

ГЕОЛОГИЯ
И ПЕРСПЕКТИВЫ
ГАЗОНЕФТЕНОСНОСТИ
СЕВЕРНОЙ ТУРКМЕНИИ
И ПРИЛЕЖАЩИХ
РАЙОНОВ УЗБЕКИСТАНА

СССР
МИНИСТЕРСТВО
ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
СОЮЗНЫЙ ТРЕСТ РАЗВЕДОЧНО-БУРОВЫХ РАБОТ
(трест Союзбургаз)

ТРУДЫ

ВЫПУСК 8

О. А. КУЗЬМИНА, Г. Ф. ПАНТЕЛЕЕВ,
И. Ф. КУВШИНОВА, В. Н. ИСАЕНКО

ГЕОЛОГИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ
ГАЗОНЕФТЕНОСНОСТИ
СЕВЕРНОЙ ТУРКМЕНИИ
И ПРИЛЕЖАЩИХ РАЙОНОВ
УЗБЕКИСТАНА



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НЕДРА»

Москва 1970

Геология и перспективы газонефтеносности Северной Туркмении и прилегающих районов Узбекистана. Кузьмина О. А., Пантелеев Г. Ф., Кувшинова И. Ф., Исаенко В. Н. Труды Союзбургаз, выпуск 8. М., «Недра», 1970. 304 стр.

Настоящая монография посвящена геологии и газонефтеносности Северной Туркмении и прилегающих районов Узбекистана. В ее основу положены результаты геологосъемочных и поисково-разведочных работ, проводимых Приаральской экспедицией треста Союзбургаз в течение 10 лет (1956—1966 гг.). В книге изложены и обобщены материалы по стратиграфии, палеогеографии, тектонике, истории геологического развития тектонических элементов, гидрогеологии и дается оценка перспектив газонефтеносности названной территории.

Книга рассчитана на широкий круг геологов и гидрогеологов, занимающихся изучением нефтегазовой геологии.

Таблиц 13, иллюстраций 88, библиография 111 названий.

ПРЕДИСЛОВИЕ

На территории Северной Туркмении и прилегающих районов Узбекистана широкий комплекс геологопоисковых работ с большим объемом бурения проводил в течение 10 лет (1956—1966 гг.) трест Союзбургаз (бывшая СГПК) Министерства газовой промышленности.

Десятилетняя деятельность треста в трудных для освоения районах принесла зримые практические результаты. Расшифрована тектоника рассматриваемой территории. Выделен ряд локальных структур. Определены благоприятные условия газонефтенакопления в юрских и меловых отложениях. Проведено районирование территории по перспективам газонефтеносности. В Северной Туркмении на Ачакском поднятии установлена промышленная газонефтеносность. Ачакская структура оказалась крупным месторождением газа ~~■~~. Вместе с ним выявлен высокоперспективный Ачакский газонефтеносный район, в котором при дальнейших работах, несомненно, будут открыты новые газовые и нефтяные месторождения.

Полученный в результате всех этих работ богатейший геологический материал по стратиграфии, палеогеографии, тектонике, гидрогеологии и газонефтеносности данной территории изложен в настоящей книге.

Авторы ее посвящают свой труд тресту Союзбургаз, который в 1966 г. отметил свое двадцатилетие с момента организации.

ВВЕДЕНИЕ

Территория Северной Туркмении и прилежащих районов Узбекистана с давних времен привлекает внимание исследователей, являясь областью, в недрах которой сочленяется ряд крупных тектонических элементов. Развитие здесь на поверхности отложений сарматского яруса, заунгузской свиты и четвертичного покрова маскирует особенности геологического строения. Поэтому данные по геологии рассматриваемой территории были весьма отрывочными и касались главным образом отдельных, наиболее обнаженных участков. Положение этой территории между землями Эмбенской нефтеносной и Амударьинской газоносной областями выдвинули ее в одну из перспективных на нефть и газ земель.

Широкое развитие геологопоисковых работ на всей территории запада Средней Азии началось в 1956 г. Проводилось комплексное изучение региона геологическими и геофизическими методами разведки. Одновременно с другими производственными организациями широкий комплекс геологопоисковых работ на Центральном, Восточном и Южном Устурте, в Сарыкамышской дельте и низовье Амударьи, а также в Заунгузских Каракумах (Северная Туркмения и прилежащие районы Узбекистана) начиная с 1956 г. проводила Приаральская экспедиция треста Союзбургаз (бывшая СГПК¹) Министерства газовой промышленности СССР (рис. 1)².

За десятилетие своей деятельности экспедиция выполнила значительный объем различных видов геологопоисковых работ. 1. Геологическая съемка проведена на площади около 75 тыс. км². 2. С целью выяснения структурного плана и подготовки структур к разведке на площади около 90 тыс. км² пробурено 600 скважин средней глубиной 440 м, общим объемом бурения 260 тыс. м. 3. Для изучения разреза мезозойско-кайнозойских отложений осуществлено бурение 13 структурно-профильных скважин глубиной от 900 до 1200 м, общим объемом около 15 тыс. м. Одновременно с этими работами проводилась гидрогеологическая съемка на площади около 20 тыс. км², бурение 120 разведочных скважин с целью поисков питьевой и технической воды для компрессорных станций по трассе газопровода Бухара — Урал. В 1962—1965 гг. трестом Союз-

¹ Союзная геологопоисковая контора.

² В связи с созданием объединения Туркменгазпром Приаральская экспедиция треста Союзбургаз с 1 января 1966 г. передана этому объединению.

бургаз в Северной Туркмении пробурено 15 поисково-разведочных скважин общим объемом 37 тыс. м, глубиной от 1700 до 2850 м со вскрытием пермо-триасовых отложений и пород фундамента. В результате большого объема буровых работ получен богатейший для познания строения этой интересной территории материал. В связи с этим трест Союзбургаз в 1960—1966 гг. принял участие в составлении итоговых материалов по западной территории Средней Азии.

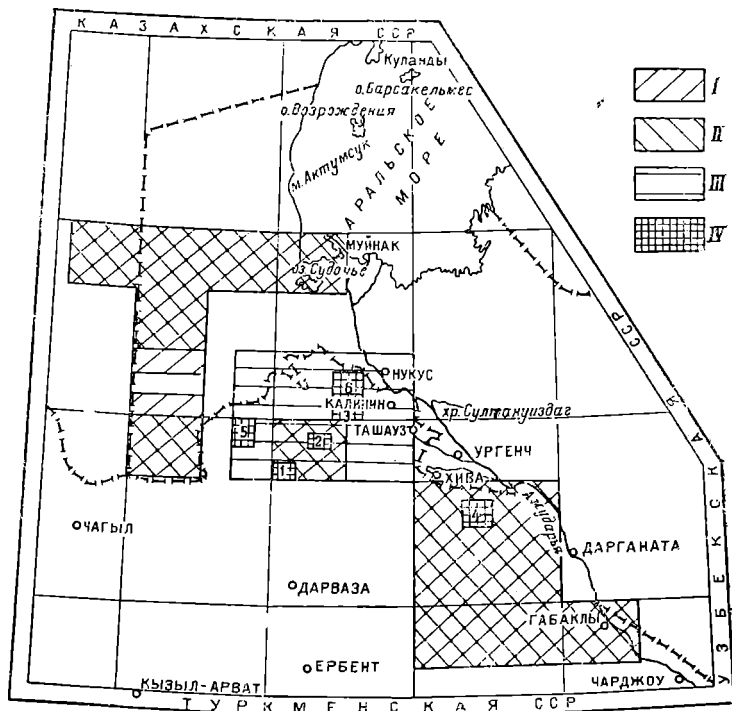


Рис. 1. Схема района работ Приаральской экспедиции треста Союзбургаз 1966 г.

I — площадь геологической съемки; II — площадь картосоставительских работ со структурным бурением; III — площадь структурного бурения; IV — площадь поискового бурения: 1 — Койкырланская, 2 — Нурумгурская, 3 — Курганчикская, 4 — Ачакская, 5 — Центрально-Сарыкамшская, 6 — Ждановская.

В результате обобщения материалов всего района исследования составлены: геологическая карта и карта со снятым миоцен-четвертичным покровом; сводные стратиграфические разрезы; тектонические и структурные схемы; гидрогеологические карты; проведено районирование Центрального, Южного и Восточного Устюрта, низовья Амударьи и Заунгузских Каракумов по признакам газонефтеносности; выделены наиболее перспективные поднятия под глубокую разведку. Так, уже в 1961 г. трестом Союзбургаз даны рекомендации Узбекглавгеологии по постановке параметрического и поискового бурения на структурах, расположенных

в Каракалпакской АССР (Шахпахтинской, Хоскудукской, Аламбекской). В Северной Туркмении в различное время к поисково-разведочному бурению на шести структурах приступила Приаральская экспедиция треста Союзбургаз. На территории деятельности треста Союзбургаз открыты газовые многопластовые месторождения на Шахпахтинском (Каракалпакская АССР) и Ачакском (Северная Туркмения) поднятиях, получены признаки нефти и газа на Центрально-Сарыкамышской, Нурумгурской, Курганчикской и Аламбекской структурах.

В освоении рассматриваемой территории на протяжении 10 лет принимал участие постоянный коллектив геологов (В. С. Алексеев, П. С. Аренков, Л. Ф. Астафьева, В. Н. Арнольд, Б. З. Вымениц, Д. И. Ерохин, В. Н. Исаенко, И. Ф. Кувшинова, Л. А. Кузнецов, А. Н. Кручинина, В. А. Кручинин, Н. Е. Оводов, Г. Ф. Пантелеев, Н. Г. Попов, М. С. Сомова, А. С. Фокин, К. А. Барановский), внесший большой вклад в изучение ее геологии. Все проведенные работы возглавлялись О. А. Кузьминой.

Обширный материал по районам Центрального, Южного и Восточного Устюрта, низовья Амударьи и Заунгузских Каракумов, полученный в процессе работ треста Союзбургаз, вызвал необходимость более обстоятельного анализа фактических данных, их увязки с соседними районами, а также углубленной расшифровки стратиграфии, тектоники, гидрогеологии и решения проблемы газонефтеносности данной территории. Указанными работами с 1960 г. занимается сводная партия экспедиции, а с 1963 г. — и партия по обработке материалов глубокого бурения. Этими партиями разработана стратиграфия палеозойских, пермо-триасовых, юрских и меловых отложений, обобщены все данные по палеогеновым и неогеновым образованиям, а также по тектонике осадочного чехла, гидрогеологии мезозойско-кайнозойского разреза и районированию территории по перспективам газонефтеносности. При этом использованы все геологические данные, полученные в процессе проведения работ отдельными партиями Приаральской экспедиции, а также фондовые и литературные материалы большого коллектива геологов и геофизиков других организаций (ВАГТ, Управление геологии ТуркмССР, Министерство геологии УзССР и др.).

Аналитические исследования проведены в основном Московской геологопоисковой и геофизической экспедицией треста Союзбургаз; часть аналитических работ выполнялась различными научно-исследовательскими организациями: ВНИГНИ, ГИН, ГУЦР, СредАзНИИГАЗ, МИНХиГП. Графические приложения составлены и вычерчены Приаральской камерально-тематической партией — Н. И. Кубышкиной и картографической группой Московской геологопоисковой и геофизической экспедиции. Большую помощь в оформлении этих материалов оказали сотрудники Приаральской экспедиции С. В. Владиславлев, Р. Д. Цыганкова, Р. М. Корчагина.

Авторы

Глава I

СТРАТИГРАФИЯ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ ПАЛЕЗОЙСКОГО ФУНДАМЕНТА И МЕЗОЗОЙСКО-КАЙНОЗОЙСКОГО ПЛАТФОРМЕННОГО ПОКРОВА

В строении рассматриваемой территории выделяются палеозойский складчатый фундамент и мезозойско-кайнозойский платформенный покров. Фундамент представлен осадочно-метаморфическим (терригенным и карбонатным) дислоцированным комплексом пород и магматическими (интрузивными и эффузивными) образованиями. Платформенный покров характеризуется развитием осадочных пород от пермо-триасовых до современных включительно. В пермо-триасовое и большую часть юрского времени накапливались молассовые и терригенные континентальные осадки. В конце верхнеюрского и на протяжении мелового, палеогенового и миоценового времени преобладали лагунные и морские терригенные и карбонатные образования, а начиная с плиоцена — терригенные континентальные отложения.

ПАЛЕЗОЙСКАЯ ГРУППА

В пределах рассматриваемой территории палеозойские отложения выходят на поверхность лишь на возвышенности Кубатау (прил. 1). Восточнее площади работ экспедиции породы палеозоя (метаморфические образования ордовика, силура, нижнего и среднего девона и магматические кислые и основные породы) слагают горные сооружения Западных Кызылкумов и хребта Султануиздаг (Луппов, 1957а; Виленский, 1958; Лихачев и др., 1961), продолжением которого и является возвышенность Кубатау. Далеко на юго-западе выходы среднепалеозойских (верхнесилурийских и нижнедевонских) образований известны в ядре Туаркырской антиклинали (Курбатов, Луппов, 1957). На всей остальной территории отложения палеозойского возраста залегают на различных глубинах и перекрыты мощным чехлом мезозойско-кайнозойских образований. До последнего времени о характере палеозойских пород и глубине их залегания здесь можно было судить только по геофизическим данным. Большой объем бурения, проведенный с 1956 г. различными организациями на рассматриваемой

территории с нефтегазопоисковыми целями, позволил изучить разрез не только мезозойско-кайнозойских отложений, но и частично палеозоя (Гарецкий и др., 1964; Пантелеев, 1964). Высокая плотность этих пород, интенсивный метаморфизм, большие углы наклона, явления вторичных процессов позволяют относить их здесь к фундаменту.

Сопоставляя литологические особенности осадочно-метаморфических палеозойских отложений, вскрытых на ряде поднятий скважинами, с обнажающимися образованиями палеозойского возраста в близлежащих районах, а также учитывая степень метаморфизма палеозойских отложений и их структуру, можно выделить два комплекса пород. К нижнему комплексу относятся отложения, вскрытые скважинами на Мешеклинском, Айбугирском, Какбахтинском, Коскалинском, Кошабулакском и Гугуртлинском поднятиях, а также отложения, обнажающиеся на возвышенности Кубатау.¹ Это, скорее всего, породы силурийского и девонского, а возможно, и более древнего возраста, метаморфизованные и дислоцированные сильнее, чем вышележащие отложения палеозоя. Как, правило, они обнажаются в ядрах древних зон поднятий. На всей остальной территории широко распространены породы верхнего комплекса — каменноугольные, вскрытые скважинами на Тахтакаирском валу, Курганчикском, Центральном-Сарыкамышском и Койкырланском поднятиях.

Магматические породы верхнепалеозойского возраста развиты в основном в пределах Тахтакаирского вала, где они вскрыты рядом скважин, а выходы их известны на возвышенности Кубатау.

СРЕДНИЙ ПАЛЕОЗОЙ — P₂

Нижний комплекс

Возвышенность Кубатау. Осадочные метаморфизованные отложения палеозойского возраста обнажаются на возвышенности Кубатау в виде небольших полос шириной 80—100 м, слагающих остатки крыльев антиклинали. По данным А. А. Кулеш, И. А. Рубанова и др., это сильно метаморфизованные породы: буровато-серые микрогнейсы (парагнейсы), темно-серые биотито-кварцевые сланцы, темно-серые с зеленоватым оттенком хлорито-роговообманковые породы и другие измененные осадочно-эффузивные образования. Меньшую мощность имеют пласты серых и светло-серых мраморизованных известняков.

Описанные отложения указанными исследователями сопоставляются с литологически сходными образованиями хребта Султануиздаг и относятся к верхам эйфельского яруса среднего девона.

Мощность обнажающейся части палеозойских отложений на возвышенности Кубатау — 60—90 м.

Мешеклинское поднятие. На Мешеклинском поднятии палеозойские породы вскрыты скв. 1 в интервале 945—1030 м. По данным И. Е. Захаровой и В. Г. Машадовой, это — сильно дислоцированные кварциты и мусковитовые ортогнейсы темно-зеленого цвета. По литологическим особенностям они сходны со среднепалеозойской метаморфи-

¹ На Коскалинском поднятии в скв. 1 на глубине 3140 м вскрыты хлоритовые сланцы; на Гугуртлинском поднятии в скв. 2 на глубине 2307 м — кварциты и сланцы.

ческой толщей осадочного происхождения хребта Султануиздаг. Однако существует и другое мнение относительно возраста рассматриваемых пород. Так, В. С. Князев и П. В. Флоренский (Князев и др., 1963) на основании сопоставления с разрезами палеозоя Западных Кызылкумов относят эти отложения к нижнему палеозою.

А й б у г и р с к о е п о д н я т и е. В наиболее приподнятой части Айбугирского поднятия палеозойские отложения, сходные между собой по литологической характеристике, вскрыты скв. 146 (206—305 м), скв. 93 (249—252 м), скв. 94 (297—310 м), скв. 95 (303—321 м). В скв. 93, 94, 95 была вскрыта только верхняя часть палеозоя (до 18 м мощности). Наиболее полный разрез палеозойских отложений пройден скв. 146 (вскрытая вертикальная мощность 99 м), по которой и приводится их описание.

Палеозойские (S?) отложения представлены сланцами, песчаниками и конгломератами рассланцованными, сильно уплотненными (плотность 2,77—2,84 г/см³) и метаморфизованными, встречающимися в разрезе отдельными пачками до 30 м. Сланцы хлорито-серицитовые, карбонатизированные, прослоями актинолитовые, темно-серые и серые, фиолетовые, полосчатые за счет присутствия актинолита светлого-серого цвета, плотные, крепкие. В верхней части толщи (около 5 м от кровли палеозойских пород) породы выветрелые и каолинизированные, сильно разрушенные, рыхляковые. Песчаники серые и темно-серые, сильно рассланцованные, разномзернистые, грубозернистые, переходящие через гравелиты в конгломераты с размером обломков до 4 см. Обломки пород состоят из гранитов, различных эффузивов, органогенных, мраморовидных или доломитизированных известняков, реже кварцитов, кремнистых пород, яшм, филлитизированных аргиллитов, серицитовых и хлоритовых сланцев. Характерно, что с глубины 250 м среди обломочного материала преобладают эффузивы основного и кислого состава; в отдельных интервалах этих обломков так много, что они образуют туфогенные песчаники. Местами по трещинам в песчаниках и конгломератах наблюдается жильный кварц. Весь обломочный материал песчаников и конгломератов имеет линейную ориентировку в одном направлении, параллельную слоистости. Слоистость в кернах наблюдается под углом от 30° (в верхней части разреза) до 80° (в нижней части разреза), что свидетельствует о значительной дислоцированности описанных пород. В распределении всех разновидностей пород по разрезу наблюдается закономерность, заключающаяся в ритмичности осадконакопления этих отложений. Здесь можно выделить три пачки (206—226 м, 226—265 м, 265—305 м), начинающиеся конгломератами и через песчаники, переходящие в сланцы.

В разрезах скв. 93, 94 и 95 были пройдены сланцы, аналогичные вскрытым в скв. 146. В разрезе скв. 93 сланцы сильно перемятые, с зеркалами скольжения, пестроокрашенные за счет гидроокислов железа (вероятно, зона разлома).

