья
(составил Д. М. Сулейманов).

1—Сопочная брекчия; 2—древнекаспийские отложения; 3—апшеронский ярус; 4—акчагыл; 5—продуктивная толща; 6—подводная гряда; 7—тектонические линии; 8—линии нарушений

Далее выходы известняков среднего апшерона (пункт № 45) с азимутом простираения 105° , $\angle 30-32^\circ$ наблюдаются на расстоянии 2 км от только что описанной гряды.

Обнаруженная здесь фауна представлена следующими формами: *Didacna intermedia* Eichw., *Didacna* ex gr. *intermedia* Eichw., *Apscheronia* ex gr. *eurydesma* Andr., *Monodacna sjöegreni* Andr., *M. cf. bacuana* Andr., *Monodacna* sp., *Dreissensia* ex gr. *rostriformis* Desh., *Dr. eichwaldi* Issel., *Micromelania subcaspia* Andr., *Limnaea* sp. и др.

Гряда известняков (пункт № 46) простирается юго-западнее известняков пункта № 45 и, прослеживаясь на расстоянии 400 м, образует с последними слабо выраженную дугу, азимут падения которой равен 150° , $\angle 15-20^\circ$.

Фауна, представленная *Monodacna sjöegreni* Andr., *Dreissensia polymorpha* Pall. (ядра), *Dreissensia cf. eichwaldi* Issel., *Dreissensia cf. rostriformis* Eichw. var. *similis* Andr., свидетельствует о принадлежности этих известняков, вероятно, к верхнему отделу апшеронского яруса.

Продолжение описанной гряды наблюдается в юго-восточном направлении (пункт № 47) в сводовой части Алятской складки, как бы замыкая ее в восточном направлении и образуя плавную дугу. Азимут падения пластов — 184° , $\angle 23^\circ$.

Далее гряда известняков скрывается под водой и продолжается по каменному рифу. Гряда в пункте № 48 вновь обнажается из-под воды, имея сильно корродированную поверхность.

Встреченная здесь фауна представлена *Didacna* ex gr. *intermedia* Andr., *Dreissensia rostriformis* Desh., *Monodacna* sp., *Apscheronia propinqua* Eichw., *Micromelania* sp. Азимут падения известняка 95° , $\angle 48^\circ$. Гряда далее меняет свое простирание, принимая вид полукруга.

Около пункта «Внутренний камень», на траверсе мыса Алят, наблюдается ясное нарушение ССВ—ЮЮЗ направления.

Далее наблюдается подводное продолжение гряды известняка; у пункта № 49 она вновь выступает из-под воды. Азимут падения 47° , $\angle 15^\circ$.

Встречены кариды, гастроподы и дрейссенсии. Возраст известняка—верхнеапшеронский.

Далее гряда известняка серого цвета, плотного оолитового строения с прослойками песчаника наблюдается у пункта № 50. Азимут падения 3° , $\angle 12^\circ$.

Между пунктами № 49 и 50, по всей вероятности, проходит ось синклинали. К югу, примерно на расстоянии 1 км, из-под поверхности воды обнажается новая гряда известняка (пункт № 51). Азимут падения 354° , $\angle 12^\circ$.

К юго-востоку от упомянутой гряды на расстоянии около 2 км наблюдается новое обнажение детритусового известняка (пункт № 52) серого цвета. Азимут падения 47° , $\angle 15-20^\circ$.

Встреченная здесь фауна представлена следующими формами: *Adacna cf. catilloides* Andr., *Dreissensia polymorpha* Pall., *Dreissensia isseli* Andr., *Monodacna* sp.

Следующее обнажение темносерого плотного известняка с включением мелких остроугольных галек бурого цвета наблюдается в 2,5 км к югу от последней гряды (пункт № 53). Здесь найдены следующие виды: *Didacna intermedia* Eichw., *Didacna subintermedia* Andr. и *Dreissensia rostriformis* Desh.

На расстоянии 1,25 км к ЗЮЗ от пункта № 53 вновь обнажается гряда известняка (пункт № 54) с азимутом падения 187° .

Пункты обнажений известняка №№ 52, 53 и 54 образуют дугу, центр которой отстоит от мыса Алят примерно на 4 км.

По всей вероятности, отмеченная дуга характеризует погружение Алятской складки в восточном направлении.

Следующее обнажение плотного светлосерого известняка наблюдается на расстоянии 2 км к юго-востоку от мыса Алят, азимут падения 80° , $\angle 25^\circ$.

Фауна представлена следующими видами: *Apscheronia eurydesma* Andr., *Monodacna laevigata* Andr., *Dreissensia isseli* Andr., *Dreissensia rostriformis* Desh., *Micromelania subcaspia* Andr.

Обнажение известняка-ракушечника серого цвета находится в 1 км к ВЮВ от пункта № 56. Азимут падения 42° , $\angle 20^\circ$.

Известняк содержит *Dreissensia rostriformis* Desh., *Dreissensia polymorpha* Pall. и др.

В пунктах № 59 и 60 наблюдаются выходы серых мелкозернистых, сильно известковистых песчаников. Элементы залегания первого выхода — 140° , $\angle 15^\circ$, а второго — 45° , $\angle 20^\circ$. Эти выходы образуют четко выраженное полукольцо, выпуклой стороной направленное на восток и характеризующее погружение алятской складки.

На схематической геологической карте района (см. рис. 58) видно, что осевая линия антиклинальной складки проходит вблизи грядки известняков, оконтуривающих северное крыло складки, что объясняется, повидимому, наличием крупной линии разрыва или же сильным наклоном складки к северу. Юго-западное крыло складки слагается последовательно отложениями продуктивной толщи акчагыла и апшерона.

Вдоль о. Дуваный, по направлению о. Булла проходит высокий обрыв, указывающий на существование ССЗ—ЮЮВ сбросового нарушения. Каменные рифы с юго-западной стороны острова простираются в направлении о. Глиняный и, повидимому, связаны с ССВ—ЮЮЗ дислокацией. Таким образом, о. Дуваный нужно рассматривать как результат двух сопряженных дислокаций ССВ—ЮЮЗ и ЮЮЗ—ЮЮВ направлений.

Как видно, грязевой вулкан о. Глиняный в тектоническом отношении связан не с алятской складкой, а с проходящим здесь поперечным нарушением.

За линией основного нарушения к юго-востоку наблюдается толща древнекаспийских отложений, мощностью 450—500 м.

Как видно из данных бурения на островах Булла и Глиняный,¹ последние состоят из частого чередования прослоев сопочной брекчии, глин различной плотности и окраски, песков и песчаников, а также конгломерата, состоящего, главным образом, из кусков глин и гальки, обломков песчаника, сцементированных песчано-глинистой массой.

Из-за отсутствия маркирующих горизонтов, а также вследствие различной величины площадей, занимаемых покровом сопочной брекчии, что в каждом отдельном случае зависит от количества и консистенции выбрасываемой массы, сопоставление разрезов скважин, пробуренных на островах, представляет трудную задачу.

Для наглядности приводим разрез одной из скважин, пробуренных на острове Булла (рис. 60).

Несомненно, разрезы слагающих острова отложений будут резко отличаться, главным образом в своей верхней части, от находящихся за пределами их территорий. Это особенно касается подводных полос, залегающих между линиями тектонических поднятий, как районов, лишенных грязевых вулканов и, следовательно, и продуктов их деятельности. Углы падения пород древнекаспийского возраста колеблются от $5-6$ до $40-50^\circ$.

¹ Бурение станком «Крелиус» производилось конторой геолого-поисковых работ в море объединения «Азморнефть».

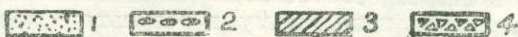
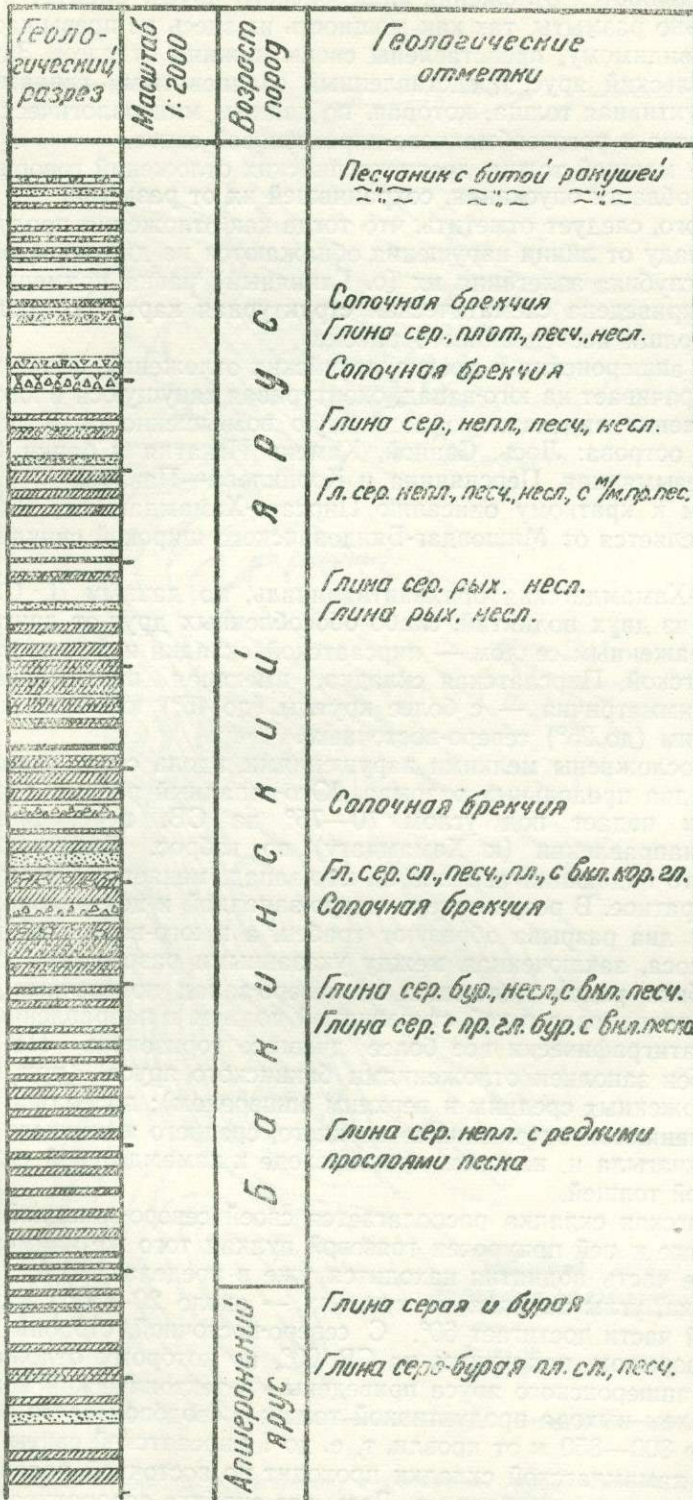


Рис. 60
1—песок; 2—песчаник; 3—глина; 4—сопочная брекчия

Ниже появляются отложения апшеронского яруса. Следует отметить, что они сильно размыты, так как мощность их здесь не превышает 100—200 м, и, повидимому, представлены своим нижним отделом. Затем следует акчагыльский ярус, представленный сланцеватыми глинами и, наконец, продуктивная толща, которая, по данным минералогического анализа, относится к роговообманково-пироксеновой свите.

Развитие мощной толщи древнекаспийских отложений говорит за наличие здесь области опускания, сохранившей их от размыва.

Кроме того, следует отметить, что тогда как отложения продуктивной толщи к западу от линии нарушения обнажаются на дне моря, здесь минимальная глубина залегания их (о. Глиняный) равна примерно 700 м. На рис. 61 приведена схематическая структурная карта по кровле продуктивной толщи исследованного района.

Граница апшеронских и древнекаспийских отложений, обойдя о. Глиняный, поворачивает на юго-запад, оконтуривая тянущуюся в юго-восточном направлении пирсаатскую подводную возвышенность. К последней приурочены острова: Лось, Свиной, Камень Игнатия и банки Савенко, Военмор, Безымянная, Персиянина и Корнилова—Павлова.

Перейдем к краткому описанию Пирсаат-Хамамдагского поднятия, которое отделяется от Мишовдаг-Бяндованского широкой синклинальной депрессией.

Пирсаат-Хамамдагская брахиантиклиналь, по данным Д. С. Бурмана, состоит из двух поднятий, слабо обособленных друг от друга неотчетливо выраженным седлом — пирсаатской складки и юго-восточнее ее — хамамдагской. Пирсаатская складка, имеющая протяжение около 6—7 км, асимметрична — с более крутым (до 45°) юго-западным крылом и пологим (до 25°) северо-восточным.

Крылья осложнены мелкими нарушениями, вдоль свода складки протягиваются два продольных разрыва. Юго-западный разрыв с амплитудой до 600 м падает под углом 70—75° на СВ, переходя в юго-восточном направлении (к Хамамдагу) во взброс. Северо-восточный разрыв, круто падающий сначала на юго-запад, меняет у Хамамдага падение на обратное. В результате в северо-западной и центральной частях складки эти два разрыва образуют грабен, а в юго-восточной части — горст. Полоса, заключенная между указанными разрывами, дополнительно разбита рядом падающих на северо-запад поперечных нарушений, что обуславливает в ней ступенчатый подъем в направлении к юго-востоку стратиграфически все более древних горизонтов. На северо-западе грабен заполнен отложениями бакинского яруса (при крыльях складки, сложенных средним и верхним апшероном); далее они последовательно сменяются отложениями верхнего, среднего и нижнего апшерона, затем акчагыла и, наконец, при переходе к хамамдагской складке — продуктивной толщей.

Хамамдагская складка располагается своей северо-западной частью на берегу, где к ней приурочен грязевой вулкан того же наименования; основная же часть поднятия находится уже в пределах моря. Складка асимметрична, углы падения на крыльях — около 20—30°, падение в присводовой части достигает 60°. С северо-восточной стороны складка оборвана разрывом, падающим на СВ 60°, по которому отложения бакинского и апшеронского яруса приведены в тектонический контакт с широким полем выхода продуктивной толщи в сводовой части поднятия, размытой до 800—850 м от кровли, т. е. до I пирсаатской свиты включительно. Ось хамамдагской складки проходит по восточной половине вулкана и направляется в сторону о. Лось, где складка заворачивает на юг.

Остров Лось образовался, повидимому, в результате продольного нарушения, осложнившего, как было указано выше, северо-западное крыло

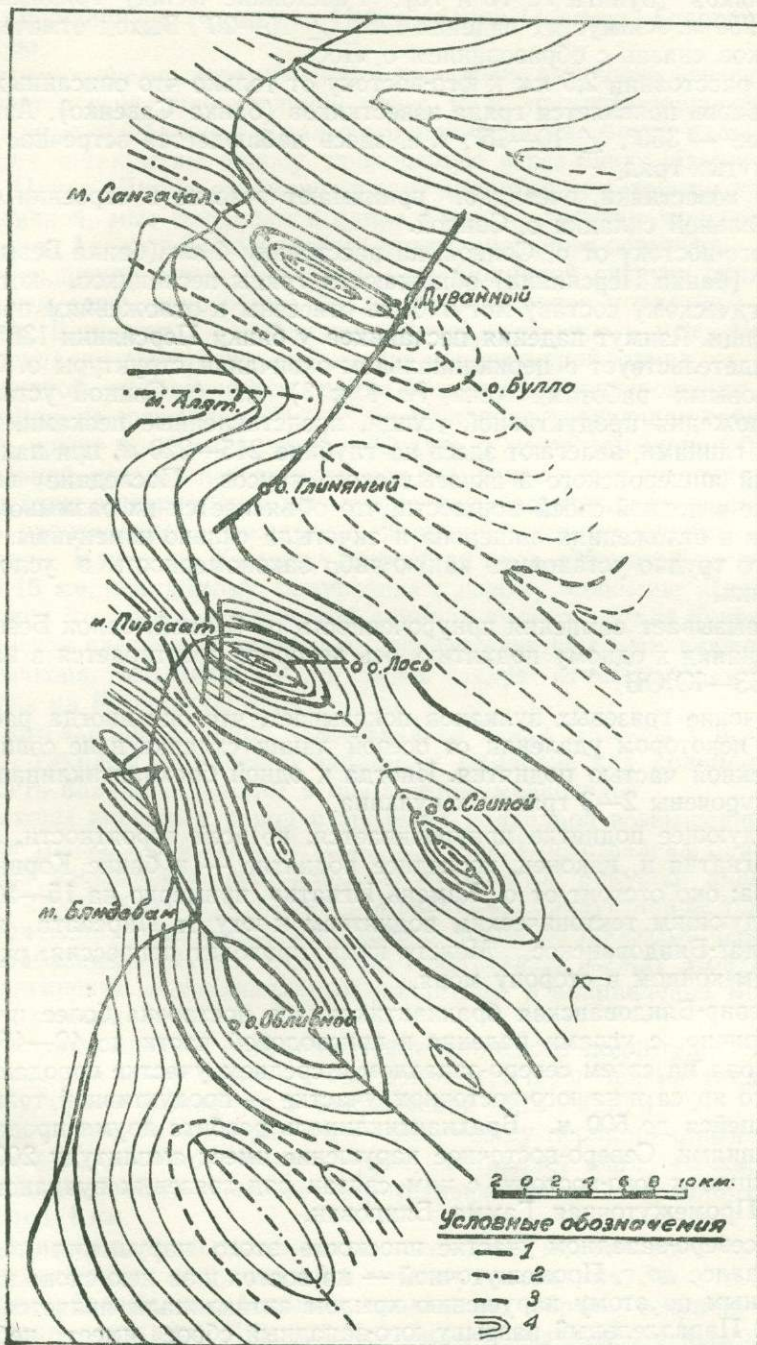


Рис. 61

Схематическая структурная карта по кровле продуктивной толщи района Бакинского архипелага (составил Д. М. Сулейманов).

1—линии разрывов; 2—оси антиклиналей; 3—оси синклиналей;
4—структурные линии

хаммадагской складки. На расстоянии 1,5 км к юго-востоку от о. Лось из-под воды обнажаются две параллельно идущие гряды плотных серых известняков (пункты № 73 и 75). Расстояние между грядами — примерно 250 м. Азимут их падения 175° , $\angle 15-20^\circ$. Выход отмеченных известняков связан с образованием о. Лось.

На расстоянии 2,5 км к юго-востоку от только что описанных известняков вновь появляется гряда известняков (банка Савенко). Азимут падения ее — 350° , $\angle 10-15^\circ$, т. е. здесь наблюдается встречное падение упомянутых гряд.

Эти известняки, очевидно, принимают участие в строении брахиантклинальной складки о. Свиной.

К юго-востоку от о. Свиной, на расстоянии 4 км (банка Безымянная) и 7 км (банка Персиянин) обнажаются гряды песчаников, которые по литологическому составу могут быть отнесены к отложениям продуктивной толщ. Азимут падения песчаников у банки Персиянин 135° , $\angle 30^\circ$, что свидетельствует о периклинальном окончании структуры о. Свиной.

Буровыми работами (скв. № 1 и 3) на о. Свиной установлено, что отложения продуктивной толщ, представленные песками, песчаниками и глинами, залегают здесь на глубине 215—220 м, при наличии отложений апшеронского и акчагыльского ярусов. Последние выявлены здесь не в полной своей мощности, что объясняется их размывом. Углы падения в отложениях апшерона и акчагыла сильно изменчивы, вследствие чего трудно установить какую-либо закономерность в условиях их залегания.

Не вызывает сомнения приуроченность о. Свиной, банок Безымянной и Персиянин к одному поднятию, ось которого простирается в направлении ССЗ—ЮЮВ.

Изучение грязевых вулканов показывает, что они иногда располагаются в некотором удалении от осевой линии складки и не совпадают с повышенной частью поднятия. Иногда к одной брахиантклинали бывают приурочены 2—3 грязевых вулкана.

Следующее поднятие приурочивается, по всей вероятности, к о. Камень Игнатия и, наконец, последнее поднятие — к банке Корнилова — Павлова; оно отстоит от о. Камень Игнатия примерно на 15—16 км.

Следующим тектоническим поднятием к югу от Пирсаата является Мишовдаг-Бяндованское. Между ними проходит депрессия, раскрытая широким концом в сторону моря.

Ахзевир-Бяндованская брахиантклинали построена более или менее симметрично, с углами падения в присводовой части до $40-45^\circ$. Образована она на своем северо-западном и среднем участке породами апшеронского яруса и на юго-восточном участке — продуктивной толщ, обнажающейся до 500 м. Брахиантклинали разбита двумя продольными нарушениями. Северо-восточное нарушение имеет амплитуду 200 м, возрастающую к юго-востоку; с ним связан ряд грязевых вулканов: Ахзевир, г. Промежуточная, Гамма, Бяндован.

На северо-западном участке плоскость этого нарушения падает на запад, далее до г. Промежуточной — на восток и за нею снова на запад; опущенным по этому нарушению крылом антиклинали является юго-западное. Параллельный разрыву юго-западный сброс имеет небольшую амплитуду (до 70 м) и постепенно затухает в направлении на ЮЮВ. Сильное развитие имеют поперечные разрывы, особенно в пределах приподнятого северо-восточного крыла брахиантклинали. Амплитуда этих разрывов достигает 600—700 м; они выводят на поверхность в юго-восточной части брахиантклинали породы продуктивной толщ. Указанные нарушения, поперечные к общему простиранию, являются не только

сбросами, но сбрососдвигами, смещающими в горизонтальном направлении ось брахиантиклинали на расстояние до 350 м.

К Бяндованской подводной возвышенности мы условно относим район о. Обливной, о. Погорелая Плита, банки Павлова, Головачева и Куринскую.

Батиметрически возвышенность выражена не вполне отчетливо. Она включает в себя полосу глубин менее 15 м, протягивающуюся от мыса Бяндован к о. Обливной и далее в направлении на банки Кумани и Калмычкова, и такую же полосу, проходящую через банки Павлова и Погорелая Плита. Линия антиклинального поднятия, к которому приурочены о. Обливной, мыс Бяндован и банка Кумани, отвечает подводному продолжению Ахзевир-Бяндованского антиклинального поднятия.

В отношении линии Бяндован — о. Обливной следует полагать, что мы имеем здесь одно общее брахиантиклинальное поднятие, включающее мыс Бяндован и о. Обливной. Непосредственно у мыса Бяндован в своде складки выступают отложения продуктивной толщи, а в районе о. Обливной протягивается грядка известняков апшеронского возраста, падающая на юго-запад 230° , \angle 5—6° и представляющая собой юго-западное крыло брахиантиклинали. Судить о месте замыкания брахиантиклинальной складки невозможно, так как далее к юго-востоку разрозненные выходы апшеронского известняка дают возможность лишь наметить общее простираие антиклинальной линии, протягивающейся от мыса Бяндован. Банка же Кумани,¹ отстоящая от о. Обливной на расстоянии около 15 км, повидимому, приурочена к новому поднятию. Далее на продолжении этой же тектонической линии, к юго-востоку от банки Кумани, намечается следующее поднятие, доказательством чего являются банки Калмычкова, Безымянная и др. Затем следует отметить линию от банки Павлова на Куринскую банку.

К юго-западу от линии, соединяющей банку Павлова с о. Погорелая Плита, глубины постепенно падают, и Бяндованская подводная возвышенность плавно переходит в прибрежное мелководье.

Выходы коренных пород в пределах подводной возвышенности отмечаются только в районе о. Погорелая Плита. Представлены они грядками плотных известняков, состоящих из мелкобитой ракушки апшеронского возраста и песчано-глинистыми отложениями продуктивной толщи.

Следующая линия антиклинального поднятия проходит через Кюровдаг—Бабазанан—Дуздаг и идет на Нефтечала. Между этой линией и Кюрсангинским антиклинальным поднятием в направлении моря проходит синклиналь.

Приводим краткое описание Нефтечалинского поднятия.

Последнее представляет собой асимметричную брахиантиклинальную складку, ориентированную в направлении ССЗ—ЮЮВ.

Протяженность складки вдоль оси, между периклиналями в слоях среднего отдела апшеронского яруса, составляет около 10 км; ширина складки, взятой в том же стратиграфическом интервале, составляет примерно 4 км.

Брахиантиклинальная складка осложнена многочисленными нарушениями различных направлений и амплитуд смещения. Здесь выделяются, главным образом, два больших продольных сброса, секущих присводовую часть складки. Присводовая часть юго-западного крыла опущена в виде грабена между двумя нарушениями, падающими под углом 60—80° друг к другу. В центральной части складки амплитуда вертикального смещения доходит до 500 м; в периклинали амплитуда нарушения уменьшается до 250 м.

¹ В результате извержения, происшедшего 4 декабря 1950 г., банка Кумани вновь превратилась в остров.

Кроме продольных сбросов складка разбита еще и системой поперечных нарушений.

Складка сложена у поверхности отложениями апшеронского возраста.

К нарушенным частям складки приурочены сальзы грязевулканического характера — Кичик-Пильпила, Нефтечалинская, Двойная и др.

На продолжении антиклинальной линии в море лежит о. Куринский Камень.

Еще южнее геофизическими работами было обнаружено Кызылагачское поднятие.

В строении северо-восточного крыла складки участвуют слои древнего Каспия, бакинского яруса и верхнеапшеронского яруса в фациях, сходных с нефтечалинской. Присводовая часть складки слагается породами апшерона и, возможно, продуктивной толщи, прикрытыми мощной толщей отложений древнего Каспия.

На юго-западном крыле складки наблюдается изменение фаций апшерона и продуктивной толщи в отношении обогащения их грубозернистыми разновидностями пород.

Выявленная протяженность структуры вдоль линии оси без юго-восточного периклинального окончания, предполагаемого в море, равна, по данным А. Н. Корнева, 12—14 км. Общая протяженность складки, по видимому, составляет около 20 км при наибольшей ширине 8 км.

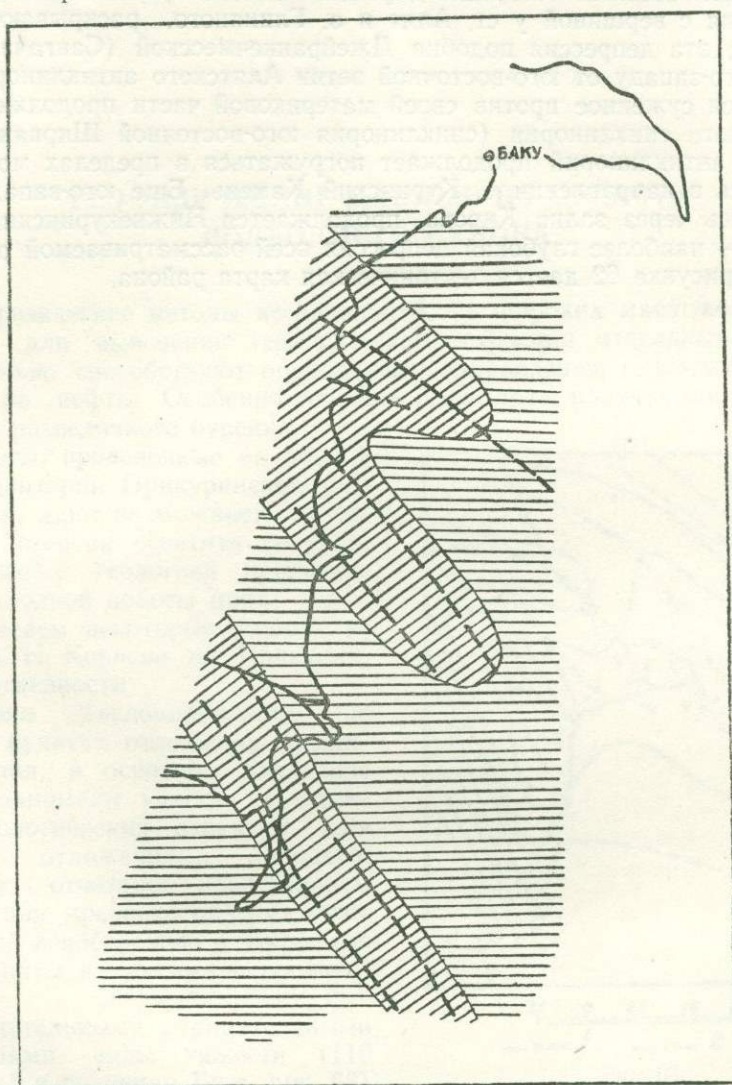
Простираение всех упомянутых выше складок подчинено в общем кавказскому направлению; особенностью антиклинальных складок, осложненных крупными брахиантиклиналями закрытого и полузакрытого типа, является однообразная асимметрия, присущая почти всем структурам.

Установить точно фазы складчатости из-за плохой обнаженности структур невозможно, но завершающими оформление современной складчатости являются послегюрджанские движения. Дизъюнктивные нарушения играют в структуре этих поднятий значительную роль. Все антиклинальные поднятия разбиты двумя продольными крутопадающими сбросами, амплитуда которых достигает нескольких сот метров. Амплитуда сбросов в центральной части брахиантиклиналей максимальна и уменьшается в сторону седел складок. Сочетание этих нарушений образует грабены, перебитые поперечными сбросами, достигающими большой амплитуды, порядка 200—300 м. Радиальные сбросы имеют подчиненный характер и не достигают больших амплитуд.