Совершенно отличный разрез палеозойских (D?) отложений пройден скв. 206 в 3 км к северо-западу от скв. 146, в более погруженной периклинальной части Айбугирского поднятия. В интервале 786—816 м здесь вскрыты доломиты мраморовидные и известняки разнокристаллические, доломитизированные, желтовато-белого и голубовато-серого цвета, очень крепкие, плотные (плотность 2,7—2,8 г/см³), с прослоями, содержащими темно-зеленые аргиллитоподобные включения. В верхней части породы кавернозные, трещиноватые, прослоями конгломерато-песчанистые,

брекчированные, с обломками глинистых и серицито-глинистых сланцев. В скв. 146 выше толщи хлорито-серицитовых сланцев и конгломератов встречены также доломиты светло-серые, плотные, мелкокавернозные, с включениями крупных обломков серицитовых сланцев, мощностью 1 м (глубина 205—206 м). Присутствие доломитов здесь свидетельствует о том, что они в свое время были широко распространены на поднятии, а впоследствии из-за тектонических подвижек в присводовой части структуры приподняты и размыты, где могли сохраниться только в виде линз и небольших участков незначительной мощности. Известняково-доломитовая толща является стратиграфически более молодой по сравнению с терригенными отложениями, так как последние в виде обломков встречаются в разрезе доломитов, а в скв. 146 доломиты с разрывом залегают непосредственно на сланцах.

Охарактеризованные отложения, пройденные скв. 146 и 206, не содержат палеонтологических остатков. Предположительно о возрасте этих пород можно судить на основании сопоставления с аналогичными по облику породами близлежащих районов Туаркыра, Султануиздага и горных возвышенностей Западных Кызылкумов. В Туаркырском районе палеозойские отложения сложены в основном толщей глинистых сланцев скорее всего верхнесилурийского или нижнедевонского возраста (Курбатов, Луппов, 1957). В разрезе палеозойских пород Султануиздага и Западных Кызылкумов грубообломочные терригенные образования (конгломераты, песчаники, аргиллиты, глинисто-углистые сланцы) встречаются как в отложениях ордовика (нижний палеозой), так и в породах силура (средний палеозой). Известняки и доломиты характерны в основном для девона, причем везде наблюдается их трансгрессивное залегание то на отложениях ордовика — в ядрах крупных антиклиналей, то на породах силура — в более погруженных участках (Лихачев и др., 1961).

Таким образом, на основании литологического сходства с близлежащими районами сланцы, песчаники и конгломераты, а также известняки и доломиты, вскрытые на Айбугирском поднятии, по возрасту условно можно считать среднепалеозойскими, скорее всего силурийскими и девонскими. Возможно и то, что терригенные отложения разрезов скв. 146, 93, 94, 95 более древнего возраста, так как скорости распространения упругих волн в них, равные 6,2 км/сек, характерны для ряда участков фундамента запада Средней Азии; здесь развиты преимущественно метаморфические осадочные нижнепалеозойские (или даже докембрийские) образования (Касаткин, 1960).

Как бахтинское поднятие. На Какбахтинском поднятии палеозойские отложения вскрыты в скв. 1 в интервале 975—1070 м (Гарецкий и др., 1964). Они представлены слоистыми (под углом 45—50°), мраморизованными и доломитизированными известняками, в верхней части (в интервале 975—1030 м) затронутыми процессами выветривания. Все породы пересечены круто падающими кальцитовыми жилами толщиной 1 мм.

Палеонтологические остатки в описанных известняках не обнаружены. Внешний облик и петрографический состав их очень напоминает среднепалеозойские известняки и доломиты скв. 206 Айбугирского поднятия, от которых они отличаются только меньшей степенью метаморфизма.

Верхний комплекс

Курганчикское поднятие. На этом поднятии в скв. 4-р (интервал 2316—2600 м (забой) пройдена толща глинисто-карбонатных пород темно-серого цвета, по возрасту относящихся к нижнему карбону — C_1 . Это в основном известняки и сланцеватые глины, постепенно переходящие друг в друга. В нижней части разреза среди известняков и глин встречаются прослой песчаников. Известняки пелитоморфные, темно-серые до черных, отдельными маломощными прослоями светло-серые, очень плотные (2,63—2,65 г/см³), крепкие, с большим количеством углестого материала, прослоями спонголитовые, с халцедоновыми и кальцитовыми спикулами губок, участками доломитизированные, реже переходящие в доломиты, почти нацело окремненные. Иногда они рассечены в различных направлениях и под разными углами многочисленными трещинами, выполненными кальцитом. Отдельные прослой известняков, сильно обогащенные глинистым материалом, постепенно через глинисто-карбонатную породу переходят в сланцевые глины серого и темно-серого цвета, с небольшим содержанием пирита и единичными обломками перекристаллизованных (кварцевых) спикул губок. Глины плотные, известковистые, со следами скольжения по плоскостям наслоения под углом до 70°. Прослой известняков и глин достигают 10 м мощности. Среди глин встречаются серые слоистые туффиты мощностью 0,2—0,8 м. В нижней части разреза среди известняков и глин появляются прослой (до 12 м мощности) аркозовых окварцованных песчаников серых как крупно-, так и мелкозернистых. За счет чередования их образуется слоистость под углами, достигающими 70°. Породы очень крепкие, известковистые или слабо известковистые, так же как и известняки, рассечены кальцитовыми жилами, по плоскостям которых видны налеты пирита.

В известняках на глубине 2510—2512 м встречены плохо сохранившиеся отпечатки раковин брахиопод вида *Rugosochonetes cf. hardrensis* Phill. По заключению палеонтолога Х. С. Розман, этот вид является руководящей формой нижнего подъяруса (чернышинские слои) турнейского яруса нижнего карбона Русской платформы. Вскрытая вертикальная мощность изученного разреза по скв. 4-р составляет 284 м.

Тахтакаирский в а л. Породы верхнего палеозойского (C_1) комплекса вскрыты на Тахтакаирском валу скв. 201 в интервале 969—975 м и скв. 203 в интервале 858—878 м. Они представлены здесь чередующимися сланцами черными, глинисто-известковистыми, в верхней части за счет выветривания коричневато-бурыми, ожелезненными разностями, а также алевролитами сланцеватыми серого и шоколадного цвета, в различной степени глинистых и песчаных, слабо известковистых и микрокристаллических известняков. Все породы плотные (до 2,67 г/см³), разбиты тонкими трещинами, выполненными кальцитом, и содержат большое количество мелких обуглившихся растительных остатков и пирит.

О возрасте описанных отложений можно судить только по данным спорово-пыльцевого анализа. В серых алевролитовых сланцах (скв. 201, глубина 975 м) С. Н. Наумовой определено большое количество спор, в том числе: *Stenozonotriletes pumilus* Naum., *Hymenozonotriletes pusillus* (Waltz) Naum., *Trilobozonotriletes inciso trilebus* Naum., *Euryzonotriletes tersus* (Waltz) Naum., *Hymenozonotriletes elegans* (Waltz) Naum.,

Trematozonotriletes punctulatus На и м., характерных для визейского яруса нижнего карбона.

В пределах Центрально-Сарыкамышского и Койкырланского поднятий вскрыты породы фундамента, очень сходные по петрографическому составу и степени метаморфизма с каменноугольными отложениями, вскрытыми скв. 4-р Курганчикского поднятия и скв. 201, 203 на Тахтакаирском вале.

Центрально-Сарыкамышское поднятие. На этом поднятии в разрезе скв. 1-р (интервал 2125—2151 м) пройдены сланцы серые и темно-серые до черных, глинисто-известковистые, углистые (плотность 2,51—2,64 г/см³), трещиноватые, по трещинам выполненные кальцитом. Прослоями порода содержит кварцевые спиккулы губок и переходит в спонголит.

Койкырланское поднятие. В скв. 3-р (интервал 2514—2539 м) вскрыты сланцы черные, углисто-глинистые, очень крепкие (плотность до 2,62 г/см³). В них наблюдаются сколы по слоистости под углом до 60°. Поверхность сколов обычно покрыта тонким налетом пирита. Породы довольно слабо метаморфизованы.

Таким образом, можно предположить, что породы каменноугольного возраста (нижнего отдела) широко распространены на рассматриваемой территории, причем развиты они только в погруженных участках зон поднятий и в прогибах среднепалеозойского возраста.

ВЕРХНИЙ ПАЛЕОЗОЙ — P₂₃

К верхнепалеозойским в пределах рассматриваемой территории относятся магматические образования. Они встречены только на Тахтакаирском вале, где представлены сложным комплексом интрузивных и эффузивных пород. Причем в более приподнятой части, ближе к хребту Султануиздаг, имеются интрузивы. Так, в разрезах скв. 119 (интервал 327—337 м) и 210 (интервал 920—923 м) они представлены розоватыми и розовато-серыми гранитами, а в разрезе скв. 117 (интервал 347—362 м) — серозелеными гранодиоритами.

На возвышенности Кубатау в активном контакте с осадочной метаморфической толщей находится массив красных биотитовых гранитов, слагающих большую часть возвышенности, прорезанной во всех направлениях аплитовыми и пегматитовыми жилами (Луппов, 1957а).

К северо-западу от этих скважин и возвышенности Кубатау, в более погруженной части Тахтакаирского вала под мезозойско-кайнозойскими отложениями вскрыты эффузивные породы. Это — вулканические туфы и андезитовые порфириты в разрезе скв. 1 (интервал 827—845 м) и розовато-зеленовато-серые альбитизированные андезитовые порфириты и кварцевые альбитофиры (интервал 729—759 м) по скв. 5. В кернах скважин все охарактеризованные породы как интрузивные, так и эффузивные очень крепкие (плотность до 2,74 г/см³) и только в верхней части (мощностью до 1 м) затронутые древним выветриванием, трещиноватые, менее плотные.

О возрасте магматических образований судить очень трудно. Многие исследователи считают, что в районе Султануиздага интенсивные проявления вулканической деятельности были приурочены к верхнепалеозойскому времени. Абсолютный возраст интрузий, вскрытых скв. 117 и 119, по-

данным А. Я. Крылова, определенный калий-аргоновым методом, составляет 225 млн. лет, что по геохронологической шкале абсолютного возраста пород 1960 г. соответствует границе пермского и триасового периодов. Трудно сказать, ошибочно ли это определение или действительно, в отдельных участках интрузивная деятельность могла продолжаться еще в конце пермского и начале триасового периода. Во всяком случае ясно, что эти интрузии приурочены к тектоническим движениям герцинского орогенеза, в процессе которого были собраны в складки палеозойские отложения хребта Султануиздаг и закончено формирование в палеозое антиклинальной структуры Тахтакаирского вала. Возраст порфиритов, вулканических туфов и альбитофиров, вскрытых скв. 1 и 5, неизвестен, но можно предположить, что излияние их относится ко времени образования интрузий.

* * *

Приведенный геологический материал по палеозойским отложениям рассматриваемой территории с учетом данных по геологии сопредельных районов позволяет представить в общих чертах историю ее развития и сделать некоторые палеогеографические выводы о периоде их осадконакопления.

Первые сведения об осадконакоплении относятся к среднепалеозойскому, а возможно, и к нижнепалеозойскому времени. Наиболее древней серией является здесь терригенный комплекс осадков, сменяющийся в более позднее время карбонатными и терригенно-карбонатными морскими отложениями. В строении этой толщи обнаруживается ритмичность, заключающаяся в чередовании, характерном для терригенного разреза, грубо- и тонкообломочных осадков, а для терригенно-карбонатного разреза — глинистых и карбонатных пород. Такая особенность строения разрезов может быть связана, по-видимому, с ритмичностью колебательных движений на протяжении всего среднепалеозойского времени осадконакопления, которые приводили к перераспределению суши и моря и увеличению привноса обломочного материала.

Верхнепалеозойские осадочные отложения (средне- и верхнекаменноугольные) на рассматриваемой территории пока неизвестны. По-видимому, отсутствие этих отложений на тектонически приподнятых участках, где проводилось поисковое бурение, может быть связано как с более поздним их размывом, так и с первоначальным отсутствием здесь осадконакопления. Последнее объясняется тем, что начавшиеся эпейрогенетические колебания в среднем девоне к концу среднего палеозоя привели к обмелению палеозойского моря и образованию островов в пределах поднятий, где происходило разрушение, а не накопление осадков. В более погруженных участках верхнепалеозойские отложения могут быть обнаружены под мощным чехлом мезозойско-кайнозойских пород.

Тектонические движения палеозойского времени привели к дислоцированности и общей метаморфизации палеозойских образований. В результате ранних фаз герцинской складчатости (а возможно, и позднекаледонских) отложения нижнего комплекса среднего палеозоя претерпели интенсивную метаморфизацию, заключающуюся в сильной хлоритизации и серицитизации терригенных и доломитизации карбонатных пород. Первые из них имеют здесь отчетливую сланцеватую текстуру и blastовые

структуры, а высокая плотность этих пород (до $2,7-2,8 \text{ г/см}^3$) свидетельствует о значительной уплотненности.

Верхний комплекс среднепалеозойских отложений в заключительные фазы герцинской складчатости был также метаморфизован и дислоцирован, но менее интенсивно, чем нижележащий. Породы этого комплекса как карбонатные, так и глинистые, несмотря на то что они весьма уплот-

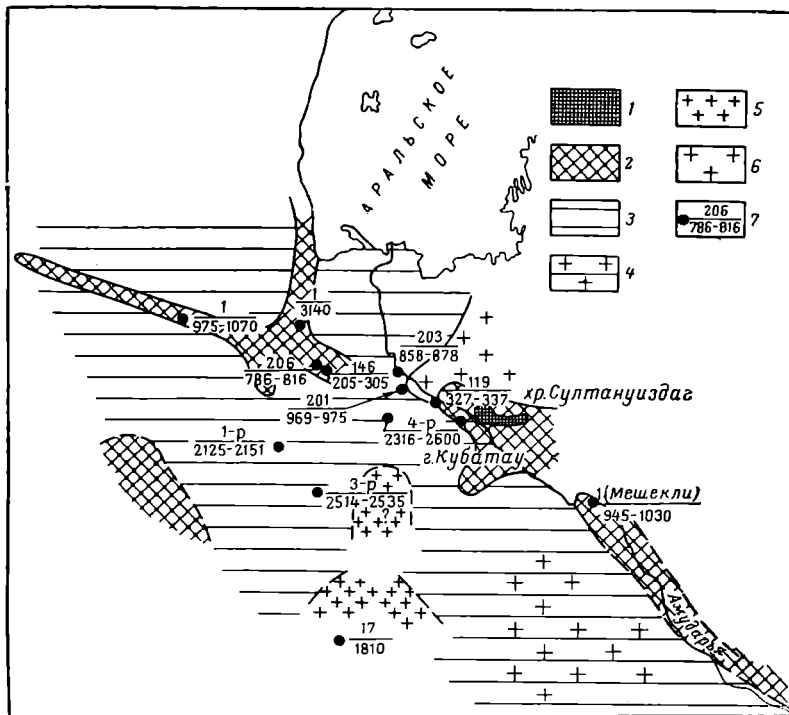


Рис. 2. Схема распространения палеозойских осадочно-метаморфических и магматических пород (составили Г. Ф. Пантелеев и И. Ф. Кувшинова, 1967 г.).

1 — естественный выход нижнего комплекса осадочно-метаморфических палеозойских отложений (сланцы и мраморы); 2—6 — область распространения палеозойских пород под мезозойско-кайнозойским чехлом: 2 — нижний комплекс осадочно-метаморфических палеозойских отложений (конгломераты, сланцы, известняки, доломиты); 3 — верхний комплекс осадочно-метаморфических палеозойских отложений (известняки, глины сланцеватые, песчаники); 4 — возможно верхний комплекс осадочно-метаморфических палеозойских отложений и верхнепалеозойских магматических пород; 5 — магматические породы нижне- и среднепалеозойского возраста; 6 — магматические породы верхнепалеозойского возраста; 7 — скважина, вскрывшая палеозойские отложения (в числителе се номер, в знаменателе интервал или глубина вскрытия).

нены (плотность $2,62-2,67 \text{ г/см}^3$), сохранили в основном свою первоначальную структуру.

Каледонская и герцинская складчатости на рассматриваемой территории, как и на большей части запада Средней Азии, сопровождалась интрузивной и эффузивной деятельностью. Они проявились в основном на северо-востоке в пределах Тахтакаирского вала.

В результате указанных тектонических движений в допермское время был создан достаточно сложный горный рельеф, приподнятые участки которого отвечали положительным тектоническим элементам. Четкое выражение получили такие выступы фундамента, зафиксированные

скважинами, как Тахтакаирский (скв. 119, 201, 203), Шорджа-Ай-бугирский (скв. 146, 206), Карабаурский (скв. 1 Какбахты), Аджикуинский (?), Зеагли-Дарвазинский (скв. 117 Топорджульба и др.), Туаркырский, Мешеклинский (скв. 1 Мешекли), Гугурглинский и другие (рис. 2).

ПАЛЕЗОЙСКАЯ И МЕЗОЗОЙСКАЯ ГРУППЫ

ПЕРМСКАЯ И ТРИАСОВАЯ СИСТЕМЫ — P+T

На рассматриваемой территории пермо-триасовые отложения не выходят на поверхность. Обнажения их известны лишь в соседних районах — в Горном Мангышлаке и на Туаркыре.

На Мангышлаке пермо-триасовые отложения (каратауский комплекс) представлены чередующимися флишоидными и красноцветными толщами в верхней части с углистыми сланцами и известняками. Все породы, общей мощностью до 8000 м, сильно дислоцированы и значительно метаморфизованы. Пермо-триасовый комплекс Туаркыра представлен красноцветными конгломератами, гравелитами, песчаниками, алевролитами и глинами общей мощностью до 4000 м, причем в разрезе преобладают грубообломочные разности с очень плохой сортировкой обломочного материала. Породы дислоцированы значительно слабее каратауского комплекса и неметаморфизованы (Князев и др., 1963). Пермо-триасовый возраст отложений Мангышлака довольно определенно установлен по фаунистическим и палинологическим данным.

На плато Устюрт в пределах рассматриваемой территории пермо-триасовые отложения вскрыты скважинами на Шахпахтинском, Хоскудукском и Аламбекском поднятиях. По данным П. В. Флоренского, породы эти здесь близки к платформенным: они слабо уплотнены, не дислоцированы и залегают большей частью полого. Однако как по составу, так и по характеру чередования они аналогичны каратауским.

Шахпахтинское поднятие. На этом поднятии в разрезе скв. 4 (интервал 2450—2530 м) пройдены красновато-бурые (плотность 2,65—2,68 г/см³) песчаники, вероятно, пермского возраста, средне- и мелкозернистые алевролиты, буровато-серые аргиллиты с зеркалами скольжения, трещиноватые, по трещинам выполненные кальцитом. Более молодые образования, относящиеся по спорово-пыльцевым данным к таушинской свите нижнего триаса Мангышлака, встречаются в скв. 1 (2593—2712 м) и 2 (2448—2481 м). Это преимущественно зеленые и серые с розоватым оттенком, тонко- и мелкозернистые песчаники с гравийными зернами; алевролиты зеленовато-серые, известковистые и глины зеленовато-серые (плотность 2,55 г/см³).