В пределах полосы побережья, прилегающей к району Бакинского архипелага, В. Е. Хаиным было выделено несколько структурных зон: 1) Шемахино-Кобыстанский синклинорий, 2) Ленгезиско-Алятский антиклинорий, 3) Алято-Сальянская зона (крыло Ленгезиско-Алятского антиклинория и Нижнекуринского синклинория) и 4) Нижнекуринский синклинорий. Впоследствии В. Е. Хаин внес некоторые уточнения в эту схему. В пределах Шемахино-Кобыстанского синклинория им различаются теперь Восточно-апшеронский и Джейранкечмесский синклинорий, отвечающий по Веберу Джейранкечмесской депрессии, а Алято-Сальянская зона разделена на Карягинский синклинорий и Сальянский антиклинорий. Прослеживая эти структурные зоны к востоку, в районе Бакинского архипелага, мы можем, по нашим данным, заметить следующее. Джейранкечмесский синклинорий продолжает расширяться и углубляться в восток-юго-восточном направлении, выполняясь мощной (до 500 м) толщей древнекаспийских отложений. Северо-восточный борт синклинория определяется продолжением княизадагской антиклинали, достигающей о. Булла и уходящей, вероятно, дальше к банке Андреева.

Алятский антиклинорий имеет на суше своей осевой складкой антиклиналь Дышгил — мыс Алят. Однако в море эта складка на очень коротком расстоянии замыкается. Гораздо более важное значение здесь

приобретает Кянизадагская антиклиналь, кулисообразно замещающая основное поднятие Алятской гряды (аналогично этому на суше Дышгил-Алятская антиклиналь замещает Айрантекия-Котурдагскую, также со смещением к северу более восточного звена). Значительное воздымание в море испытывает также юго-восточное ответвление Алятского антиклинория — Пирсаат-Хамамдагская антиклиналь, включающая два круп-



5 0 5 10 15 20 км.

Условные обозначения




-  Зоны относительных поднятий
-  Зоны прогибаний
-  Оси антиклинальных складок

Рис. 62

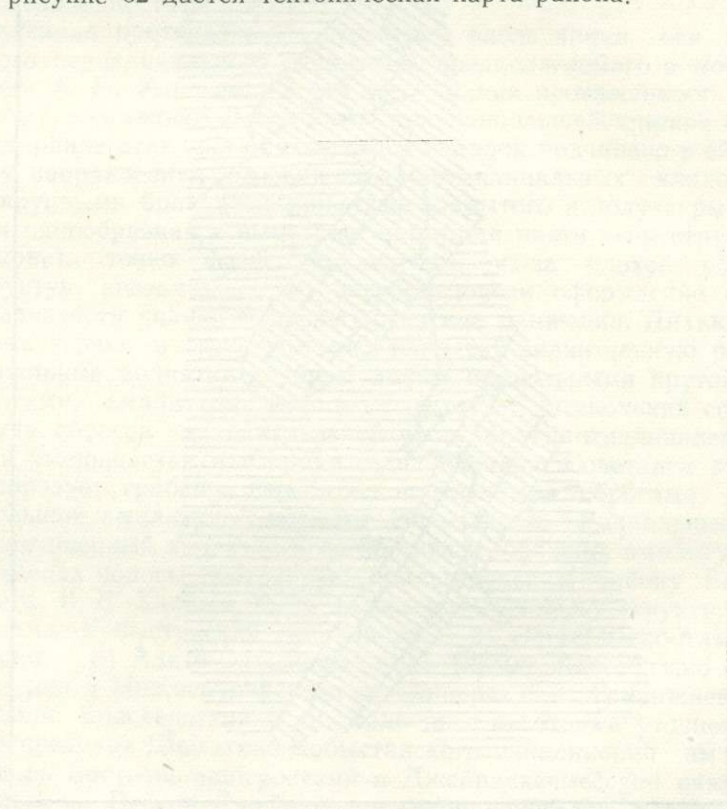
Схематическая тектоническая карта района Бакинского архипелага (составил Д. М. Сулейманов)

ных брахиантиклинальных поднятия: Хамамдаг — о. Лось и о. Свиной — банка Персиянин. На юго-запад от Пирсаат-Хамамдагской антиклинали

наблюдается также довольно резко выраженная антиклиналь мыс Бяндован — о. Обливной — о. Кумани, протягивающаяся затем более погруженной складкой от банки Павлова к банке Борисова. В совокупности эти три антиклинальные складки образуют довольно крупное поднятие, служащее юго-восточной ветвью Алятского антиклинория. Между обеими ветвями возникает глубокая заливообразная синклиальная депрессия с вершиной у ст. Алят и о. Глиняного, раскрывающаяся к востоку; эта депрессия подобна Джейранкечмесской (Сангачальской).

К юго-западу от юго-восточной ветви Алятского антиклинория простирается суженное против своей материковой части продолжение Карчалинского синклинория (синклинория юго-восточной Ширвани). Сальянский антиклинорий продолжает погружаться в пределах моря, простираясь в направлении о. Куринский Камень. Еще юго-западнее, протягиваясь через залив Кирова, продолжается Нижнекуринский синклинорий — наиболее глубокая депрессия всей рассматриваемой области.

На рисунке 62 дается тектоническая карта района.



ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПО ОБЛАСТИ ПОДВОДНОГО СКЛОНА

Геофизические методы исследований, в широких масштабах применяемые для выяснения геологического строения отдельных районов, значительно способствуют правильному направлению геолого-поисковых работ на нефть. Особенно хорошие результаты получаются при учете данных разведочного бурения.

Работы, проведенные на обширной территории Прикуриинской низменности, дают возможность до известной степени осветить вопросы, связанные с геологией прилегающей подводной полосы моря.

Приведем некоторые данные из работ А. Н. Корнева по Прикуриинской низменности.

Сильно дислоцированные во многих пунктах отложения древнего Каспия, в основном бакинские слои, принимают участие в строении геологических структур, сложенных отложениями плиоцена. Особенно отчетливо представлены дислокации древнекаспийских отложений по левобережью р. Куры, где они развиты в максимальных мощностях.

Значительными отрицательными аномалиями силы тяжести (110 миллигал в редукции Буге, рис. 63) выражена зона наибольшего прогиба междугорной депрессии, где наблюдается ряд антиклинальных линий, на которых расположены брахиантиклинальные складки (асимметричные, с наклоном на юго-запад), сопровождающиеся в большинстве случаев грязевыми вулканами.

Однообразие складчатых структур, приуроченных к указанным отложениям, дает возможность выделить юго-восточную Ширвань в обособленный тектонический район, на продолжении которого лежит восточная часть Сальбянской степи.

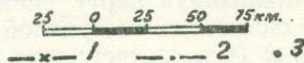
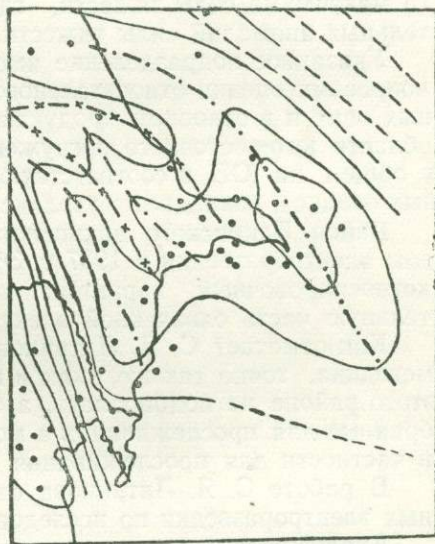


Рис. 63

Гравиметрическая карта юго-восточного погружения Кавказа и Прикуриинской низменности (составил В. В. Федынский).
1—ось максимума; 2—ось минимума;
3—пункты маятниковых наблюдений

На меридиане г. Сальян отрицательные значения аномалии силы тяжести быстро убывают и здесь наблюдается сгущение изоаномал гравиметрической карты.

Изоаномалы, имея ССЗ—ЮЮВ направление, проходят западнее г. Сальян через всю низменную полосу в сторону залива им. Кирова. Следовательно, вся территория, расположенная к западу от нулевой изоаномалы, в частности Муганская степь, оказывается в области положительных значений аномалий силы тяжести.

А. Н. Корневу, на основании сопоставления геологических данных с результатами гравиметрических исследований, удалось также выделить разделенные соответствующими поднятиями три отрицательные депрессии, а именно:

1. Собственно Прикуринскую — между восточным склоном «Кюрдамирского моста» и полосой поднятий от Алятской гряды до мыса Сангачал, выраженную, заметным относительным максимумом силы тяжести — т. н. «Сангачальским максимумом».

2. Джейранкечмесскую — между «Сангачальским максимумом» и полосой поднятий северо-западного Апшерона, образующих главную антиклинальную ось Апшеронского полуострова, также отмеченную относительным гравиметрическим минимумом.

3. Восточно-Апшеронскую — к востоку от названного относительного максимума силы тяжести, где наблюдаются большие значения отрицательных аномалий силы тяжести.

Указанное подразделение имеет практическое значение и связано с вопросами оценки относительного изменения мощностей и фаций отдельных свит и в основном продуктивной толщи. Убывание силы тяжести в области юго-восточного погружения Кавказа, идущее в направлениях в общем на ЮВ и соответствующее увеличению мощности верхнетретичных осадков, совпадает с увеличением мощности продуктивной толщи.

Район Бакинского архипелага был подвергнут обследованию методом электроразведки в 1937 г. Эта разведка носила не детальный, а рекогносцировочный характер; исследованный район составляет значительную часть охваченной электроразведкой площади.

Как отмечает С. Я. Литвинов [119], руководивший этими работами, методика, точно так же, как и глубина исследования, специально для этого района не подбирались, а были применены те же, что и ранее выбранные для прослеживания в море складок Апшеронского полуострова, в частности для прослеживания Зыхской складки.

В работе С. Я. Литвинова отведено мало места интерпретации данных электроразведки по исследованному району.

Анализируя карту равных сопротивлений, составленную по профилям, снятым симметричной установкой электродов с $AB=1.200$ м, $MN=400$ м (что соответствует глубине исследования 300 м), С. Я. Литвинов дает весьма осторожную, краткую интерпретацию. Он отмечает, что

«...сложность карты равных сопротивлений указывает на сложность района в геологическом отношении».

Аномалия, расположенная к востоку от ст. Дуванный, может рассматриваться как поднятие, являющееся продолжением Кянизадагской складки. Ось этого поднятия испытывает ондуляции и имеет кавказское направление; складка замыкается к западу от о. Дуванный. Аномалия, расположенная северо-восточнее о. Глиняный, может быть интерпретирована как брахиантиклинальное поднятие. Зона малых сопротивлений севернее о. Булла также может рассматриваться как антиклинальная складка.

Указанные поднятия затухают к юго-востоку, так что юго-восточнее о. Булла имеет место спокойное залегание пластов.

Упомянем еще о сейсморазведочных работах, которые не получили до сих пор должного развития в исследованном районе. Ими была охвачена лишь узкая подводная полоса, примыкающая к берегу на отрезке мысов Сангачал и Алят. Исследованиями констатированы депрессии, расположенные как к северу, так и к югу от линии Сангачальской косы. Намечается поднятие, ось которого примерно совпадает с направлением Сангачальской косы.

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ГРЯЗЕВЫХ ВУЛКАНОВ

В настоящем разделе в хронологическом порядке освещается деятельность грязевых вулканов района Бакинского архипелага с начала XIX века.

Наиболее раннее извержение было в 1810 г. на о. Глиняный.¹ Данных, характеризующих это извержение, не сохранилось.

Современные вулканические образования Глиняного рисуются в следующем виде: остров состоит из сопочной брекчии древнего происхождения. Новые потоки грязи светлосерым цветом резко отличаются от продуктов более ранних извержений. Поверхность сопочной грязи, занимающей большую площадь острова, покрыта буграми и впадинами. На этом поле наблюдаются мелкие сопки, выделяющие в незначительном количестве газ и иловатую воду.

Следующее извержение на архипелаге произошло 10 марта 1857 г. на о. Булла [197]. Оно началось в 4 часа утра сильным гулом и землетрясением. При этом выделялось «зеленоватое и голубоватое пламя, которое превратилось в красный огненный столб, горевший около одного часа». Подробности извержения неизвестны.

В настоящее время о. Булла представляет собой кратер с кратерным валом огромного грязевого вулкана. Следы кратерного вала прослеживаются в виде отдельных возвышенностей по юго-западному берегу острова. С южной стороны он сохранился плохо.

Кратерное плато обнимает две центральные области периодической эруптивной деятельности, о прошлой работе которой можно судить по мощным грязевым потокам. Эти потоки направлялись к морю через разрушенные части кратерного вала.

Центры извержений лежат почти на главной оси острова и являются фокусами его эллиптического пространства.

Следующее извержение произошло в 1860 г. на о. Кумани. Этому извержению Абих посвятил свою крупную работу по грязевому вулканизму. Фактические данные по этому извержению отсутствуют, так как остров, впервые появившийся после извержения, был замечен 7 мая 1860 г. капитаном Кумани уже после того, как извержение закончилось. Высадившись на острове, капитан Кумани нашел, что он состоит из мягкой, глубоко изборожденной породы, слегка лишь подсохшей на поверхности и оставшейся внутри вязкой и горячей. Очевидно, остров был обнаружен им сразу же после извержения.

12 июля 1860 г. произошло второе извержение на о. Глиняный. В 10 часов вечера с рыбного промысла, расположенного на северном берегу устья Куры, капитаном Петровым был замечен широкий и высокий ог-

¹ По данным А. И. Сорокина (рукопись).

ненный столб. Высота столба равнялась 106 м; зарево, образовавшееся от пламени, ясно наблюдалось из Баку. Выше пламени горизонтально распространялось темное облако. Спустя 10 минут пламя погасло и через короткое время показывалось еще дважды, затем потухло. При этом извержении чувствовалось дважды сотрясение земли и слышался шум, напоминающий по звуку отдаленный гром.

Извержение приурочено к северной части острова. Излившаяся масса имеет вид пологого свода с холмистой поверхностью. Как указывает К. П. Калицкий, эруптивные насыпи, которые лежат на пелитовой массе, содержат тупогранные псаммитовые обломки с выделением арагонита. Встречаются также многочисленные зерна серного колчедана. В сопочном иле было найдено большое количество мертвых бакланов.

Абих, побывавший здесь в 1863 г., отмечает, как одну из особенностей этого извержения, образование в избытке стекловидных продуктов обжига сопочного ила, имеющих вид мелких шариков правильной формы различных размеров, от 1 до 4 мм. Эти шарики зеленовато-серым цветом и матовым, слегка жирным блеском напоминают свежую дробь. Поверхность шариков усеяна мелкими отверстиями, что указывает на выход газа в момент сплавления. Шарики свободно плавают в воде. О силе выброса этих шариков и оплавленных частиц сопочного ила можно судить по тому, что ими была усеяна палуба шхуны, находившейся в 15 км к СВ от о. Глиняный.

Распространению их на такое расстояние помогла свирепствовавшая в то время буря.

Следующее извержение произошло на о. Свиной в 1863 г.

Абих [1], побывавший здесь в 1863 г., отмечает наличие на острове трех кратерных образований. Он указывает, что самые большие из них находятся в середине.

Абих также обращает внимание на энергично действующие конусы, расположенные как в центральных пунктах острова, так и на юго-восточном его окончании.

Иных данных о характере этого извержения не сохранилось.

Калицкий, посетивший остров в 1916 г., отмечает, что наряду с наличием грифонов и сопков, распространенных в центральной части острова, к югу от маяка, расположенного в западной прибрежной полосе, имеются следы горения газа в виде обожженной и частично ошлакованной сопочной брекчии. Эта порода имеет кирпично-красный цвет или же представляет грубопористую массу, черную на изломе.

17 февраля 1875 г. имело место извержение на о. Лось, о котором сохранились лишь отрывочные данные, свидетельствующие о небольшой силе извержения. Следы современной вулканической деятельности острова достаточно ясны.

Срединная часть острова, представляющая собой более или менее ровную поверхность с некоторой покатостью к югу, перебита трещинами. Здесь наблюдается большое количество газовых грифонов и мелких сальз. Последние встречаются отдельными группами и некоторые из них выделяют густую грязь. На поверхности попадаются отдельные глыбы известняков и окатанная галька. К югу рельеф земной поверхности выполаживается и переходит в узкий пляж. Вся южная часть острова прикрыта сопочной брекчией. На ней расположено множество грифонов и сухих малых кратеров.

Следующее извержение на о. Лось произошло 8 февраля 1923 г. Это первое извержение, которое подробно описано.

Извержение сопровождалось сильным гулом; ощущалось сотрясение почвы, продолжавшееся около двух с половиной минут. По донесению смотрителя маяка о. Свиной Ф. Воробьева, в момент взрыва на острове

поднялся столб огня и белого пара; пламя держалось около 16 минут. Потом высота пламени уменьшилась наполовину. Через 22 минуты столб уменьшился до одной пятой первоначальной величины. На этой высоте пламя держалось в течение 28,5 часа, т. е. до 9 часов вечера 9 февраля. К утру следующего дня столб пламени значительно снизился. Первоначальную высоту его из-за отсутствия точных наблюдений установить так и не удалось.

В результате извержения образовались два покрова. Первый, более крупный, имеет в плане полуовальную форму. Диаметр его равен 300—400 м. Высшая точка покрова является центром извержения. Здесь местность представляет равнину, покрытую большим количеством сальз. От этого пункта покров имеет неровный наклон к периферии. Средняя мощность сопочного покрова равна 3 м. Масса сопочной брекчии, выброшенной этим извержением, исчисляется в 275 м³. Второй покров, меньший по размеру, имеет в диаметре около 100 м, мощность его в среднем равна 1 м. По сравнению с большим покровом здесь встречается меньше обломков твердых пород. В результате извержения отдельные участки острова были приподняты. Вспучивание почвы послужило причиной обнажения апшеронских глин, до этого покрытых сопочной брекчией.

Кроме большого количества трещин разрыва, встречаются сбросы с амплитудой до одного и более метров. Кроме выделения газа на суше, имеются их выходы в море. Так, у юго-западного берега, на расстоянии 150 м от него, имеется два подводных выхода газа; вдоль мыса в двух местах, на расстоянии 40—50 м друг от друга, также выделяется газ.

Между мысом и юго-западным островком, недалеко от бухты, расположен ряд подводных сальз, выделяющих с глубины 2—3 метра мутную воду. В спокойную погоду создается впечатление кипящей воды.

18—19 февраля 1923 г., примерно в 4 км от южного конца о. Лось, в сторону мыса Пирсаат, наблюдались подводные извержения. По нашим наблюдениям, на острове почти из всех сальз сильной струей выделялся газ. Извержением выносился не только сопочный ил, иногда обломки коренных пород взлетали в воздух в виде огромных бомб.

Исследования показали, что состав газов различен не только для отдельных сопков, но может меняться и в каждой из них. Газы из различных пунктов горят пламенем, отличающимся по цвету (одни бесцветным, другие синеватым). Местами газы издают запах бензина.

У северо-западного берега острова имеется площадка неправильного очертания, размером около 600 м², залитая водой и жидким илом.

По составу вода подходит к воде кирмакинской свиты Апшеронского полуострова (нижний отдел продуктивной толщи).

13 ноября 1926 г. произошло новое извержение на о. Глиняный. Оно было интенсивным и сопровождалось сильным гулом, подземными толчками и взрывами. Высота огненного столба превышала 200 м. Наблюдалось излияние сопочной грязи и выбрасывание оплавленных шариков. Площадь, залитая сопочной грязью, превысила 2 км². Сопочная грязь с высшей точки острова опустилась в СВ направлении, ограничиваясь с СВ и ЮВ сторон двумя зияющими трещинами. 1 мая 1927 г. произошло очередное извержение на о. Кумани.

В сопочной брекчии были найдены обломки пород различного возраста, начиная от продуктивной толщи и кончая верхним мелом. Тут можно было встретить песчаники с фукоидами, кривослоистые песчаники, глины, глинистые сланцы, кремнистые мергели и т. п. В воде прибрежных частей острова наблюдалось сильное выделение газа, вызывавшее бурление воды. Чувствовался запах бензина. Склоны появившегося острова круто опускались к морю, о чем можно судить по глубинам вокруг острова (примерно 20—25 м).

В 1928 г. на о. Свиной были отмечены два сильных подземных удара, вызвавших вертикальное смещение пород до 16 см. Вероятно, смещение сопровождалось выделением газов, но прямых доказательств этого нет.

17 апреля 1942 г. произошло новое извержение. В сопочной брекчии, выброшенной вулканом, были найдены обломки песчаников с включением известняков, травертинов (известкового туфа), которые отложились ранее действовавшим минеральным источником. Толщина туфа — около 130 см. В настоящее время минеральных источников на острове нет.

В восточной части острова наблюдалось много сальз, выделявших в ничтожном количестве воду и газ.

28 сентября 1937 г. снова произошло извержение на о. Глиняный. По словам двух рыбаков, находившихся в это время на берегу острова, вначале послышался сильный шум, напоминавший работу мотора, после чего появился огромный столб пыли и газа. Через мгновение после того, как рыбаки бросились в море, они увидели высокий столб пламени, поднявшийся над островом. Рыбаки были вынуждены все время нырять в воду, чтобы не сгореть, так как кругом «горел воздух».

Столб пламени продержался около 15 минут и не возобновился. Наблюдатели указывают высоту пламени примерно 1.000 м. По заявлению капитана парохода «Мгла», столб пламени продержался всего около 7 минут, что расходится с данными наблюдений с берега мыса Алят.

Извержение было приурочено к северо-восточной части острова (у берега моря), где находится кратер вулкана.

Выходы сильных струй газа наблюдались во многих пунктах сопочного поля. Температура газовых струй была настолько высока, что поднести руку к таким выходам было невозможно.

8 ноября 1939 г. произошло извержение на о. Кумани.

В сопочной брекчии были найдены остроугольные обломки и глыбы различных пород, которые, по мнению С. А. Ковалевского, посетившего остров, вытеснены с глубины не менее 2 км.

11 августа 1940 г. произошло крупнейшее извержение на о. Булла. Непосредственно после извержения остров был посещен комиссией с участием автора.

Из сообщения рыбаков, находившихся на острове в момент извержения, следует, что в начале извержения грязевого вулкана наблюдался выход дыма, который, поднявшись вверх, образовал облако синевато-серого цвета. Через несколько секунд появился столб огня, над которым образовалось светлое облачко (повидимому, образованное водяным паром). Высота пламени, по мнению случайных наблюдателей с Зыха и Баилова, равнялась 2 км.

Летчиком Егоровым,¹ совершавшим полет по трассе Аджикабул—Баку, 11 августа, в 10 часов 20 минут по бакинскому времени был отмечен столб пламени. Через несколько секунд после этого весь остров был объят пламенем, достигшим 1.000—1.200 м высоты. Через 40—45 минут пламени уже не было, поднимался только дым.

Ст. лейтенант Теляшев, который в момент извержения находился в районе Гюздека, сообщил, что высота пламени, как показал подсчет по угломеру, колебалась в пределах 250—290 м.

Как видно, показания о высоте столба пламени сильно разнятся.

По наблюдениям из Баку и его районов, столб пламени был виден в течение 15 минут, он дважды уменьшался и вновь быстро выбрасывался на большую высоту. По истечении указанного времени высота пламени сильно уменьшилась, но все-таки оно было видно даже из Баку.

¹ Из письма его на имя Института геологии им. акад. И. М. Губкина АН Азерб. ССР.

В течение 30—40 минут после начала извержения, наблюдения в бинокль показали три столба пламени, которые, при наблюдении невооруженным глазом, очевидно, сливались в один. Наблюдения, произведенные через 4 дня, т. е. 15 августа, показали, что высота пламени не превышает полуметра. С самолета, высланного 11 августа для наблюдения за извержением, между 11 и 12 часами дня в двух пунктах северной части острова было замечено огненное извержение, которое сопровождалось выбросами обломков пород. Извержение воспламенившегося газа было настолько сильным, что на расстоянии 2,5 км от берега на рыбацких лодках «Руставели» и «Дозорный» чувствовалось сильное течение горячего воздуха.

Комиссия, посетившая остров на следующий день, обнаружила два сопочных покрова внутри древнего кратерного вала, окаймляющего остров с северо-востока и юга. Первый из них расположен в северной части острова и имеет площадь примерно 1 км²; второй находится юго-восточнее первого и занимает площадь 0,1 км². Объем излившейся сопочной брекчии составляет несколько миллионов кубических метров.

Глинистая сопочная брекчия первого покрова более плотная и высохшая вследствие сильного влияния огня и нагретого воздуха. Здесь было зафиксировано большое количество выходов углеводородного газа. В трех местах на поверхности сопочной грязи были видны языки пламени желтовато-оранжевого цвета, длиной до 1,5—2 м, что говорит о наличии тяжелых углеводородов.

Среди сопочной брекчии часто встречаются обломки пород продуктивной толщи и подстилающих ее свит. При раскалывании некоторых пород молотком чувствуется запах нефти, что лишнее раз указывает на распространение нефтеносных свит за пределами материка—на дне моря.

При извержении образовалась целая система зияющих трещин. По краям древнего покрова сопочной брекчии они концентрические, а на старом и новом сопочных покровах имеют радиальное направление. Ширина разрывов по трещинам на поверхности земли колеблется от нескольких сантиметров до 1—2 м, иногда до 2—3 м. В этом случае трещины напоминают огромные выемки глубиной до 5—6 м. Они, повидимому, образовались в результате поднятия и оседания отдельных участков острова.

На новом сопочном излиянии наблюдалось много отдельных углублений, имеющих воронкообразную форму; диаметр верхней части их колеблется от 0,3 до 1 м при глубине 1—2 м. Три четверти площади, покрытой старой сопочной брекчией, перебито большим количеством трещин, свидетельствующих об исключительной силе извержений. В древнем кратерном вулкане, вне новых грязевых покровов, имеется несколько грифонов с конусами высотой от 1 до 2 м. Некоторые из них выделяют грязь и газы.

На первом излившемся сопочном покрове образовался грифон сопочного ила, сильно выделяющий газ.

В период между 20 августа и 18 сентября 1947 г. имело место слабое извержение на о. Булла. Момент начала извержения никем уловлен не был; при посещении же острова 18 сентября было отмечено появление свежего сопочного покрова, спускавшегося в виде языка с северо-восточной части острова, через седловину между двумя возвышенностями, к самому берегу моря. В момент посещения извержение еще продолжалось. На площади радиусом 25 м наблюдалось выделение плотной грязи и клочкотание газа. Высота столба грязи периодически достигала 2—3 м. Интервал между выбросами составлял 2—3 минуты, причем поток грязи проделывал после каждого импульса путь около 25 м. Общая площадь, занятая грязью извержения 1947 года, — около 0,1 км².

Помимо указанной крупной сальзы, бывшей основным очагом извержения, наблюдался ряд действующих грифонов, располагавшихся вдоль линии с азимутом 340°. Характерно, что эта линия располагалась вдоль длинной оси как молодого сопочного покрова 1947 г., так и значительно более крупного покрова извержения 1940 г.

Наконец, последнее сильное извержение в районе Бакинского архипелага имело место на банке Кумани 4 декабря 1950 г. Высота столба пламени достигала 100 м. Было выброшено около 4 млн. м³ сопочной брекчии. На месте банки Кумани образовался остров округлой формы, имеющий в диаметре около 400 м и возвышающийся над уровнем моря примерно на 5 м. Среди обломков твердых пород найдены куски мелкозернистого, буровато-серого песчаника, напоминающего по внешнему виду породы продуктивной толщи. После извержения на острове чувствовался легкий запах нефти.

В таблице 30 приводятся извержения на островах Бакинского архипелага в хронологическом порядке.

Таблица 30

Хронологическая таблица извержений грязевых вулканов на островах Бакинского архипелага

Остров	Годы										Колич. изверж. на каждом острове				
	1810	1857	1860	1863	1875	1923	1923	1927	1932	1937		1939	1940	1947	1950
Глиняный	I		II					III		IV					4
Булла		I													3
Кумани			I					II			III			IV	4
Свиной				I					II						2
Лось					I	II									2

Как видно из этой таблицы, какой-либо периодичности в извержениях установить не удастся, — отчасти из-за относительно короткого срока наблюдений, а также и потому, что гораздо более частые подводные извержения, как правило, никем не отмечались.

В работе А. А. Якубова [193], посвященной генезису грязевых вулканов, рассматриваются вопросы стратиграфического положения корней грязевых вулканов. Как показывают эти исследования, корни грязевых вулканов не выходят за пределы мезозойских отложений.

В работе Д. А. Агаларовой [8], посвященной корням грязевых вулканов Азербайджана, приводятся данные только по одному из интересующих нас вулканов, а именно по вулкану о. Кумани. Предположительный возраст встреченных в его брекчии обломков — четвертичный,¹ микрофаунистические же ассоциации в самой массе брекчии отвечают продуктивной толще.

Отсутствие характерной микрофауны в шламе сопочной брекчии грязевых вулканов Бакинского архипелага заставляет обратиться к данным относительно возраста твердых включений в этой брекчии.

¹ Однако, по другим данным, в сопочной брекчии Кумани найдены обломки пород от продуктивной толщи до коунской свиты включительно.