Хоскудукское и Аламбекское поднятия. В разрезе скв. 1 Хоскудукского поднятия на глубине 1879 м вскрыты красноцветные глины, алевролиты и песчаники. На Аламбекском поднятии в разрезе скв. 3 на глубине 3150 м отмечены глинистые, алевритистые красноцветные образования, содержащие прослойки грубообломочных пород. Отложения Хоскудукского и Аламбекского поднятий, по мнению П. В. Флоренского, аналогичны породам долинапчинской свиты нижнего триаса Мангышлака.

В пределах Сарыкамышской дельты Амударьи пермо-триасовые отложения вскрыты на Курганчикском, Жаксакырском и Нурумгурском поднятиях, глубоко погруженных в Дарьялык-Дауданский прогиб, и на

Койкырланском поднятии — в грабене, осложняющем свод структуры. В Заунгузских Каракумах они вскрыты на Ачакском поднятии.

К у р г а н ч и к с к о е п о д н я т и е. В разрезе скв. 4-р (2177—2316 м) пройдены конгломераты, конгломератобрекчии, песчаники и аргиллиты. В отличие от сероцветных нижележащих пород каменноугольного возраста и вышележащих образований юры они имеют пестроцветную в основном красноцветную окраску. На породах каменноугольного возраста эти отложения залегают с размывом и угловым несогласием. В их разрезе выделяются две толщи: нижняя — конгломератовая и верхняя — глинистая.

Нижняя толща представлена конгломератами, конгломератобрекчиями и песчаниками пестроцветными (серые, зеленые, фиолетовые и желтые тона), не очень плотными, с маломощными прослоями аргиллитов. Конгломераты и конгломератобрекчии состоят из обломков различных эффузивных пород: фельзитов, различных порфиритов, базальтов и кварцевых порфиров, округлой формы, достигающих 5×9 мм. Цементом обломков пород и кристаллов является бурое стекло, которое обычно хлоритизировано, серицитизировано или карбонатизировано. Переходы от конгломератов в песчаники постепенные, через микроконгломератобрекчию. Микроконгломератобрекчии и песчаники по минеральному составу обломков пород, составу цемента, по развитию в нем вторичных эпимагматических процессов подобны вышеописанным конгломератам.

Все породы рассечены карбонатными и карбонатно-хлоритовыми прожилками шириной 0,05—0,3 мм. Аргиллиты этой части разреза также пестроцветные (фиолетовые, серые, ярко-зеленые), кремнистые, известковистые, слабо песчанистые, прослоями сильно уплотненные, переходящие в сланцы. Иногда в них встречаются углистое вещество, пирит и спиккулы губок. Отдельные прослои песчаников и конгломератов достигают 6 м, аргиллитов — 10 м. Мощность всей конгломератовой толщи 87 м.

Рассматриваемый разрез по скв. 4-р заканчивается 52-м толщиной аргиллитов и аргиллитоподобных глин темно-вишневого цвета, отдельными прослоями очень плотных, известковистых, слоистых (углы падения слоев в кернах достигают 30°), местами перемятых. Плотность аргиллитов, как и конгломератобрекчий, достигает $2,54$ г/см³.

Общая мощность всех описываемых пород по скв. 4-р Курганчикского поднятия 139 м.

Ж а к с а к ы р с к о е п о д н я т и е. В скв. 2-р пермо-триасовые отложения вскрыты на глубине 2869 м. По данным Н. Е. Оводова (трест Туркменгазразведка), они представлены аргиллитами пятнистыми (зеленые и коричневые тона), прослоями темно-серыми до черных, алевролитами коричневыми, глинами бурыми, местами с зеленоватым оттенком, с прослоями песчаников серых, мелкозернистых. С глубины 2990 м в разрезе преобладают песчаники коричневые, среднезернистые до крупнозернистых, плотные, с включениями мелкой гальки глинистых пород, переходящие в конгломераты. Вскрытая мощность пермо-триасовых пород по скв. 2-р на Жаксакарском поднятии составляет 242 м.

Н у р у м г у р с к о е п о д н я т и е. В разрезе скв. 1-р (2553—2620 м) пройдены аргиллиты светло-зеленого, красноватого и светло-серого цвета, плотные ($2,52$ г/см³), крепкие, прослоями кремнистые. Отдельные прослои аргиллитов содержат большое количество перекристаллизованных опаловых спиккул губок и переходят в спонголит светло-

серого цвета. В более глинистых разностях аргиллитов угол наклона слоистости достигает 30° .

В разрезе скв. 2-р Нурумгурского поднятия пермо-триасовые отложения вскрыты на глубине 2530 м. Пройдя по ним еще 325 м, скважина не вышла из этих отложений. Представлены они в основном красноцветными конгломератами и конгломератобрекчиями с редкими и маломощными прослоями аргиллитов и аргиллитоподобных глин бурых, пятнами зеленых, с примесью алевритового и песчаного материала. Обломки пород в конгломератах и конгломератобрекчиях расположены беспорядочно. Они обычно неправильно округлой, иногда угловатой формы размером до 3—5 мм, редко до 20 мм. Представлены в основном базальтами, в меньшем количестве порфиритами, мелкими обломками кварцитов и гранитоидов. Редко встречаются кристаллические сланцы, обломки доломита и доломитизированных известняков, органогенных с плохой сохранностью и определимостью детрита. Описанные породы очень похожи на нижнюю конгломератовую толщу пермо-триасовых отложений Курганчикского поднятия. Значительное уплотнение (плотность $2,51 \text{ г/см}^3$) и следы метаморфизма в них также отсутствуют. В основном одинаков и состав обломочного материала, среди которого в отличие от пород Курганчикского поднятия встречаются обломки гранитоидов и много кварца.

В разрезе скв. 3-р этого же поднятия пермо-триасовые отложения пройдены в интервале 2629—2818 м, причем нижняя их часть (66 м мощности) очень похожа на породы скв. 2-р, а верхняя (123 м мощности) — на образования скв. 1-р. В нижней части развиты в основном пестроцветные конгломераты, в верхней — зеленовато-серые, серые, фиолетовые аргиллиты. Как аргиллиты, так и конгломераты рассечены трещинами, выполненными кальцитом.

При сопоставлении описанных отложений Нурумгурского поднятия (скв. 1-р, 2-р и 3-р) выясняется, что наиболее древние породы вскрыты скв. 2-р, причем по этой скважине наблюдается и наивысшее современное гипсометрическое положение размытой кровли пермо-триаса (—2464 м по скв. 2-р, —2488 по скв. 1-р и —2564 м по скв. 3-р).

К о й к ы р л а н с к о е п о д н я т и е. В разрезе скв. 4-р (2239—2600 м) также вскрыты пермо-триасовые отложения. Представлены они, как и в скв. 4-р Курганчикского и 3-р Нурумгурского поднятий, двумя толщами: нижней (115 м) преимущественно конгломератовой с подчиненными прослоями аргиллитов и верхней (246 м) аргиллитовой с редкими прослоями песчаников.

Конгломераты темно-бурые, состоящие из слабоокатанной гальки и обломков пород кварца, кремнистых, карбонатных и эффузивных образований. Аргиллиты и аргиллитоподобные глины пестроцветные, в основном бурые, вишневые, редко, особенно в верхней части, серые с зеленоватым оттенком, слабо известковистые. Прослоями аргиллиты обогащены разнозернистым песком с мелкой галькой кварца и эффузивных пород и переходят в песчаники мощностью до 15 м. В аргиллитах наблюдаются зеркала скольжения под углом до 30° . Как конгломераты, так и глины рассечены трещинами, выполненными кальцитом. Плотность всех разновидностей пород порядка $2,5—2,6 \text{ г/см}^3$.

А ч а к с к о е п о д н я т и е. Пермо-триасовые отложения на поднятии вскрыты скв. 8-р и 11-р (данные К. А. Барановского и Л. А. Кузнецова, трест Туркменгазразведка).

В скв. 11-р в интервале от 2707 до 3201 м пройдены глинистые и алевроитистые породы коричневато-бурого цвета, пятнами зеленые, по трещинам выполненные кальцитом. Встречаются прослои конгломератов, состоящих из крупных обломков эффузивных пород, и пласты буровато-серого и темно-серого альбитизированного диабазового порфирита и диабазы. Вскрытая мощность пермо-триасовых пород здесь 494 м.

По скв. 8-р (интервал 2780—2900 м) в верхней части пермо-триасовых пород развиты преимущественно глины темно-коричневые, пятнами зеленые, плотные с прослоями песчаника сильно известковистого, мелкозернистого, ожелезненного. Ниже, до глубины 3300 м (скважина находится в бурении), наблюдается переслаивание аналогичных глинистых пород с алевролитами темно-коричневыми, известковистыми, аргиллитами темно-серыми, с коричневатым оттенком и песчаниками (мощностью до 10 м) коричневато-серыми, светло-серыми, разнотекстурными, иногда с глинистой галькой, с прослоями известняков. В глинистых породах верхней и нижней частей описываемого разреза наблюдаются падения слоев под углом 30—45°.

В охарактеризованных отложениях палеонтологические и палинологические остатки не обнаружены (если не считать перекристаллизованные спикулы губок). Поэтому о возрасте их можно судить только на основании литологического сопоставления с пермо-триасовыми породами, вскрытыми скважинами на ряде площадей Устюрта, где местами они охарактеризованы палинологически. Там, в разрезе в основном также красноцветных отложений выделяются две толщи: нижняя — песчаная и верхняя — глинисто-алевритистая, очень похожие на толщи, вскрытые на Курганчикском, Нурумгурском и Койкырланском поднятиях. Обращает на себя внимание только более грубый состав пород нижней толщи в пределах указанных структур. А. Е. Шлезингером и П. В. Флоренским было подмечено, что во всех разрезах пермо-триаса Мангышлака и Устюрта в нижней толще с запада на восток, при приближении к основной области сноса терригенного материала (территория Западных Кызылкумов) возрастает роль песчаников, размер обломков которых меняется от мелкозернистых на Мангышлаке до крупнозернистых с гальками на востоке. На Курганчикском поднятии, расположенном вблизи Тахтакаирского и Шорджа-Айбугирского выступов фундамента и на Нурумгурском, Жаксакырском и Койкырланском поднятиях вблизи Аджикуинского (?) и Зеагли-Дарвазинского выступов, несомненно, в это время откладывался более грубый материал: конгломераты и конгломератобрекции.

П. В. Флоренский считает, что граница красноцветных песчаной и глинисто-алевритистой толщ Устюрта соответствует границе песчаников отпанской свиты (верхняя пермь) и глинисто-алевритовых отложений долнапинской свиты (нижний триас) Мангышлака. Таким образом, рассмотренные породы Курганчикского, Нурумгурского, Жаксакырского, Койкырланского и Ачакского поднятий на основании сопоставления их литологической характеристики с аналогичными породами Устюрта и Мангышлака по возрасту можно считать пермо-триасовыми. Нижнюю, песчано-конгломератовую толщ условно можно отнести к перми, а верхнюю, глинистую — к триасу.

В пределах рассматриваемой территории пермо-триасовые отложения могут быть выделены еще в Питнякском районе. В последнее время некоторые исследователи предполагают здесь в разрезе скв. 1 Султансанджар-

ского поднятия наличие триасовых образований. Действительно, промышленно-геофизическая характеристика нижней части разреза этой скважины в интервале 2000—2205 м (забой) хорошо сопоставляется с каротажными данными пермо-триасовых отложений Курганчикского, Нурумгурского и Койкырланского поднятий и ряда площадей Устюрта.

* * *

Таким образом, можно предположить широкое распространение пермо-триасовых образований на рассматриваемой территории, особенно в центральных частях крупных прогибов на плато Устюрт и в Сарыкамышской дельте Амударьи (Ассакеауданский, Дарьялык-ДAUDанский, Барсакельмесский, Верхне-Узбойский) и повсеместно в восточной части территории (Заунгузские Каракумы) до регионального Амударьинского разлома. Судя по геофизическим данным, мощность их в прогибах может достигать 4000 м. Небольшими изолированными участками они встречаются на приподнятых зонах, выполняя там грабенообразные впадины и прогибы.

Это в основном красноцветные терригенные и молассовые осадки, накопление которых происходило в континентальных условиях на уже консолидированном основании эпигерцинской платформы. Мощность их во многом зависит от допермского рельефа и от амплитуды прогибания того или иного участка территории (скорее погружение блоков фундамента) на протяжении пермо-триасового времени. Вблизи источников сноса терригенных пород, которыми в то время являлись выступы палеозойского фундамента, откладывался грубообломочный материал. Во впадинах и межгорных прогибах, расположенных вдали от источников сноса, происходило накопление более отмученных пород.

Основная суша располагалась на востоке (Тахтакаирский вал, Султануиздаг, Западные Кызылкумы). Местными источниками сноса могли являться Аджикуинский (?), Зеагли-Дарвазинский, Шорджа-Айбугирский, Какбахтинский и Туаркырский выступы фундамента, около которых возможно погружение обломочного материала пермо-триасовых отложений (рис. 3).

Накопление этих осадков происходило в условиях аридного климата во внутриконтинентальном обмеленном бассейне, имеющем регрессивный характер, в период от перми до верхнего триаса. Так, на большей части рассматриваемой территории, начиная со среднего триаса, осадконакопление отсутствовало, так как средне- и верхнетриасовые толщи имеют узкое распространение только на Туаркыре и Мангышлаке. В это время на остальной территории происходило разрушение ранее накопившихся пород, о чем свидетельствует небольшая мощность верхней глинисто-алевритистой толщи на поднятиях Курганчикском (52 м), Нурумгурском (123 м) и Койкырланском (246 м) по сравнению с мощностями этих отложений на Мангышлаке (1000 м).

В конце эпохи верхнего триаса в узком грабенообразном прогибе Мангышлака произошла локальная складчатость (древнекиммерийская фаза), в результате которой породы каратауского (пермо-триасового) комплекса были значительно метаморфизованы и интенсивно дислоцированы. На всей остальной территории, в том числе и на рассматриваемой, породы этого возраста не метаморфизованы, не затронуты складчатостью и относятся ближе к платформенным. Здесь они почти не изменены, имеют

небольшую степень уплотнения (плотность 2,5—2,6 г/см³), соответствующую заведомо платформенным мезозойским, особенно юрским отложениям, плотность которых достигает иногда 2,45—2,5 г/см³, характеризуются малыми углами падения и являются «базальной пачкой платформенных формаций мезокайнозоя» (Князев и др., 1963).

Орогенические движения конца триаса охватили близлежащие от Мангышлака выступы древних пород палеозоя и вновь привели к образованию горного рельефа, унаследованного от верхнепалеозойского, правда,

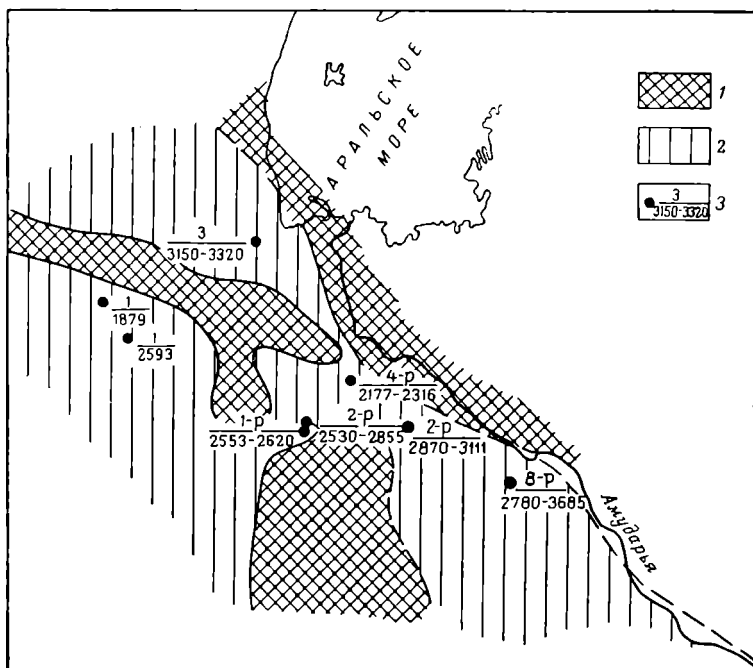


Рис. 3. Схема распространения пермо-триасовых отложений (составили Г. Ф. Пантелеев и И. Ф. Кувшинова, 1967 г.).

1 — области отсутствия пермо-триасовых отложений; 2 — области распространения молассовых пермо-триасовых отложений под мезозойско-кайнозойским чехлом; 3 — скважина, вскрывшая пермо-триасовые отложения (в числителе ее номер, в знаменателе интервал или глубина вскрытия пермо-триасовых отложений).

более сглаженного и менее расчлененного, чем в конце палеозоя. Этими в основном вертикальными движениями были захвачены пермо-триасовые образования, развитые по склонам выступов, в результате чего они получили небольшие углы падения (до 30°), что привело здесь к угловому несогласию между пермо-триасовыми и вышележащими мезозойскими образованиями.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ГРУППА

Отложения мезозойской группы, юрские и меловые, на рассматриваемой территории широко распространены. Однако они здесь перекрыты породами кайнозоя, и только самые верхние горизонты их (верхи нижнего мела и верхний мел) обнажаются на некоторых участках в наиболее при-

поднятых положительных структурах плато Устюрт, нижнего и среднего течения Амударьи.

Изучение юрских и меловых отложений геологически закрытых территорий Устюрта, Сарыкамьшской дельты Амударьи и Заунгузских Каракумов началось в последнее время в связи с проведением на ряде поднятий поискового бурения на нефть и газ. Нужно отметить, что стратиграфия юрских и меловых отложений этих районов еще недостаточно изучена из-за незначительного количества скважин, вскрывших их, и в силу фациальных особенностей разреза, в котором преобладают прибрежно-континентальные образования. Эти отложения крайне бедны палеонтологическими остатками, и стратиграфическое расчленение их производится в основном на основании литологических признаков и небольшого количества данных спорово-пыльцевого анализа и палеонтологических определений.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

В разрезах юрских отложений выделяются нижний, средний и верхний отделы (рис. 4 см. вкладку в конце книги).

Нижний отдел — J₁

На Нурумгурском поднятии (Сарыкамьшская дельта Амударьи) выше красноцветных пород пермо-триасового возраста залегает пачка аргиллитов, глин и песчаников суммарной мощностью 38—46 м. Контакт их с нижележащими породами не охарактеризован кернами, но, вероятно, он сопровождается базальным слоем.

В скв. 1-р (интервал 2507—2553 м) аргиллиты, глины и более тонкие прослой песчаников серого и темно-серого цвета, часто переслаиваются друг с другом. Обычно они косослоистые (угол падения слоев достигает 10°) и отделяются от пород пермо-триасового возраста четким угловым несогласием. Аргиллиты и глины алевритистые, плотные, слюдистые, известковистые, иногда углистые, тонкослоистые. Песчаники кварцевые, мелкозернистые, алевритовые, плотные, слабо известковистые. В породе рассеяны редкие зерна глауконита.