В этом отношении мы располагаем следующими материалами по отдельным островам (сведения по банкам приводим неполностью):

1) Остров Дуваный. Обломки песчаников и известняков, глыбы которых являются вымытыми из брекчии и окружают каймою острова, относятся к апшеронскому и акчагыльскому ярусам, продуктивной толще и чокракско-спирялисовым отложениям. Встречены также глины с налетами ярозита, повидимому, майкопского возраста.

2) Остров Булла. В древних покровах сопочной брекчии отмечаются известняки апшеронского яруса, песчаники, аналогичные песчаникам продуктивной толщи Кобыстана, а также глины понтического яруса, диатомовых слоев, майкопской и коунской свит.

3) Остров Глиняный. В сопочной брекчии отмечены известняки апшеронского возраста, породы продуктивной толщи (нефтедержащие песчаники и пески), понтического яруса, диатомовых слоев (сланцеватые глины), чокрака (доломиты) и коуна (зеленые мергели).

4) Остров Лось. На острове обнаружены в виде обломков следующие породы:

а) ракушечники древнекаспийского возраста, пропитанные нефтью;

б) глина апшеронского яруса с *Mopodaspa* sp. и *Apscheronia garicostata* Sjöe g t.;

в) оолитовый известняк с *Mastra* (акчагыл или, скорее всего, верхний сармат);

г) обломки мелкозернистых песчаников, иногда насыщенных нефтью, относящиеся, повидимому, к продуктивной толще;

д) валуны ракушника с *Mastra* верхнесарматского облика;

е) обломки доломитов со *Spirialis* чокрака;

ж) глинистые сланцы майкопской свиты;

з) кривослоистые (скорлуповатые) песчаники, напоминающие песчаники коунской свиты Кобыстана;

и) песчаники с нижнемеловыми аммонитами *Douvilleiceras* и *Phylloceras*;

к) мраморизованные известняки, напоминающие по облику верхнеюрские известняки Кавказа с пелечиподами и иглами ежей, предположительно относимые по возрасту к титону.

5) Остров Свиной. Отмечены известняки апшеронского возраста, глины акчагыла, песчаники с волнистой слоистостью и волноприбойными знаками, а также песчаники (продуктивная толща), доломиты чокрака и глины майкопского возраста.

6) Банка Безымянная. Сложена из мелкозернистого песчаника, пропитанного нефтью. Исследование песчаника говорит о принадлежности его к низам продуктивной толщи.

7) Банка Персиянин. На месте острова обнаружена в коренном залегании гряда мелкозернистого известковистого песчаника (пад. 250° , $\angle 30^\circ$), выступающая над уровнем моря примерно на 3 м. Порода по возрасту может быть отнесена к продуктивной толще.

8) Остров Камень Игнатия. Поверхность острова, как и прибрежная подводная часть, усеяна обломками известняков-ракушечников апшеронского возраста, известковистого песчаника (продуктивная толща) и глин понтического яруса.

Поверхность банки Корнилова—Павлова усеяна также валунами известковистого песчаника.

9) Остров Обливной. Как и остальные острова архипелага, этот остров окружен каменистым пляжем; на поверхности последнего отмечаются большие глыбы детритусовых известняков апшеронского возраста, обломки нефтяных песчаников продуктивной толщи, мергелистых

и доломитизированных известняков, напоминающих породы диатомовых слоев и чокрака, а также мергели коуна.

10) Остров Погорелая Плита. Найденные здесь обломки песчаников относятся к продуктивной толще, что подтверждается и Г. В. Абигом. Кроме того, им указываются твердые мергелистые конкреции с налетами пирита и гипса (вероятнее всего, из майкопской свиты), а также обломки оолитового известняка с включением раздробленной современной фауны. Нами обнаружена в этом месте гряда известняков апшеронского возраста, выступающая над уровнем моря на 1,5—2 м.

11) Остров Куринский Камень. Сложен обломками известняков апшеронского возраста, огромными глыбами песчаников продуктивной толщи и отдельными обломками мергелистых известняков, повидимому, миоценового или палеогенового возраста.

Резюмируя сказанное, можно сделать следующие выводы:

А. Большинство вулканов не выходит своими корнями за третичную часть разреза. С более глубокими стратиграфическими горизонтами, доходящими до мезозоя, связан только вулкан о. Лось, совершенно аналогичный в этом смысле близко расположенному от него на суше вулкану Калмас.

Возможно, породы мезозоя находятся не в коренном залегании, а представляют собою обломки конгломератов третичной системы.

Б. Стратиграфическая колонка архипелага, как это усматривается по выбросам грязевых вулканов, не отличается от разреза Кобыстана и прилегающей части Прикуринской низменности. Значительный интерес представляет тот факт, что мезозойская часть разреза (во всяком случае, юрская) оказывается выраженной, как и на материке, в нормально-неритических фациях (Калмас, Лось).

В. Все вулканы вскрывают продуктивную толщу, обломки пород которой всегда преобладают в выбросах. Корни самых южных вулканов (Куринский Камень), возможно, и не опускаются ниже продуктивной толщи, или, во всяком случае, плиоцена (Дуровдар).

Приведенные выше материалы по островам Бакинского архипелага дают нам ценные сведения о характере пород, слагающих как верхний покров островов, так и очаги извержений грязевых вулканов, а также о нефтеносности недр подводной части шельфа.

Для разрешения вопроса о том, какие свиты принимали участие в образовании массы выбросов описанных грязевых вулканов Бакинского архипелага, следует обратиться к работе А. А. Якубова [198], посвященной грязевым вулканам западной части Апшерона. В этой работе приводится сравнение результатов гранулометрических анализов обломков пород, состава цементирующей массы некоторых грязевых вулканов в указанном районе. А. А. Якубов приходит к выводу, что все анализированные образцы шлама относятся к группе глин; часть обломков оказалась хорошо отмученными глинами, часть — песчаными. Далее, сравнивая минералогический состав обломков пород с минералогическим составом цементирующей массы брекчии тех же грязевых вулканов, он отмечает их большое сходство, причем минеральная ассоциация как в обломках кластических пород, так и в шламе характерна для третичных отложений Апшеронского полуострова.

Работы, проведенные в этой области П. П. Авдусиным [5], дали аналогичные результаты.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РАЙОНА БАКИНСКОГО АРХИПЕЛАГА

Геологическую историю района Бакинского архипелага по непосредственным выходам коренных пород или по данным бурения можно восстановить лишь начиная с века продуктивной толщи. Учитывая, что в условиях Бакинского архипелага, по крайней мере, на ближайшие годы и даже десятилетия продуктивная толща явится основным объектом разведочных работ, можно не начинать анализа истории геологического развития с более отдаленных геологических эпох, тем более, что по отношению к ним фактический материал приходится брать в районах все более отдаленных от самого архипелага и прибегать тем самым к более широкому экстраполяциям. И все-таки можно попытаться в самых кратких чертах обрисовать историю Бакинского архипелага в течение более ранних веков третичной эпохи, начиная с эоцена.

Карты фаций и мощностей составлены нами на основании материалов исследований В. В. Вебера [53], Н. С. Шатского и др. [187], Д. В. Голубятникова [68], В. Е. Хаина [183], И. М. Губкина [73] и др., а также с использованием данных бурения в море и собственных наблюдений автора как вдоль побережья, так и в пределах Бакинского архипелага, проводившихся в течение 1940—1950 гг.

Кроме того, использованы палеогеографические построения В. Е. Хаина и А. Н. Шарданова по Куринской впадине.

Выходы коунской свиты эоцена (рис. 64) на Апшеронском полуострове и в южном Кобыстане, а также присутствие характерных пород коунской свиты в выбросах грязевых вулканов Бакинского архипелага говорят о том, что в эоцене район Бакинского архипелага был областью в основном глинистых, отчасти мергелистых и алеврито-песчаных осадков того же типа, что и осадки коунской свиты Апшеронского полуострова и южного Кобыстана.

Имеются отрывочные данные о присутствии и более древних мезозойских осадочных пород, но материал по ним слишком скуден, чтобы можно было сделать определенное заключение. Можно только отметить, что геотектоническая обстановка в районе Бакинского архипелага в эоценовое время является отражением тектоники гораздо более отдаленных геологических эпох, до начала юры. Это подтверждается также, как указал еще И. М. Губкин, крупными отрицательными аномалиями силы тяжести, достигающими в районе Бакинского архипелага 100 изогамм и указывающими на огромную мощность толщи малоуплотненных осадков.

В майкопское время (рис. 65), т. е. в олигоцене и начале миоцена, на район Бакинского архипелага распространились те же условия осадконакопления, что и на прилегающее побережье юго-восточного Кавказа. Об этом попрежнему свидетельствуют выбросы грязевых вулканов. Судя по тому, что уже в юго-западной части Апшеронского полуострова май-

копские отложения развиты в песчано-глинистой фации и что эти фации распространились вплоть до самых южных выходов майкопа в Кобыстане, имеются все основания думать, что эти же песчано-глинистые фации

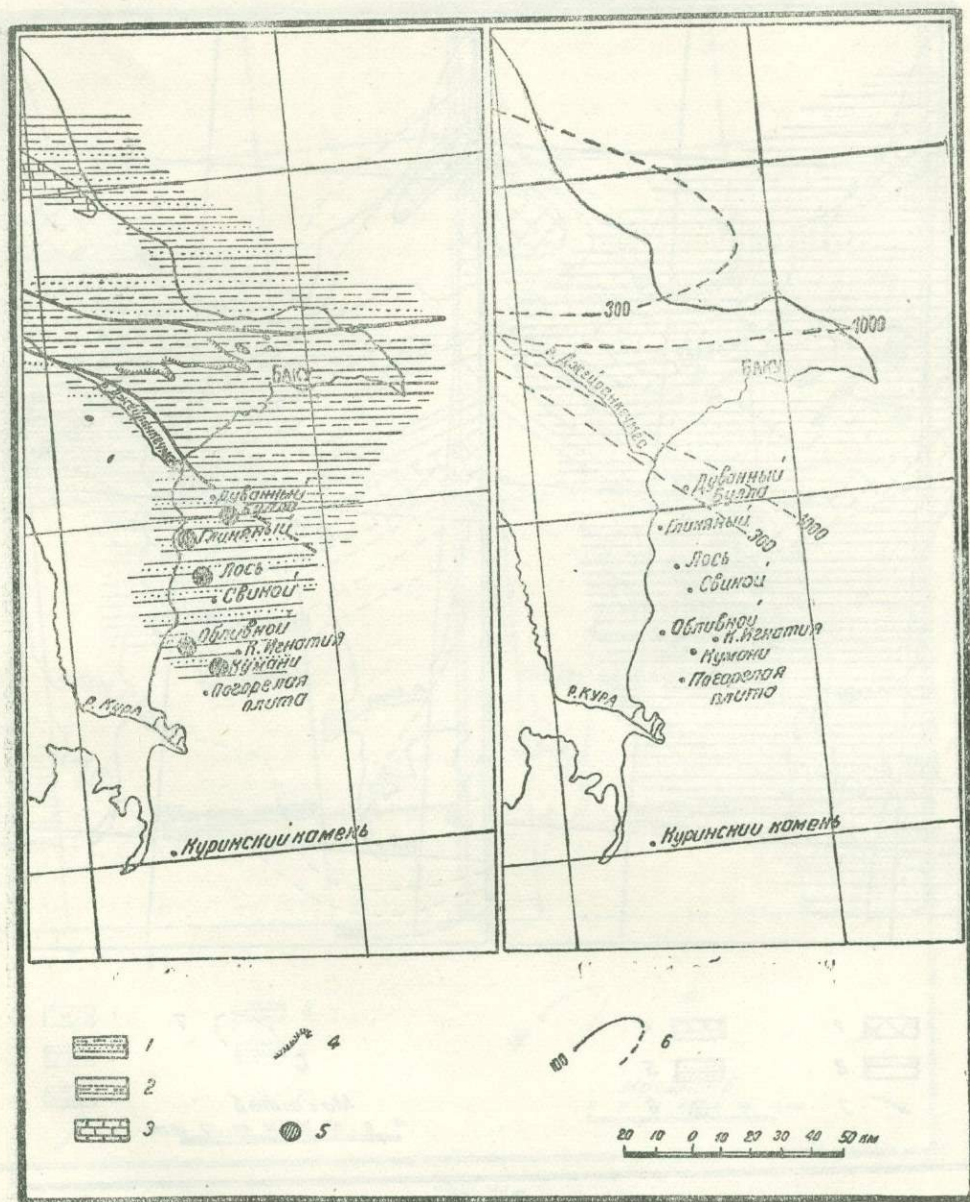


Рис. 64

Карта фаций и мощностей коунской свиты района Бакинского архипелага (составил Д. М. Сулейманов).

1—глины, прослои мергелей и песчаников; 2—глины, прослои мергелей; 3—известняки; 4—контуры ближайшего к области Бакинского архипелага выходов коунской свиты; 5—места находок обломков пород коунской свиты в выбросах грязевых вулканов; 6—изолинии мощностей

были первоначально распространены и на территории, ныне занятой Бакинским архипелагом. Поскольку в южном Кобыстане чувствуется близость источника сноса, предполагаемая некоторыми исследователями

(Вебер и др.) в виде поднятия к югу от Алятской гряды, не исключена возможность, что зона этого поднятия простиралась и на восток и в какой-то мере захватывала южную часть Бакинского архипелага.

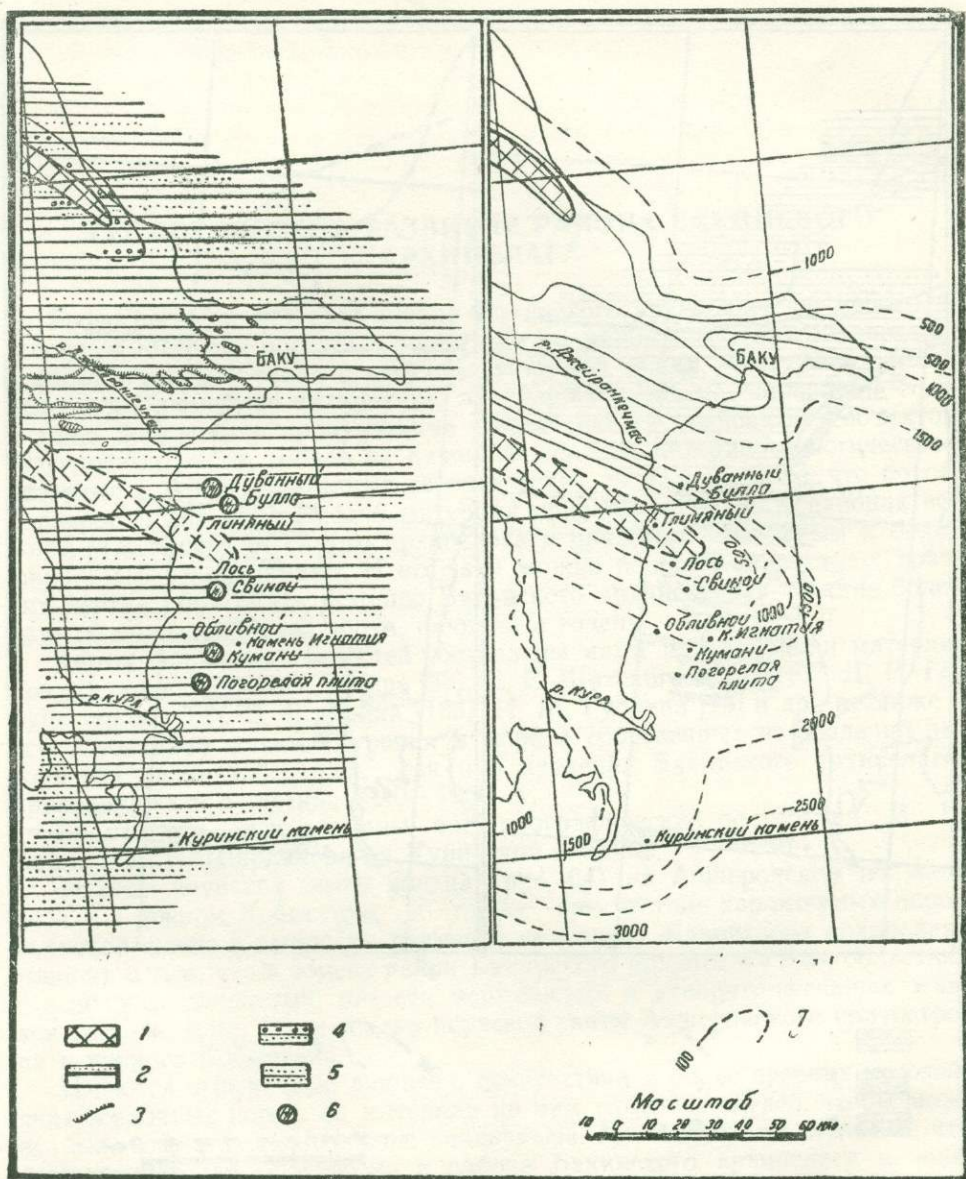


Рис. 65

Карта фаций и мощностей майкопской свиты района Бакинского архипелага (составил Д. М. Сулейманов).

1—суша; 2—глины, прослои песчаников; 3—контуры ближайших к области Бакинского архипелага выходов майкопской свиты; 4—конгломераты, пески, глины; 5—пески; 6—места находок обломков пород майкопской свиты в выбросах грязевых вулканов; 7—изолинии мощностей

В тарханско-чокракское время граница глинистых и песчано-глинистых фаций сместилась в южном направлении от Апшеронского полуострова. Развитие этих фаций по всему южному Кобыстану и, в частности, присутствие мощных песков в разрезе Чейлдага показывает, что они

должны были захватывать и значительную часть Бакинского архипелага. Зона поднятия, наметившаяся на рубеже Кобыстана и Куринской депрессии в майкопе, в чокраке усилила свое воздымание. Наличие гру-

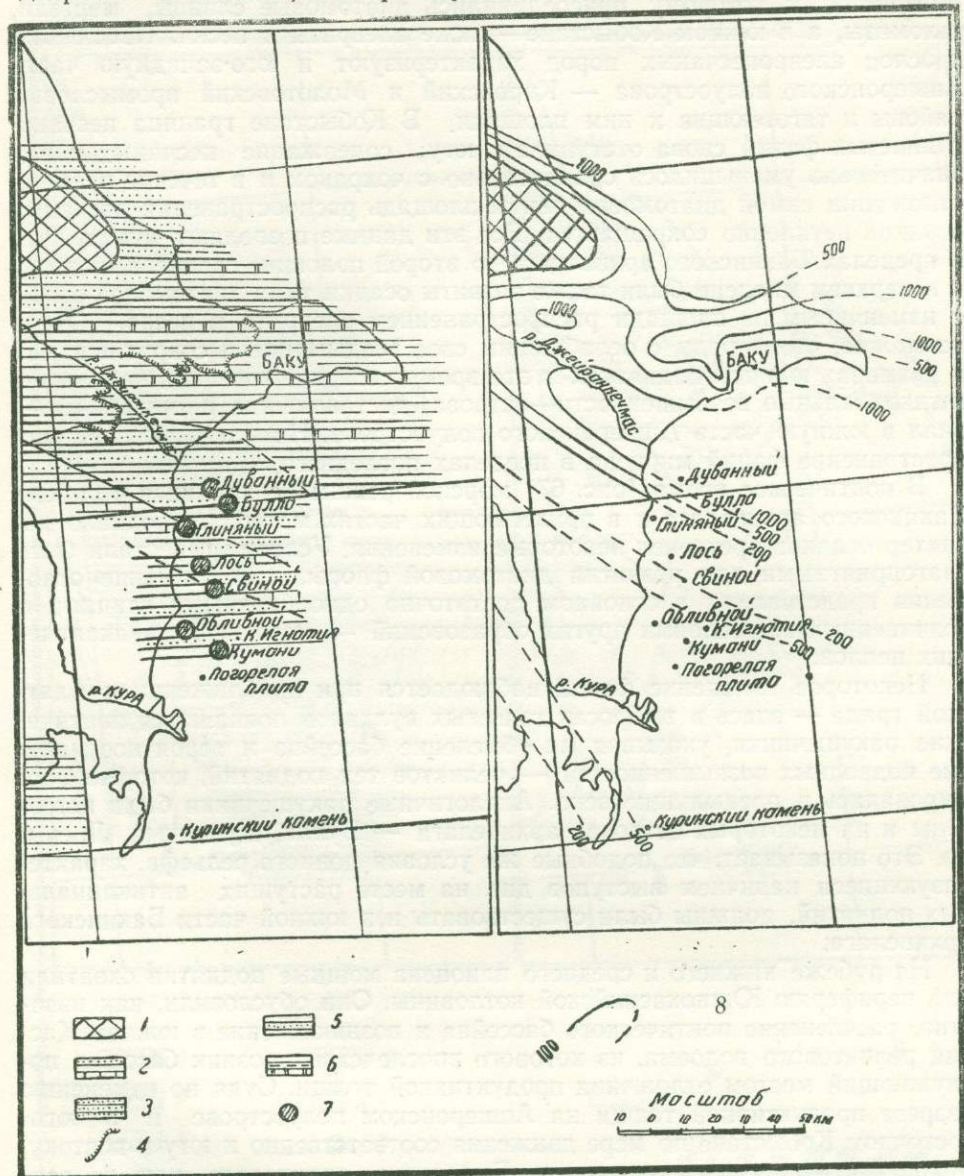


Рис. 66

Карта фаций и мощностей диатомовой свиты района Бакинского архипелага (составил Д. М. Сулейманов).

1—суша; 2—глины, прослойки песчаников и известняков; 3—глины и пески; 4—контуры ближайших к области Бакинского архипелага выходов диатомовой свиты; 5—глины, прослойки песков; 6—глины, прослойки мергелей и доломитов; 7—места находок обломков пород диатомовой свиты в выбросах грязевых вулканов; 8—изоляции мощностей

бозернистых песчаников чокракского типа, установленных П. П. Авдусиным в выбросах о. Лось, показывает, что отдельные острова, возможно крупные, могли существовать в чокраке и на территории Бакинского архипелага.

Конец среднего миоцена и верхний миоцен были на юго-восточном Кавказе временем отложения так называемой диатомовой свиты (рис. 66). Как известно, эта свита характеризуется преобладанием глинистого материала, к которому присоединились диатомовые сланцы, мергели, доломиты, а в южном Кобыстане — также алевриты и пески. Небольшие прослой алевропесчаных пород характеризуют и юго-западную часть Апшеронского полуострова — Кировский и Молотовский промысловые районы и тяготеющие к ним площади. В Кобыстане граница песчано-глинистых фаций снова отступила к югу; содержание песчаных пород значительно уменьшилось сравнительно с чокраком и в течение времени отложения самой диатомовой свиты площадь распространения песчаных осадков неуклонно сокращается. Все эти данные позволяют думать, что в пределах Бакинского архипелага во второй половине среднего миоцена и в верхнем миоцене были также развиты осадки типа диатомовой свиты с изменчивым по площади распространением алеврита и песка. Очень возможно, что наряду с ослабившим свое воздымание и сократившимся в размерах южным поднятием в это время севернее возникли небольшие антиклинальные возвышенности — острова, доставлявшие песчаный материал в южную часть Апшеронского полуострова. На это указывает распространение фаций миоцена в пределах последнего.

В понтическое время (рис. 67) морской режим сохранился в районе Бакинского архипелага и в прилегающих частях материка; однако характер осадков претерпел некоторые изменения. Условия перестали быть благоприятными для развития диатомовой флоры, и понтические отложения представлены в основном достаточно однообразными глинами и подчиненными прослоями других образований — мергелей и вулканических пеплов.

Некоторое изменение фаций наблюдается при приближении к Алятской гряде — здесь в выбросах грязевых вулканов появляются понтические ракушечники, указывая на обмеление бассейна и вероятное наличие подводных возвышенностей — реликтов тех поднятий, которые формировались в предыдущие века. Аналогичные ракушечники были встречены и на некоторых островах архипелага — Булла, Дуванный, Лось и др. Это показывает, что подобные же условия донного рельефа, характеризующиеся наличием выступов дна на месте растущих антиклинальных поднятий, должны были существовать и в южной части Бакинского архипелага.

На рубеже нижнего и среднего плиоцена мощные поднятия охватили всю периферию Южнокаспийской котловины. Они обусловили, как известно, расчленение понтического бассейна и возникновение в южном Каспии реликтового водоема, из которого впоследствии возник бассейн, послуживший местом отложения продуктивной толщи. Судя по изменению разреза продуктивной толщи на Апшеронском полуострове и в юго-восточном Кобыстане по мере движения соответственно к югу и востоку, можно думать, что на территории Бакинского архипелага, или, во всяком случае, несколько юго-восточнее его, осадконакопление не прерывалось на границе понтического века и продуктивной толщи. Здесь в разрезе должны присутствовать наиболее низкие горизонты продуктивной толщи — песчаники и глины калинской свиты и песчаники подкирмакинской свиты, причем не исключена возможность, как на это указывал в свое время В. А. Горин, появления на границе понта и продуктивной толщи новых пачек, отсутствующих на Апшероне и в Кобыстане.

Как установлено многочисленными исследованиями, источники поступления обломочного материала на территории Апшерона и в области Кобыстана в век продуктивной толщи были существенно различны. В то время как на Апшеронском полуострове отлагались осадки, богатые

кварцем, а из минералов тяжелой фракции—ильменитом-магнетитом, дистеном, ставролитом, силлиманитом, в Кобыстане алевро-песчаные образования состоят преимущественно из обломков пород и полевых шпатов,

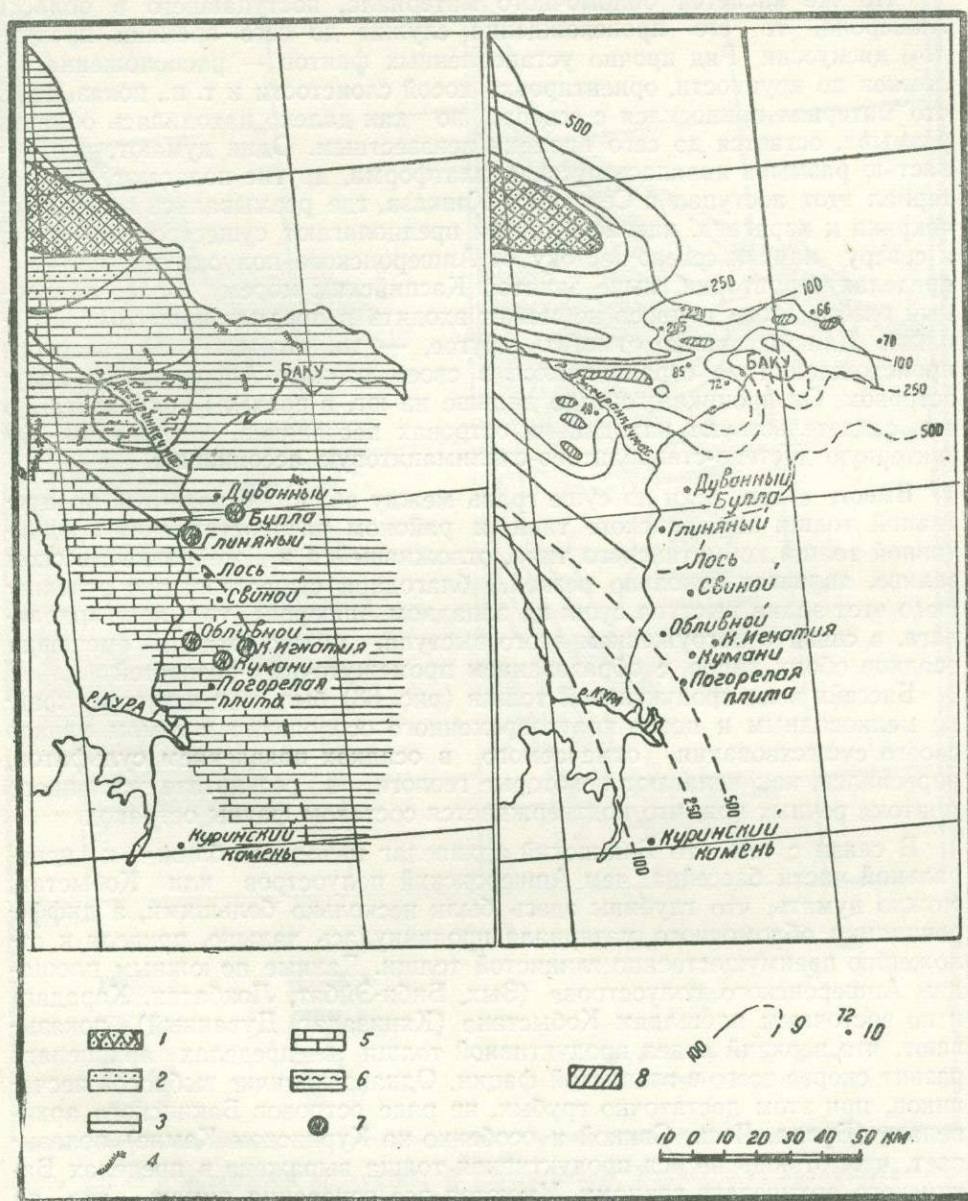


Рис. 67

Карта фаций и мощностей понтического яруса района Бакинского архипелага (составил Д. М. Сулейманов).

1—суша; 2—песчаники и глины; 3—глины; 4—контуры ближайших к области Бакинского архипелага выходов понтического яруса; 5—известняки; 6—гипсоносные глины; 7—места находок обломков пород понтического яруса в выбросах грязевых вулканов; 8—участки отсутствия понта, обусловленные предпродуктивным размывом; 9—изолинии мощностей; 10—точки мощностей

а в их тяжелой фракции господствуют слюды, эпидот, пироксены, амфиболы и некоторые другие минералы. Материал, отлагавшийся в Кобы-

стане, несомненно снесен с ближайших отрогов Кавказской суши, непосредственно окружавших Кобыстанский (Джейранкечмесский) залив бассейна продуктивной толщи.

Что же касается обломочного материала, поступавшего в область Апшерона, то его происхождение служит до сего времени предметом дискуссии. Ряд прочно установленных фактов — расположение обломков по крупности, ориентировка косо́й слоистости и т. п., показывает, что материал приносился с севера, но как далеко находилась область размыва, остается до сего времени неизвестным. Одни думают, что областью размыва являлась русская платформа, другие полагают, что материал этот поступал с Северного Кавказа, где размывались отложения чокрака и карагана, наконец, третьи предполагают существование суши к северу или к северо-востоку от Апшеронского полуострова, где-то в пределах территории, ныне занятой Каспийским морем. Более подробный разбор этого вопроса не может входить в предмет нашего исследования. Для нас важно отметить другое, — то, что материал северного происхождения не ограничивался в своем разnose Апшеронским полуостровом. Он проникал гораздо дальше на юг, в пределы архипелага, о чем свидетельствуют находки на островах песчаников, содержащих характерную дистено-ставролитово-силлиманитовую ассоциацию.

Вместе с тем, если на суше грань между областью развития продуктивной толщи апшеронского типа и районом распространения продуктивной толщи кобыстанского типа, отложившейся в Джейранкечмесском заливе, является довольно резкой, благодаря существованию отделявшего этот залив выступа суши на западном Апшероне, то в зоне архипелага, в связи с погружением этого выступа, можно ожидать смешения осадков обоих типов, с образованием промежуточных разностей.

Бассейн века продуктивной толщи (рис. 68) был, как известно, крайне мелководным и после кратковременного осолонения в самом начале своего существования, отмечаемого в осадках появлением сульфатов, опреснился, как полагают некоторые геологи, в результате усиленного притока речных вод, что подтверждается составом фауны остракод.

В связи с тем, что Бакинский архипелаг находится ближе к центральной части бассейна, чем Апшеронский полуостров или Кобыстан, можно думать, что глубины здесь были несколько большими, а дифференциация обломочного материала продвинулась дальше, приведя к отложению преимущественно глинистой толщи. Данные по южным площадям Апшеронского полуострова (Зых, Биби-Эйбат, Локбатан, Карадаг) и по восточным площадям Кобыстана (Кянизадаг, Дуванный) показывают, что верхний отдел продуктивной толщи в пределах архипелага развит скорее всего в глинистой фации. Однако наличие выбросов песчаников, при этом достаточно грубых, на ряде островов Бакинского архипелага (Булла, Лось, Свиной и особенно на Курином Камне) показывает, что, отнюдь не вся продуктивная толща выражена в пределах Бакинского архипелага глинами. Имеются все основания думать, что на территории архипелага продолжают песчаные фации подкирмакинской песчаной свиты, среднего отдела и балаханской свиты. Можно также предполагать появление песков в самом основании продуктивной толщи — в подошве калинской свиты. Кроме того, увеличение глинистости разреза идет до широты мыса Алят. Южнее, с приближением к новому источнику сноса, песчаность разреза снова заметно возрастает, как это мы видим в полосе Алятской гряды и на Пирсаате. Следует учесть также влияние местных поднятий в полосе самой Алятской гряды и на ее восточном продолжении, установленное И. С. Мустафаевым по укрупнению здесь обломочного материала.

Необходимо подчеркнуть, что в пределах Бакинского архипелага мы имеем все основания встретить лучше отсортированные осадки, чем в области прилегающей суши.

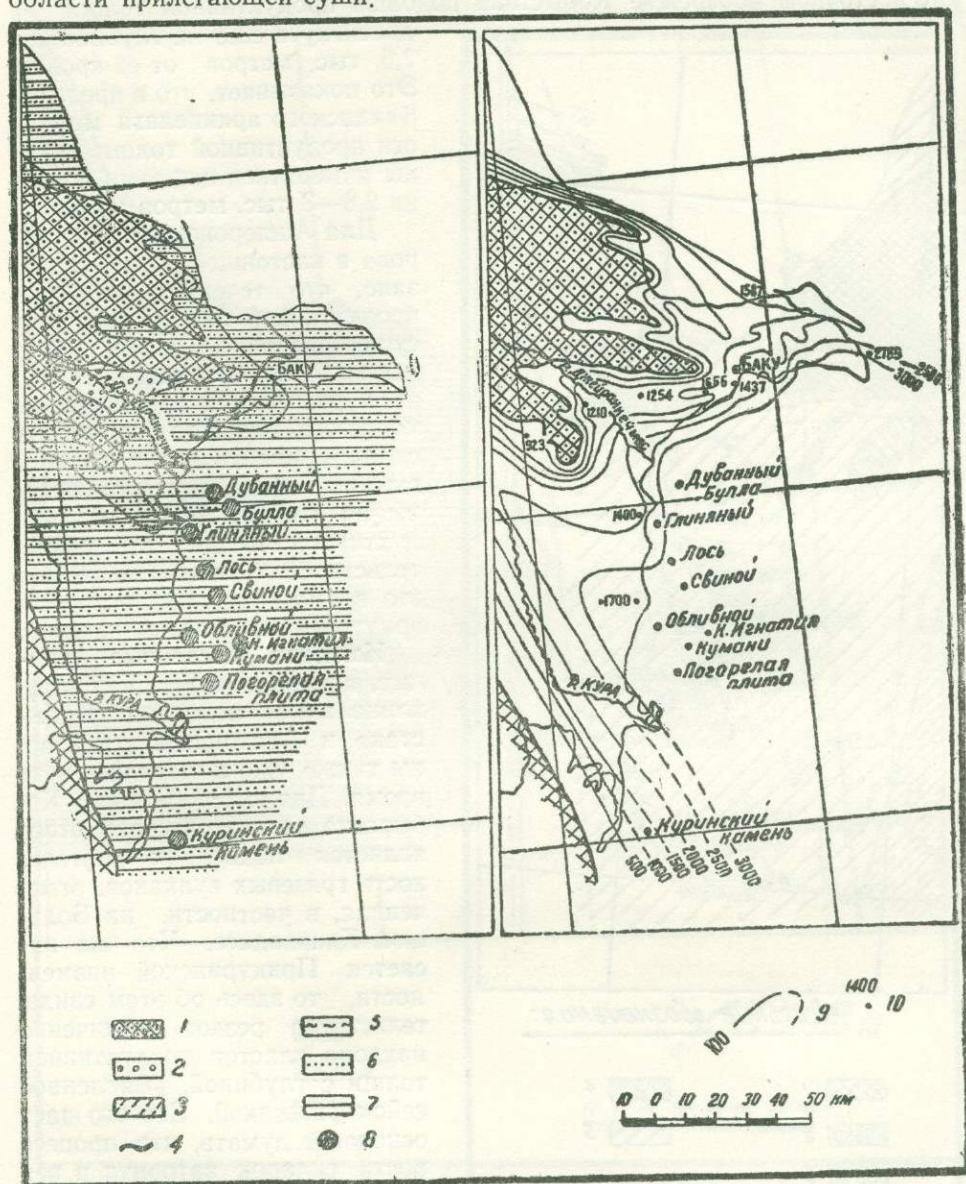


Рис. 68

Карта фаций и мощностей продуктивной толщи района Бакинского архипелага (составил Д. М. Сулейманов).

1—суша; 2—конгломераты; 3—суглинки; 4—контуры ближайших к области Бакинского архипелага выходов продуктивной толщи; 5—гипс; 6—песчаники; 7—глины; 8—места находок обломков пород продуктивной толщи в выбросах грязевых вулканов; 9—изолинии мощностей; 10—точки мощностей

В течение века продуктивной толщи вся периферия Южнокаспийской впадины отличалась весьма мощным погружением. Еще И. М. Губкин подчеркивал, что без такого погружения немислимо было бы объяснить накопление столь мощной толщи мелководно-континентальных образований.

В пределах южного побережья Апшеронского полуострова известные нам мощности продуктивной толщи достигают 3—3,5 тыс. метров, а на юго-восточном побережье Кобыстана подошва продуктивной толщи не достигнута еще на глубине 2—

2,5 тыс. метров от ее кровли. Это показывает, что в пределах Бакинского архипелага мощности продуктивной толщи должны измеряться цифрами порядка 2,8—3 тыс. метров и более.

Для Апшеронского полуострова в настоящее время доказано, что течение всего века продуктивной толщи шел рост существовавших здесь антиклинальных поднятий. Этот рост проявлялся уменьшением мощностей осадков на сводах складок, вплоть до их полного выклинивания в период отложения нижних горизонтов продуктивной толщи, что свидетельствует о наличии здесь в это время отдельных островов, приуроченных к антиклиналям.

Имеются косвенные данные, показывающие, что антиклинальные поднятия Кобыстана и Алято-Сальянской зоны также уже наметились в то время. Для юго-восточного Кобыстана доказательством этого является подводная деятельность грязевых вулканов, отмеченная, в частности, на Большом Кянизадаге. Что же касается Прикуринской низменности, то здесь об этом свидетельствует резкое увеличение наклона пластов продуктивной толщи с глубиной, выявленное сейсморазведкой. Все это дает основание думать, что процесс роста складок затронул в век продуктивной толщи и район Бакинского архипелага и что уже в то время здесь наметились основные антиклинальные поднятия, ныне проявляющиеся во многих случаях островами и подводными банками. Как нами было указано выше, некоторые намеки на проявление поднятий имеются уже для миоцена, а в зоне Алятской гряды и для более ранних

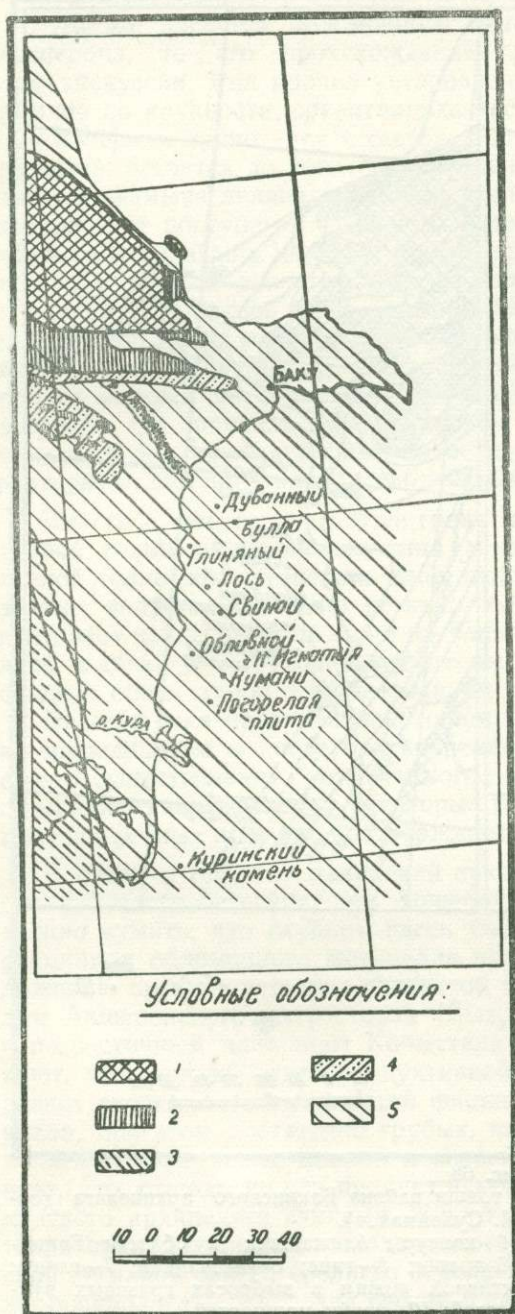


Рис. 69

Палеогеологическая карта начала акчагыльской трансгрессии района Бакинского архипелага (составил Д. М. Сулейманов).

1—суша; 2—палеоген и миоцен; 3—сармат; 4—понт; 5—продуктивная толща

веков. Можно думать также, что начало деятельности многих грязевых вулканов Бакинского архипелага относится к веку продуктивной толщи.

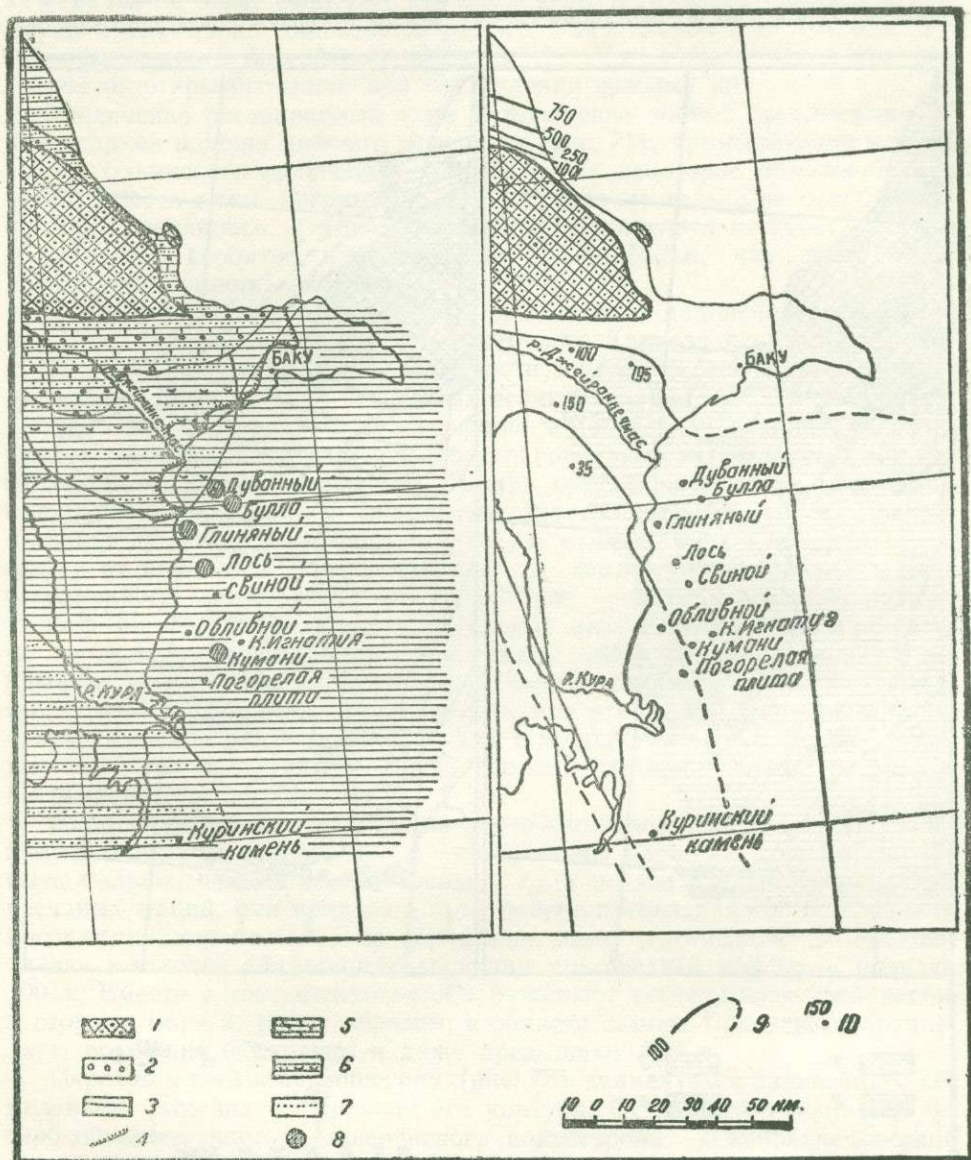


Рис. 70

Карта фаций и мощностей акчагыльского яруса района Бакинского архипелага (составил Д. М. Сулейманов).

1—суша; 2—конгломераты; 3—глины; 4—контуры ближайших к области Бакинского архипелага выходов акчагыльского яруса; 5—известняки; 6—сопочная брекчия; 7—песчаники; 8—места находок пород акчагыльского яруса в выбросах грязевых вулканов; 9—изолинии мощностей; 10—точки мощностей

С начала великой акчагыльской трансгрессии (рис. 69) береговая линия продвигается на значительное расстояние вглубь материка, и зона Бакинского архипелага оказывается расположенной во внутренней части акчагыльского бассейна. Сюда поступал лишь тонко отмученный глинистый материал (рис. 70), образовавший маломощную пачку тем-

ных глин со скудной фауной моллюсков и рыб. По данным К. А. Ализаде, глубина бассейна в зоне отложений этой фации акчагыла достигает 300—400 м. Вполне вероятно, что на дне бассейна продолжали существовать подводные возвышенности и могла продолжаться деятельность

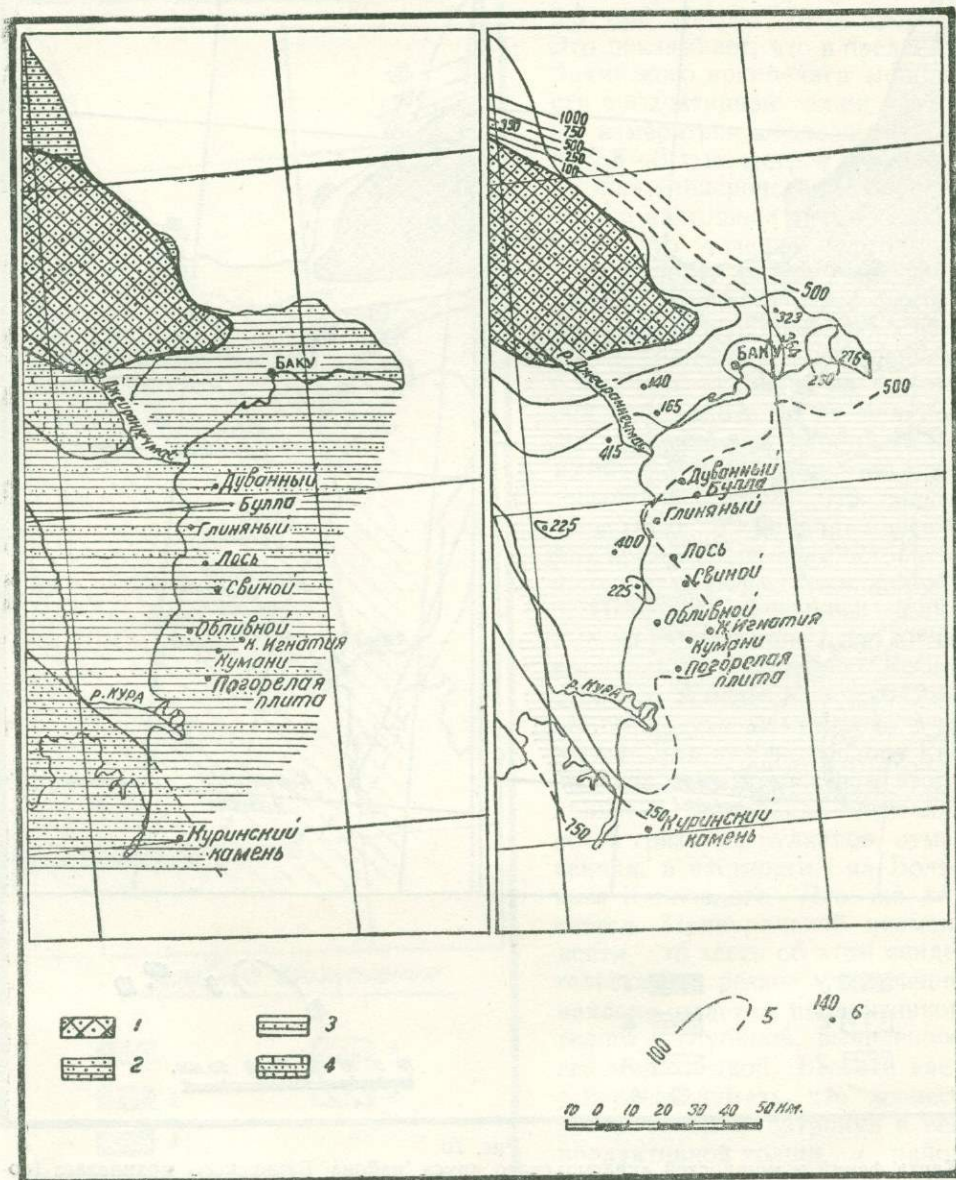


Рис. 71

Карта фаций и мощностей нижнего апшерона района Бакинского архипелага (составил Д. М. Сулейманов).

1—суша; 2—песчаник; 3—глины; 4—известняки; 5—изолинии мощностей; 6—точки мощностей

грязевых вулканов, судя по широкому распространению грязевулканической брекчии среди акчагыльских отложений юго-восточного Кобыстана. В то время как граница между продуктивной толщей и акчагылом является довольно резкой, переход от акчагыла к нижнему апшерону совершается вполне постепенно без существенного изменения фаций —

повышается лишь известковистость и песчанистость глин и изменяется их окраска на более светлую. По мнению К. А. Ализаде, апшеронская фауна представляет дальнейшее развитие акчагыльской в условиях более опресненного бассейна; опреснение бассейна было вызвано его изоляцией от открытого моря, при поступлении пресных вод.

Увеличение песчанистости глин и появление тонких прослоев песчаных осадков в слоях нижнего апшерона (рис. 71), примыкающих к побережью Бакинского архипелага, указывает на некоторое обмеление бассейна. Вместе с тем, погружение дна бассейна не только не ослабло, но, наоборот, усилилось, и в зоне Бакинского архипелага мощности нижнего апшерона, вероятно, изменяются от 200 до 500 м, что значительно превышает мощность акчагыла.

В среднем апшероне (рис. 72) наблюдается дальнейшее обмеление бассейна, а суша в области юго-восточного Кавказа испытывает новое расширение, образуя выступ в области западного Апшерона и южного Кобыстана. В отличие от глинистых осадков нижнего апшерона, среднеапшеронские образования, прилегающие к побережью архипелага, отличаются чередованием глин, песков, раковинных известняков; иногда наблюдаются линзы галечников. Состав среднеапшеронских отложений в зоне самого архипелага аналогичен описанному. Состав осадков заставляет думать, что глубины бассейна в северной части архипелага, к северу от параллели Алятской гряды, а также в прилегающей полосе современного побережья, не превышали немногих десятков метров. Рельеф дна был, очевидно, в значительной мере расчлененным и по своему характеру должен был бы напоминать современную обстановку с некоторым увеличением глубин в зоне самого архипелага. К югу от Алятской гряды и Пирсаата среднеапшеронские отложения постепенно утрачивают прослой ракушек и переходят в песчаноглинистые фации, достигающие в своем распространении нижнего течения Куры и залива им. Кирова.

Надо полагать, что эти фации распространяются и на южную половину Бакинского архипелага и что глубины бассейна здесь могли бы быть больше, чем на севере. Однако, судя по значительному развитию песчаных фаций, они вряд ли в этом районе превышали 100 м. Скорость погружения дна бассейна по периферии зоны архипелага в среднем близка к таковой для нижнего апшерона при средней мощности порядка 300 м. Вместе с тем, мощности обнаруживают тенденцию к увеличению в сторону моря и, таким образом, в области самого Бакинского архипелага, возможно, достигают и даже превышают 500 м.

Переход к верхнему апшерону (рис. 73) знаменуется дальнейшим обмелением бассейна и сужением его контура. Суша захватывает всю северо-западную часть Апшеронского полуострова. Джейранкечмесский залив почти полностью осушился и не исключена возможность, что в районе Алятской гряды и несколько севернее его суша продвинулась на восток дальше, чем современная линия берега.

Характер осадков в верхнем апшероне мало изменен по сравнению со средним апшероном, с чем связано почти полное тождество фауны, представленной, главным образом, крупными кардидами с толстостенными раковинами.

Эти фации на юге попрежнему ограничены широтой Пирсаата; южнее они, как и в среднем апшероне, сменяются глинистой фацией с подчиненными прослоями песков.

Мощность верхнего апшерона несколько уступает мощностям среднего апшерона и, надо полагать, на большей части Бакинского архипелага она не превышает 300—400 м; только на юге, против р. Куры и залива им. Кирова, она может достигать 500 и более метров.

В течение всего верхнего плиоцена на побережье, прилегающем к Бакинскому архипелагу, продолжался рост складок, наметившийся еще в век продуктивной толщи или раньше. Особенно отчетливо этот рост сказывается на изменении мощностей среднего апшерона в районах Карачухур, Зых, Биби-Эйбат, а в верхнем апшероне — в полосе Кюровдаг, Баба-Занан, Нефтечала.

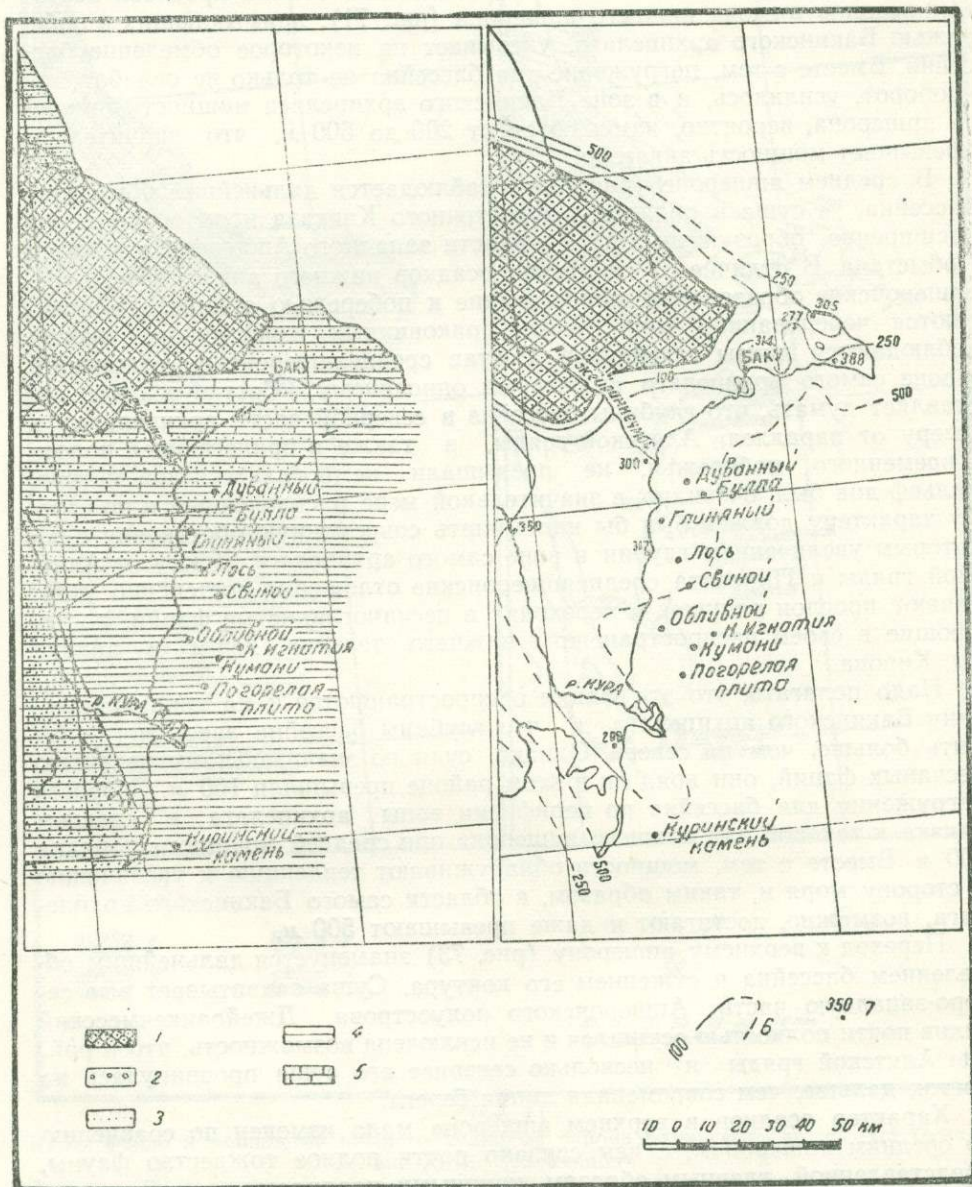


Рис. 72

Карта фаций и мощностей среднего апшерона района Бакинского архипелага (составил Д. М. Сулейманов).
 1—суша; 2—конгломераты; 3—песчаники; 4—глины; 5—известняки; 6—изолинии мощностей; 7—точки мощностей;

Можно думать, что деятельность грязевых вулканов в это время продолжалась и что аналогичный тектонический режим характеризует также область Бакинского архипелага.