Нижнеюрский возраст вышеописанных пород условно устанавливается по сходству их литологического состава с породами рэт-лейаса юга Чушкакульской антиклинали, Северного Устюрта, п-ова Куланды и южной части п-ова Мангышлак. Там также развиты сероцветные терригенные породы: аргиллиты и песчаники с обуглившимися растительными остатками, имеющие углы наклона слоев от нескольких градусов, судя по разведочной скв. 6 на Жетыбайской структуре в южной части п-ова Мангышлак, до 75°, судя по Северо-Устюртской опорной скважине (Гарецкий и др., 1963). Много общего имеют описанные отложения из разреза скв. 1-р и 2-р Нурумгурского поднятия с породами нижней юры, вскрытыми скважинами на Шахпахтинской структуре и в среднем течении Амударьи в Питнякском районе. В интервале 2517—2593 м скв. 1 на Шахпахтинском поднятии, по данным Л. П. Полкановой, В. А. Архипова и др., на пестроцветных отложениях нижнего триаса трансгрессивно с угловым несогласием залегают охарактеризованные спорово-пыльцевыми комплексами нижнеюрские песчаники серые, кварцевые полевошпатовые, слабо известковистые, разнозернистые, переходящие в гравийные, с прослоями известковистых тонкослоистых аргиллитов. Общая мощность этих отложений 76 м.

В Питнякском районе нижнеюрские отложения вскрыты на Султансанджарском и Тюямуюнском поднятиях. По данным В. Г. Машадовой, здесь развиты глины темно-серые, иногда черные, с растительными остатками, сланцеватые, редко песчанистые, иногда с зеркалами скольжения. Среди глин встречаются песчаники серые, крепкие, плотные, слюдястые. Возраст этих отложений определяется по спорово-пыльцевым комплексам, которые характеризуют, скорее всего, растительность нижнеюрского времени: в них еще частично сохранились представители древних хвойных, широко распространенных в триасе. Мощность нижнеюрских отложений по скв. 1 Султансанджарской структуры равна 310 м.

Имеющиеся геологические данные о нижнеюрских отложениях в пределах изученной территории, как и на большей части Туранской плиты (Гарецкий и др., 1963), свидетельствуют о весьма ограниченном их распространении. Они заполняют только первоначально заложившиеся депрессии в поверхности пермо-триасовых отложений. Наличие нижнеюрских пород на Нурумгурском поднятии говорит о присутствии их в Дарьялык-Дауданском прогибе. Несомненно, мощность этих пород в центральных частях прогиба будет значительно больше.

Средний отдел — J₂

Толща среднеюрских сероцветных песчано-глинистых угленосных пород залегает на различных горизонтах нижней юры, пермо-триаса и палеозоя и пройдена на различную глубину. В пределах Нурумгурского поднятия (скв. 1-р, интервал 1931—2507 м) среднеюрская толща подстилается нижнеюрскими породами. На Курганчикском (скв. 4-р, 1621—2177 м), Жаксакырском (скв. 2-р, 2310—2869 м) и Ачакском (скв. 8-р, 2443—2780 м) поднятиях она залегает на пермо-триасовых молассах; на Центральном-Сарыкамышском поднятии (скв. 1-р, 1674—2125 м) — на образованиях палеозоя, а на Койкырланском поднятии как на пермо-триасе (скв. 4-р, 1763—2239 м), так и на палеозое (скв. 3-р, 1960—2514 м). Среднеюрские отложения были встречены также в скважинах под г. Ташаузом, в пределах Питнякской группы поднятий, в низовье Амударьи, на ряде поднятий плато Устюрт и в пределах Центрально-Каракумского свода. Всё это свидетельствует о широком распространении среднеюрских пород на рассматриваемой территории. Места отсутствия их приурочены только к тектонически высоко приподнятым участкам, которыми здесь являются Карабаурский вал, Шорджа-Айбугирская зона поднятий и Тахтакаирский вал.

На поднятиях, в местах налегания отложений средней юры на породы палеозоя, отмечается перерыв в осадконакоплении и резкое угловое несогласие, которое постепенно уменьшается в сторону прогибов, где среднеюрские отложения начинают залегать на более молодых горизонтах вплоть до нижнеюрских.

В пределах Сарыкамышской дельты Амударьи отложения средней юры представлены толщей чередующихся пластов, прослоев и линз глин, аргиллитов, алевролитов и песчаников, нередко замещающихся как в вертикальном, так и горизонтальном направлениях. При общей невыдержанности отдельных разнородностей пород в рассматриваемом разрезе наблюдается преобладание в низах толщи песчаных разностей нередко с прослоями гравелитов и базальным слоем в основании, в средней ее части — песчано-глинистых, а в верхней — песчанистых пород. Это соотношение

литологических особенностей всех частей среднеюрского разреза прослеживается повсеместно и хорошо выделяется по промыслово-геофизическим данным.

Нижняя, песчаная пачка 24—115 м мощности сложена песчаниками серыми, разнотекстурными, нередко гравийными и переходящими в гравелиты в основном кварцевыми, очень плотными, известковистыми, с прослоями аргиллитов и глин темно-серых, плотных, известковистых, с обуглившимися растительными остатками, нередко косослоистых. Косая слоистость пород вообще характерна для отложений средней юры, образовавшихся в условиях рек и замкнутых водоемов. Однако в нижней части разреза, когда среднеюрские отложения непосредственно перекрывают палеозойские или пермо-триасовые образования, эта косая слоистость видна особенно отчетливо и вызвана здесь, вероятно, неровностями поверхности палеозойских или пермо-триасовых пород. Там, где песчаная пачка средней юры ложится на нижнеюрские породы, размыв между ними, вероятно, отсутствует или он незначительный (к сожалению, в скважинах на Нурумгурском поднятии этот контакт кернами не охарактеризован). В местах залегания среднеюрских пород на пермо-триасовые (скв. 4-р, Курганчикское поднятие) в основании первых прослеживается пласт песчаника разнотекстурного, серого, до 8 м мощности, состоящего в основном из кварцевых зерен, а также гравия и крупных угловатых обломков ожелезненной породы.

В основании среднеюрских пород при их залегании на более древних палеозойских размыв достаточно четкий. Здесь (в скв. 3-р Койкырлан) развиты пестроцветные конгломераты и брекчии мощностью до 30 м. Конгломераты и брекчии зеленые, бурые, кирпично-красные за счет присутствия в породе окислов и гидроокислов железа, плотные, известковистые. Они состоят из угловатых, сильно разрушенных обломков серицитовых и глинисто-серицитовых сланцев, кварца и гранита размерами до 7 мм. Вверх по разрезу количество обломков уменьшается, появляются прослой глины и песчаников. Цвет пород постепенно становится серым, и они переходят в обычные песчаники, аргиллиты и глины нижней песчаной пачки.

Изменение мощностей нижней пачки среднеюрских пород во многом зависит от структурных условий того времени. На участках, тектонически приподнятых и представляющих выступы рельефа пермо-триасовых или палеозойских пород, эта пачка характеризуется наименьшими мощностями.

Средняя, песчано-глинистая пачка сложена сероцветными глинами, аргиллитами, алевролитами и песчаниками. Глины, аргиллиты и алевролиты этой части разреза содержат большое количество обуглившихся растительных остатков. Местами их настолько много, что порода переходит в глинисто-углистые сланцы, прослоями до 0,5 м мощности. Распределены эти сланцы в разрезе неравномерно: закономерность увеличения их намечается в нижней половине его. Особенно это хорошо видно по разрезам скважин на Курганчикском, Центрально-Сарыкамышском и Ждановском поднятиях. Углистые прослой здесь содержат в большом количестве плохо сохранившиеся отпечатки листьев, что говорит о близости суши, откуда мог сноситься растительный материал. Для разреза средней пачки характерно частое переслаивание всех разновидностей пород, изменчивость разреза на коротких расстояниях, что приводит к образо-

ванию невыдержанных прослоев и линз. Отдельные прослои и линзы песчаников особенно в районе Курганчикского, Центрально-Сарыкамьшского и Ждановского поднятий достигают 50 м. Вообще для района этих поднятий характерна опесчаненность средней пачки разреза среднеюрских отложений, причем песчаники здесь обычно грубо- и крупнозернистые. Последнее может быть связано только с близостью источников сноса грубозернистого материала, которыми являлись в то время Султануиздаг, Тахтакаирский, Шорджа-Айбугирский выступы фундамента.

Мощность средней пачки среднеюрских пород в районах Ждановского, Курганчикского, Нурумгурского и Койкырланского поднятий довольно однообразна и составляет около 400 м. Уменьшение мощности этой пачки наблюдается только в пределах Центрально-Сарыкамьшского поднятия, где она равна 253 м (скв. 1-р).

Разрез средней юры заканчивается повсеместно развитой песчаной пачкой, представленной песчаниками светло-серыми кварцевыми, разнозернистыми, прослоями грубозернистыми, переходящими в гравийные, пористыми, прослоями рыхлыми, с включениями обуглившихся древесных остатков. Среди песчаников встречаются тонкие прослои алевролитов, глин и аргиллитов темно-серых, плотных, неизвестковистых, нередко углистых. В районах Койкырланского и Нурумгурского поднятий эти прослои чаще всего прослеживаются в средней части пачки песчаников, причем на Койкырланском поднятии наблюдается увеличение глинистости разреза от свода структуры к крыльям. На Центрально-Сарыкамьшском и Ждановском поднятиях глинистые прослои встречаются в верхней части разреза. В скв. 1-р Курганчикского поднятия в основании пачки песчаников встречен пласт известняка светло-серого, псевдоолитового, песчанистого.

Мощность верхней части среднеюрского разреза на Койкырланском поднятии равна 45—67 м, на Нурумгурском 69—71 м, на Курганчикском 69—112 м, на Ждановском 150—185 м, на Центрально-Сарыкамьшском 118—126 м. Такое изменение мощности связано с тем, что начавшиеся опускания территории в это время ознаменовались кратковременным накоплением грубозернистых песчаников, причем мощность их значительно больше в пределах прогибов того времени (районы современных Куныургенчского и Дарьялык-Дауданского прогибов). В пределах же локальных поднятий мощность верхней пачки заметно уменьшается к их сводам. Уменьшение мощности верхней пачки на Курганчикском и Ждановском поднятиях может быть связано, кроме того, с незначительным размывом верхней ее части.

О возрасте всех вышеописанных пород можно судить только по данным спорово-пыльцевого анализа. Почти по всему разрезу обнаружен среднеюрский спорово-пыльцевой комплекс, в котором отмечено преобладание спор папоротникообразных (70—80%) при подчиненном значении пыльцы голосеменных (20—30%).

В нижней пачке среднеюрского разреза в скв. 2-р Курганчикского поднятия были встречены споры: *Coniopteris* sp. 48%, *Osmunda jurasica* K.-M. 12%, *Klukisporites variegatus* Cooper 7%, *Eborachia* sp. 0,5%, *Selaginella* sp. 13,5%, *Leiotriletes* sp. 5% и пыльца голосеменных *Ginkgo* sp. 25,5%, *Pinus* sp. 5%, *Cupressacites* 5%, которые, по заключению Н. И. Фокиной, указывают на возможно ааленский возраст вмещающих пород.

В разрезе средней, песчано-глинистой пачки в скважинах на Койкырланском, Курганчикском, Нурумгурском, Центрально-Сарыкамьшском и Ждановском поднятиях был выделен спорово-пыльцевой комплекс, среди которого характерно обилие спор *Coniopteris* sp. (до 93%). В значительном количестве присутствуют также бугорчатые споры *Selaginella obscura* В о l с h. до 8,5%, *Osmunda jurassica* К.-М. до 38%, *Osmunda papillata* В о l с h. и типично среднеюрские споры из семейства *L u c o p o d i a c e a e* до 8,5%, *Lycopodium subrotundum* К.-М. до 8,5%, споры *Cibotium junctum* К.-М. до 8,5%, *Camptotriletes anagrammensis*. К.-М. до 14%, *Brochotriletes vulgaris* N a u m. до 1%, *Leiotriletes* sp. до 5%, *Dennstaedtia* sp. до 1,5%. Пыльцевая часть представлена в основном *Ginkgo* sp. до 25%, *Coniferae* 30,5%, *Pinaceae* 19%, *Cupressaceae* 3%, *Podozamites* sp. 5,5% при полном отсутствии или незначительном содержаниях до 5% *Classopollis* sp. Перечисленный спорово-пыльцевой комплекс, по заключениям И. Н. Бархатной, Н. И. Фокиной и Р. Б. Мескиной, указывает на возможно ааленский и байосский возраст вмещающих пород средней пачки разреза средней юры.

В верхней песчаной пачке в скважинах 2-р Койкырланского и 1-р Ждановского поднятий спорово-пыльцевой комплекс по сравнению с комплексом из средней части среднеюрских пород характеризуется некоторым снижением спор *Coniopteris* sp. (до 45—53%), на основании чего Р. Б. Мескина предполагает батский его возраст.

В соседних районах на Туаркыре разрез средней юры заканчивается также средне- и крупнозернистыми песчаниками морского происхождения, с галькой и катунами глин и обуглившимся стволов деревьев, содержащими среднеюрскую флору и многочисленные остатки морских пластинчатожаберных среднеюрского возраста. Г. П. Пчелинцева считает более вероятным батский их возраст (Курбатов и др., 1957).

Таким образом, можно считать, что среднеюрские отложения на рассматриваемой территории представлены в полном объеме всеми тремя ярусами: ааленским, байосским и батским. Правда, выделить эти ярусы в отдельности и провести между ними границы в настоящее время не представляется возможным из-за незначительного количества палинологических данных.

Общая полная мощность отложений средней юры достигает на Койкырланском поднятии 476 м (скв. 4-р) и 554 м (скв. 3-р), на Нурумгурском 576 м (скв. 1-р), 558 м (скв. 2-р), на Курганчикском 556 м (скв. 4-р), на Жаксакырском 559 м (скв. 2-р), на Центрально-Сарыкамьшском 448 м (скв. 1-р). Наибольшая вскрытая мощность на Ждановском поднятии составляет 715 м (скв. 3-р).

Сходное литологическое строение имеют разрезы среднеюрских отложений районов Устюрта, Заунгузских Каракумов, низовья и среднего течения Амударьи. Там также развиты сероцветные угленосные песчано-глинистые отложения, охарактеризованные палинологически. В скв. 1-р Ачакского поднятия на глубине 2482—2710 м в них обнаружены среднеюрские спорово-пыльцевые комплексы, в которых папоротникообразные (81—91%) резко преобладают над голосеменными (9—19%). Среди папоротникообразных главенствующее место (до 76,5%) занимают споры *Coniopteris* sp. Здесь во всех разрезах наблюдается аналогичная закономерность в распределении литологических пачек. Однако на Ачакском поднятии

в нижней части среднеюрских пород на контакте их с пермо-триасовыми подчиненное значение имеют пестроцветные образования: зеленовато-серые глины пятнами фиолетового цвета.

Мощности среднеюрских отложений в пределах Устюрта имеют тот же порядок, что и в пределах Сарыкамышской дельты Амударьи. Они обычно не превышают 600 м в более погруженных участках: Барсакельмес — 558 м, Шахпахты — 487 м, Аламбек — 480 м и уменьшаются на приподнятых вплоть до полного выклинивания. Например, на Хоскудукском поднятии мощность средней юры 391 м, а на Какбахтинском поднятии, более приподнятом по отношению к Хоскудукскому, эти отложения полностью отсутствуют. В низовье Амударьи в скв. 4 (Халкабад) на северо-восточном склоне Тахтакаирского вала мощность средней юры составляет всего 213 м. В районе Зеагли-Дарвазинского поднятия мощность среднеюрских отложений достигает 250 м (скв. 17, Топорджульба). В восточной части Заунгузских Каракумов и среднего течения Амударьи известны максимальные мощности средней юры, достигающие здесь на Султансанджарском поднятии в скв. 1 880 м и на Кошабулакском поднятии в скв. 1 735 м. На Ачакском поднятии полная мощность среднеюрских пород составляет всего 297 м (скв. 11-р) и 337 м (скв. 8-р).

* * *

Таким образом, на основании изучения разрезов ниже- и среднеюрских отложений рассматриваемой территории можно говорить о сходных условиях осадконакопления в это время. Характер отложений нижней и средней юры (непостоянство песчано-глинистого разреза, косая слоистость в отдельных прослоях, большое количество обуглившегося растительного материала) свидетельствует о существовании в основном континентального режима осадконакопления. Образование осадков в это время происходило в условиях изменчивой обстановки то рек, то замкнутых водоемов с влажным климатом и богатой растительностью, которая давала материал для образования углей. Временами эти континентальные условия сменялись прибрежно-морскими, о чем свидетельствует присутствие в отдельных прослоях пород нижней и средней юры зерен глауконита.

В начале юрского периода большая часть рассматриваемой площади так же, как и всей территории Запада Средней Азии, представляла собой сушу с умеренно расчлененным рельефом, где осадконакопление происходило в изолированных депрессиях, в основном приуроченных к прогибам Дарьялык-Дауданскому, Барсакельмесскому, Ассакеауданскому, Балкуинскому и Исмаилскому. По бортам прогибов эти отложения заходят только тонким покровом, полностью выклиниваясь в сторону прилежащих приподнятых участков, которые в то время представляли собой области сноса.

К началу среднеюрского времени в результате разрушений горных возвышенностей произошло выравнивание рельефа, и вся территория превратилась в обширную низменную аккумулятивную равнину, среди которой возвышались лишь незначительные участки, отвечающие тектонически приподнятым зонам. В связи с этим среднеюрские отложения распространены более широко, чем нижнеюрские. Основным источником сноса терригенного материала для них являлась область распространения палеозойских сооружений Западных Кызылкумов. В пределах рассмат-

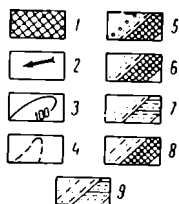
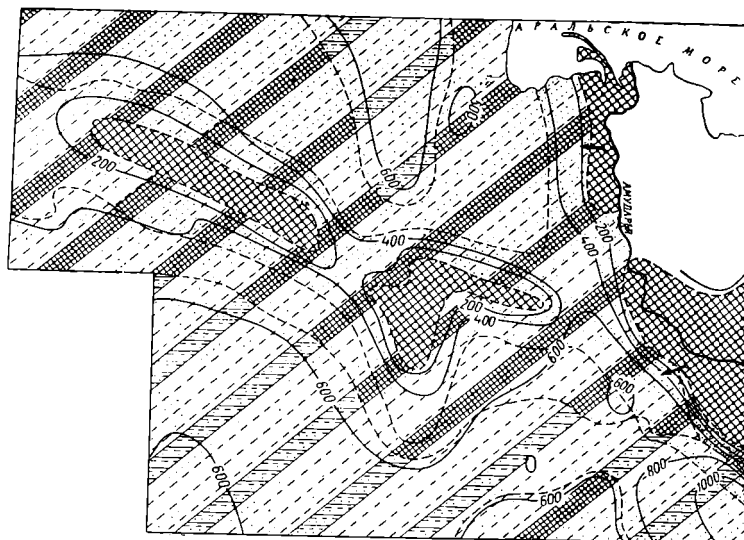
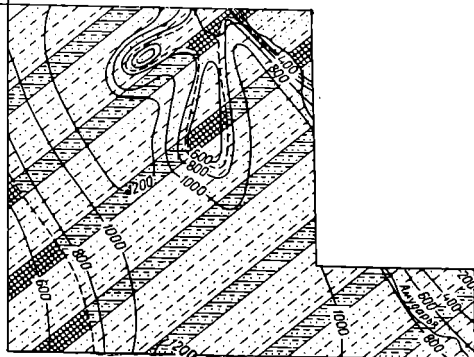
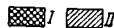
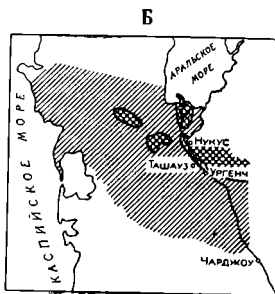
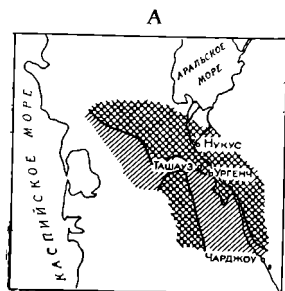


Рис. 5. Карта распределения мощностей и изменения литологического состава и фаций нижне- и среднеюрских отложений Центрального, Южного, Восточного Устюрта, Сарыкамышской дельты, Заунгузских Каракумов и нижнего и среднего течения Амударьи (составили Г. Ф. Пантелеев и И. Ф. Кувшинова, 1967 г.).