На границе плиоцена и четвертичного времени море покинуло почти весь Апшеронский полуостров, Кобыстан и только на юго-восточном Апшероне и в полосе между Алятской грядой и заливом им. Кирова мы

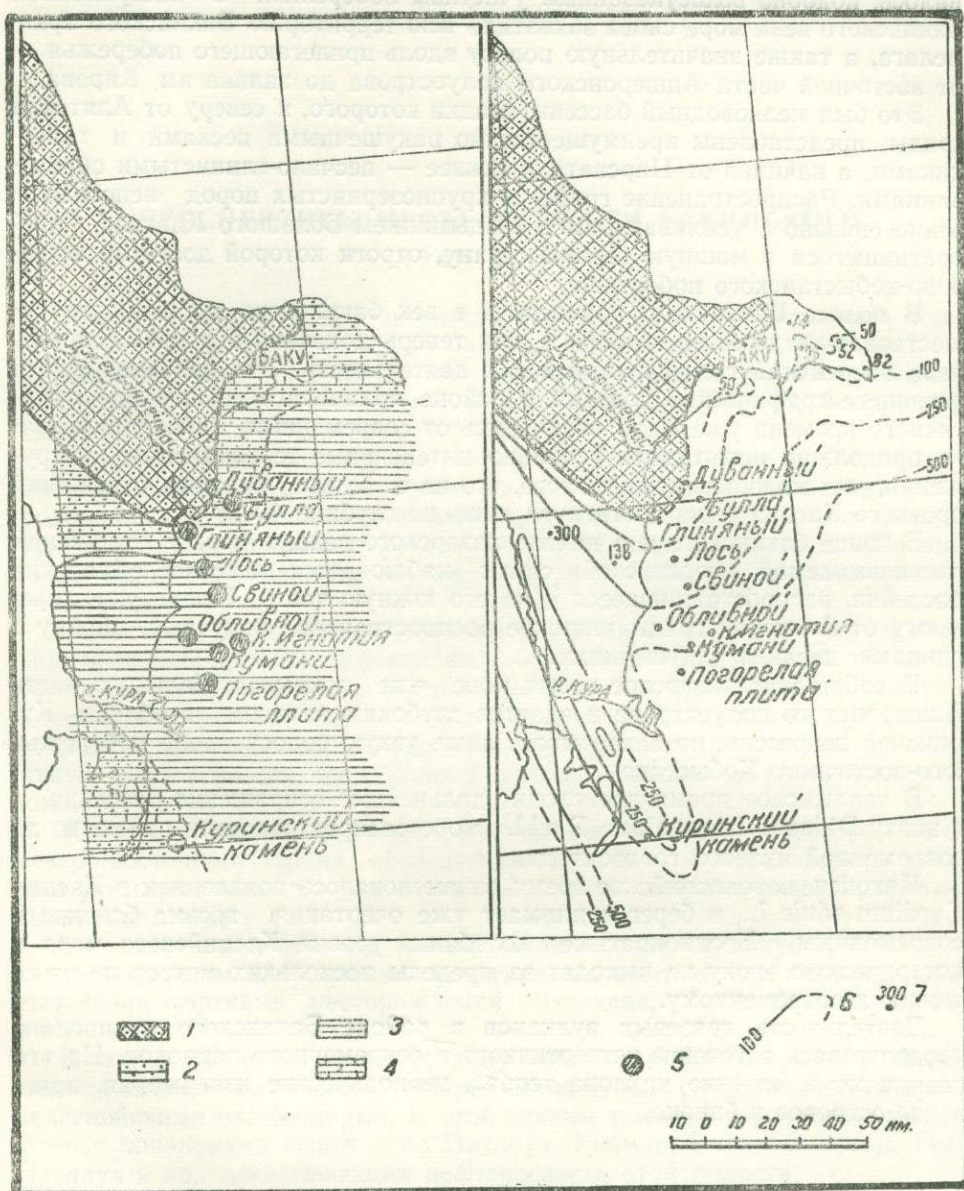


Рис. 73

Карта фаций и мощностей верхнего апшерона района Бакинского архипелага (составил Д. М. Сулейманов).

1—суша; 2—песчаники; 3—глины; 4—известняки; 5—места находок обломков пород в выбросах грязевых вулканов; 6—изолинии мощностей; 7—точки мощностей

можем предполагать непрерывное осадконакопление. Здесь, в основании четвертичного разреза, располагается пачка глин, отчасти пестроцветных, с исключительно пресноводной фауной. Это указывает на гибель апшеронской фауны и образование фауны бакинского яруса за счет проникновения извне, повидимому, из Черного моря. Следует думать, что

предбакинская регрессия распространилась лишь на северную часть Бакинского архипелага, в частности на его антиклинальные поднятия, и что в остальной части Бакинского архипелага осадконакопление не прерывалось, подобно вышеуказанным участкам побережья. С наступлением бакинского века море снова захватило всю территорию Бакинского архипелага, а также значительную полосу вдоль прилегающего побережья — от восточной части Апшеронского полуострова до залива им. Кирова.

Это был мелководный бассейн, осадки которого, к северу от Алятской гряды, представлены преимущественно ракушечными песками и галечниками, а начиная от Пирсаата и южнее — песчано-глинистыми образованиями. Распространение грубо- и крупнозернистых пород непосредственно связано с усиливающимся воздыманием Большого Кавказа, превратившегося в мощную горную страну, отроги которой достигли апшероно-кобыстанского побережья.

В полосе Бакинского архипелага в век бакинского яруса могли существовать отдельные острова и, как теперь доказано бурением, протекала энергичная грязевулканическая деятельность. Это показывает, что физико-географические условия в районе архипелага в начале четвертичного времени уже мало отличались от современных. Район архипелага продолжал испытывать довольно интенсивные тектонические погружения, что можно видеть из того, что на о. Булла подошва отложений древнего Каспия была достигнута лишь на глубине 400 м.

В конце бакинского и в начале хазарского века, в период отложения так называемой «гюргянской» свиты наблюдается заметное обмеление бассейна, распространившееся и на его южную часть. Теперь уже даже к югу от Алятской гряды широкое распространение получают, наряду с глинами, пески и ракушечники.

В собственно хазарское время море еще покрывает большую часть Апшеронского полуострова и вдается глубоким заливом в область Куринской депрессии, но захватывает лишь узкую полосу вдоль побережья юго-восточного Кобыстана.

В хвалынское время происходит дальнейшее сокращение бассейна, и в эпоху *Didacna trigonoides* P a 11. море распространяется примерно до современной нулевой горизонтали.

Наконец, новокаспийское время ознаменовалось появлением в Каспии *Cardium edule* L., и берег принимает уже очертания, весьма близкие к современным. Неоднократные колебания уровня Каспийского моря в историческую эпоху не выходят за пределы нескольких метров по отношению к современному.

Деятельность грязевых вулканов в районе Бакинского архипелага продолжалась в течение четвертичного и современного периодов. На это указывают изменение наклона террас, периодические извержения, появление островов и банок.

ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕНОСНОСТИ БАКИНСКОГО АРХИПЕЛАГА

Попытки изучения нефтеносности Каспийского моря начались с работ Г. В. Аби́ха, когда им было описано извержение на о. Кумани.

Впоследствии литература по нефтяной геологии южнокаспийского бассейна обогатилась работами К. П. Калицкого [84], С. А. Ковалевского [105] и С. М. Апресова [22].

Богатые залежи нефти на островах Апшеронского архипелага — Артема, Жилой, Нефтяные Камни и многочисленные выделения углеводородных газов на морских площадях, окружающих эти острова, а также наличие крупных нефтяных месторождений вокруг всего Каспийского моря, указывают на значительные нефтяные ресурсы, таящиеся в недрах Каспия.

Увеличение мощности продуктивной толщи с попутным улучшением коллекторских свойств нефтеносных горизонтов продуктивной толщи в восточном и юго-восточном направлениях от Апшеронского полуострова, а также появление калинской свиты на восточном Апшероне и ее продолжение в сторону моря с увеличением мощности, указывают на вероятную нефтеносность продуктивной толщи, особенно ее нижней части в южном Каспии.

К югу от Каспийского моря расположены нефтяные месторождения северо-восточного Ирана, обследованные Д. В. Голубятниковым, который указывает здесь на ряд площадей, заслуживающих разведки (Азим, Шахкубала и др.).

На восточном побережье южной части Каспия от полуострова Челекен в восточном направлении протягивается нефтеносная полоса, охватывающая нефтяные месторождения Челекена, Б. Небитдага, Кумдага и др.

К югу от Челекена по восточному побережью Каспия до р. Атрек тянется нефтеносная полоса, прикрытая мощными современными и древнекаспийскими отложениями. В этой полосе имеется ряд грязевых вулканов с признаками нефти — Ак-Патлаух, Кеймир, Кипящий бугор, Гек-Патлаух и др., доказывающих нефтеносность этой области.

До того, как уровень Каспийского моря упал на 2 м, в 1,5 км к западу от Чикишляра в море непрерывно бурно выделялись углеводородные газы. Количество газа было так велико, что предполагалось устройство сооружения с целью его сбора и утилизации.

В прибрежном районе между Красноводском и полуостровом Мангишлак геолого-разведочные работы не производились вследствие непроходимости и безводности этой зоны. Однако имеются значительные основания предполагать ее нефтеносность.

В пределах Мангишлака [12] нефтеносность проявляется в виде закированных песков, натеков кира и примазок жидкой нефти, приурочен-

ных, главным образом к среднеюрским отложениям. В меньшей мере они наблюдаются в меловых породах и частично в караганском горизонте.

Залежи нефти в районе Эмбы приурочены, главным образом, к отложениям мезозоя, особенно к средней юре и нижнему мелу, а отчасти к пермтриасу и верхнему мелу.

Затеречная равнина характеризуется обилием выходов углеводородных газов. Следует отметить, что указанный район занимает промежуточное положение между нефтяными месторождениями Северного Кавказа и Эмбы.

В Дагестане нефтяные месторождения связаны с нижнемеловыми (альб), миоценовыми (караганскими и чокракскими), а также майкопскими отложениями.

Как видно из приведенных данных, вокруг Каспийского моря, от его северных границ по восточному, западному и южному берегам расположены многочисленные нефтеносные районы, представляющие большой интерес в промышленном отношении.

Для получения полного представления о нефтеносности подводного склона в пределах рассматриваемой нами полосы моря необходимо привести данные, касающиеся и прилегающей к морю части материка.

Проблема нефтеносности восточной прибрежной части Прикуринской низменности представляет большой интерес.

Отложения продуктивной толщи, выраженные в песчано-глинистой фации, имеют здесь наибольшую мощность, свыше 2.500 м, акчагыльский и апшеронский ярусы — около 2.000 м, бакинский ярус и гюргянская свита — более 800 м.

Все признаки нефтеносности, наблюдаемые на поверхности, а также обнаруженные скважинами на глубине, приурочены к отдельным брахиантиклинальным поднятиям, расположенным в пределах основных антиклинальных зон.

Благоприятные перспективы описываемой нефтеносной полосы подтверждаются наличием соответствующих фациальных особенностей основной нефтесодержащей продуктивной толщи, с которой связываются нефтяные залежи, развитые в пределах юго-восточного Кавказа.

Описание отдельных районов приводим с севера на юг.

Район Карадага, как показали результаты геолого-разведочных работ, представляет значительный интерес в отношении нефтеносности. Пробуренные скважины дали нефть промышленного значения. Южнее Карадага, в районе Кянизадага и Дуванного, широко развернуты разведочные работы. Некоторые скважины прошли по продуктивной толще около 2.500 м, не достигнув ее подошвы.

Явные признаки нефти в виде выделения струй углеводородных газов, а также наличие пропитанных нефтью обломков пород, встречающихся в сопочной брекчии грязевых вулканов, развитых в районах мысов Алят и Пирсаат, также свидетельствуют о наличии в недрах газонефтеносных пластов.

Признаки нефти и газа на поверхности наблюдаются также и в районе мыса Бяндован и южнее его, вплоть до залива им. Кирова.

Все острова и банки, расположенные в районе Бакинского архипелага, как было отмечено выше, приурочены к антиклинальным зонам, простирающимся с суши в СЗ—ЮВ направлениях.

Одним из главных признаков, говорящих о существовании залежей нефти и газа в недрах архипелага, является наличие пропитанных нефтью пород среди обломков, выброшенных на поверхность земли при извержении грязевых вулканов вместе с сопочным шламом.

По возрасту указанные породы, состоящие в основном из песчаников, относятся к отложениям продуктивной толщи.

Наиболее важное значение для выявления возможной нефтеносности района Бакинского архипелага имеют нефте-, газо- и водопроявления, наблюдающиеся на отдельных грязевулканических островах.

1) **Остров Дуванный.** На острове нет признаков продолжающейся сопочной деятельности, однако вокруг острова в ряде пунктов наблюдается выделение газовых струй; на воде отмечены пленки и жирные пятна нефти. То же самое наблюдается к юго-востоку от о. Булла, вдоль соединяющей эти острова «полосы подводных извержений». В пределах указанной полосы, после извержения вулкана Булла в 1940 г., местами отмечалось очень бурное выделение газа, имеющего запах нефти. На поверхности воды были заметны нефтяные пленки.

Кроме того, следует подчеркнуть обилие выходов углеводородных газов в пределах Сангачало-Алятского мелководья, особенно в центральной части, где имеются обнажения песчаников продуктивной толщи.

2) **Остров Булла.** Юго-юго-восточнее острова, в направлении только что упомянутой полосы, наблюдаются пятна нефти. Сильная газоносность недр острова проявила себя в крупных извержениях 1857 и 1940 гг. В послевулканические периоды наблюдалось выделение углеводородных газов из сальз и грифонов северо-восточной части острова. На поверхности сопочной брекчии отмечаются жирные пятна нефти.

3) **Остров Лось.** Является наиболее активным из островов в смысле интенсивности газопроявлений. Извержение на острове в 1923 г. относится к сильнейшим из известных на архипелаге. После него отмечалось множество выделяющих газ грифонов и выделение газа из ряда линейно расположенных подводных сальз. Подводные извержения известны и несколько южнее, в полосе, протягивающейся от мыса Пирсаат через о. Свиной на банку Персиянин.

4) **Остров Свиной.** Имеется ряд грифонов, вытянутых в СЗ—ЮВ направлениях, выделяющих газ; отмечены следы горения газа и ошлакованная брекчия. Полоса подводных извержений тянется от острова на юго-восток, до о. Камень Игнатия, от которого она распространяется в том же направлении к банке Корнилова—Павлова и на юго-запад — к о. Кумани.

5) **Остров Глиняный.** Газоносность острова проявлялась неоднократно извержениями (1810, 1860 и 1926 гг.).

6) **Остров Обливной.** У подножья старого кратерного вала отмечены две сальзы, в которых и между которыми происходит выделение газа; выделение газов наблюдается также в пунктах, расположенных как к северо-востоку, так и к юго-западу от острова.

7) **Банка Кумани.** Во время извержения 1927 г. на воде вокруг острова наблюдалось выделение газа («кипение воды») с сильным запахом бензина. Подобная картина наблюдалась и при извержении 1950 г.

8) **Остров Куринский Камень.** Свидетельством высокой газоносности недр являются, прежде всего, огромные размеры глыб песчаника продуктивной толщи, которые могли быть выброшены только извержением чрезвычайно большой силы. Выделение газа продолжается из маленьких сопочек. В одной из них отмечены признаки нефти. Нефтью пропитаны некоторые слои в глыбах песчаников, из которых сложен остров.

Выделение газов наблюдается и во многих пунктах прибрежной части исследованной полосы моря.

Для получения представления о распространении на исследованной площади выходов углеводородных газов прилагается соответствующая карта (рис. 74).

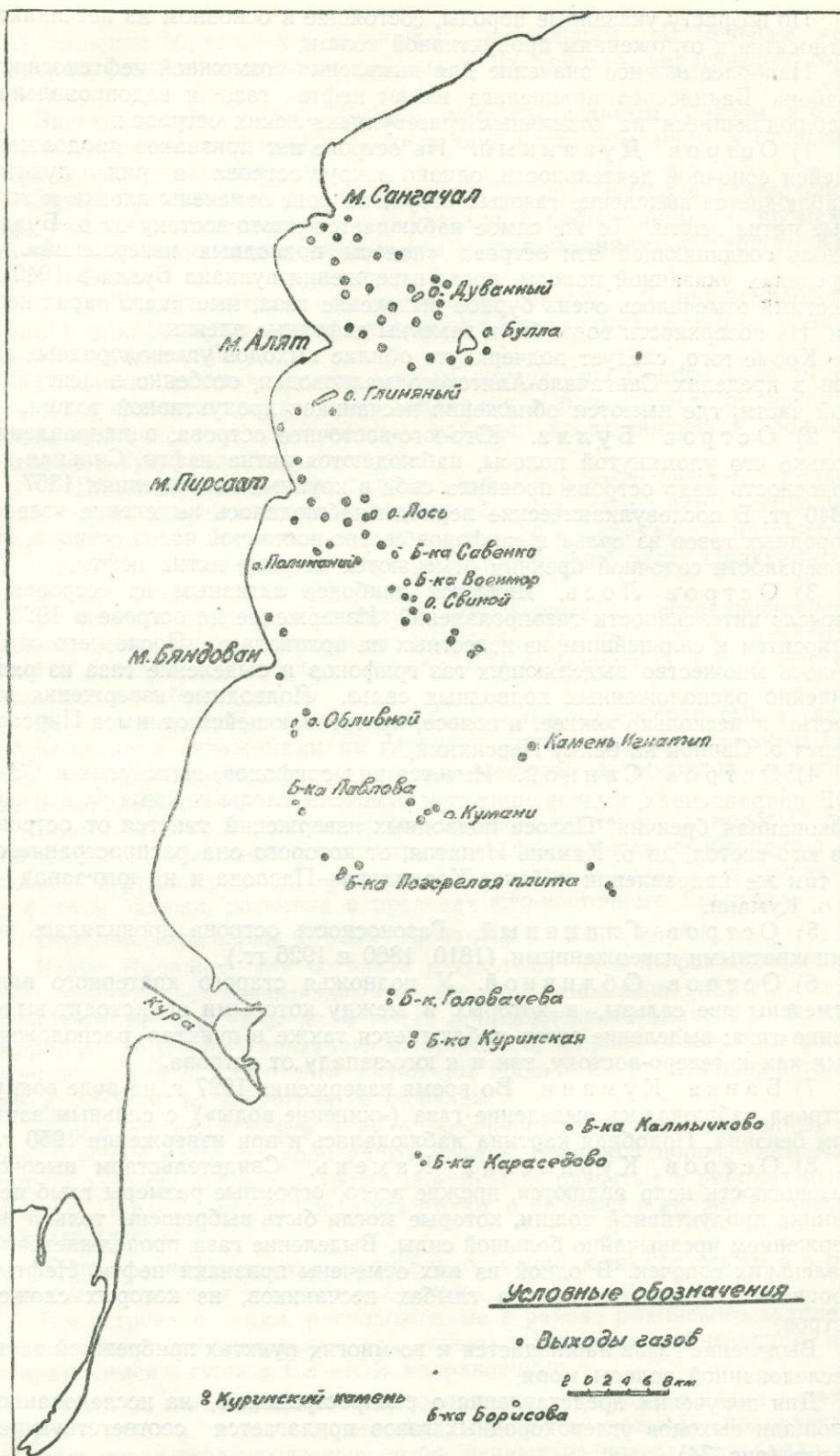


Рис. 74
Схематическая карта выходов углеводородных газов в районе Бакинского архипелага.

Горючий газ является одним из главных признаков существования в недрах земли нефтеносных и газоносных пород, и поэтому газы, выделяющиеся из грязевых вулканов, заслуживают тщательного изучения.

Ряд исследователей (С. А. Ковалевский, Д. В. Жабров) указывает, что в грязевулканических струях встречаются газовые компоненты всех трех газовых групп — углеводородные, азотные и углекислые, причем преобладающее значение имеет первая группа. Это положение подчеркивает идентичность газовых проявлений вулканов с природными газами, приуроченными к нефтяным месторождениям.

Вопрос генезиса углеводородных газов тесно переплетается с вопросом генезиса нефти.

Сводка данных по составу газовых нефтяных месторождений, данная Л. А. Потоловским, показывает, что эти газы в основном состоят из метана и содержат разные количества этана, пропана, бутана и высших углеводородов.

Исследование газовых струй грязевых вулканов Бакинского архипелага дает аналогичную картину. Для примера приведем несколько анализов газов, отобранных из грязевых вулканов Бакинского архипелага и исследованных в лаборатории «Азгаза» в 1946 г.

Как видно из таблицы 31, состав газа этих вулканов довольно однообразен и идентичен составу газов как береговой полосы, так и эксплуатирующихся нефтяных месторождений.

Таблица 31

Анализы газа грязевых вулканов Бакинского архипелага

Грязевые вулканы	CO ₂	O ₂	C _n C _{2n}	CH ₄	N	H ₂ S
Свиной (св. грифон)	1,60	0,62	0,40	96,66	2,37	—
Грифон против маяка (о. Свиной)	3,60	0,20	0,25	95,14	0,79	
Глиняный		0,40	0,40	97,40	1,60	0,6
Лось	3,2			96,30		следы нет
"	2,3			96,30		
Обливной	1,3			93,80	0,58	
Булла	2,4		0,3	97,26	0,61	

Газы в основном состоят из метана (85—95%), почти всегда в сопровождении CO₂. Кроме того, обнаруживается присутствие H₂S и тяжелых предельных углеводородов.

Как видно, выходы газовых струй (углеводородных) приурочены в основном к тектоническим разрывам, на которых расположены и грязевые вулканы. Большое скопление точек с выходами газов наблюдается в районе Сангачало-Алятского мелководья, где мощность современных осадков незначительна и где обнажаются породы продуктивной толщи и апшеронского яруса, содержащие газоносные пласты.

Состав воды, как один из признаков возможной нефтеносности района, определялся по выделениям грязевых вулканов.

Характеристикой вод грязевых вулканов Азербайджана занималось несколько исследователей. Особое внимание этому вопросу было уделено в лаборатории генезиса грязевых вулканов Института геологии АН Азербайджанской ССР. Следует отметить, что анализы вулканических вод, сделанные предшествующими исследователями, носят несколько неполный характер. В них не уделено внимания компонентам, подтверждающим связь этих вод с нефтеносными пластами.

Самым важным из таких компонентов является органическое вещество, растворенное в воде. Ст. научн. сотрудницей Института геологии АН

Азербайджанской ССР Т. М. Дигуровой [76] проведена работа по определению растворенного в водах органического вещества и подтверждена идентичность вод грязевых вулканов с пластовыми водами нефтяных промышленных площадей.

Всего было проанализировано 25 образцов воды. Результаты исследования некоторых из них приводятся в таблице 32.

В содержании отдельных ионов наблюдаются те же закономерности, какие известны для пластовых подземных вод нефтяных месторождений.

Судя по анализам, для состава вулканических вод характерно почти полное отсутствие SO_4 и принадлежность к типам щелочных (гидрокарбонатных) и жестких вод. В водах этих, как и в пластовых водах нефтяных месторождений, растворены газы, с преобладанием CH_4 и CO_2 .

Одним из прямых доказательств идентичности вулканических вод с пластовыми водами нефтяных месторождений является наличие таких элементов, как бор, иод и органические кислоты; последние поступают в воду непосредственно из нефти и, следовательно, присутствие их является показателем нефтеносности вмещающих воды пород. Из работы Т. М. Дигуровой [76] следует, что содержание органического вещества неодинаково во всех водах, контактирующих с нефтью — оно больше в щелочных и меньше в жестких водах.

Воды грязевых вулканов Бакинского архипелага большей частью принадлежат к типу переходных от жестких к щелочным, с небольшой первичной щелочностью. В некоторых случаях отмечается жесткая вода.

Приведем первые результаты разведочного бурения, проведенного на островах Бакинского архипелага.

На о. Дуванный пробурены три крелиусные скважины, встретившие отложения продуктивной толщи на различных глубинах. Здесь они представлены глинистыми пачками с частым чередованием алевролитов средней и мелкой зернистости.

Скважина № 1, заложенная в юго-западной части острова в основании косы, встретила продуктивную толщу на глубине 13 м. Скважина № 2, расположенная на восточной оконечности острова, вскрыла продуктивную толщу на глубине 475 м и, наконец, скважина № 3, заложенная в северной части острова, встретила указанную толщу на глубине 185 м. Переливание нефти было констатировано в скважине № 2 на глубине 707 м и в скважине № 3 — на глубине 511 м.

Следует отметить, что вскрытые здесь отложения продуктивной толщи в верхней своей части в отношении фациальных особенностей напоминают отложения, встреченные как в центральной части Сангачало-Алятского мелководья, так и на Кянизадагской складке.

На о. Булла буровые скважины, пройдя древнекаспийские отложения, встретили на различных глубинах отложения апшеронского яруса и не вышли за его пределы.

Разница в геологических разрезах островов Дуванный и Булла, очевидно, объясняется наличием между ними сброса СВ—ЮЗ направлений.

На о. Глиняный продуктивная толща была обнаружена на глубине около 700 м. С указанной глубины произошел выброс газа.

Наиболее изученной структурой в исследованном районе является морская Хамамдагская складка, где мелкие разведочные скважины также вскрыли продуктивную толщу.

Ввиду большого интереса, который представляет указанное поднятие, остановимся вкратце на некоторых моментах, которые характеризуют его строение и нефтеносность.

Северная периклиналь складки, перекрытая сопочным покровом вулкана, размыта в пределах продуктивной толщи до 300 м. По мере при-

Химический анализ образцов воды из грязевых вулканов, грифонов и сальз
Бакинского архипелага

(Данные анализа в мг/экв на 1 л, микроэлементы в мг/л)

Название острова Компоненты	Лось (I гр.)	Лось (II гр.)	Лось (III гр.)	Булла (I гр.)	Булла (II гр.)	Глиняный (сальза № 2)	Свиной (I гр.)	Свиной (сальза № 2)	Свиной (сальза № 5)
Уд. вес	1,0114	1,0093	1,0125	1,0077	1,0079	1,0090	1,0118	1,0155	1,0302
Ca	1,8	1,9	1,5	3,8	2,9	8,2	25,6	7,4	5,2
Mg	1,7	1,5	1,1	1,0	1,2	3,5	19,2	2,6	5,5
Na + K	413,8	313,0	365,6	293,8	279,0	277,2	532,0	501,6	947,3
Cl	330,7	267,9	290,5	276,4	267,9	251,3	566,8	485,3	945,2
SO ₄	1,9	0,2	1,4	1,1	1,5	0,9	0,9	0,3	2,8
CO ₃	21,6	21,0	18,4	6,4	5,8	15,6	—	—	0,8
HCO ₃	13,1	27,3	57,9	14,7	7,4	21,1	7,0	25,0	9,2
Свойства воды	S ₁ =90,70 A = 8,50 a = 0,80	S ₁ =84,76 A = 14,00 a = 1,23	S ₁ =82,30 A = 16,98 a = 0,72	S ₁ =93,46 A = 5,38 a = 1,16	S ₁ =96,34 A = 3,40 a = 0,26	S ₁ =87,30 A = 8,62 a = 4,08	S ₁ =92,50 A = 6,58 a = 0,92	S ₁ =96,10 A = 1,96 a = 1,94	S ₁ =98,10 A = 0,86 a = 1,04
М и к р о э л е м е н т ы									
Нафтенновые кислоты .	230,0	28,1	15,5	58,0	19,0	76,0	30,0	30,0	90,0
B	300,0	198,0	269,0	92,0	101,0	263	200	217	216
J	не опред.	42	31	26	не опред.	34	30	25	26
H ₂ S	нет	нет	нет	нет	нет	0,01	0,01	сл.	сл.
NH ₃	"	"	"	"	"	0,05	сл.	"	"
NO ₃	"	"	"	"	"	нет	нет	нет	нет

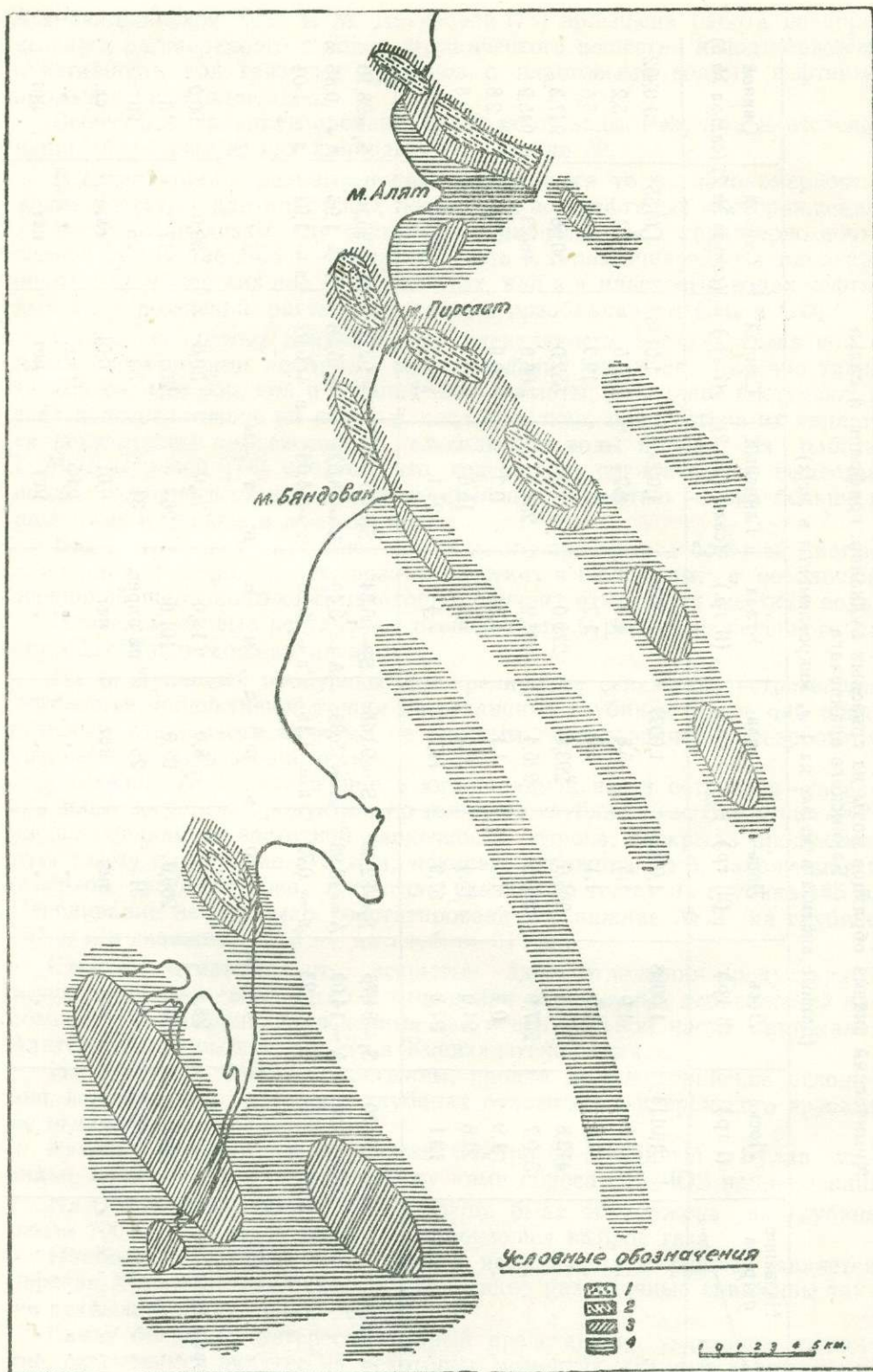


Рис. 75

Карта перспектив нефтеносности района Бакинского архипелага (составил Д. М. Сулейманов).