1 — области суши; 2 — направление сноса; 3 — линии равных мощностей; 4 — граница литологических типов пород; 5—9 — литологические типы пород: 5 — верхняя часть разреза (наклонная штриховка) — средняя юра континентального происхождения (песчаные породы с грубообломочным материалом и с прослоями глин); нижняя часть разреза — нижняя юра, область суши; 6 — верхняя часть разреза — континентальные отложения (песчаные с прослоями глин); нижняя часть разреза — область суши; 7 — верхняя часть разреза — континентальные отложения (песчаные с прослоями глин), нижняя часть разреза (горизонтальная штриховка) — континентальные отложения (аргиллиты, глины и песчаные породы); 8 — верхняя часть разреза — континентальные, вверху прибрежно-морские отложения (песчаные и глинистые), нижняя часть разреза — область суши; 9 — верхняя часть разреза — континентальные, вверху прибрежно-морские отложения (песчаные и глинистые) нижняя часть разреза — континентальные отложения (аргиллиты, глины, песчаные породы). А, Б — схемы первоначального распространения отложений: А — нижнеюрских, Б — среднеюрских. I — области суши; II — области континентальных фаций.



риваемой территории небольшими изолированными источниками сноса являлись Карабаурский, Шорджа-Айбугирский выступы фундамента, а также Тахтакаирский выступ, около которых происходило погребение осадков.

В эпоху средней юры осадконакопление на рассматриваемой территории шло в условиях медленного стабильного опускания, в результате чего здесь откладывались осадки сравнительно одинаковой (до 600 м) мощности. Однако на фоне общего прогибания выделялись участки, отстающие в прогибании и характеризующиеся меньшими мощностями среднеюрских пород. Такими участками являлись Центральнo-Каракумский свод, склоны Карабаурского и Шорджа-Айбугирского выступов, Тахтакаирский вал, район Ачакского поднятия, Мешеклинский, Гугуртлинский и Аккумский выступы. Причем уменьшение мощности среднеюрских пород здесь связано с уменьшением мощности каждой литологической пачки. Интенсивные прогибания наблюдались в узкой полосе вдоль юго-западного склона Тахтакаирского вала и на юго-востоке рассматриваемой территории в районе Балкуинского и Исмаилского прогибов, где накапливались наибольшие мощности среднеюрских пород, достигающие 1000 м и более (рис. 5).

В конце среднеюрской эпохи на рассматриваемую территорию на короткое время проникают морские воды. О возможно мелководно-морском происхождении верхней пачки среднеюрских отложений свидетельствует появление в них пластов известняков, присутствие фауны, а также постоянство в основном песчаного разреза на большой территории.

Верхний отдел

Среди верхнеюрских отложений на рассматриваемой территории выделяются келловейский, оксфордский, кимериджский и титонский ярусы, которые (кроме кимериджского) охарактеризованы палеонтологически и палинологически.

Келловейский ярус — J₃c1

Для большей части рассматриваемой территории характерно залегание отложений келловей на среднеюрских породах, причем только в изолированных участках на среднепалеозойских образованиях складчатого фундамента (Айбугирское и Какбахтинское поднятия). При этом видимых следов несогласия, как правило, не отмечается, и лишь на участках, прилегающих к крупным, тектонически приподнятым элементам на контакте келловей и средней юры прослеживается небольшой размыв. Это видно на Ждановском и Курганчикском поднятиях вблизи Тахтакаирского вала. Контакт палеозоя и келловей (размыв и угловое несогласие) выражен четко. В основании келловей здесь залегает довольно мощная пачка брекчированных пород.

Разрезы келловейского яруса северо-западных и юго-восточных районов рассматриваемой территории несколько различны. Если на северо-западе территории в пределах Айбугирского, Ждановского и Курганчикского поднятий, а также на Аламбекской структуре развиты толщи преимущественно континентальных осадков келловейского яруса, то к югу и юго-востоку, в районе Койкырланского и Ачакского поднятий, в верхней части разреза келловейского яруса залегают морские отложения. На Центральнo-Сарыкамышском и Нурумгурском поднятиях,

расположенных между Айбугирской и Кюйкырланской структурами, в верхней части разреза келловейя наблюдаются переходные фации от прибрежно-морских к морским. Прибрежно-морские фации в верхней части келловейя известны и к западу от Айбугирского поднятия, в районах Шахпахтинской и Хоскудукской структур.

На Айбугирском поднятии самый полный разрез келловейского яруса пройден скв. 206. Здесь эти отложения залегают на образованиях палеозойского возраста и начинаются пачкой брекчированных пород и конгломератов 25 м мощности. Конгломераты в нижней части красноцветные, в верхней — зеленоватые и светло-серые, прослоями то крепкие, то рыхлые, с галькой и обломками серицито-глинистых и хлоритовых сланцев, кремней, аргиллитов и кварца. Характерно, что вверх по разрезу конгломератовой пачки количество и размер обломочного материала заметно уменьшаются, и они постепенно переходят в вышележащие аргиллиты и алевролиты. Вышележащая толща аргиллитов и алевролитов разреза скв. 206 подразделяется по окраске на нижнюю — сероцветную (52 м), среднюю — пестроцветную (100 м) и верхнюю — красноцветную (184 м). Для сероцветной пачки характерно присутствие углисто-глинистых (сапропелевых) «сланцев» с прослоями песчанистых глин. Эти породы темно-серого и черного цвета, обогащены органическим веществом, легкие. Вышележащие пестроцветные алевролиты и аргиллитоподобные глины серые, серовато-зеленые, пятнами буроватые, плотные, участками слабо известковистые, с подчиненными прослоями зеленовато-серых песчаников. Верхняя красноцветная пачка сложена аргиллитами красновато- и коричневатобурными, вишнево-красными пятнами и отдельными маломощными прослоями зелеными, темно-зелеными, плотными, крепкими, прослоями то песчанистыми с мелкой галькой самих же аргиллитов, то глинистыми с зернами скопления. Песчаники и алевролиты зеленовато-серые и красновато-бурные, мелко- и среднезернистые, прослоями то плотные, то рыхлые. Мощности прослоев песчаников и алевролитов обычно 2—5 м. Переходы алевролитов в аргиллиты и песчаники постепенные. Породы этой пачки обычно известковистые, и только ближе к кровле келловейских пород песчаники в различной степени известковистые, отдельными прослоями переходящие в мергели песчанистые.

По разрезам скв. 93, 94, 95, 146 на Айбугирском поднятии келловейские отложения залегают на палеозойских породах и начинаются верхней красноцветной пачкой.

О возрасте описанной части разреза можно судить только на основании данных спорово-пыльцевого анализа. В скв. 206 в нижней сероцветной пачке на глубине 735—740 м и 725—729 м выделено большое количество спор папоротникообразных и пыльцы голосеменных растений. Из спор определены *Coniopteris* до 12,5%; *Stenozonotriletes* до 27,5%; *Camptotriletes* и *Lycopodium* sp. В составе пыльцевого спектра резко преобладает пыльца рода *Classopollis* до 75%. Значительный процент в комплексе составляет пыльца *Pinaceae* до 7,5% и *Podozamites* до 5%. По мнению М. С. Гельфанд и С. Н. Наумовой, указанный состав спорово-пыльцевого спектра характеризует верхнеюрские, точнее келловейские, отложения. Келловейский возраст имеют и вышележащие красноцветные породы из разрезов скв. 206 и 93, 94, 95 и 146, так как они литологически едины с отложениями пестроцветной и сероцветной

пачек и связаны с ними (скв. 206) постепенным переходом. Келловейский возраст описанных отложений подтверждается их стратиграфическим положением ниже фаунистически охарактеризованных пород оксфордского яруса.

Истинная мощность келловейских отложений по скв. 206 равна 371 м, по скв. 94—186 м.

Аналогичный разрез келловейских пород встречен на Ждановском и Курганчикском поднятиях, расположенных в непосредственной близости от Айбугирского. Здесь также развиты глины, алевролиты, песчаники зеленовато-серые, пятнами красновато-коричневые, очень похожие на породы средней пестроцветной пачки, вскрытой скв. 206 на Айбугирском поднятии. В основании их прослеживается пласт гравийного песчаника (скв. 1-р, Курганчикское поднятие) или включения и обломки глин (Ждановское поднятие). Это указывает на залегание здесь келловейских пород на среднеюрских с размывом. Верхняя часть разреза келловейского, судя по разрезам скважин на Ждановском поднятии, размыта. Общая оставшаяся часть разреза по мощности равна 105 м в скв. 1-р и 77 м в скв. 3-р.

На Курганчикском поднятии келловейские отложения сохранились от размыва лишь в разрезах скважин 1-р и 3-р, где мощности их соответственно равны 41 и 36 м. Верхнеюрский, скорее келловейский возраст этих пород был определен на основании спор и пыльцы, обнаруженных в сероцветных глинах в скв. 3-р Курганчикского поднятия. По данным Р. Б. Мескиной, спорово-пыльцевой комплекс здесь характеризуется резким увеличением пыльцы голосеменных (74,5%) и незначительным количеством спор (25,5%). Среди пыльцы на долю *Classopollis* sp. приходится 58%. Такие же пестроцветные (красные, зеленовато-серые, серые) песчаники, глины и алевролиты залегают выше среднеюрских пород на северо-восточном склоне Тахтакаирского вала. Здесь в разрезе скв. 4 (Халкабад) мощность их равна 39 м (интервал 948—987 м). По своей литологической характеристике они очень похожи на породы келловейского Курганчикского и Айбугирского поднятий.

На Аламбекском, Какбахтинском, Хоскудукском и Шахпахтинском поднятиях территории Устюрта также вскрыты мощные толщи преимущественно континентальных верхнеюрских (келловейских) пород (Гарецкий и др., 1964). В нижней части они представлены темно-серыми глинами и алевролитами с обильными включениями обуглившихся растительных остатков. Выше залегают глины зеленовато-серые, пятнами фиолетовые. Разрез заканчивается глинами красновато-коричневыми, пятнами зеленого цвета, известковистыми, с прослоями красноватого песчаника. На Шахпахтинском и Хоскудукском поднятиях здесь встречаются прослои известняков. Мощность пород келловейского яруса на Аламбекском поднятии по скв. 3 равна 377 м; на Какбахтинском по скв. 1—271 м; на Хоскудукском по скв. 1—360 м; на Шахпахтинском по скв. 1—410 м.

В пределах Центрально-Сарыкамышского, Нурумгурского, Койкырланского, Ачаского поднятий келловейские отложения, так же как и на Айбугирской структуре и на поднятиях Устюрта, четко подразделяются на три пачки. Нижняя — сероцветная глинисто-песчаная и средняя — пестроцветная глинистая пачка почти ничем не отличаются от двух нижних пачек разреза келловейского Айбугирского поднятия.

Верхняя же пачка в пределах рассматриваемой территории фациально меняется в направлении с севера на юг и юго-восток, постепенно замещаясь морской сероцветной известково-глинистой. В ее разрезе увеличивается карбонатность пород, цвет их становится в основном серым, появляются прослой известняков. Южнее, в районах Восточной Туркмении и Западного Узбекистана (Кабаклинское поднятие, Каганская и Мубарекская группы поднятий) эта часть разреза сплошь представлена карбонатными породами. Причем, по данным А. Г. Бабаева, переход здесь от терригенных отложений средней юры к известнякам келловей постепенный, и никаких следов несогласия или перерыва между ними не наблюдается.

На Центрально-Сарыкамышском, Нурумгурском, Койкырланском и Ачакском поднятиях несмотря на то, что контакт отложений нижней пачки келловей со среднеюрскими образованиями в кернах не наблюдался, они залегают здесь, вероятно, согласно или, возможно, с небольшим размывом, так как нижняя сероцветная пачка везде ложится на песчаники предположительно батского возраста.

Нижняя пачка в пределах этих поднятий представлена черными и темно-серыми глинами, песчаниками с редкими прослоями алевролитов. В глинах встречается большое количество обуглившихся растительных остатков, которые образуют углистые прослой. Вообще, на всей территории отложения нижней пачки келловей литологически очень похожи на среднеюрские образования и от последних отличаются лишь меньшей песчаностью разреза. Различны в них и спорово-пыльцевые комплексы. Если в среднеюрских породах наблюдались комплексы с преобладанием спор папоротникообразных над пыльцой покрытосеменных, то в нижней глинисто-песчаной пачке келловей соотношение спор и пыльцы резко меняется. Так, в скв. 1-р Нурумгурского поднятия на глубине 1905—1914 м обнаружен спорово-пыльцевой комплекс, в котором споры папоротникообразных составляют всего 9,5%. Среди них определены *Coniopteris* sp. —3,5%, *Cibotium* sp. —0,5%, *Lycopodium* sp. —1,5%, *Stenozonotriletes* sp. —1,5%, *Trachytriletes* sp. —1,5%, *Gleichenia laeta* Bolch. Пыльца покрытосеменных составляет 90,5%. В ней доминирует и является руководящей пыльца *Classopollis* sp. —71%. Такой спорово-пыльцевой спектр, по заключению Р. Б. Мескиной, характерен для келловейского яруса верхней юры, возможно, для нижней части яруса.

Мощность нижней пачки келловей на Центрально-Сарыкамышском поднятии составляет 88 м (скв. 1-р); на Нурумгурском — 29 м (скв. 1-р) и 16 м (скв. 2-р); на Койкырланском — 40 м (скв. 1-р), 45 м (скв. 3-р) и 42 м (скв. 4-р) и на Ачакском поднятии 77 м.

Средняя, глинистая пачка келловей представлена в основном глинами с редкими прослоями песчаников и алевролитов. Глины пестроцветные, темно-серые, серые с фиолетовыми, вишневыми, зелеными пятнами, местами грязновато-коричневые, алевролитовые. В отличие от средней пачки Айбугирского поднятия в разрезах этой части келловей на Койкырланском и Ачакском поднятиях характерна известковистость отдельных прослоев пород. Так, на Ачакском поднятии в верхней части этой пачки глины и алевролиты уже сильно известковистые. Кроме того, здесь встречаются прослой до 5 м мощности серых известняков. Отдельные прослой известняков содержат большое количество оолитов.

На Койкырланском поднятии в глинах этой пачки (скв. 1-р, глубина 1496 м) К. И. Кузнецовой определены раковины фораминифер *Lenticulina pseudocrassa* M j a t l., *L. cafascopinni* Mit j a n., *L. aff. calva* Wis n. келловейского (скорее среднекелловейского) возраста. Келловейскому возрасту не противоречат обнаруженные в этой части разреза спорово-пыльцевые комплексы. Так, в разрезах скв. 1-р на Нурумгурском поднятии (глубина 1841—1847 м), и 3-р на Койкырланском поднятии (1895—1901 м) Р. Б. Мескиной были выделены спорово-пыльцевые комплексы, характерные для келловейского яруса верхней юры. В них пыльца голосеменных резко преобладает (около 90%) над спорами (около 10%). Пыльца представлена большим количеством *Classopollis* sp. — 75,5%.

Мощность пестроцветной глинистой пачки келловей изменяется от 112 м (скв. 1-р) на Центрально-Сарыкамьшском поднятии до 107 м (скв. 1-р) и 100 м (скв. 2-р) на Нурумгурском поднятии, 78 м (скв. 1-р), 109 м (скв. 2-р), 93 м (скв. 3-р) и 126 м (скв. 4-р) на Койкырланском поднятии и 136 м на Ачакском поднятии.

Разрез келловей Центрально-Сарыкамьшского, Нурумгурского, Койкырланского и Ачакского поднятий заканчивается сероцветной глинисто-известковистой пачкой с редкими прослоями песчаников. Глины этой части разреза темно-серые со слабо-зеленоватым оттенком, очень редко с фиолетовыми пятнами, особенно в нижней части пачки. Иногда в глинах встречается фауна плохой сохранности. Местами глина переходит в алевролит с большим количеством углистых остатков. Песчаники верхней пачки келловей светло-серые с зеленоватым оттенком, кварцевые, глауконитовые, слюдяные, мелкозернистые, редко с гравийными зернами как с глинистым, так и с известковистым цементом, местами переполненные обломками раковин фауны пелеципод, иглокожих и брахиопод. Известняки темно- и светло-серые, песчаные, с тонкими прослоями темно-серой глины и углистыми включениями, прослоями оолитовые и органогенно-обломочные, с большим количеством окатанных обломков раковин брахиопод, пелеципод, иглокожих и мшанок, иногда слабо доломитизированные. Нужно отметить, что карбонатность пород и количество известняковых прослоев в этой пачке келловейских отложений увеличивается от Центрально-Сарыкамьшской структуры к Койкырланскому и Ачакскому поднятиям. Если на Центрально-Сарыкамьшском поднятии среди глин развиты в основном известковистые песчаники и количество их здесь незначительно, то на Койкырланском поднятии в разрезе наравне с глинами присутствуют известняки, а на Ачакском поднятии разрез почти сплошь состоит из известняков, среди которых в виде редких прослоев встречаются глины, алевролиты, песчаники, а в верхней части и ангидриты.

В отложениях верхней пачки в основном в известняках и реже в глинах обнаружены единичные обломки и ядра раковин двустворок и гастропод плохой сохранности. Из разреза скв. 1-р на Койкырланском поднятии (глубина 1456—1458 м) определены *Modiolus* sp., *Inoceramus* sp., *Meleagrinnella* sp., *Nuculana* sp., *Prodocardia* sp. По мнению П. А. Герасимова, наиболее вероятный возраст этой фауны келловейский.