1—площади с доказанными залежами нефти; 2—площади с предполагаемыми залежами нефти; 3—площади с возможными залежами нефти; 4—площади, требующие исследования для определения перспектив нефтеносности

ближения к центру складки обнажаются все более древние образования; по данным петрографического анализа и соответствующих построений, удалось выяснить, что свод складки размыт до 800—850 м, считая от кровли продуктивной толщи. При этом обнажены песчаная (270 м), промежуточная (250 м) и I пирсаатская свита (300 м); остались незатронутыми размывом II пирсаатская и подпирсаатская свиты.

На юго-восточной периклинали намечается нарушение, в результате которого продуктивная толща приходит в контакт с отложениями бакинско-яруса.

Сравнивая строение морской Хамамдагской складки и прилегающей к ней Пирсаатской, можно видеть, что морская структура находится в более благоприятных условиях, так как она гипсометрически находится выше Пирсаатской складки и, следовательно, значительно сокращаются глубины, необходимые для обнаружения нефтеносных горизонтов.

Обнаружение при бурении в смежном районе нефтеносных горизонтов выдвигает эту морскую складку как весьма перспективную для постановки глубокой разведки на нефть.

Остров Лось, расположенный на северо-восточном периклиналильном окончании Хамамдагской складки, как было сказано выше, приурочен к разрыву широтного направления. Пробуренные скважины еще не встретили отложений продуктивной толщи. При бурении скважин наблюдаются частые газовые выбросы.

Восточнее, на о. Свиной, на глубине 237 м были обнаружены песчаные отложения продуктивной толщи. Наблюдались выбросы газа и пород, пропитанных нефтью.

По перспективам газонефтеносности в исследованной области различаются четыре категории площадей (рис. 75).

1. Площади с доказанными залежами нефти, к которым относится Пирсаатский район.

2. Площади с предполагаемыми залежами нефти. К ним следует отнести подводную полосу, протягивающуюся от Кянизадагской складки до о. Дуванный, Хамамдагскую морскую структуру, а также район о. Свиной.

3. Площади с возможными залежами нефти. К ним причисляются районы: о. Камень Игнатия, банка Корнилова—Павлова; Бяндованская подводная возвышенность; о. Обливной, банка Кумани и полоса между банками Павлова—Погорелая Плита и Головачева—Куринский Камень, а также район Кизылагача.

4. Площади, требующие исследований для определения перспектив нефтеносности. Сюда относятся районы, лежащие на продолжении линейных антиклинальных складок, берущих свое начало с суши.

ВЫВОДЫ

I. В работе «Подводный склон побережья Каспийского моря между Апшеронским полуостровом и заливом им. Кирова» дается характеристика геологического строения района Бакинского архипелага и прилегающего к нему материка, рельефа шельфовой полосы, характера ее осадков и их распределения в пределах этой полосы, а также рассматривается ряд других вопросов, связанных с этой областью. Для лучшего освещения затронутых вопросов нами частично использованы и результаты наших исследований по всей южной части Каспийского моря.

II. Наши данные о строении Южной котловины Каспийского моря дополняют исследования предшественников (Книпович и др.) и рисуют ее в виде вытянутой с севера на юг впадины, с глубинами в 700—900 м, несколько суженной в южной части и с вытянутым на юго-восток «языком».

Незначительное изменение в рельефе дна наблюдается, главным образом, в мелководных зонах впадины.

III. Острова Бакинского архипелага приурочены к линиям антиклинальных поднятий, непосредственно протягивающихся в пределах шельфовой полосы. Последняя отделена от материка береговой линией, частично зависящей от тектоники и обусловленной тем или иным уровнем стояния Каспия.

В пределах Бакинского архипелага положение этих складчатых линий с приуроченными к ним грязевыми вулканами представляется в следующем виде.

Самая северная из указанных антиклинальных линий проходит через крупнейший в Азербайджане грязевой вулкан Большой Кянизадаг, сопку Гутерлык, мыс Сангачал и острова Дуванный и Булла.

Вторая к югу антиклиналь отвечает продолжению Алятской гряды на восток-юго-восток в сторону моря, где она и погружается под мощную толщу древнекаспийских отложений. На ее линии в полосе моря нет признаков каких-либо поднятий.

Остров Глиняный лежит значительно южнее указанной линии и в тектоническом отношении не связан с ней.

Третья антиклиналь, проходящая на суше через Котурдаг, мыс Пирсаат, в море — через Пирсаат-Хамамдагскую брахиантиклинальную складку, а далее — юго-западнее о. Лось, через о. Свиной, банку Безымянную, банку Персиянин, о. Камень Игнатия, протягивается до банки Корнилова—Павлова.

Четвертая — Мишовдаг-Бяндованская антиклиналь включает в себя поднятие грязевого вулкана Калмас—Хидырлы—Ахзевир и продолжается на банку Кумани.

Остров Обливной остается в стороне, на юго-западном крыле складки.

Пятая антиклиналь проходит через банку Павлова — о. Погорелая Плита и банки Головачева и Куринскую.

Шестая антиклинальная полоса охватывает поднятия Бабазананское, Кюровдагское, Нефтечалинское и в море — о. Куринский Камень.

Последняя, седьмая антиклиналь проходит через Кизылагачскую брахиантиклиналь в сторону моря.

Острова Бакинского архипелага связаны не только с протягивающимися с суши линиями антиклинальных поднятий, но и с исключительно сильным проявлением грязевого вулканизма. Острова слагаются, в основном, продуктами извержений этих вулканов.

Рельеф шельфовой полосы находится в достаточно тесной связи как с упомянутыми линиями поднятий, протягивающимися от материка в СЗ—ЮВ направлениях, так и с поперечными нарушениями (в более редких случаях).

Грязевые вулканы и острова местами приурочены к пересечениям обоих направлений.

Сочетание основных тектонических линий СЗ—ЮВ простираения с поперечными поднятиями, вызванными нарушениями, обуславливают основные элементы рельефа шельфовой полосы в районе Бакинского архипелага, а именно: Сангачало-Алятское мелководье, Пирсаатскую подводную возвышенность, Бяндованскую подводную возвышенность.

IV. Морфология дна в районе Бакинского архипелага определяется наличием здесь большого количества островов и банок грязевулканического происхождения.

В процессе подводных и надводных извержений выносятся значительное количество сопочной брекчии. Она подвергается воздействию морских волн, которые относительно быстро вымывают сопочный ил, оставляя на месте глыбы и мелкие обломки коренных пород — песчаников, мергелей, известняков и др. Последние обычно образуют валунные россыпи вокруг островов и банок. С другой стороны, гидродинамический режим в пределах этих островов и россыпей обуславливает образование более или менее однотипных кос.

Петрографический состав твердых продуктов выброса грязевых вулканов дает ценные данные для выяснения стратиграфического положения очагов тех или иных вулканов, а также характера и возраста слагающих данный участок отложений.

V. Преобладающими типами грунтов в пределах шельфовой полосы являются: песок с ракушей и галькой, илистый песок, песчанистый ил и ил.

Распределение грунтов находится в тесной зависимости от рельефа дна, течений и расстояния того или иного участка от островов, сложенных сопочной брекчией. Эрозия последней атмосферными водами, ветрами и прибоем дает вокруг островов обычно следующую картину распределения грунтов.

Вокруг островов располагается кайма грубых материалов терригенного происхождения, вплоть до валунов и глыб, вымытых из сопочной брекчии, а также грубого битого органического детритуса. Далее располагается полоса илистого песка, сменяющегося песчанистым илом. Ил пользуется в пределах шельфовой полосы ограниченным распространением.

Несмотря на некоторую пестроту, следует указать, что общая картина распределения осадков подчиняется известной закономерности, выражающейся в том, что смена типов осадков происходит по мере увеличения глубины. В прибрежной зоне происходит накопление грубых, песчано-ракушечных осадков, а в открытой части моря — глинистых.

Наличие островов и подводных возвышенностей в рельефе дна западного побережья южного Каспия оказывает существенное влияние на

указанный выше характер распределения осадков и их гранулометрический состав.

Приостровные мелководные участки и подводные банки в значительной степени осложняют рельеф дна моря и обуславливают накопление грубозернистых осадков — ракуши, ракушечного песка и гравия вдали от береговой линии. Эти же условия, вследствие того, что подводные возвышенности имеют почти перпендикулярное простираение к направлению результирующих течений (с севера на юг), создают зоны с менее активным гидродинамическим режимом, где происходит накопление более тонких илстых осадков, даже вблизи от береговой линии.

Изменение уровня Каспийского моря, как можно судить по изменению характера осадков за 10—12 лет, оказывает существенное влияние на процессы осадконакопления, особенно в зоне мелководных участков. Отмечается, что вследствие изменения глубин в прибрежной зоне и около островов произошли изменения и в гранулометрическом составе накапливающихся там осадков в сторону увеличения площади грубозернистых отложений (песков и ракушечных песков).

Оолитовые пески приурочены в основном к зоне мелководья, и образование их связано с наличием гидродинамической активности. Распространение их в исследованном районе иллюстрируется специальной картой.

Корки современной цементации образуются в районах, где происходит интенсивное выпадение в осадок карбоната кальция. Районы развития корки показаны на соответствующей карте.

Основными генетическими типами современных осадков в районе Бакинского архипелага являются терригенные и органогенные осадки.

Мощность терригенных осадков, образующихся в результате приноса рек, абразии берегов и золотой аккумуляции, увеличивается в восточном направлении.

Органогенные осадки приурочены к зонам мелководий, чаще к выходам коренных пород на дне моря.

VI. Одной из существенных сторон геологического исследования генезиса донных осадков моря является изучение химического состава их, вернее, изучение био-геохимических процессов, протекающих в течение геологического времени.

В описываемой части, как и по всему Каспию, отмечается зависимость химического состава от гранулометрического состава грунта. По данным силикатного анализа находим, что осадкам, сложенным преимущественно крупнообломочным материалом, свойственно сравнительно большое количество нерастворимого остатка, а более илстые породы характеризуются меньшим его содержанием.

Сообразно этим колебаниям изменяется соотношение различных компонентов. А так как в региональном масштабе грубообломочный материал расположен ближе к береговой полосе, а илстые грунты на некотором удалении от нее, то по мере удаления от берега наблюдается уменьшение таких компонентов, как Са, Mg и S.

Необходимо отметить, что уменьшение сульфатов наблюдается и по глубине. В осадках, приуроченных к более глубоким частям исследованной территории, наблюдается исчезновение сульфатов, что является следствием биохимических процессов, способствующих их восстановлению.

Сопоставление содержания углерода в региональном масштабе позволяет утверждать, что образцы донных осадков прибрежной полосы характеризуются меньшим содержанием углерода, чем взятые с более глубоких участков.

Повидимому, органический материал, образующийся в результате накопления зоо- и фитопланктона в отдаленной от берега полосе моря, значительно превышает количество органического вещества в береговой полосе и возвышенных частях морского дна.

Следует отметить, что количество углерода в различных типах грунта весьма разнообразно и зависит от гранулометрического состава последнего и местоположения станций.

Как показывают исследования, наибольший процент органического углерода содержат илы, затем песчанистые илы и меньше всего — пески. Среднее содержание углерода по всем типам грунтов исследуемой площади равно 1%, азота — 0,05%.

Для исследованного района составлена карта изменения соотношения C/N.

Определение концентрации водородных ионов в придонном и поверхностном слоях показало, что рН придонного слоя аналогичен рН грунта. Поверхностный слой воды дает уже несколько другую картину.

В придонном слое рН колеблется от 7,4 до 8,6, в то время как на поверхности рН дает более постоянные цифры — от 8,4 до 8,5.

VII. Исследование донных отложений, развитых в пределах южной части Каспийского моря, с точки зрения петрографических особенностей, дало возможность выделить по минеральному составу шесть самостоятельных провинций:

а) Апшеронская, или цирконо-гранато-турмалиновая провинция. Она окаймляет Апшеронский полуостров с юго-запада, прослеживаясь до впадения р. Джейран-Кечмес в Каспийское море и характеризуется преобладанием циркона, граната, турмалина и в меньшем количестве — бурый железняк, эпидот, мусковитом, амфиболами, пироксеном и др.;

б) Сангачало-Астаринская, или пироксено-роговообманковая провинция, занимающая полосу от мыса Сангачал до р. Астара. Доминирующими минеральными компонентами являются пироксены и амфиболы, в меньшем количестве присутствуют магнетит-ильменит, хлорит и серицит;

в) Астарино-Рудессерская, или титано-амфиболовая провинция, занимающая площадь от устья Астары до устья Сефидруда. Преобладают титанит и амфиболы, которым в количественном отношении подчинены пирит, бурый железняк, пироксены, хлорит, биотит, мусковит, эпидот, целестин, доломит, турмалин и др.;

г) Рудессер-Чикишлярская, или пироксено-амфиболовая провинция. Она прослеживается от устья р. Сефидруд (Рудессер) до пункта, расположенного севернее р. Атрек (Чикишляр). Доминируют пироксены и амфиболы; присутствуют в небольшом количестве бурый железняк, пирит, магнетит-ильменит, хлорит, мусковит, эпидот, циркон, гранат, турмалин, глауконит, ставролит;

д) Чикишляр-Красноводская, или слюдисто-амфиболовая провинция, расположенная вдоль восточного побережья южного Каспия, между Чикишляром и Красноводском. Характеризуется присутствием в большом количестве биотита, мусковита, хлорита, устойчивых минералов и амфиболов. Им подчинены бурый железняк, магнетит-ильменит, пироксены, эпидот, ставролит, титанит, рутил и ангидрит;

е) Глубоководная, или эпидото-серицито-слюдистая провинция, охватывающая глубоководный участок южной части Каспийского моря. Для нее характерны эпидот, иногда в значительном количестве серицит, мусковит, хлорит и биотит, которым в количественном отношении уступают бурый железняк, пирит и группа устойчивых минералов.

Указанные провинции следует увязать с наличием, по крайней мере, трех областей питания: Кавказской, Северо-Иранской и Среднеазиатской.

Кавказская область включает Большой Кавказ, Малый Кавказ и Талыш.

Большой Кавказ характеризуется геологическим разрезом от юры до современных. В минералогическом составе меловых и юрских пород изобилуют слюды, гранат, циркон, реже апатит и барит; в легкой фракции — обломки глинистых сланцев, полевые шпаты, кварц. Магматические образования Вандамо-Лагичских гор обусловили появление в терригенных отложениях пироксенов, роговых обманок, эпидота и др.

Малый Кавказ характеризуется наличием как палеозойских, так и мезозойских и кайнозойских отложений. Палеозойские образования вряд ли играли важную роль в отношении снабжения терригенными компонентами.

Мезозойский и третичный комплекс представлен роговообманковыми и пироксеновыми порфиритами и андезитами, диабазами, дацитами, базальтами, кварцевыми плагипорфирами и липаритами; вулканогенно-осадочные и осадочные разности представлены туфопесчаниками, песчаниками, глинами, известняками, мергелями.

Талыш характеризуется сложным комплексом третичных отложений от палеоцена до ачкагыльского яруса включительно.

В главный комплекс пород, питающих терригенным материалом современные донные осадки Каспия, входят: ортоклазовые габбро, оливниновый норит и габбро, биотитово-оливиновый тешенит, биотитовый тешенит, баркевикитовый тешенит, пикриты, тешенит-аплиты, андезиты и базальты. Указанные породы давали следующие минеральные компоненты: полевые шпаты (плагноклаз, ортоклаз и санидин), авгит, диаллаг, гиперстен, энстатит, базальтическая и обыкновенная роговая обманка, актинолит, оливин, цоизит, хлорит, ильменит-магнетит, титанит и пикотит.

Иранская провинция окаймляет Южнокаспийскую впадину с юга и частично с юго-запада. К ней относятся бассейны многочисленных рек, размывающих отложения от палеозоя (девон) до верхнетретичных.

Определенная роль в минералогии аллювия рек, омывающих эту часть Ирана, принадлежит продуктам дезинтеграции кислых интрузивных пород (граниты, гранодиориты и диориты), которые дали кварц, щелочные и щелочноземельные полевые шпаты, амфиболы и др.

Среднеазиатская провинция характеризуется в основном эоловыми образованиями, которые давали, главным образом, глинистый и песчаный материал кварц-полевошпатового состава. В меньшей мере карбонатный материал сносился из осадочно-карбонатных и глинисто-песчаных фаций мела и третичных отложений.

VIII. Палеонтологическая характеристика исследованного района представляется в следующем виде:

а) Макрофауна представлена в основном современными формами, а именно: *Mytilaster lineatus* Gmel., *Dreissensia polymorpha* Pall., *Cardium edule* L., *Monodacna*, *Didacna trigonoides* Pall., *D. baeri* Grimm., *Micromelania turricula* Dyb., *Hydrobia chrysapais* Paes., *Lithoglyphus exiguus* Eichw., *Clessinia variabilis* Eichw., *Caspia pallasii* Dyb., *Neritina pallasii* Lindh. и др.

Нахождение древней фауны в виде отдельных скоплений на поверхности песчаных отложений или же в виде вытянутых полос может быть объяснено не только направлением течений, но и разрушением на месте коренных пород. Во встреченных образцах наблюдаются преимущественно следующие формы: *Mytilaster lineatus* Gmel., *Dreissensia polymorpha* Pall. и *Neritina pallasii* Lindh.

В коренных породах, выступающих на дне моря, содержится следующая характерная для апшеронского яруса фауна: *Monodacna sjögreni*

Andr. var. rotunda Andr., Monodacna ex gr. bacuana Andr., Didacna hircana Andr., D. intermedia Eichw., Dreissensia rostriformis Desh., Apscheronia propinqua Eichw. ex gr., A. sorokini Andr. Была обнаружена фауна, характеризующая и подстилающие свиты.

б) Микрофаунистические исследования образцов пород приводят нас к выводу, что встреченная микрофауна, в данном случае остракоды, по своему родовому и видовому составу говорит за плиоценовый возраст отложений.

В исследованном материале встречены следующие формы: *Rotalia beccarii* (L.) широко распространена как в плиоцене, так и в современных отложениях. Остракоды: *Cythereis pseudoconvexa* Liv., *Cytherissa bogatschovi* Liv., *Cytheridea torosa littoralis* (Grady) также широко распространены как в плиоцене, так и в современных отложениях; *Cythereis azerbaijanica* Liv., *Loxococoncha gibboides* Liv. встречаются в древнекаспийских отложениях; *Cythere multituberculata* Liv., *Cythere cellula* var. *typica*, *Pontocypris guriana* Liv. характерны для низов отложений древнего Каспия. Весьма ограниченным распространением обладает ассоциация форм нижне-третичных палеогеновых отложений, являющаяся смешанной: *Globigerina bulloides* d'Orb., *Globigerina triloculinoides* Pall., *Eponides* sp., *Nonion* и *Gümbelina* sp., которая встречена во вторичном залегании и характеризует отложения продуктивной толщи на Апшеронском полуострове.

В работе дается также подробный перечень микрофауны, встреченной в каждой зоне.

IX. На территории исследованной полосы моря наблюдаются выходы коренных пород различного стратиграфического возраста, а также следы древних структур, которые обнаруживаются на дне моря промерами и другими видами работ.

О геологическом разрезе островов, в основном сложенных сопочной брекчией, дают возможность судить фаунистически охарактеризованные в ней включения, а также результаты разведочного бурения.

Полученные в итоге исследования материалы представляются в следующем виде:

1. В пределах Сангачало-Алятского мелководья крупная Кянизадагская антиклиналь продолжается почти в широтном направлении, охватывая и район о. Дуванный. Контуры складки довольно хорошо очерчиваются на карте выходами известняков апшеронского яруса.

В пределах мелководья в данной антиклинальной зоне вырисовывается самостоятельное поднятие — брахиантиклинальная складка, сложенная породами продуктивной толщи.

Осевая линия антиклинальной складки проходит вблизи грядки известняков, оконтуривающих северное крыло складки, что объясняется, по видимому, наличием крупной линии разрыва или же наклоном складки к северу.

2. Породы продуктивной толщи в литологическом отношении представлены песчаниками серого и бурого цвета, преимущественно мелкой и средней зернистости и аналогичны соответствующим отложениям юго-восточного Кобыстана.

3. Известняки (средне- и верхнеапшеронского возраста) южного крыла складки, простирающиеся в виде слабо выраженной дуги, раскрытой к юго-востоку, обрезаны разрывом ССВ—ЮЮЗ направления, следующим вдоль рифа, который простирается от о. Дуванный к о. Глиняный.

4. За линией основного нарушения, идущего с ССВ на ЮЮЗ, почти горизонтально залегает мощная толща древнекаспийских отложений.

Остров Булла расположен на далеком периклинальном окончании указанной антиклинальной складки и, возможно, вдоль линии разрыва.

5. На основании обследования известняков, обнажающихся в районе мыса Алят, установлено погружение алятской складки в юго-восточном направлении. Севернее, по изгибу апшеронских известняков и изменению их падения, намечается синклиальная складка, промежуточная между описанной выше складкой и Алятской антиклиналью.

Оконтуривание поднятий, расположенных к югу от широты о. Глиняный, за исключением тех поднятий, строение которых уже уточнено буровыми работами (Хамамдагское, Бяндованское, о. Свиной), произведено ориентировочно.

6. Грязевой вулкан о. Глиняный в тектоническом отношении связан не с Алятской складкой, а, по видимому, с проходящим здесь поперечным нарушением.

Х. В тектоническом отношении в пределах исследованного района выделяются:

1. Джейранкечмесский синклинорий, расширяющийся и углубляющийся в восток-юго-восточном направлении; при этом его юго-западный борт определяется продолжением кызылдагской антиклинали, достигающей о. Булла и уходящей, вероятно, дальше к банке Андреева.

2. Алятский антиклинорий, юго-восточное ответвление которого — Пирсаат-Хамамдагская антиклиналь — включает два крупных брахиантуклиналильных поднятия: Хамамдаг — о. Лось и о. Свиной — банка Персияни.

С юго-запада Пирсаат-Хамамдагская антиклиналь сопровождается резко выраженной антиклиналью — мыс Бяндован — о. Обливной — о. Кумани и затем более погруженной складкой, простирающейся от банки Павлова к банке Борисова. Эти антиклинальные складки образуют крупное поднятие, служащее юго-восточной ветвью Алятского антиклинория, в то время как его северо-восточную ветвь составляет морское продолжение кызылдагской складки.

Между указанными ветвями возникает глубокая заливообразная синклиальная депрессия с вершиной у ст. Алят, раскрывающаяся к востоку.

3. К юго-западу устанавливается продолжение Каргалинского синклинория.

4. Сальянский антиклинорий продолжает погружаться в пределах моря, простираясь в направлении о. Куринский Камень.

5. Нижнекуруинский синклинорий, простирающийся через залив им. Кирова.

XI. Шельфовая полоса отделяется от Южнокаспийской впадины крутым уступом, природа которого пока недостаточно ясна. Но, так или иначе, мощная аккумуляция осадков на склоне должна была «запечатать» нефте- и газосодержащие свиты и предохранить нефтяные залежи от размывания и вообще от разрушения. Возможно, что этим и объясняется повышенная газоносность недр по сравнению с прилегающей сушей.

Благоприятные перспективы нефтеносности исследованной полосы моря подтверждаются наличием многочисленных грязевых вулканов и подводных банок, выбрасывающих на поверхность сопочную брекчию с обломками подстилающих донные отложения пород, часто пропитанных нефтью. Это лишний раз свидетельствует о наличии на глубине нефтеносных свит.

Подтверждают сказанное и результаты разведочного бурения, проводимого на островах и в прибрежной мелководной зоне объединением «Азнефть».

XII. Большое значение для выявления возможной нефтеносности района Бакинского архипелага имеет также исследование состава газов и вод, выделяющихся на отдельных грязевулканических островах.

По своему составу газовые струи грязевых вулканов Бакинского архипелага аналогичны газам, выделяющимся из пластов нефтяных месторождений. Они, как и газы нефтяных месторождений, в основном состоят из углеводородов, 85—95% метана, и в них обнаруживается присутствие тяжелых предельных углеводородов.

Что касается вод, выделяющихся из кратеров вулканов, то, судя по аналитическим данным, содержание отдельных ионов подчиняется тем же закономерностям, какие известны для пластовых вод нефтяных месторождений. Самым характерным показателем идентичности вулканических вод пластовым является наличие таких элементов, как бор, иод и органические кислоты нефтяного происхождения. Последние поступают в воду непосредственно из нефти и, следовательно, их присутствие является показателем нефтеносности вмещающих их пород.

XIII. Коллекторские свойства пород продуктивной толщи, принимающих участие в геологическом строении Бакинского архипелага, улучшаются в юго-восточном направлении. Улучшение отсортированности и увеличение размера зерен песчаных пород продуктивной толщи наблюдаются и вниз по разрезу.

Некоторое уменьшение пористости и проницаемости коллекторов продуктивной толщи по сравнению со значениями этих показателей для соответствующих отложений Апшеронского полуострова объясняется тем, что изученные образцы сопочных брекчий представлены плотно сцементированными породами, так как рыхлые разности при выбросах разрушаются.

XIV. Резюмируя все сказанное, надо признать, что нефтеносность архипелага, во всяком случае, не должна быть ниже доказанной нефтеносности прилегающей части суши. Не исключена возможность, что нефтеносность шельфа окажется даже несколько большей и, следовательно, представляет интерес для постановки как геолого-разведочных, так и эксплуатационных работ. Исследованная подводная полоса с островами Бакинского архипелага ограничивается изобатой 15—20 м и технически вполне доступна для буровых работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абих Г. В. — О появившемся на Каспийском море острове и материалы к познанию грязевых вулканов Каспийской области. Труды Инст. геол. АзФАН, т. XII, 1939.
2. Абрамович М. В. — Новый остров на Каспийском море. АНХ, № 5, 1927.
3. Авдусин П. П. — К геологии Талыша. Изв. Азерб. нефт. инст., № 4/11, 1931.
4. Авдусин П. П. — Изучение литологии третичных отложений Азербайджана. Рукопись, АзНИИ, 1934.
5. Авдусин П. П. — Грязевые вулканы Крымско-Кавказской геологической провинции. Петрографические исследования. Изд. АН СССР, М., 1948.
6. Авдусин П. П. и Цветкова М. А. — Петрографический состав коллекторов, как один из факторов промышленной оценки нефтяных залежей. Рукопись, Инст. нефти АН СССР, 1940.
7. Агаларова Д. А., Джафаров Д. И. и Халилов Д. М. — Справочник по микрофауне третичных отложений Апшеронского полуострова. Азгостоптехиздат, 1940.
8. Агаларова Д. А. — Корни грязевых вулканов Азербайджана. Азнефтеиздат, 1945.
9. Азизбеков Ш. А. — Геология и петрография северо-восточной части Малого Кавказа. Изд. АН Азерб. ССР, 1947.
10. Азизбеков Ш. А. и Алиев М. М. — Лагодехи—Ахалсопели. Изд. АзФАН, Баку, 1940.
11. Акатов Н. Г. и Алексейчик С. Н. — Геологическая карта Кобыстана. Планшет III-1 (Гюнгермесс). Труды НГРИ, сер. А, вып. 102, 1938.
12. Алексейчик С. Н. — Геологическое строение и нефтеносность полуострова Мангышлак. М., 1941.
13. Алиев Ш. Б. — Уровень Каспия по историческим картам. Дис. работа, Институт географии, 1949.
14. Алиев А. Г. — Петрография продуктивной толщи Кабристана. Рукопись, АзФАН, 1940.
15. Алиев А. Г. — Опыт трехчленного подразделения песчано-глинистых отложений продуктивной толщи. АНХ, № 5, 1941.
16. Алиев А. Г. — Петрография третичных отложений Азербайджана. Азнефтеиздат, 1949.
17. Али-заде К. А. Фауна продуктивной толщи. АзНИИ, 1940.
18. Андрусов Н. И. — Взаимоотношение Эвксинского и Каспийского бассейнов в неогеновую эпоху. Изв. Рос. Акад. наук, № 8, 1918.
19. Андрусов Н. И. — Очерки истории развития Каспийского моря и его обитателей. Изд. Рус. геогр. общ., т. XXIV, вып. 2, СПб, 1889.
20. Андрусов Н. И. — Апшеронский ярус. Тр. Геол. ком., нов. сер., вып. 110, 1923.
21. Антонов Б. А. и Арутюнова Н. М. — Осадки подводного склона Каспийского моря от банки Макарова до Сальянского рейда. Труды АНЭ СОПС АН СССР, т. XIX, 1947.
22. Аapresов С. М. — Нефтеносность юго-западной подводной прибрежной полосы Каспийского моря. Труды ГРК «Азнефти», вып. 5, 1933.
23. Аapresов С. М. и Сулин В. А. — Об извержении на о. Глиняном. АНХ, № 12, 1926.
24. Арнольди Л. А. — Схема распределения биомассы азербайджанского прибрежья. Изд. АН СССР, 1938.