В скв. 8-р (2108—2317 м) и 14-р (2188—2209 м) на Ачакском поднятии (данные треста Туркменгазразведка) П. А. Герасимовым и

И. И. Рибас определены раковины двустворок *Inoceramus* sp., *Entolium demissum* P h i l l., *Chlamys (Aequipecten) fibrosa* S o w., *C. cf. lahuseni* B o c., *Modiolus* sp., *Trigonia* ex gr. *elongata* S o w., *Cercomya* sp. и единичные ядра брахиопод — *Rhynchonella* sp., *Zeilena* sp. По мнению П. А. Герасимова и И. И. Рибас, указанные виды являются широко известными среднекелловейскими формами Центральных областей Русской платформы.

В нижней половине верхней пачки разреза келловея в скв. 2-р на Койкырланском поднятии К. Ф. Пальцевой встречены фораминиферы *Lenticulina* cf. *cultratiformis* M j a t l. — глубина 1506 м и *Lenticulina ukrainica* К а р т., *L. aff. pseudocrassa* (M j a t l.) — глубина 1457 м, на основании которых породы, вмещающие их, относятся по возрасту к среднему келловею. В самых верхах этой пачки в скв. 2-р и 4-р Койкырланского поднятия обнаружены фораминиферы *Lenticulina praerussiensis* M j a t l. (скв. 2-р, глубина 1416 м) и *Globulina oolithica* T e r g., *Haplophragmoides* aff. *nonioninoides* R e u s s, *Ammobaculites* cf. *agglutinaus* O r b. (скв. 4-р, глубина 1551—1559 м), по заключению К. Ф. Пальцевой, келловей-оксфордского возраста. По всей верхней пачке из разрезов скв. 1-р (интервал 1365—1461 м), 2-р (1410—1506 м), 3-р (1683—1756 м) Койкырланского, 1-р (1750—1753 м) Нурумгурского, 1-р (1397—1435 м) и 2-р (1418—1425 м) Центрально-Сарыкамьшского поднятий И. Н. Бархатной и Р. Б. Мескиной выделены спорово-пыльцевые комплексы, состоящие в основном из пыльцы *Classopollis*. Споры же папоротников отсутствуют или фиксируются в незначительном количестве. Здесь обнаружены споры *Coniopteris* sp. 07, *Osmundaceae* 0—1%, *Brochotriletes vulgaris* N a u m. 0,5%, *Gleichenia laeta* B o l s h. 0—1% и пыльца *Pinaceae* 0—1%, *Ginkgo* 0—1%, *Classopollis* 90—95%. Такой спорово-пыльцевой комплекс характерен для верхнеюрских, точнее келловейских, отложений.

Мощность верхней пачки на Центрально-Сарыкамьшском поднятии равна 189 м (скв. 1-р), на Нурумгурском поднятии 139 м (скв. 1-р) и 144 м (скв. 2-р). На Койкырланском поднятии она изменяется от 130 м в скв. 1-р до 117, 151 и 157 м соответственно в скв. 2-р, 3-р и 4-р. На Ачакском поднятии мощность пачки 163 м. Такое резкое изменение мощностей по отдельным поднятиям связано с размывом верхов келловейских отложений во время перерыва в осадконакоплении в нослеоксфордское время.

Таким образом, суммируя все имеющиеся сведения о возрасте описанного разреза (трех пачек), можно с уверенностью сказать, что он относится к келловейскому ярусу. Провести более детальное расчленение келловейского яруса и выделить подъярусы не представляется возможным из-за незначительного количества палеонтологических и палинологических данных.

Общая мощность келловейских отложений на Центрально-Сарыкамьшском поднятии равна 386 м (скв. 1-р), на Нурумгурском 275 м (скв. 1-р), 405 м (скв. 2-р), на Койкырланском 248 м (скв. 1-р), 272 м (скв. 2-р), 284 м (скв. 3-р) и 325 м (скв. 4-р). На Ачакском поднятии она равна 376 м (скв. 1-р). В соседних районах, на Центрально-Каракумском своде (скв. 17 Топорджульба) мощность пород келловея равна 55 м (верхняя часть его здесь размыва). На Султансанджарском и Кошабулакском поднятиях востока Туркмении нижняя часть келловейских

отложений, также оставшаяся от размыва, составляет соответственно 290 и 80 м. Далее к югу отмечаются истинные мощности пород келловейского яруса, на Кабаклинском поднятии достигающие несколько более 400 м.

Оксфордский ярус — J₃ ох

Отложения оксфордского яруса распространены меньше, чем келловейские, что связано в основном с последующим их размывом.

Представлены эти отложения прибрежно-морскими и лагунными карбонатными и галогенными образованиями — ангидритами, гипсами, известняками и доломитами. Они залегают только на образованиях келловейского яруса, причем согласно. На северо-западе территории, где верхняя часть келловейского яруса представлена красноцветными песчано-глинистыми породами, граница между ними очень четкая, но без следов перерыва. На юго-востоке контакт между отложениями келловейского и оксфордского ярусов провести очень трудно, так как верхняя часть келловейской здесь представлена в основном известняками, а на границе их с ангидритами наблюдается тесное переплетение ангидритовых и карбонатных отложений. К оксфордскому ярусу в этом районе мы относим ту часть разреза, в которой преобладают галогенные осадки.

Кернами наиболее полно охарактеризованы отложения оксфордского яруса по разрезам скв. 206 (рис. 6) и 94 на Айбугирском поднятии. Здесь наблюдается частое переслаивание ангидритов, гипсов, доломитов, известняков, реже — песчаников, прослои которых достигают 5 м мощности. Ангидриты и гипсы белые, молочные, слегка желтоватые, чуть сероватые с голубоватым оттенком, крепкие, содержат включения зеленовато-серой глины или алевролитов, благодаря чему они пятнистые. Известняки зеленовато-серые, голубовато-серые, плотные, крепкие, иногда органогенно-детритусовые, прослоями доломитизированные, переходящие в доломиты алеврито-глинистые, очень плотные. В отдельных прослоях известняки псевдоолитовые, участками загипсованные и песчанистые. Песчаники известковистые, мелко- и среднезернистые, плотные, крепкие, также с обломками раковин пелеципод. Переходы от ангидритов и гипсов к известнякам и доломитам резкие, неровные. В разрезе скв. 206, где отложения оксфордского яруса перекрываются титонскими, на контакте их доломиты коричневатосерые, сильно пористые, кавернозные, выветрелые.

В известняках и доломитах, вскрытых скв. 206, И. И. Рибас определены пелециподы *Aucella* sp., *Astarte* sp., *Entolium* sp., *Trigonia* sp., на основании которых можно говорить лишь о верхнеюрском возрасте пород. Е. А. Репман здесь же выделены *Astarte* (?) sp., *Camptonectes* cf. *normalicus* R e p., *C.* cf. *kurganchensis* R e p., среди которых последние два вида, по ее заключению, характерны для оксфордского яруса юго-западных отрогов Гиссарского хребта. Спорово-пыльцевые комплексы этих отложений почти сплошь состоят из пыльцы *Clas-sopollis* 99% при незначительном содержании спор *Osmunda* 0,5% и *Leio-triletes* 0,5%, что, по мнению Н. И. Фокиной, свидетельствует также об оксфордском возрасте пород. Из известняков разреза скв. 94 определены деформированные ядра и обломки раковин пелеципод: *Entolium* sp., *Modiolus* sp., *Isognomon* sp., *Camptonectes* sp. Первые три вида, по заключению П. А. Герасимова, могут свидетельствовать о принад-

лежности вмещающих их пород, вероятно, к нижнему волжскому ярусу или к оксфорду. Обломки же раковин *Camptonectes* sp., обнаруженные в нижней части разреза, по общему облику напоминают оксфордские

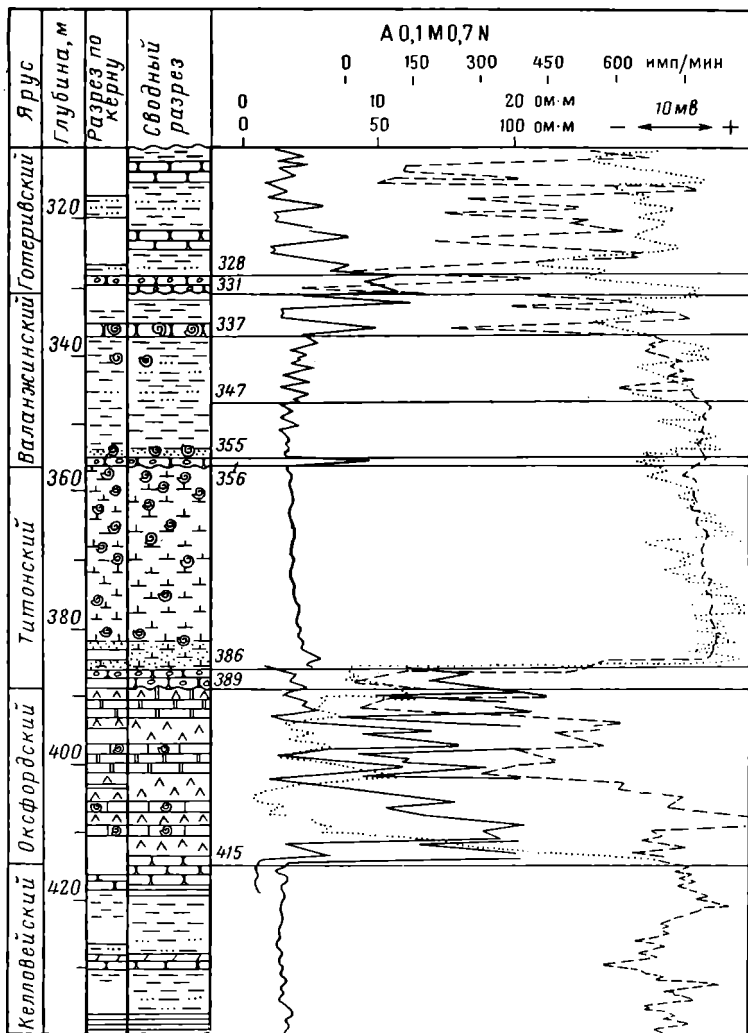


Рис. 6. Разрез скв. 206 (Айбугирское поднятие). Пограничные слои верхней юры и нижнего мела (составили Г. Ф. Пантелеев и И. Ф. Кувшинова, 1965 г.).

Условные обозначения см. рис. 4.

формы. Таким образом, можно говорить об оксфордском возрасте вышеописанных пород.

Мощность оксфордского яруса по скв. 206 и 94 равна 26 м.

По промыслово-геофизическим параметрам оксфордская часть разреза отличается от вышележащих титонских отложений и нижележащих

келловейских пород резко повышенными значениями кажущегося сопротивления, отвечающими прослоям ангидритов, и пониженными значениями гамма-активности и собственной поляризации. На основании промыслово-геофизической характеристики оксфордские отложения — 22-метровая пачка — выделяются на Центрально-Сарыкамьшском поднятии в разрезе скв. 1-р, где, по данным каротажа, присутствуют известняки, песчаники и ангидриты. В скв. 2-р на этом поднятии из разреза оксфорда были подняты керны известняков темно-серых, оолитовых, с прослоями глин известковистых.

Подобные отложения были встречены на Жаксакырском поднятии в Заунгузских Каракумах и на ряде площадей Устюрта (Аламбекское и Шахпахтинское поднятия, Ассакеауданская опорная скважина). На Аламбекском и Шахпахтинском поднятиях в разрезах оксфордского яруса присутствуют песчаники, известняки с обломками морских моллюсков, доломиты и алевролиты мощностью соответственно 25 и 51 м. Судя по каротажным данным, здесь выделяются также прослой ангидритов. Эта пачка по промыслово-геофизической характеристике очень хорошо сопоставляется с оксфордскими отложениями Айбугирского поднятия. Аналогичный карбонатно-галогеенный разрез пройден Ассакеауданской опорной скважиной, только мощность его здесь значительно больше и составляет 196 м.

В известняках из скв. 2-р Жаксакырского поднятия на глубине 1939—1946 м определены фораминиферы *Lenticulina* cf. *uhligi* Wisn., *L. (Astacolus)* cf. *lucidisepta* Kapt., *L.* cf. *subgaleata* Wisn., *Saracenaria* cf. *cornucopiae* Schwaeger (данные треста Туркменгазразведка). По заключению К. Ф. Пальцевой, указанный комплекс характеризует нижнеоксфордские отложения.

На Ачакском поднятии оксфордские отложения представлены в основном ангидритами белыми, разнокристаллическими, плотными, как монолитными, так и трещиноватыми, по трещинам выполненными глинистым и глинисто-карбонатным материалом зеленого цвета. Среди ангидритов встречаются прослой доломитов алевролитисто-песчаных, зеленого цвета, плотных, крепких, с крупными включениями неправильной формы белого ангидрита, за счет чего порода становится пятнистой; известняков серых, оолитовых и псевдооолитовых, песчанистых, плотных, крепких, интенсивно проросших гипсом, с отпечатками раковин фауны и песчаников зеленовато-серых, среднезернистых. Переходы от ангидритов к известнякам и доломитам резкие. Мощность прослоев известняков, доломитов и песчаников 5—6 м, ангидритов 15 м.

Общая мощность отложений оксфордского яруса по скв. 1-р на Ачакском поднятии 86 м.

На Кабаклинском и Гагаринском поднятиях юго-востока рассматриваемой территории к оксфордским отложениям, по-видимому, должна быть отнесена толща галогеенных пород: ангидритов, гипсов с прослоями доломитов и известняков, а в верхней части и солей мощностью соответственно 100—163 и 263 м, согласно залегающая на подстилающих известняках келловейского яруса. В настоящее время существует точка зрения многих геологов об отнесении развитых на территории восточной части Заунгузских Каракумов и среднего течения Амударьи карбонатных отложений верхней юры к келловей-оксфорду, а галогеенных (гаурдакская свита) — либо к кимериджу (Крымгольц, 1957), либо к кимеридж-гитону

(Быков и др., 1963; Тектоника и нефтегазоносность западных районов Средней Азии, 1963) или даже к нижнему мелу (Браташ, 1966).

К несколько иным выводам можно прийти, если сопоставлять литолого-каротажные характеристики разрезов верхней юры районов различных поднятий — Кабаклинского, Гагаринского, Ачакского, Койкырланского, Нурумгурского, Центрально-Сарыкамышского и Айбугирского, расположенных на плато Устюрт, учитывая имеющийся по ним палеонтологический материал, а также принимая во внимание сведения об этой части разрезов Туаркыра, Мангышлака и юго-восточных районов Туркмении и прилегающей части Узбекистана. Отложения келловейского яруса в районе юго-восточного Устюрта представлены в основном континентальными терригенными образованиями. К западу, в сторону Туаркыра и Мангышлака, а также к юго-востоку, в направлении к среднему течению Амударьи, верхняя часть их переходит сначала в прибрежно-морские, а затем в морские образования. Здесь они охарактеризованы палеонтологически и палинологически как келловейские. В районах Западного Узбекистана, там, где карбонатные отложения верхней юры выделяются как келловей-оксфордские, палеонтологические данные также свидетельствуют скорее о келловейском их возрасте. Так, в скважинах Южного Мубарека В. П. Макридиным в известняках была найдена *Septaliphoria (Septaliphoria) cf. orbigniana* Off., указывающая на средне-келловейский возраст пород. Из разрезов скважин на Газлинском, Ташкудукском, Южно-Мубарекском и Акджарском поднятиях И. Н. Бархатной определен верхнеюрский комплекс спор и пыльцы голосеменных растений, свидетельствующий только о верхнеюрском возрасте пород (Быков и др., 1963).

Оксфордские отложения в районе Айбугирского и Жаксакырского поднятия представлены галогенными породами (в основном ангидритами) с прослоями карбонатов. Здесь возраст оксфордских отложений подтвержден палеонтологическими и палинологическими данными. Юго-восточнее, по среднему течению Амударьи и в Заунгузских Каракумах, развиты литологически очень сходные породы, правда, большей мощности в основном за счет увеличения прослоев галогенных пород и появления в верхах разреза калийных солей. Эти породы не содержат фаунистических остатков. Однако рядом исследователей они отнесены к кимериджу или кимеридж-титону только по залеганию между келловей-оксфордскими и титонскими отложениями (карабильская свита).

Во всех рассмотренных районах галогенные отложения залегают на келловейских образованиях согласно. Размыв же четко прослеживается в их кровле. Это особенно хорошо видно по керновому материалу и по сопоставлению каротажных диаграмм скважин как в пределах одного поднятия, так и регионально между районами. Например, на Кабаклинском поднятии мощность галогенных пород изменяется от 110 м (скв. 3-р) до 131 м (скв. 2-р) и 163 м (скв. 1-р); на Ачакском, Кабаклинском, Гагаринском поднятиях они достигают соответственно 86, 110—163 и 263 м (рис. 7). В Бухаро-Хивинской области, как указывает А. Г. Бабаев, разрез галогенных пород обычно бывает выражен только нижней ангидритовой частью, а верхняя — соленосная — отсутствует. Перерыв в осадконакоплении на протяжении верхней юры, сопровождавшийся размывом ранее отложившихся осадков, существовал на большей части запада Средней Азии в послеоксфордское время (об этом будет подробно указано ниже).

В связи с этим толщ галогенных пород гаурдакской свиты района среднего течения Амударьи не могут быть по возрасту кимериджскими или кимеридж-титонскими, и, по-видимому, эту часть разреза верхней юры следует относить к оксфордскому ярусу.

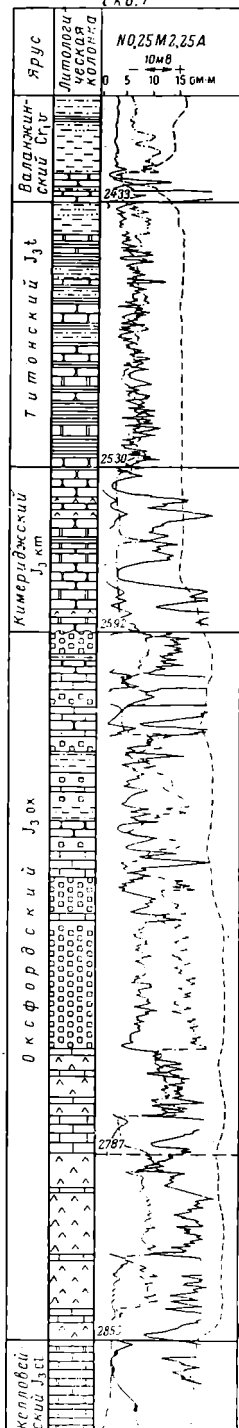
* * *

Приведенные сведения о строении разрезов келловейских и оксфордских отложений рассматриваемой территории свидетельствуют о довольно сложных условиях осадконакопления на протяжении того времени (рис. 8).