25. Архангельский А. Д. — Несколько слов о генезисе грязевых вулканов Апшеронского полуострова и Керченско-Таманской области. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геологии, вып. 3—4, 1925.
26. Архангельский А. Д. — О древности сероводородного заражения в морских бассейнах Крымско-Кавказской области и вероятной связи этих явлений с процессами нефтеобразования. НХ, № 4, 1926.
27. Архангельский А. Д. — Условия образования нефти на Северном Кавказе. М., 1927.
28. Архангельский А. Д. — Об осадках Черного моря и их значении в познании осадочных горных пород. БМОИП, отд. геологии, т. V, 1927.
29. Архангельский А. Д. — Результаты работ по изучению донных отложений южного Каспия, произведенных экспедицией Института геологии и минералогии. Проблема Волго-Каспия, т. 2, АН СССР, Л., 1934.
30. Архангельский А. Д. и Страхов М. Н. — Геологическое строение и история развития Черного моря. Изд. АН СССР, М., 1938.
31. Байрамов А. С. — Геологическое строение и петрография палеогеновых отложений юго-восточного Талыша. Рукопись, Инст. геологии АН Азерб. ССР, 1950.
32. Балагин В. М. — Сопоставление уровней р. Волги и Астрахани с колебаниями уровня моря в Баку. Изв. Центр. гидромет. бюро, вып. VIII, Л., 1929.
33. Батурин В. П. — Петрография песков и песчаников продуктивной толщи. Труды АзНИИ, вып. 1, 1931.
34. Батурин В. П. и Копылова Е. К. — Геологический очерк средней и южной части Каспийского моря. Каспийский сборник. Труды ГОИН, 1941.
35. Батурин В. П. — К петрографии аллювия рек Союза. Река Кура. БМОИП, т. XII, 1934.
36. Батурин В. П. — Палеогеография по терригенным компонентам. Изд. АзГОНТИ, 1937.
37. Берг Л. С. — Уровень Каспийского моря за историческое время. Проблемы физической географии. Изд. АН СССР, Л., 1934.
38. Богачев В. В. — Горючие газы и признаки нефти в Ленкоранском уезде. АНХ, № 10, 1927.
39. Богачев В. В. — Исследование южной группы грязевых вулканов Азербайджана. АНХ, № 10, 1926.
40. Богданович К. И. — Система Дибрара в юго-восточном Кавказе. Изв. Геол. ком., вып. 26, СПб., 1906.
41. Богданович К. И. — Два пересечения Главного Кавказского хребта. Труды Геол. ком., т. XIX, вып. 1, 1902.
42. Брегман Г. Р. — Водный баланс Каспийского моря. М., 1932.
43. Брегман Г. Р. — Обзор исследований водного баланса Каспия. Изв. АН СССР, сер. географич., № 4, 1938.
44. Брегман Г. Р. — Геодезические высоты в связи с проблемой колебания уровня Каспия. Рукопись АН Азерб. ССР, 1940.
45. Бруевич С. В. — Гидрохимия среднего и южного Каспия (по раб. 1934 г.). Труды по комплексному изучению Касп. моря, вып. IV. Изд. АН СССР, 1937.
46. Будянская М. Л. — Миграция фосфора в донных отложениях Каспийского моря. Труды ГОИН, № 5 (17), 1948.
47. Варенцов М. И. и Суворов П. Г. — Перспективы нефтеносности Туркмении и прилегающих областей Западного Узбекистана. Советская геология, № 6, 1939.
48. Вассоевич Н. Б. — Находка *Mastra subcaspia* Andg. в песках Азовской пеклы на Таманском полуострове. АНХ, № 10, 1927.
49. Вебер В. Н. и Калицкий К. — Остров Челекен. Изв. Геол. ком., № 3, 1909.
50. Вебер В. Н. — Остров Челекен. Труды Геол. ком., нов. сер., вып. 63, 1911.
51. Вебер В. В. — Зона южного склона Главного Кавказского хребта в Нагорном Азербайджане. Труды НГРИ, нов. сер., вып. 1, 1939.
52. Вебер В. В. — Нефтеносность миоцена юго-восточного Кавказа. Изв. АН СССР, сер. геол., № 4, 1946.
53. Вебер В. В. — Нефтеносные фации продуктивной толщи. Изв. АН СССР, сер. геол., № 2, 1945.
54. Вебер В. В. — Проблема нефтеносности палеогеновых и миоценовых слоев Кабристана. Тр. НГРИ, сер. А, вып. 10, 1939.
55. Вебер В. В. — Геологическая карта Кабристана. Планшет П-3 (Боян-Ата), Тр. НГРИ, сер. А, вып. 62, 1935.
56. Вебер В. В. — Современные аналоги нефтеносных фаций. Гостоптехиздат, М., 1950.
57. Вознесенский А. В. — О новых данных по изменению уровня Каспийского моря. Изв. Центр. гидромет. бюро, вып. VI, Л., 1926.
58. Вознесенский А. В. — Изменение уровня Каспийского моря. «Природа», № 10, 1927.

59. Гатуев С. А. — Акчагыльские отложения южной части Ставропольской губернии и смежных мест Терской области. Ежегод. по геол. и минер. России, вып. 5, 1914.
60. Герасимов А. П. — Новый остров в Каспийском море. Геол. вест., т. 1, 1916.
61. Герасимов А. П. — Кавказская складчатость и вулканизм. «Природа», № 35, 1922.
62. Герасимов А. П. и Марков К. К. — Четвертичная геология (палеогеография четвертичного периода). М., Учпедгиз, 1939.
63. Гинзберг А. С. — К петрографии Армянского плоскогорья. Труды СПб Политехн. инст., вып. 21, 1910.
64. Гиршман Н. — Ежегодник зоологического музея Академии наук, т. XX, № 4, 1915.
65. Гмелин С. Г. — Путешествие по России для изучения трех царств естества. СПб, 1785.
66. Голубятников Д. В. — Детальная геологическая карта Апшеронского полуострова. Биби-Эйбат. Геологический обзор и разработка месторождений. Тр. Геол. ком., нов. сер., вып. 106, 1914.
67. Голубятников Д. В. — Нефтяные месторождения в Северной Персии. Нефть и сланц. хоз., № 9—12, 1921.
68. Голубятников Д. В. — Продуктивная толща Апшеронского полуострова. АНХ, № 8—9, 1925.
69. Голубятников Д. В. — Детальная геологическая карта Апшеронского полуострова. Планшет III-8 (Хурдалан—Бинагады). Тр. ВГРО, 1932.
70. Горин В. А. — Продуктивная толща Апшеронского полуострова. Тр. Геол. бюро «Азнефтедобычи», 1939.
71. Гримм О. А. — Каспийское море и его фауна. Труды Арало-Касп. экспедиции, вып. 2, 1876—1877.
72. Губкин И. М. — Проблема акчагыла в свете новых данных. Изд. АН СССР, 1931.
73. Губкин И. М. — Тектоника юго-восточной части Кавказа, в связи с нефтеносностью этой области. Горно-нефт. изд., 1934.
74. Губкин И. М. и Федоров С. Ф. — Грязевые вулканы Советского Союза и их связь с генезисом нефтяных месторождений Крымско-Кавказской геологической провинции. Изд. АН СССР, 1938.
75. Державин А. Н. — Мизиды Каспия. Изд. АзФАН, 1939.
76. Дигурова Т. М. — Органическое вещество в водах нефтяных месторождений и грязевых вулканов. Рукопись, Инст. геол. АН Азерб. ССР, 1950.
77. Дыбовский Н. — Die Gastropoden Fauna des Kaspischen Meeres. Malacozolog Blätter, № 7, Bdr., Kassel, 1888.
78. Земятченский П. А. — Глины СССР. Изд. АН СССР, 1935.
79. Зенин В. А. — Материалы по гидрологии Каспийского моря. Гидрометиздат, 1945.
80. Зернов С. А. — Общая гидробиология. Биомедгиз, 1934.
81. Известия Центр. гидрометбюро, т. IV, 1926.
82. Исаченко В. Л. и Салимовская А. — К морфологии и физиологии тионовокислых бактерий. Изв. Госуд. гидрол. инст., № 21, 1928.
83. Калицкий К. П. — Отчет о поездке на Бакинский архипелаг. Изв. ИГК, № 1, 1918.
84. Калицкий К. П. — Бакинский архипелаг. Нефть и сланц. хоз., № 5—8, 1921.
85. Каминский А. А. — К вопросу о влиянии на колебания уровня Каспийского моря осадков в его бассейне. Изв. Центр. гидрометбюро, т. VI, Л., 1926.
86. Карелин Г. С. — Путешествия по Каспийскому морю. Записки ИРГО по общей географии, т. X, 1883.
87. Кашкай М.-А. — Основные и ультраосновные породы Азербайджана. Изд. АН Азерб. ССР, 1948.
88. Кашкай М.-А. и Сулейманов Д. М. — Химико-минералогическая характеристика некоторых илов Каспийского моря. ДАН Азерб. ССР, т. IV, № 11, 1950.
89. Кленова М. В. — Выветривание на дне моря. «Природа», № 3, 1927.
90. Кленова М. В. — Основные результаты работ по геологии моря за последние три года. Труды Советской секции Международной ассоциации по изучению четвертичного периода, вып. IV, ГОНТИ, 1931.
91. Кленова М. В. и Ястребова Л. А. — Осадки Мотовского залива. Задачи геологического исследования. Труды ВНИРО, т. 5, 1938.
92. Кленова М. В. — Задачи геологии моря в Каспии. «Природа», № 3, 1941.
93. Кленова М. В. и Ястребова Л. А. — Осадки северной части Каспийского моря. Рукопись. Лаборатория геологии моря, 1941.

94. Кленова М. В. — Процесс осадкообразования в полярных морях. Изд. Главсевморпути, М., 1945.
95. Кленова М. В. — Механический состав морских осадков. «Советская геология», сб. 18, Гостехиздат, М., 1947.
96. Кленова М. В. — Геология моря. Учпедгиз, М., 1948.
97. Кленова М. В. — Работы морского отряда Азербайджанской нефтяной экспедиции АН СССР в районе Бакинского архипелага. Труды АНЭ СОПС АН СССР, т. XIX, 1948.
98. Кленова М. В. — Строение дна Каспийского моря в районе Бакинского архипелага. Труды АНЭ СОПС АН СССР, т. XIX, 1948.
99. Книпович Н. М. — Гидрогеологические исследования в Каспийском море в 1914—1915 гг. Труды Касп. экспедиции 1914—1915 гг., СПб, 1921.
100. Книпович Н. М. — Гидрология Каспийского моря. Проблема Волго-Каспия, т. II, 1933.
101. Ковалевский С. А. — Лик Каспия (палеогеография моря в четвертичное время). ОНТИ, Азнефтеиздат, Баку, 1933.
102. Ковалевский С. А. — Великая акчагыльская трансгрессия и ее участие в формировании продуктивной толщи. Изв. АзФАН, № 12, 1944.
103. Ковалевский С. А. — Грязевые вулканы южного Прикаспия (Азербайджан и Туркмении). Азгостоптехиздат, 1940.
104. Ковалевский С. А. — Грязевые вулканы Восточного Закавказья. АНХ, №№ 6—12, 1927.
105. Ковалевский С. А. — Воуру-Каша—Каспийское море. АНХ, № 2 (26), 1924.
106. Козин Я. Д. — Талыш. Труды Геол. инст. им. Губкина, т. 16, 1935.
107. Козин Я. Д. — История Каспийского моря в плиоценовое время. Изд. АзФАН СССР, 1938.
108. Козин Я. Д. — Плиоценовые трансгрессии и регрессии в пределах Азербайджана. Изд. АзФАН СССР, 1940.
109. Колесников Е. Я. — Микробиологическое исследование грунтов южной и средней части Каспийского моря. Изд. АН СССР, 1938.
110. Колесников В. П. — Акчагыльский ярус. «Стратиграфия СССР», т. XII. Неоген. Изд. АН СССР, 1940.
111. Колесников В. П. — Систематика гастропод Каспийского моря. БМОИП, т. XXII, № 1, 1947.
112. Конюхов И. А. — К палеогеографии века продуктивной толщи Апшеронского полуострова. Вестн. МГУ, № 9, 1949.
113. Конюхов И. А. — Об оползании осадков в век накопления продуктивной толщи Апшеронского полуострова. Вестн. МГУ, № 6, 1950.
114. Крицкий С. Н. и Менкель М. Ф. — О гидрологических основах теории регулирования речного стока. Авторизованный доклад в АН СССР, 1947.
115. Куцев В. П. — Очерк геологии и нефтеносности Талышского хребта. Труды АЗНИИ им. Куйбышева, вып. XXXVI, 1934.
116. Куцев В. П. — Геологический очерк Тоурагайского района Кабристана. Азнефтеиздат, 1932.
117. Ливенталь В. Э. — Остракоды Апшеронского и акчагыльского ярусов. Баку, 1929.
118. Ливенталь В. Э. — Отложения Бакинского яруса и их микрофауна. Труды АЗНИИ, вып. 1, 1938.
119. Литвинов С. Е. — Морская электроразведка. Гостоптехиздат, 1941.
120. Личков Б. А. и Сергеев В. А. — К вопросу о причинах современного положения уровня Каспийского моря. Москва, 1948.
121. Малиновский Н. В. — К вопросу о сейсмичности берегов Каспийского моря. Рукопись. Фонд. АН Азерб. ССР.
122. Малиянц Н. А. — Микробиологическое исследование грунта Каспийского моря. Труды АЗНИИ, вып. VIII, 1933.
123. Мехтиев Ш. Ф. — Геологическое строение и перспективы нефтеносности Ленкоранской области. Рукопись, фонд Инст. геологии АН Азерб. ССР, 1950.
124. Мирчинк М. Ф. — Стратиграфические соотношения палеогеновых и меловых свит на юго-восточном Кавказе. АНХ, № 2, 1931.
125. Мирчинк М. Ф. — Тектонические проблемы юго-восточного Кавказа. Труды Аз. Нефт. геол.-разв. треста, вып. XI, ОНТИ, 1935.
126. Мирчинк М. Ф. — Проблема нефтеносности Куринской депрессии. Изв. АзФАН, № 4, 1942.
127. Мирчинк М. Ф. — Нефтяные месторождения Азербайджана. АзГОНТИ, 1939.
128. Михалевский А. И. — Схема течений Каспийского моря. Зап. по гидрогр., т. XVI, вып. 16, 1931.

129. Муратов М. Д. — К морфологии следов четвертичного оледенения на Кавказе. БМОИП, т. XXI, вып. 5, 1946.
130. Мюллер Г. — Das Firreich. Lf. 31 Ostracoda. Berlin, 1912.
131. Наставление к производству гидрометрических измерений. ЦГМС, М., 1940.
132. Олеарий Адам — Описание путешествия в Московию и через Московию в Персию и обратно. СПб, 1906.
133. Опоков Е. В. — Колебание водоносности рек в историческое время. Изв. АН СССР, № 3, 1932.
134. Остроумов А. А. — Поездка по Каспию. Труды Казанского общ. естествоисп., т. XXXIX, 1905.
135. Павлов В. П. — Неогеновые и послетретичные отложения южной и восточной Европы. Мемуары геол. отд. Общ. люб. естеств., антроп. и этнограф., вып. 5, 1925.
136. Паффенгольц К. Н. — Геологический очерк Нахичеванской АССР. Изд. АзФАН, 1940.
137. Пахомова А. С. — Марганец в морских осадках. Труды ГОИН, № 5 (17), 1948.
138. Пахомова А. С. — Полуторные окислы в морских осадках. Рукопись, ГОИН, 1949.
139. Петров В. П. — Геолого-минералогические исследования уральских белых глин и некоторые выводы по минералогии и генезису глин вообще. Труды Инст. геол. наук, вып. 95, петрографическая серия (№ 29), 1948.
140. Попов П. Г. — Стратификация морских осадков в районе Бакинского архипелага. Труды АНЭ СОПС АН СССР, т. XIX, 1948.
141. Православлев П. А. — Северо-западное побережье Каспия. Изв. Центр. гидромет. бюро ЦУМОР, вып. VIII, Л., 1929.
142. Преображенский А. И. — Петрография Азербайджана. Изд. АН СССР, Л., 1934.
143. Приклонский В. А. — Гидрологический очерк низменности Восточного Закавказья, вып. 6, Т., 1932.
144. Пустовалов Л. В. — Петрография осадочных пород, ч. I. Гостоптехиздат, 1940.
145. Пустовалов Л. В. — О терригенно-минералогических фациях. БМОИП, нов. сер., отд. геол., т. XXII, вып. 5, 1947.
146. Пустовалов Л. В. и Султанов А. Д. — О сопряженности гранулометрического, минералогического и химического состава пород продуктивной толщи Прикуриной низменности. ДАН СССР, т. II, № 3, 1946.
147. Пустовалов Л. В. и Султанов А. Д. — О распределении тяжелых минералов по типам пород продуктивной толщи Прикуриной низменности. ДАН СССР, т. 2, № 2, 1946.
148. Путкарадзе А. Л. — Продуктивная толща Кобыстана. АНХ, № 6, 1940.
149. Путкарадзе А. Л. — Об акчагыльских отложениях хребта Малый Харамы. «Советская геология», № 1, 1940.
150. Саркисян С. Г. — Минералогический состав донных отложений Каспийского моря. Труды Инст. нефти АН СССР, 1948.
151. Саркисян С. Г. — Минералогический состав трех образцов со дна Каспийского моря. Труды АзОЗФАН СССР, т. XIV, 1935.
152. Саркисян С. Г. — Петрография донных отложений центральной части Каспийского моря. Изд. АН СССР, 1938.
153. Саре Г. О. — Crustacea caspia. Изв. АН, № 2—5, 1894—1896.
154. Скопинцев Б. А. — Органическое вещество в морской воде и пене юго-восточной части Каспийского моря. ДАН СССР, т. XVIII, № 7, 1938.
155. Соловкин А. Н. — Интрузии и интрузивные циклы Азерб. ССР. Изд. АзФАН, 1939.
156. Страхов Н. М. — Распределение железа в осадках озерных и морских водоемов и факторы, его контролирующие. Изв. АН СССР, сер. геол., № 4, 1948.
157. Страхов Н. М. — Карбонаты в современных лагунных водоемах и их значение для проблемы доломитообразования. БМОИП, отд. геол., т. XXII (4), 1947.
158. Сулейманов Д. М. и Антонов Б. А. — Проблема Каспийского моря. Изв. АзФАН, № 6, 1941.
159. Сулейманов Д. М. — К вопросу об изучении грунтов дна южной котловины Каспийского моря. Рукопись, Инст. геол. АН Азерб. ССР, 1941.
160. Сулейманов Д. М. — Предварительные данные о результатах экспедиционных работ в южной зоне Каспийского моря. Рукопись, Инст. геол. АН Азерб. ССР, 1941.
161. Сулейманов Д. М. — К итогам конференции по изучению Каспийского моря. Рукопись, Инст. геол. АН Азерб. ССР, 1941.
162. Сулейманов Д. М. — Перспективы нефтеносности южной части Каспийского моря и его донные отложения. Рукопись, Инст. геол. АН Азерб. ССР, 1942.

163. Сулейманов Д. М. — К изучению донных отложений южной части Каспийского моря. Изв. АзФАН СССР, № 4, 1944.
164. Сулейманов Д. М. — Типы залежей битуминозных пород Азербайджана. Изв. АзФАН СССР, № 1, 1945.
165. Сулейманов Д. М. — О фациях донных отложений Южнокаспийской впадины. Изв. АзФАН СССР, № 8, 1945.
166. Сулейманов Д. М. — К характеристике современной конхилиофауны Южнокаспийской впадины. Изв. АН Азерб. ССР, сер. геол., № 8, 1948.
167. Сулейманов Д. М., Башинджагян С. Е. и Пронина М. Т. — Обзор месторождений битумов Азербайджана. Труды Инст. геол. АН Азерб. ССР, т. XIII, 1947.
168. Сулейманов Д. М. — Предварительные данные о геологическом строении Сангацало-Алятского мелководья. Рукопись, Инст. геол. АН Азерб. ССР, 1946.
169. Сулейманов Д. М. — Источники компонентов донных отложений Южнокаспийской впадины. Изв. АН Азерб. ССР, № 2, 1947.
170. Сулейманов Д. М. — Об особенностях развития рельефа островов Бакинского архипелага. ДАН Азерб. ССР, т. IV, № 8, 1948.
171. Сулейманов Д. М. — Геологический очерк грязевых вулканов Бакинского архипелага. Труды АНЭ СОПС АН СССР, т. XXII, 1948.
172. Сулейманов Д. М. — Геологические исследования островов Бакинского архипелага и приостровных участков. Труды АНЭ СОПС АН СССР, т. XIX, 1948.
173. Сулейманов Д. М. — Органические компоненты в донных отложениях западного побережья южного Каспия. ДАН Азерб. ССР, т. VII, № 9, 1951.
174. Сулейманов Д. М. — Концентрация водородных ионов (рН) в грунте, придонном и поверхностном слоях воды. ДАН Азерб. ССР, т. VII, № 11, 1951.
175. Султанов А. Д. — К литологии продуктивной толщи Прикуринской низменности. Рукопись, Инст. геол. АН Азерб. ССР, 1941.
176. Султанов А. Д. — Литология продуктивной толщи Азербайджана. Изд. АН Азерб. ССР, 1949.
177. Султанов А. Д. — Литологическая характеристика продуктивной толщи хребта Малый Харамы. Изд. АзФАН СССР, № 4, 1943.
178. Султанов К. М. — К вопросу о времени переселения *Cardium edule* L. в Каспийское море. ДАН Азерб. ССР, № 2, 1951.
179. Танфильев Г. И. — Моря Каспийское, Черное, Балтийское, Ледовитое, Сибирское и Восточный океан. Гос. научно-техн. изд., 1931.
180. Траск П. Д. — Origin and environment of source sediments of petroleum. Houston, USA, 1932.
181. Ульский А. Д. — Предварительные исследования рельефа дна Каспийского моря. «Морской сборник», № 6, 1863.
182. Ульский А. Д. — О результатах промера Каспийского моря в 1861—1869 гг. Записки Русск. геогр. общ., № 6, 1863.
183. Хаин В. Е. — Геотектоническое развитие юго-восточного Кавказа. Азнефтеиздат, 1950.
184. Хаин В. Е. и Шарданов А. Н. — Геологическая история Куринской впадины в кайнозое. Изв. АН Азерб. ССР, № 5, 1950.
185. Федоров С. Ф. — Грязевые вулканы Крымско-Кавказской геологической провинции и диапиризм. Труды ИГИ, АН СССР, 1932.
186. Филиппов Н. М. — Об изменении уровня Каспийского моря. Записки Русск. геогр. общ. по общей географии, т. XX, № 2, СПб, 1890.
187. Шатский Н. С., Жуков М. М., Милановский Е. В. и Руженцев В. Е. — Дислокационные брекчи и грязевые вулканы Азербайджана. БМОИП, отд. геол., т. VII (1—2), 1929.
188. Швейер А. В. — Об ostracoda акчагыльских отложений северного Кавказа и таманских слоев Керченского полуострова. Труды НГРИ, сер. I, вып. 62, М., 1936.
189. Шлепнев Н. И. — Эпейрогенетические колебания в Закавказье и уровень Черного и Каспийского морей. Изв. АН Азерб. ССР, № 2, 1946.
190. Шлепнев Н. И. — О положении уровня Каспия. Изв. АН Азерб. ССР № 11, 1946.
191. Штокман В. Б. — Исследование кинематики течений у западного берега в средней части Каспийского моря. Изв. Азрыбхозстанции, вып. 1, 1938.
192. Эберзин А. Г. — Средний и верхний плиоцен Черноморской области. «Стратиграфия СССР», т. XII, Неоген. Изд. АН СССР, 1940.
193. Якубов А. А. — О генезисе грязевых вулканов. Изв. АКНИ, юбил. номер, 1936.
194. Якубов А. А. — Вулканические пеплы в третичных осадочных породах Апшеронского полуострова. Труды АзФАН СССР, т. XXVI, 1936.
195. Якубов А. А. — Грязевые вулканы Апшеронского полуострова. Изд. АзФАН СССР, вып. XXXVII, 1937.

196. Якубов А. А. и Сулейманов Д. М. — Пробуждение грязевого вулкана на острове Булла. Изв. АзФАН СССР, № 4, 1940.
197. Якубов А. А. — Грязевые вулканы западной части Апшеронского полуострова и их связь с нефтеносностью. Изд. АзФАН СССР, 1942.
198. Якубов А. А. — Грязевые вулканы Азербайджана. Изд. АН Азерб. ССР, 1948.
199. Якубов А. А., Алиев А. Г. и Сулейманов Д. М. — Возможное значение нахождения дистена, ставролита и силлиманита в породах выбросов грязевых вулканов Бакинского архипелага. ДАН Азерб. ССР, т. IV, № 1, 1948.
200. Якубов А. А. и Путкарадзе А. Л. — Извержение острова Кумани. АНХ, № 2, 1951.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Гранулометрический состав глинистой массы островов Бакинского архипелага

Фракция в мм	Остров	Дуваный		Булла		Глиняный				Лось		Свиной		Камень Игнатия	Обливной		
		(обр. 7)		(обр. 29)		(обр. 47)	(обр. 1)	(обр. 2)	(обр. 3)	(обр. 76)		(обр. 160)		(обр. 50)	ст. 131		
>1		0,6	0,56	—	—	—	—	—	—	—	0,24	—	0,24	—	1,0	—	
1,0 — 0,25		—	—	6,4	0,9	2,7	0,56	0,4	0,23	2,0	—	1,8	—	0,94	—	4,15	
0,25 — 0,1		2,1	0,82	—	1,8	—	—	4,85	2,85	—	1,07	—	—	0,21	—	2,67	
0,1 — 0,05		31,0	13,22	32,4	4,4	32,2	15,34	65,08	62,65	45,4	14,0	34,2	12,5	21,67	1,28	3,11	
0,05 — 0,01		34,2		23,9		24,1				23,5		21,4			29,86		
<0,01		32,7	85,38	37,3	92,9	41,0	84,1	30,03	34,27	29,1	84,69	42,6	86,38	77,10	65,86	89,73	
Сумма		100,6	99,98	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,79	99,92	100,00	99,66	
Место производства анализов		Инст. геол. АН Азерб. ССР, лаб. геологии моря	АзНИИ	Лаб. геологии моря	АзНИИ	Лаб. геологии моря	АзНИИ				Институт геологии им. И. М. Губкина АН Азерб ССР	АзНИИ	Лаб. геологии моря	АзНИИ	АзНИИ	Лаб. геологии моря	АзНИИ

Гранулометрический состав донных отложений
Бакинского архипелага

Остров, станция	Б у л л а							Глиняный			
	196	219	197	198	14	197	198	180	181	182	36
Фракция в мм											
> 2	2,6	2,6	(27,3*)	(22)	(46,8)	—	—	—	0,9	1,3	5,6
2 —1	1,5	4,2				—	—	(32,4)	1,0	0,6	5,6
1 —0,5	12,8	68,3	25,8	7,9	31,5	0,16	0,15	—	21,3	1,4	14,8
0,5 —0,25	47,4	24,0						48,3	2,5	59,0	10,0
0,25—0,1	30,2	0,6	55,7	77,9	37,3	9,16	6,45	—	—	—	—
0,1 —0,05	—	—	12,6	8,2	12,9	62,50	65,05	4,3	—	—	—
0,05—0,01	—	—	5,9	6,0	18,3	28,18	28,34	2,7	0,2	26,5	0,3
< 0,01	6,2	0,1									
Сумма	100,7	99,8	100,0	100,0	100,0	100,00	100,00	99,9	99,7	99,6	99,9
Карбонатность	—	—	30	—	62	—	—	—	—	—	—
Место производства анализов	Лаб. геологии моря					АзНИИ		Лаб. геологии моря			

Приложение I
Таблица IIa

Остров, станция	Л о с ь									Сви- ной
	173	174	175	154	174	171	172	171	172	
Фракция в мм										
> 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0
2 —1	(32,2)	(68,7)	(10,9)	—	—	—	—	(70,6)	(5,3)	0,5
1 —0,5	—	—	—	—	0,26	2,08	0,30	47,3	10,3	—
0,5 —0,25	—	—	—	2,5	2,36	5,41	0,48	—	—	6,0
0,25—0,1	21,4	39,0	37,9	45,5				25,9	26,7	—
0,1 —0,05	25,4	31,4	26,6	29,33	21,57	29,37	15,84	13,1	31,8	—
0,05—0,01	29,8	9,2	15,2					29,37	15,84	13,1
< 0,01	22,3	20,4	20,3	22,67	75,81	63,14	83,33	13,7	31,2	0,5
Сумма	100,0	100,0	100,0	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,0	99,0
Карбонатность	—	31	—	—	—	—	—	—	—	—
Место производства анализов	Ин-т геологии им. акад. И. М. Губкина			АзНИИ				Лаб. геологии моря		

* Цифры в скобках в сумму не входят.