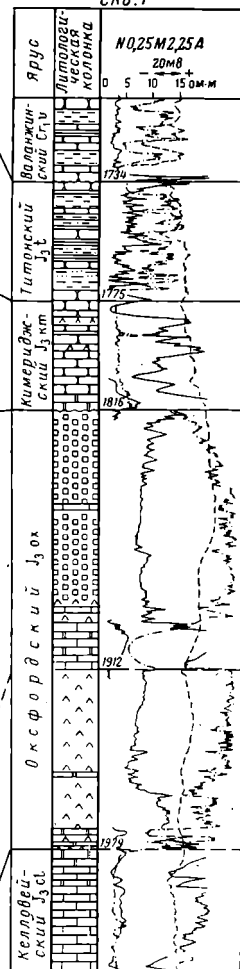
В начале келловея, когда накапливались континентальные терригенные осадки, на всей исследованной территории существовали условия прибрежной равнины, близкие к формированию толщ среднеюрской эпохи. Сходство литологических особенностей низов келловейских отложений со среднеюрскими (темно-серая окраска песчано-глинистых пород, углистые прослой) затрудняет проведение границы между ними. Эта граница устанавливается только по изменению спорово-пыльцевых комплексов, а также по увеличению песчаных прослоев в верхах средней юры.

В середине келловейского века намечаются некоторые изменения условий осадконакопления. По всей территории формируются пестроцветные в основном глинистые континентальные осадки в условиях более выровненной прибрежной равнины, по-видимому, с теп-

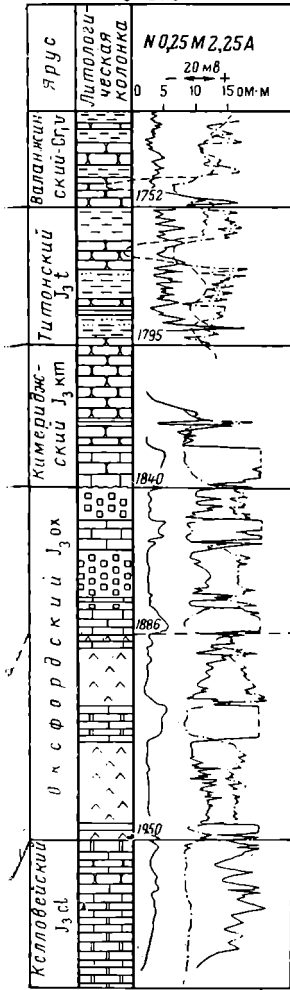
Гагаринское поднятие (Скв. 1)



Кабаклинское поднятие Скв. 1



Жабаклинское поднятие
Скв. 3



Ачакское поднятие
Скв. 1-р

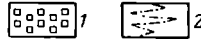
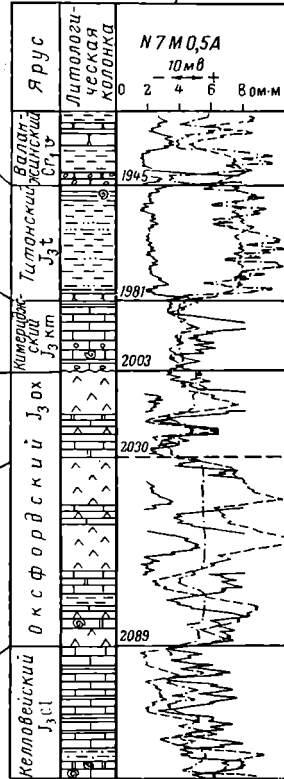
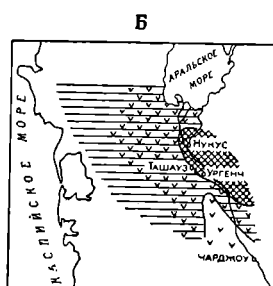
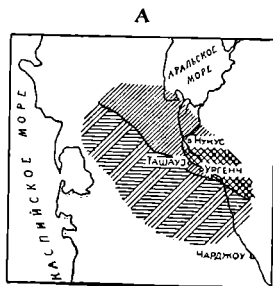
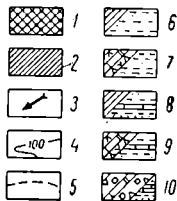
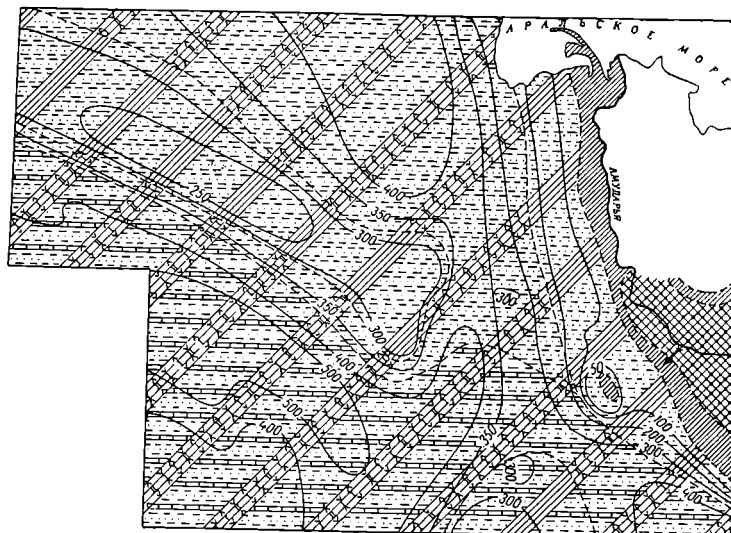


Рис. 7. Схема сопоставления литолого-геофизических характеристик пограничных слоев верхней юры и нижнего мела в пределах Заунгузских Каракумов (составил Г. Ф. Пантелеев, 1967 г.).

1 — соль каменная; 2 — кривая кавернометрии. Остальные условные обозначения см. рис. 4.



ний: А — келловейских, Б — оксфордских. I — области суши; II — области континентальных фаций; III — области морских фаций (верхняя часть разреза) и континентальных фаций (нижняя часть разреза); V — области прибрежно-морских фаций; VI — области лагунных фаций.

Рис. 8. Карта распределения мощностей и изменения литологического состава и фаций келловейских и оксфордских отложений Центрального, Южного, Восточного Устьурта, Сарыкамьшской дельты, Заунгузских Каракумов, и нижнего и среднего течения Амударьи (составили Г. Ф. Пантелеев и И. Ф. Кувшинова, 1967 г.).

I — области суши; 2 — области последующего полного размыва; 3 — направление сноса; 4 — линии разных мощностей; 5 — граница литологических типов пород; 6—10 — литологические типы пород: 6 — верхняя часть разреза — оксфордский ярус, область последующего размыва, нижняя часть разреза (горизонтальная штриховка) — келловейский ярус, континентальные отложения (глины, песчаные породы); 7 — верхняя часть разреза (наклонная штриховка) — породы лагунного происхождения (ангидриты, гипсы, известняки, доломиты), нижняя часть разреза — континентальные отложения (глины с прослоями песчаных пород); 8 — верхняя часть разреза — область последующего размыва, нижняя часть разреза — морские и континентальные отложения (глины с прослоями известняков и песчаных пород); 9 — верхняя часть разреза — лагунные отложения (ангидриты, гипсы, известняки, доломиты); нижняя часть разреза — морские и континентальные отложения (глины с прослоями известняков и песчаных пород); 10 — верхняя часть

разреза — лагунные отложения (соли, ангидриты, гипсы, доломиты, известняки), нижняя часть разреза — преимущественно морские отложения (известняки, глины с прослоями песчаных пород). А, Б — схемы первоначального распространения отложений морских фаций; IV — области

лым, но менее влажным климатом, чем в среднеюрское и нижнекелловейское время. Об этом свидетельствует преобладание в спорово-пыльцевых комплексах этих отложений пыльцы *Classopollis*. Однако в более южных районах (Койкырланское, Ачакское поднятия) в это время начинает уже сказываться влияние моря, в связи с чем увеличивается карбонатность отдельных прослоев, а на Ачакском поднятии появляются известняки. В более южных районах Западного Узбекистана и Восточной Туркмении, по данным А. Г. Бабаева, начиная с низов келловея существовали уже типично морские условия.

Конец келловейского века характеризовался весьма сложными условиями осадконакопления. В пределах большей части Восточного Устюрта и северной части Сарыкамышской дельты Амударьи (территория, прилегающая с запада к Тахтакаирскому валу) продолжала существовать обстановка середины келловейского века. Здесь накапливались в основном красноцветные глинистые толщи в условиях той же прибрежной равнины. Иные условия были южнее и западнее выделенных районов, где это время характеризуется морским режимом осадконакопления с образованием глинистых и карбонатных сероцветных пород, содержащих остатки морской фауны. Резкой границы между типично морскими (Койкырланское, Ачакское и Кабаклинское поднятия, Мангышлак и Туаркыр) и континентальными (Айбугирское и Аламбекское поднятия) образованиями верхней части келловейского яруса не наблюдается. Так, районы Хоскудукского, Шахпахтинского, Центрально-Сарыкамышского и Нурумгурского поднятий характеризуются перемежаемостью континентальных пестроцветных песчано-глинистых и прибрежно-морских глинисто-карбонатных пород.

В оксфордское время на всей рассматриваемой территории, кроме Султануиздага и Тахтакаирского вала, существовали уже прибрежно-морские и лагунные условия осадконакопления (отсутствие в настоящее время оксфордских отложений на других участках может быть связано с их полным последующим размывом). На Мангышлаке и Туаркыре откладывались типично морские осадки — мергели и известняки. На востоке Туркмении и в Западном Узбекистане, на территории, ограниченной с северо-востока Бухарской ступенью, а на юго-западе — восточным склоном Каракумского свода, существовал обширный солеродный бассейн, в котором откладывались мощные толщи галогенных пород гаурдакской свиты (ангидриты, каменная соль, гипсы, редко с прослоями карбонатов). В пределах Юго-Восточного Устюрта в это время существовали прибрежно-морские условия, переходные от типично морских к лагунным, характеризующиеся равномерным чередованием галогенных и карбонатных пород.

Таким образом, начиная с келловейского века, условия осадконакопления на рассматриваемой территории существенно менялись как по площади, так и во времени. Это было связано с постепенным наступлением из южных районов морского бассейна нормальной солености и с изменившимся климатом, который становился с течением времени более засушливым. Последнее вызвало накопление в прибрежных районах красноцветных отложений, а в открытом бассейне все повышающейся солености — образование карбонатов кальция и доломитов, в которых почти не наблюдается примеси терригенного материала, так как к концу келловея рельеф окружающей суши был почти полностью сnivelирован.

Дальнейшая аридизация климата в оксфордское время и интенсивное усыхание бассейна, особенно в районах Западного Узбекистана и Восточной Туркмении вызвала резкое возрастание солености морских вод. Это привело к выпадению в осадок сначала доломитов, затем ангидритов, гипсов, поваренной и калийной солей, причем как характер пород, так и расположение их по разрезу (от карбонатов к ангидритам, а затем уже к солям) указывают на усыхающий бассейн. Иначе говоря, оксфордские отложения представляют собой регрессивную серию единого нижнеюрско-оксфордского цикла осадконакопления. Причем, как пишет об этом А. Г. Бабаев, закономерность смены типов пород (континентальные — морские — лагунные) на протяжении этого времени такова, что позволяет оценить всю рассмотренную толщу юры как пример едва ли не идеально законченного цикла седиментации, знаменующего важный этап истории геологического развития исследуемой территории в мезозое.

Учитывая, что этапы геологического развития на платформах во многом связаны с проявлениями фаз складчатости в геосинклинальных областях, а новокимерийская фаза складчатости проявилась по югу западных районов Средней Азии не на границе юры и мела, а несколько раньше, в начале кимериджа (Луппов, 1957б), можно считать, что галогенные образования в Западном Узбекистане и Восточной Туркмении оксфордские, а не кимериджские или кимеридж-титонские и никак не нижнемеловые.

В связи с тем, что на некоторых участках рассматриваемой территории оксфордские отложения размыты, о первоначальных размерах оксфордского бассейна сказать трудно. Однако регрессивный характер его заставляет предположить, что площадь первоначального развития оксфордских отложений несколько меньше, чем келловейских. Районы Султануизада и Тахтакаирского вала в то время, несомненно, представляли собой сушу, причем больших размеров, чем в келловейский век.

Изменение мощностей келловейских и оксфордских отложений связано с тектоническими движениями того времени. Общее погружение территории на протяжении средней юры сохранилось и в келловейский век. Однако незначительные временные тектонические подвижки в конце среднеюрской эпохи привели к образованию неровностей дна бассейна, приподнятые участки которого соответствовали тектоническим поднятиям. На большей части территории келловейские отложения обычно начинаются нижней сероцветной пачкой, залегающей на батских отложениях. Однако мощность ее везде различна в зависимости от структурных условий: на приподнятых участках она меньше, чем в прогибах. Вблизи крупных тектонических приподнятых зон, таких, как Тахтакаирский вал, и, вероятно, вблизи Карабаурского и Шорджа-Айбугирского выступов фундамента на контакте средней юры и келловейя наблюдается небольшой размыв. На самих же приподнятых зонах они с четким угловым несогласием налегают на более древние породы в основном палеозоя, причем здесь особенно хорошо видно трансгрессивное их налегание — выпадение нижних горизонтов из разреза (рис. 9). Так, в разрезе скв. 1-р и 3-р Курганчикского поднятия и скв. 4 Халкабад келловейские отложения начинаются пестроцветной (средней) пачкой, залегающей на среднеюрских образованиях, а на породах палеозоя по разрезам скв. 93, 94, 95, 146 Айбугирского поднятия — верхней красноцветной пачкой.

Изменение мощностей келловейских отложений по площади связано как со структурными условиями, так и с размывом их верхней части во время перерыва в осадконакоплении, который продолжался с конца оксфордского века то до титонского века верхнеюрской эпохи, то до валанжинского века нижнемеловой эпохи. Истинные полные мощности отложений келловейского яруса на рассматриваемой территории, там, где они ложатся на среднеюрские образования и перекрываются породами оксфорда, имеют тенденцию к увеличению в сторону крупных прогибов, а в целом по площади — с северо-запада на юго-восток. При залегании келловейских отложений на палеозойских истинная мощность их может меняться в широких пределах за счет выпадения нижних частей разреза.

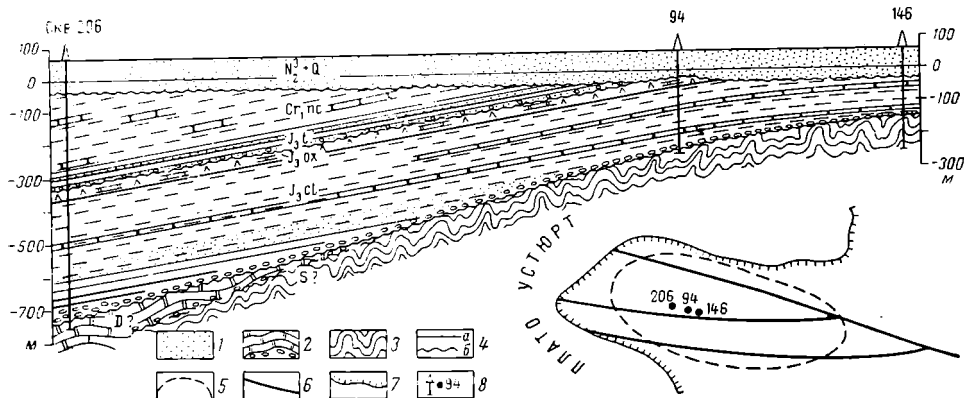


Рис. 9. Характер залегания келловейских пород верхней юры на палеозойском фундаменте в пределах Айбугирского поднятия (составил Г. Ф. Пантелеев, 1965 г.).

1 — верхнеплиоценовые и четвертичные отложения; 2 — девонская система (?) (метаморфизованные доломиты и известняки); 3 — силурийская система (?) (метаморфизованные сланцы, песчаники, конгломераты); 4 — стратиграфический контакт: а — согласный, б — несогласный; 5 — контур Айбугирского поднятия; 6 — тектоническое нарушение; 7 — обрыв (чинк) Устюрта; 8 — скважина. Остальные условные обозначения см. рис. 4.

Там, где верхняя часть келловей размыта, мощности его также сокращаются. Сокращение мощностей келловей характеризует как рост структур в момент накопления келловейских осадков, так и неравномерный размыв верхов келловей в послеоксфордское время, более интенсивный в своде структур.

Труднее судить об изменении мощностей оксфордских отложений в связи с тем, что везде, где они сохранились, кровля их в какой-то мере размыта. Наибольшие мощности оксфордских отложений, а значит, и наибольшие прогибания дна оксфордского бассейна известны в южной части Амударьинской синеклизы (районы Мары, Байрам-Али). Здесь мощность галогенных пород, по данным А. Г. Бабаева, достигает 500—700 м. К бортам этой синеклизы мощность оксфордских отложений уменьшается в основном за счет выпадения из разреза верхней соленосной части. Так, на Каганской группе поднятий мощность оксфорда составляет 37—187 м, на Мубарекской — около 30 м, в Газли галогенные отложения полностью отсутствуют. Соответственно их мощность уменьшается и в северном и северо-западном направлениях. Например, на Гагаринском поднятии мощность оксфорда равна 263 м, на Кабаклинском 110—163 м, на

Ачакском 86 м, на Айбугирском, Центрально-Сарыкамышском поднятиях и на ряде площадей Устюрта 25—30 м, иногда до 51 м. Однако и здесь намечается увеличение мощности оксфордских отложений в прогнутых участках относительно поднятий, о чем свидетельствует мощность оксфорда в Ассакеауданском прогибе, где она достигает 196 м. Несомненно, последовательное уменьшение мощности оксфордских отложений от прогнутых участков к поднятиям, а также в целом с юга на север и северо-запад связано как с выклиниванием некоторых горизонтов в этих направлениях, так и с последующим размывом их верхней части, более интенсивным на поднятиях; на некоторых поднятиях эти отложения были полностью размывы.

Таким образом, суммарные мощности келловейских и оксфордских отложений увеличиваются от поднятий к прогибам и в целом с севера и северо-запада на юг и юго-восток (рис. 8).

Кимериджский ярус (?) — J₃km?

Морские отложения кимериджского яруса за пределами рассматриваемой территории известны на Мангышлаке (Кузнецова, Шлезингер, 1963). Здесь они представлены глинами зеленовато-серыми, известковистыми и песчаниками (в горной части мощностью до 20 м) и плотными известняками с морской фауной пелеципод (в прогибах мощностью до 80 м). Все породы с галькой кварца и мелкими желваками фосфоритов в основании ложатся несогласно на размывтую поверхность подстилающих пород оксфордского, а местами келловейского ярусов. Разрез от поверхности несогласия, т. е. от осадков кимериджского яруса до отложений валанжина, стратиграфически полный, и переходы слоев в нем постепенные. Таким образом, на Мангышлаке основное несогласие наблюдается между отложениями оксфордского и кимериджского ярусов.