Таблица 16

Остров, банка, станция	Обливной					Кумани	Погорелая Плита	Головачева			Куриная	Куриный Камень	
	86	87	88	87	88	74	67	15	14	15	5	1	2
Фракция в мм													
> -2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2 -1	(20,2)	(11,7)	—	0,5	0,11	—	—	—	—	—	—	—	—
1 -0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,18	0,20
0,5 -0,25	24,2	—	0,5	—	—	0,37	0,75	—	0,11	0,05	2,22	—	—
0,25 -0,1	—	2,6	—	2,15	0,38	3,0	22,87	0,7	1,30	0,41	4,72	6,26	4,84
0,1 -0,05	48,0	50,0	30,0	39,49	—	14,62	17,87	11,3	11,30	9,64	5,55	65,15	63,44
0,05 -0,01	18,7	27,4	30,0					1,55					
< 0,01	9,1	20,0	39,5	57,86	97,96	82,01	58,51	63,0	87,29	89,90	87,51	28,41	31,52
Сумма	100,0	100,0	100,0	100,00	100,00	100,00	100,00	100,0	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Карбонатность	41	21	75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Место производства анализов	Лаб. геологии моря			АзНИИ			Лаб. геологии моря	АзНИИ			Лаб. геологии моря		

Минеральный состав глинистой массы сопочной брекчии островов Бакинского архипелага (в %)

Компоненты \ Остров	Дуваный (обр. 7)	Булла (обр. 29)	Глиняный			Лось (обр. 76)	Свиной (обр. 100)	Камень Игнатия (обр. 5)	Обливной (обр. 131)
			(обр. 29)	(обр. 2)	(обр. 3)				
Легкая фракция	99,9	99,9	—	—	—	99,99	99,99	99,99	99,99
Кварц	10	4	30	30	35	8	30—40	25	5
Полевые шпаты	65	23	49	65	65	72	40	20	35
Мусковит	1	1	—	—	—	1	—	—	1
Хлорит	2	—	—	—	—	2	2—3	5	—
Глауконит	2	1	—	—	—	2	—	—	—
Обломки пород	15	—	—	—	—	5	—	50	58
Минералы группы глин	5	71	—	—	—	10	10—15	—	—
Вулканическое стекло .	—	—	21	5	—	—	1	—	1
Тяжелая фракция	0,1	0,1	—	—	—	0,01	0,01	0,01	0,01
Пирит	75	92	38	15	4	87	95	95	3
Магнетит-ильменит . .	2	ед.зер.	—	4	—	—	—	—	—
Нерудные непрозрачные минералы	—	3	—	—	—	—	—	—	8
Измененные минералы .	1	—	7	24	22	—	—	—	—
Лимонит	4	—	2	1	2	5	—	—	12
Гранат	1	1	—	4	7	—	2	1	—
Циркон	1	1	—	—	—	1	1	1	—
Турмалин	1	—	1	1	—	—	—	1	—
Титанит	1	—	—	—	—	1	—	1	—
Дистен	1	—	—	—	—	—	—	1	—
Ставролит	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Силлиманит	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Авгит	—	—	1	—	1	2	—	—	15
Диопсид	1	—	—	—	—	—	2	—	30
Роговая обманка	1	—	1	1	1	—	—	—	5
Базальтическая роговая обманка	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Слюда	2	—	50	50	55	2	—	—	—
Биотит	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Хлорит	3	2	—	—	—	—	—	—	—
Эпидот-цоизит	2	1	—	—	22	1	—	—	25
Глауконит	1	—	—	—	—	1	—	—	—

Минеральный состав грунтов

Остров, станция	Булла					Глиняный		Лось				
	Ст. 196	Ст. 219	Ст. 197	Ст. 198	Ст. 14	Ст. 181	Ст. 182	Ст. 154	Ст. 174	Ст. 171	Ст. 172	
Тяжелая фракция	9,5	20	1,81	1,81	1,75	23,37	7,5	0,36	11,11	7,46	12,5	
Пирит	—	—	—	—	30,0	8,0	8,0	65	—	5	—	
Магнетит-ильменит	8	10	16	5	15	15	13	—	5	—	10	
Лимонит	5	15	45	25	5	8	6	10	15	55	60	
Измененные минералы	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Лейкоксен	35	25	—	—	—	11	8	15	15	4	—	
Гранат	1	2	2	45	2	2	2	—	—	—	3	
Циркон	3	5	4	2	2	4	4	—	—	—	2	
Турмалин	2	—	4	—	1	5	5	—	—	—	—	
Титанит	—	—	—	—	неск. зер.	—	—	—	—	—	—	
Дистен	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
Рутил	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	
Апатит	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Пироксены	26	25	—	5	3	16	14	10	50	25	15	
Роговая обманка	5	6	3	—	—	10	9	—	10	6	—	
Глаукофан	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	
Слюда	—	—	7	10	25	—	4	—	5	5	—	
Биотит	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	
Хлориты	—	—	4	8	—	—	2	—	—	—	—	
Глауконит	2	2	—	—	—	2	2	ед. зер.	—	ед. зер.	—	
Эпидот, цоизит	6	10	8	—	10	11	9	—	—	—	4	
Пикотит	7	—	5	—	—	8	6	ед. зер.	—	—	—	
Барит	—	—	2	—	—	—	2	—	—	—	—	
Доломит	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	
Обломки пород	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Легкая фракция	90,5	80	98,19	97,5	98,25	71,48	92,5	99,64	88,89	92,54	87,5	
Кварц	40	50	45	30	55	35	35	60	50	30,0	10	
Полевые шпаты	45	30	40	50	30	50	50	30	35	20,0	30	
Обломки пород	15	20	15	20	15	15	15	10	10	50,0	60	

Бакинского архипелага

Свиной	Обливной			Банка Кумани	Пого-релая Плита	Банка Головачева			Банка Кури-нская	Куриный Камень	
	Ст. 86	Ст. 87	Ст. 88			Ст. 18	Ст. 14	Ст. 15		Ст. 5	Анализ 1
20,0	6,66	5,88	—	8,33	8,19	11,67	4,54	—	23,54	2,9	2,6
25	—	ед. зер.	—	18	—	21	—	—	—	—	—
15	15	25	15	10	6	3	13	15	5	15	14
5	20	5	40	20	45	—	20	40	25	10	15
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	20
—	15	—	10	40	10	16	—	5	—	17	10
2	—	4	—	—	—	5	—	—	—	4	6
8	—	2	ед. зер.	—	—	11	3	ед. зер.	—	3	2
—	2	5	—	—	ед. зер.	4	6	—	—	4	1
—	—	—	—	ед. зер.	—	—	—	—	—	ед. зер.	ед. зер.
—	—	—	—	—	—	2	2	—	—	"	"
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	"	"
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	40	32	20	—	20	18	25	20	15	2	6
2	6	10	10	7	8	6	6	5	5	4	5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ед. зер.	ед. зер.
—	—	—	5	—	—	—	—	10	—	9	11
—	2	—	—	—	ед. зер.	10	—	—	—	—	—
—	—	6	—	—	—	4	15	5	—	8	7
—	—	ед. зер.	—	—	—	—	—	—	—	1	2
25	—	7	—	5	6	8	—	—	—	8	9
12	—	—	ед. зер.	ед. зер.	—	2	—	—	—	ед. зер.	ед. зер.
—	—	4	—	—	5	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	50	—	—
80,0	93,34	94,12	—	91,67	91,81	88,24	95,46	100	76,46	97,1	97,4
50	30	55	25	20	50	30	15	5	10	20	25
30	50	40	35	40	35	45	45	15	35	55	50
20	20	—	40	40	15	25	40	80	55	25	25

Минеральный состав грунтов Сангачало-Алятского мелководья

(Фракция 0,1—0,01 мм)

Станция	186 (3 м)	187 (3 м)	190 (4 м)	191 (4 м)	199 (11 м)	268 (5 м)	204 (2,5 м)	217 (11,5 м)	258 (10 м)
Минералы									
Легкая фракция . . .	92,54	95,0	96,05	95,45	94,83	95,66	92,86	97,69	97,30
Кварц	40	28	35	20	20	45	30	10	50
Полевые шпаты . . .	40	52	50	45	50	35	50	60	35
Обломки пород	20	20	15	35	30	20	20	30	15
Тяжелая фракция . .	7,46	5,00	3,05	5,55	5,17	4,34	7,14	2,31	2,70
Пирит	—	—	4	—	10	—	60	50	—
Магнетит-ильменит . .	16	15	15	15	15	15	7	—	15
Лимонит	45	25	25	10	5	50	5	20	50
Лейкоксен	10	16	13	10	5	10	3	4	10
Пикотит	—	—	3	—	3	—	ед. зер.	—	—
Титанит	—	ед. зер.	—	—	ед. зер.	—	—	ед. зер.	—
Ставролит	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Дистен	—	—	—	—	—	—	ед. зер.	—	1
Циркон	ед. зер.	2	4	—	2	—	4	4	—
Рутил	—	—	—	—	—	—	ед. зер.	ед. зер.	1
Турмалин	—	—	—	—	—	—	2	2	3
Гранат	—	2	2	—	—	—	3	3	5
Пироксены	20	25	20	50	50	15	5	4	4
Роговая обманка	10	8	10	10	10	5	3	3	2
Эпидот	—	5	4	5	—	5	5	—	—
Цоизит	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Слюды	ед. зер.	ед. зер.	ед. зер.	—	—	—	2	10	ед. зер.
Глауконит	—	2	—	—	—	—	1	ед. зер.	2

Минеральный состав грунтов Сангачало-Алятского мелководья

(Фракция 0,25—0,1 мм)

Станция	38 (11,4 м)	178 (2 м)	180 (5 м)	184 (2 м)	186 (3 м)	187 (3 м)	190 (4 м)	191 (4 м)	195 (4 м)	197 (6 м)	198 (11 м)	199 (11 м)	242 (14 м)
Легкая фракция . . .	94,6	98,1	95,54	97,5	97,03	97,37	98,61	96,11	98,79	98,19	97,5	96,8	98,97
Кварц	20	50	55	15	45	35	50	45	55	45	30	45	45
Полевые шпаты	30	30	35	35	35	45	35	40	35	40	50	40	35
Обломки пород	—	20	10	50	20	20	15	15	10	15	20	15	20
Глинистые минералы	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ед. зер.	—	—
Тяжелая фракция . . .	5,4	1,9	4,46	2,5	2,97	2,63	1,39	0,89	1,21	1,81	2,50	4,16	1,03
Пирит	ед. зер.	20	—	ед. зер.	—	—	20	10	—	—	—	5	—
Магнетит-ильменит	5	3	10	6	10	7	12	10	25	15	5	5	5
Лимонит	15	10	20	18	50	50	20	5	45	45	25	50	50
Лейкоксен	20	15	—	7	15	17	10	25	20	—	45	12	10
Пикотит	ед. зер.	2	—	5	—	—	—	—	—	5	—	—	—
Дистен	—	ед. зер.	ед. зер.	—	—	—	—	—	—	—	ед. зер.	—	—
Циркон	—	—	3	4	—	ед. зер.	—	—	—	—	—	—	—
Турмалин	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Гранат	—	3	—	—	—	—	—	—	2	4	—	—	—
Пироксены	45	25	55	30	20	18	ед. зер.	—	ед. зер.	2	—	—	—
Роговая обманка	10	10	12	8	5	10	20	30	—	—	5	18	15
Эпидот	—	—	—	2,5	—	—	10	10	—	4	—	10	5
Цоизит	—	—	—	2,5	—	—	3	4	—	5	—	—	2
Мусковит-биотит	5	5	ед. зер.	8	—	—	2	3	—	3	—	—	3
Хлорит	—	7	—	6	—	—	—	—	3	7	10	—	6
Барит	—	—	—	—	—	—	—	—	5	4	8	—	4
Андалузит	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—
Глауконит	—	—	—	—	—	—	3	3	ед. зер.	—	ед. зер.	—	—

Минеральный состав грунтов Сангачало-Алятского мелководья
(Фракция > 0,25 мм)

Станция	263 (5 м)	18* (4,0 м)	30* (9 м)	37* (5 м)	181 (2 м)	182 (2 м)	196 (3 м)	200 (7 м)	201 (11,5 м)	203 (7 м)	219 (4 м)
Минералы											
Легкая фракция	91,36	88,24	82,36	62,69	71,63	92,5	90,5	65,0	96,5	92,64	30,0
Кварц	32	30	25	30	30	35	40	45	35	45	50
Полевые шпаты	63	45	50	50	50	50	45	45	55	40	30
Обломки пород	5	25	25	20	20	15	15	10	10	15	20
Глинистые минералы	—	7	ед. зер.	ед. зер.	—	—	—	—	ед. зер.	ед. зер.	ед. зер.
Тяжелая фракция	8,64	11,76	17,64	37,31	28,37	7,5	9,5	15,0	3,5	7,36	20,0
Пирит	—	—	ед. зер.	—	8	8	—	5	7	—	3
Магнетит-ильменит	5	21	30	20	30	15	8	—	27	5	10
Лимонит	40	3	6	5	16	7	5	40	3	25	15
Лейкоксен	12	15	—	10	4	10	35	—	13	25	25
Пикотит	6	2	6	3	4	8	7	12	7	ед. зер.	—
Ставролит	ед. зер.	—	ед. зер.	—	—	—	ед. зер.	—	—	—	—
Дистен	неск. зер.	—	—	—	—	ед. зер.	—	—	ед. зер.	—	—
Циркон	5	11	11	2	4	4	3	8	3	3	3
Турмалин	—	4	4	—	2	5	2	3	2	—	—
Рутил	—	2	ед. зер.	1	—	ед. зер.	—	2	3	—	—
Гранат	3	5	4	3	4	2	1	3	4	2	—
Пироксены	17	19	20	30	16	17	26	12	10	25	25
Роговая обманка	5	8	8	20	3	10	5	6	8	5	7
Эпидот	4	5	6	4	6	7	5	—	7	6	8
Цоизит	3	3	3	2	3	3	1	3	3	4	1
Мусковит и биотит	—	ед. зер.	—	—	—	ед. зер.	—	4	ед. зер.	—	—
Хлорит	ед. зер.	2	—	—	—	2	—	ед. зер.	3	ед. зер.	—
Барит	—	ед. зер.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Апатит	—	—	—	ед. зер.	—	—	—	ед. зер.	ед. зер.	—	—
Глауконит	—	—	2	—	—	2	2	2	—	—	2
Титанит	—	—	—	—	—	ед. зер.	—	—	—	—	—

* Станции 1946 г. Станции 1947 г. здесь и в дальнейшем не оговариваются.

Минеральный состав грунтов Пирсаатской подводной возвышенности
(Фракция 0,1—0,01 мм)

Станция	118 (8 м)	123 (15 м)	112 (6 м)	114 (2 м)	114 (2 м)	122 (2,5 м)	125 (7 м)	155 (7 м)	157 (7 м)	164 (9 м)
Минералы										
Легкая фракция	92,53	96,37	96,0	97,5	97,5	96,82	97,5	88,0	90,91	92,50
Кварц	30	20	20	20	25	40	18	30	15	50
Полевые шпаты	50	40	50	60	45	45	32	50	35	40
Обломки пород	20	40	30	20	30	15	50	20	50	10
Тяжелая фракция	7,46	3,63	4,0	2,5	2,3	2,18	2,5	12,0	9,09	7,5
Пирит	ед. зер.	5	—	—	12	16	4	4	—	—
Магнетит-ильменит	15	10	10	12	20	10	14	—	25	10
Лимонит	5	40	20	15	18	—	7	—	25	35
Лейкоксен	—	18	3	25	10	10	15	—	20	5
Ставролит	—	3	—	ед. зер.	—	1	—	—	ед. зер.	—
Циркон	—	—	—	5	4	3	5	—	3	ед. зер.
Турмалин	2	2	ед. зер.	3	—	1	3	—	3	—
Гранат	3	—	2	5	3	5	4	—	4	—
Пироксен	50	15	40	—	6	40	10	50	5	35
Роговая обманка	15	5	10	5	4	2	15	36	6	10
Эпидот и цоизит	10	—	5	—	—	—	3	—	4	5
Слюды	ед. зер.	2	ед. зер.	8	5	ед. зер.	3	ед. зер.	ед. зер.	ед. зер.
Хлорит	—	—	—	10	8	—	4	"	"	"
Глауконит	—	—	ед. зер.	2	ед. зер.	1	2	"	"	"
Рутил	—	—	—	ед. зер.	"	ед. зер.	ед. зер.	—	"	ед. зер.
Пикотит	—	—	—	"	—	"	1	—	"	—
Титанит	—	—	ед. зер.	"	ед. зер.	"	—	—	ед. зер.	—
Дистен	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Измененные минералы	—	—	10	10	10	10	10	10	5	—

Минеральный состав грунтов Пирсаатской подводной возвышенности
(Фракция 0,25—0,1 мм)

Станция	52* (11,8 м)	118 (8 м)	123 (15 м)	151 (4 м)	154 (2 м)	156 (9 м)	161 (9 м)	171 (8 м)	172 (12 м)	174 (14 м)
Легкая фракция	93,49	95,0	86,67	89,68	99,64	83,34	88,0	92,54	87,5	88,89
Кварц	15	45	10	55	60	55	55	30	10	50
Полевые шпаты	25	40	20	35	30	25	35	20	30	35
Обломки пород	—	—	7	10	10	20	10	50	60	15
Обломки раковин	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—
Глинистые минералы	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Тяжелая фракция	6,51	5,0	13,33	10,32	0,36	16,66	12,0	7,46	12,5	11,11
Пирит	—	—	—	—	65	—	—	5	—	—
Ильменит-магнетит	—	5	—	7	—	5	5	—	10	5
Лимонит	10	5	30	30	10	65	65	55	60	15
Лейкоксен	10	5	15	15	15	10	5	4	2	15
Дистен	—	ед. зер.	—	—	—	—	—	ед. зер.	1	—
Циркон	—	—	—	2	ед. зер.	—	—	—	—	—
Рутил	—	—	—	—	—	—	—	ед. зер.	—	—
Гранат	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—
Пироксены	70	65	10	35	10	15	15	15	15	50
Роговая обманка	10	15	5	10	—	5	5	6	—	10
Эпидот	—	3	3	—	—	—	3	—	2	—
Цоизит	—	2	2	1	—	—	2	—	2	—
Силлиманит	—	—	—	—	—	ед. зер.	—	—	—	—
Слюды	ед. зер.	—	5	—	—	—	—	5	5	5
Титанит	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Обломки раковин	—	—	30	—	—	—	—	—	—	—
Глауконит	—	—	—	—	ед. зер.	—	—	ед. зер.	—	—

* Станции 1946 г.

Минеральный состав грунтов Пирсаатской подводной низменности
(Фракция > 0,25 мм)

Станция	97 (4 м)	167 (9 м)	192 (4 м)
Легкая фракция	80,0	96,0	100,0
Кварц	20	30	20
Полевые шпаты	50	50	45
Обломки пород	30	20	35
Тяжелая фракция	20,0	4,0	—
Пирит	15	—	10
Магнетит-ильменит	15	4	15
Лимонит	5	25	25
Лейкоксен	8	35	24
Турмалин	—	—	8
Пикотит	12	—	5
Рутил	1	—	ед. зер.
Гранат	2	—	—
Пироксен	5	10	—
Роговая обманка	2	5	8
Эпидот	22	4	8
Цоизит	3	1	2
Хлорит	ед. зер.	—	ед. зер.
Глауконит	—	3	—
Марказит	10	13	—

Минеральный состав грунтов Бядованской возвышенности (Фракция 0,25—0,1 мм)

Приложение II
Таблица XI

Минералы	Станция												
	5 (13 м)	14 (24 м)	15 (23 м)	42 (8,5 м)	67 (19,5 м)	73 (19,0 м)	74 (20,5 м)	79 (11 м)	86 (11 м)	87 (2,5 м)	88 (11 м)	141 (4 м)	143 (9 м)
Легкая фракция	76,46	96,46	97,52	95,71	91,81	87,51	91,67	91,25	93,34	94,12	99,6	83,88	81,25
Кварц	10	15	5	35	50	10	20	38	30	55	25	30	20
Полевые шпаты	35	45	15	25	35	20	40	47	50	40	35	30	20
Обломки пород	30	—	—	40	15	—	—	15	20	5	40	40	60
Обломки раковин	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Глинистые минералы	—	40	80	—	—	60	40	—	—	—	—	—	—
Тяжелая фракция	23,54	3,54	2,48	4,29	8,19	12,49	8,33	8,75	6,66	5,88	2,50	16,12	18,75
Пирит	—	—	—	—	—	30	18	—	—	ед. зер.	—	—	—
Магнетит-ильменит	5	13	15	5	6	—	10	—	15	23	10	5	5
Лимонит	25	30	45	15	40	20	20	20	20	5	40	60	20
Лейкоксен	—	—	5	20	10	10	40	15	15	—	10	5	20
Пикотит	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Циркон	—	3	ед. зер.	—	—	—	ед. зер.	ед. зер.	—	—	ед. зер.	—	—
Турмалин	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ед. зер.
Рутил	—	2	—	—	ед. зер.	—	—	—	2	5	—	—	—
Пироксены	15	25	20	50	30	5	—	—	—	—	—	—	—
Роговая обманка	5	6	5	10	3	10	7	50	40	34	25	23	50
Эпидот	—	—	—	—	—	—	—	10	6	10	10	7	5
Цоизит	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—
Слюды	—	10	10	—	5	25	5	—	—	7	—	—	—
Хлорит	—	15	—	—	—	—	—	3	2	4	5	—	ед. зер.
Барит	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—
Титанит	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Апатит	—	—	—	—	—	—	ед. зер.	—	—	—	—	—	ед. зер.
Обломки раковин	50	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—
Глауконит	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ед. зер.	—	—	—

№ образца	18	19	20	20a	21	22	23	24	25	26	29	30	32	37	38
	Минералы														
Легкая фракция	99,2	98,5	93,4	95,9	98,5	98,8	99,5	98,5	99,1	98,4	99,5	97,5	99,1	93,0	99,0
Кварц	5	10	10	10	—	2	—	—	—	—	—	—	3	3	—
Полевые шпаты	40	42	50	30	10	3	—	5	2	8	10	20	2	2	—
Обломки пород	55	48	40	60	90	95	100	95	98	92	90	80	95	95	100
Тяжелая фракция	0,8	1,5	6,6	4,1	1,5	1,2	0,5	1,5	0,9	1,6	0,5	2,5	0,9	7	1,0
Пирит	—	—	—	2	1	73	—	2	—	80	—	—	—	6	5
Бурый железняк	10	13	8	5	3	6	5	25	10	10	27	5	22	—	52
Магнетит-ильменит	8	5	28	8	5	3	1	20	10	—	5	3	—	10	2
Нерудные непрозрачные минералы	4	7	6	10	8	2	—	10	15	—	10	3	—	10	3
Пироксены	58	10	36	8	15	6	5	30	12	—	5	8	4	2	4
Роговые обманки	8	3	1	15	10	3	3	6	25	—	9	5	5	2	5
Актинолит	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
Эпидот	5	5	8	20	15	—	—	—	—	—	30	15	—	4	15
Биотит	—	18	1	—	6	5	—	2	10	10	2	35	42	—	5
Хлориды	3	20	1	10	8	2	83	3	18	—	—	8	10	27	—
Мусковит	—	3	—	—	2	—	—	—	—	—	—	7	22	—	4
Серицит	4	15	9	20	16	—	—	—	—	—	12	8	—	8	—
Анализ	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Циркон	—	—	—	2	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Турмалин	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Гранат	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	1
Пикотит	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Глауконит	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Касситерит	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—

Химический состав глинистой сопочной брекчи островов Бакинского архипелага

Остров Компоненты	Дуванный (обр. 7)	Булла (обр. 29)	Глиняный (обр. 47)	Лось (обр. 76)	Свиной (обр. 24)	Обливной (обр. 131)
Нерастворимый остаток . .	69,95	64,60	67,50	65,26	67,25	69,30
Al ₂ O ₃	3,88	3,14	3,64	3,93	3,78	3,87
Fe ₂ O ₃	3,88	3,58	3,68	3,88	3,58	3,78
CaO	11,20	1,75	12,77	14,15	15,37	10,77
MgO	1,67	14,45	1,76	1,88	2,10	1,74
SO ₃	0,63	2,10	0,61	0,45	0,51	0,79
П. п. п.	8,46	10,62	10,10	10,38	9,35	9,68
Сумма . .	99,67	100,24	100,06	99,93	99,94	99,93
Гигроскопическая вода . .	2,42	2,88	2,86	2,80	—	2,52

Химический состав грунтов района Бакинского архипелага

Остров, станция	Б у л л а			Л о с ь							Обливной			Банка Кума- ни	Пого- релая Плита	Банка Головачева	
	196	197	198	154	173	174	175	41	46	172	86	87	88	74	67	14	15
Компоненты																	
Нерастворимый остаток . .	59,00	51,50	58,50	59,60	63,50	37,40	47,80	38,45	68,75	61,00	50,00	72,10	66,80	42,10	29,60	64,40	72,90
Al ₂ O ₃	0,64	1,35	2,56	2,70	2,61	3,26	2,54	3,87	3,56	4,09	3,00	3,70	4,04	3,88	3,56	3,18	1,88
Fe ₂ O ₃	1,88	2,35	2,86	2,45	3,26	3,99	2,66	1,43	4,19	4,18	2,86	4,50	5,51	3,38	3,27	3,99	3,37
CaO	21,22	24,05	18,00	18,80	16,50	29,18	24,40	33,50	11,30	15,65	23,16	9,77	10,30	26,38	33,40	14,87	9,87
MgO	1,20	1,41	1,50	1,42	1,55	1,55	1,98	1,27	2,08	2,04	1,75	1,98	1,77	1,40	1,78	1,76	2,03
SO ₃	0,42	0,62	0,56	0,69	0,31	0,55	0,64	0,52	0,63	0,35	0,93	0,49	0,34	0,51	0,78	0,62	0,74
П. п. п.	16,40	18,86	15,68	13,94	13,25	24,48	19,66	20,76	9,58	12,78	18,56	7,20	10,78	22,35	27,50	10,10	8,78
Сумма . .	100,76	100,14	99,66	99,60	100,98	100,41	99,68	99,80	100,09	100,08	100,26	99,74	99,54	100,09	99,89	99,92	99,57
Гигроскопическая вода . .	—	0,70	1,02	1,20	0,50	1,86	1,30	1,84	2,02	2,28	0,90	2,80	3,40	1,55	1,18	2,20	3,54
Карбонатность	—	—	—	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C	—	—	—	0,31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
N	—	—	—	0,04	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
История геологической изученности района	7
Батиметрия бассейна	12
Гидродинамический режим Каспийского моря	15
Краткая геологическая история Каспийского моря	17
Колебания уровня Каспийского моря	21
Морфология островов Бакинского архипелага	25
Остров Дуванный	25
Остров Булла	31
Остров Глиняный	41
Остров Лось	45
Остров Свиной	51
Остров Камень Игнатия	57
Остров Обливной	59
Банка Кумани	63
Банка Павлова	64
Остров Погорелая Плита	64
Банка Головачева	65
Банка Куринская	65
Остров Куринский Камень	65
Изменение очертаний и рельефа островов	67
Морфология рельефа дна	70
Современные осадки района	75
Гранулометрический состав донных осадков	75
Минералогическая характеристика	91
Источники питания минеральными компонентами донных осадков Южно-каспийской впадины	100
Химический состав донных осадков	105
Палеонтологическая характеристика	120
Геологические данные по области подводного склона и прилегающего побережья	131
Геофизические данные по области подводного склона	155

Деятельность грязевых вулканов	158
Геологическое развитие района Бакинского архипелага	166
Перспективы нефтеносности Бакинского архипелага	181
Выводы	190
Литература	198
Приложение: таблицы	205

БЕСПЛАТНО

5316