На Туаркыре, Устюрте и большей части рассматриваемой территории эти отложения или размывты, или отсутствуют, так как данному времени соответствовал здесь перерыв в осадконакоплении. Наличие их возможно в самых прогнутых участках Ассакеауданского и Дарьялык-Дауданского прогибов. Только такое распространение кимериджских отложений может объяснить присутствие прибрежно-морских пород этого возраста в Балкуинском прогибе. Последнее подтверждается, судя по скв. 1-р на Ачакском поднятии, пачкой пород 22 м мощности (интервал 1981—2003 м), залегающей над галогенной толщей оксфорда и перекрываемой глинистыми породами титона. Данные отложения не содержат фаунистических остатков, но литологически очень сходны с кимериджскими отложениями Мангышлака. Это сильно песчанистые плотные серые известняки (или песчаники сильно известковистые) с обломками раковин фауны и мелкими хорошо окатанными комочками (галькой) фосфоритового материала черного цвета, что указывает на трансгрессивное залегание их на породы оксфорда. Среди известняков в виде тонких прослоев встречаются серые алевритистые глины, иногда включения ангидрита. Выделяясь в разрезе по литологии среди нижележащих оксфордских галогенных пород и вышележащих титонских глинистых образований, кимериджские отложения четко фиксируются по промыслово-геофизическим данным.

К югу и юго-востоку от Ачакского поднятия в сторону Гагаринской и Кабаклинской структур эта пачка пород продолжает хорошо выделяться

на каротажных диаграммах, слегка увеличиваясь в мощности соответственно до 62 м (интервал 2530—2592 м по скв. 1-р) и 41 м (1775—1816 м по скв. 1-р). Однако здесь они уже представлены пестроцветной пачкой песчаников слабо известковистых и неизвестковистых, зеленовато- и светло-серых, иногда красноватых, довольно крепких, с прослоями алевролитов, буровато-красных глин и включений серых доломитов и ангидритов, залегающих также с размывом на нижележащей галогенной толще пород оксфорда. Выделяются они нами на Гагаринской и Кабаклинской структурах в основании толщи красноцветных пород, широко развитой в пределах Восточной Туркмении и именуемой карабильской свитой. Фаунистические остатки в отложениях этой свиты не встречены. В последнее время ряд геологов (Быков и др., 1963; Крымгольд, 1957) считают ее верхнеюрской (верхняя часть титона). Нижняя, более песчаная пачка этой свиты хорошо сопоставляется по промыслово-геофизическим данным с песчанистыми известняками, вскрытыми скв. 1-р на Ачакском поднятии, а те в свою очередь по литологическому составу — с фаунистически охарактеризованным кимериджем Мангышлака. Учитывая сказанное выше и принимая во внимание положение этих пород в разрезе ниже титонских глин и выше оксфордских отложений, на которых они залегают с размывом, мы считаем описанные породы из скважин на Ачакском, Гагаринском и Кабаклинском поднятиях кимериджскими (верхняя часть яруса). Следует учесть, что кимериджские отложения на юго-востоке рассматриваемой территории выделяются пока условно.

Титонский ярус — J_{3t}

Отложения титонского яруса резко несогласно перекрывают породы оксфордского (Айбугирское, Центральное-Сарыкамышское, Шахпахтинское, Аламбекское поднятия и Ассакеауданская опорная скважина) и келловейского (скв. 1-р и 3-р Кургачикского поднятия, Нурумгурское и Койкырланское поднятия) ярусов верхней юры, образования средней юры (Кургачикское поднятие, скв. 2-р и 4-р), а иногда и породы палеозоя (Тахтакаирский вал, скв. 201). На Ачакском поднятии (скв. 1-р) породы титонского яруса согласно или с небольшим размывом залегают на отложениях кимериджского яруса.

Наиболее полный разрез отложений титонского яруса, охарактеризованный почти 100% выходом кернов, пройден на Айбугирском поднятии в скв. 206 (рис. 6). Здесь в основании титонских отложений на контакте их с оксфордскими наблюдаются песчаники зеленовато-серые, тонкозернистые, брекчиевидные, с включениями бурых и зеленоватых глин и алевролитов, с мелкими обломками доломитов и включениями фосфоритов. Песчаники содержат большое количество ожелезненных оолитов. Выше по разрезу песчаники переходят в алевро-глинистую известковистую породу. В этой глинистой массе также заключено большое количество железистых оолитов (40—45%), хорошо окатанной овальной и округлой формы. Вверх по разрезу содержание оолитов и обломочного алевролитового материала снижается, и порода постепенно переходит в глину зеленовато-серую, прослоями с желтоватым оттенком, слабо известковистую, местами очень плотную, сильно известковистую, переходящую в известняки.

По всему разрезу (с глубины от 357 до 382 м) описанные глины содержат отпечатки раковин аммонитов и пелеципод. Среди пелеципод И. И. Ри-

бас определена *Thracia cf. incerta* (Desh.), *Pleuromya* sp., *Chlamys* sp. ind. Аммониты с глубин 357, 370 и 381 м, ранее определявшиеся как *Kashpurites cf. fulgens* Trd. (Попов, 1961), позднее были пересмотрены Н. П. Лупповым и рядом других палеонтологов. По их заключению, это очень своеобразные формы, относящиеся к группе, которая на территории Советского Союза редко встречается и представители которой плохо изучены. Однако облик этих аммонитов явно верхнеюрский, а не нижнемеловой. Это, несомненно, близкородственные формы одного или двух видов одного рода. Скорее они относятся к семейству Orpelliidae, характерному главным образом для Тетиса и распространенному почти исключительно в юрских отложениях. Наиболее вероятно принадлежность их к родам *Uhligites* (титон) или *Streblites* (кимеридж). Таким образом, возраст слоев, содержащих эти аммониты, может быть определен как титон или кимеридж. В низах разреза скв. 206 в интервале 378,9—382,9 м К. И. Кузнецова обнаружила комплекс фораминифер: *Reophax aff. scorpiurus* Mont., *Trochammina* sp., *Lituola* sp. (?), *Haplophragmoides cf. volgensis* Mjatl., *Glomospirella* ex gr. *gordialis* Rank. et Jori, *Lenticulina* aff. *infravolgensis* Furss. et Pol., *L. munsteri* Roem., *L. aff. utilis* Gorb., *L. magna* Mjatl., *Cilharina flabelloides* Terq. Этот комплекс включает ряд видов, указывающих на принадлежность вмещающих отложений к титонскому ярусу, причем большинство видов характерно для титонских отложений южных провинций СССР.

Верхнеюрскому (титонскому) возрасту также не противоречат и встреченные Н. И. Фокиной в этих отложениях спорово-пыльцевые комплексы. По всему разрезу пыльца голосеменных растений преобладает над спорами папоротникообразных. Среди спор обнаружены *Leiotriletes* до 10,6%, *Staplinisporites* 0,4%, *Gleichenia angulata* 0,4%, *G. sp.* 1,2% и незначительное количество *Anemia* sp., *Ruffordia*, *Lygodium*. Пыльца голосеменных растений представлена Pinaceae 2,0%, Araucaria 0,4%, *Ginkgo* 0,4% и большим количеством *Classopollis* до 94%. Присутствие в комплексах большого количества пыльцы *Classopollis* до 94% говорит о верхнеюрском возрасте вмещающих пород. Следует отметить, что количество пыльцы *Classopollis* в описанных отложениях немного меньше, чем в отложениях оксфорда разреза этой же скважины, где было выделено до 99% их. Кроме того, описанные отложения наряду с верхнеюрскими формами содержат незначительное количество спор *Anemia* sp., *Ruffordia*, *Lygodium*, характерных уже для нижнего мела. Все это свидетельствует о верхнеюрском, хотя и более молодом, чем оксфордский, возрасте описанных пород.

Кроме того, в интервале 362—380 м скв. 206 Л. И. Галеевой были определены остракоды: *Palaeocytheridea priaralica* Galeeva sp. nov., *Pontocythere obtexa* Mandelst., *Palaeocytheridea visa* Mandelst., *Pavloviella steghaus* Mandelst., *Aequacytheridea asiatica* Galeeva sp. nov., *Palaeocytheridea certa* Mandelst., *Prothocythere tenella* Mandelst., *Aequacytheridea alta* Lübb. Перечисленные остракоды указывают на морской тип осадков верхнеюрского возраста (титон). Подобный комплекс остракод, по заключению Л. И. Галеевой, встречается в верхнеюрских (титонских) отложениях Туркмении, а также в нижневолжском ярусе Поволжья.

Таким образом, описанные отложения, вскрытые скв. 206, по данным определений аммонитов, фораминифер и остракод, а также спорово-

пыльцевых комплексов, можно с уверенностью относить к титонскому ярусу верхней юры.

Мощность титонских отложений, вскрытых скв. 206, равна 33 м.

Аналогичные отложения были выделены в разрезе скв. 201 на юго-западном склоне Тахтакаирского вала, на Курганчикском, Центрально-Сарыкамышском и Нурумгурском поднятиях. В разрезе скв. 201 эти отложения залегают на палеозойских породах. Контакт их кернами не охарактеризован, но, вероятно, он выражен базальным слоем. Представлены отложения сероцветными глинами с прослоями известняков, песчаников и алевролитов. Все породы содержат раковины пелеципод, среди которых на глубине 958—967 м А. А. Савельевым были определены *Cardium* sp., *Panope* sp. ind., *Pleuromya* sp., имеющие, по его мнению, общий верхнеюрский облик. Из кернов скв. 201 (глубина 958 м) К. И. Кузнецовой встречен комплекс микрофауны, очень близкий по составу к комплексу скв. 206, однако несколько обедненный в количественном отношении. Здесь обнаружены *Lenticulina* aff. *infravolgensis* Furgss. et Pol., *L. magna* Mjatl., *L. munsteri* R o e m., *L. gratus* Reuss, *Marginulina* sp., указывающие на принадлежность вмещающих их отложений к титонскому ярусу. Мощность отложений титонского возраста по скв. 201 равна 13 м.

На Курганчикском, Центрально-Сарыкамышском и Нурумгурском поднятиях часть разреза, относимая к титонскому ярусу, также представлена глинами серыми, прослоями алевролитистыми, иногда известковистыми, в нижней части переходящими в песчаники, с большим количеством включений оолитов или мелкой гальки глинистых пород и кварца.

В разрезе скв. 2-р (глубина 1616 м) Курганчикского поднятия в глинах был определен К. Ф. Пальцевой смешанный комплекс фораминифер: *Haplophragmoides* aff. *concauus* Ch a p m., *Ammobaculites irregulariformis* B a r t. et B r., *A. cf. eocretaceus* B a r t. et B r., *A. agglutinans* O g b. и др., который позволяет говорить о вмещающих их породах как о пограничных слоях верхней юры и нижнего мела. Спорово-пыльцевые комплексы, обнаруженные Н. И. Фокиной и Р. Б. Мескиной в этих отложениях в скважинах на Курганчикском, Нурумгурском и Центрально-Сарыкамышском поднятиях, так же как и в титонских породах, вскрытых скв. 206 (Айбугирское поднятие), отмечаются резким преобладанием пыльцы голосеменных над спорами папоротниковобразных. Из общего содержания пыльцы голосеменных до 98% приходится на *Classopollis* sp. Отложения, вмещающие эти спорово-пыльцевые комплексы, Р. Б. Мескина и Н. И. Фокина относят к самым верхним горизонтам верхней юры, к титонскому ярусу.

Мощность титона на Центрально-Сарыкамышском поднятии составляет 22 м, на Нурумгурском 20 м, на Курганчикском 18 м (скв. 4-р) и 25 м (скв. 1-р).

Глинистость разреза титонского яруса очень хорошо отражается по промыслово-геофизическим данным — низкими величинами КС, положительными значениями ПС, повышенной радиоактивностью по сравнению с подстилающими породами. Эта каротажная характеристика позволяет выделять их в тех скважинах, где они не охарактеризованы кернами. Так, породы, относящиеся к титону, судя по каротажным данным, выделяются на плато Устюрт в скважинах Аламбекского (скв. 3, интервал 2240—2268 м), Какбахтинского (скв. 1, 684—704 м), Хоскудукского

(скв. 1, 1105—1128 м), Шахпахтинского (скв. 1, 1536—1569 м) поднятий и в Ассакеауданской опорной скважине (2227—2260 м), а также в скважинах на Ждановской (скв. 1-р, интервал 1375—1399 м; скв. 3-р, 1536—1563 м) и Ачакской (скв. 1-р, 1945—1981 м) структурах.

Каротажная характеристика ряда разрезов пограничных слоев юры и мела позволяет выделить титонские отложения далеко на юго-востоке рассматриваемой территории, в восточной части Заунгузских Каракумов (районы Кабаклинского и Гагаринского поднятий) в разрезе средней части карабильской свиты. В основном глинистый характер этой части разреза здесь, как и в более северных районах, хорошо отражается на кривых ПС и по данным кавернометрии скважин. Однако отложения, выделяемые как титонские, так же как и нижележащие кимериджские и вышележащие валанжинские, в этих районах представлены пестроцветными образованиями, не содержащими фаунистических остатков. Это в основном глины и алевролиты буро-красные, слюдистые, известковистые, с включениями зеленовато-серых доломитов и редко ангидритов, согласно залегающие на более песчанистых породах кимериджа. Мощности условно выделяемых титонских отложений в скв. 1 Кабаклинского поднятия 41 м (интервал 1734—1775 м), на Гагаринском поднятии в скв. 1—97 м (2433—2530 м).

* * *

Результаты исследований литологических особенностей верхней части верхней юры и условий залегания отдельных стратиграфических горизонтов позволяют говорить о том, что конец верхнеюрской эпохи на рассматриваемой территории ознаменовался существенными изменениями палеогеографической обстановки.

Тектонические движения в начале кимериджа, связанные с проявлениями новокиммерийской фазы складчатости по югу западных районов Средней Азии, привели к общему подъему территории от Мангышлака до среднего течения Амударьи, к регрессии верхнеюрского моря и к образованию перерыва в осадконакоплении. Длительность этого перерыва была различной на разных участках. Так, в районах Западного Мангышлака, Восточной Туркмении и Западного Узбекистана, испытавших наименьший подъем во время активизации тектонических процессов, погружения начались уже во второй половине кимериджа, в результате чего отложения кимериджского яруса там несогласно перекрывают осадки оксфорда, а на Мангышлаке местами и келловоя (Шлезингер, 1965). На большей части территории Юго-Восточного Устюрта, Сарыкамьшской дельты Амударьи, северо-западной части Заунгузских Каракумов и в Питнякском районе этот перерыв продлился в течение всего кимериджского века, а на отдельных участках — на протяжении титона и начала ранне меловой эпохи. За время перерыва ранее отложившиеся осадки неравномерно размывались. В результате этого отложения новой трансгрессивной серии, начинающиеся здесь в погруженных участках того времени отложениями титонского яруса, а на приподнятых — образованиями валанжина или еще более молодыми слоями нижнего мела, ложатся на породы то оксфорда (район Юго-Восточного Устюрта, Центральное-Сарыкамьшского и Айбугирского поднятий), то келловоя (Ждановское, Курганчикское, Нурумгурское и Койкырланское поднятия), а местами средней юры

(Курганчикское поднятие) и палеозоя (юго-восточный склон Тахтакаирского вала, скв. 201).

В период активизации тектоники размах колебаний между оксфордом и кимериджем не превышал десятков или первых сотен метров, а сами движения в это время выражались в основном в виде значительных по площади пологих поднятий. Как кимериджские, так и титонские образования откладывались в условиях довольно низкого окружающего рельефа. Источниками сноса в это время являлись большей частью области с широко развитыми глинистыми и песчаными породами, которые не могли давать грубообломочного материала. Все это способствовало накоплению песчаных карбонатных (кимеридж) и песчано-глинистых (титон) отложений с примесью карбонатного вещества (рис. 10).

На юго-востоке рассматриваемой территории (районы Кабаклинского и Гагаринского поднятий и южнее) в это время продолжали существовать лагунные условия. Однако в связи с подъемом суши в результате тектонических движений и изменившимися условиями сноса терригенного материала здесь накапливались уже не галогенные образования, как в оксфордский век, а красноцветные песчано-глинистые осадки редко с прослоями каменной соли и доломитов. Граница морских и лагунных отложений как кимериджских, так и титонских проходит где-то между Ачакским и Гагаринским поднятиями. Причем в кимериджский век связь морского бассейна района Ачакского поднятия с бассейном Мангышлака могла осуществляться только по небольшим проливам в наиболее погруженных участках того времени: по Ассакеауданскому и Дарьялык-Дауданскому прогибам. Остальная же территория в то время представляла сушу.

В титонский век море на рассматриваемой территории распространилось значительно шире и только области Туаркырской группы складок, Центрально-Каракумского свода, Тахтакаирского вала, Султануиздага и Питнякской группы поднятий являлись сушей.

Медленные, незначительные опускания всей территории с кимериджского века привели к накоплению небольших мощностей осадков в начале новой трансгрессивной серии.

В кимериджский век трансгрессией были захвачены наиболее прогнутые участки, унаследовавшие от келловей-оксфордского времени тенденцию к большему прогибанию. Так, в восточной части Заунгузских Каракумов и по среднему течению Амударьи (Гагаринское и Кабаклинское поднятия) накапливались максимальные известные на сегодняшний день мощности кимериджских отложений, соответственно 62 и 41 м. Аналогичная картина наблюдается и за пределами рассматриваемой территории в Южно-Мангышлакском прогибе, где мощность этих отложений достигает 80 м (Кузнецова, Шлезингер, 1963). Районы, прилежащие к областям суши (Ачакское поднятие), и участки, отстающие в прогибании (Горный Мангышлак), характеризуются наименьшими мощностями кимериджских отложений — до 22 м.

В титонский век продолжавшееся нарастание морской трансгрессии привело к осадконакоплению на большей территории, в условиях более выровненного рельефа, чем в кимериджский век. Это обусловило накопление почти постоянных мощностей титонских отложений на всей территории порядка 25—30 м. Однако и в это время наблюдается, хотя и незначительное, но дифференцированное прогибание, выраженное уменьше-

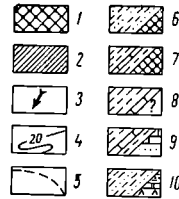
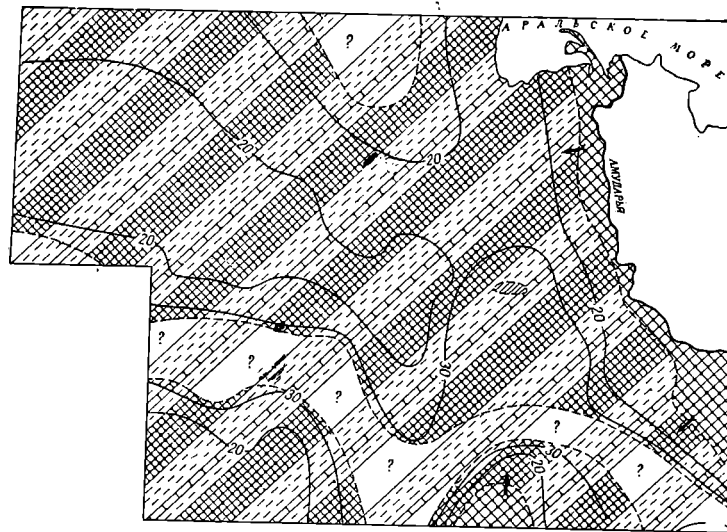
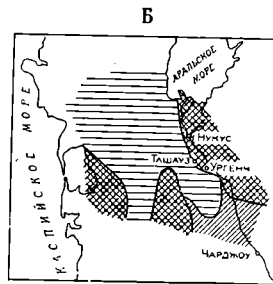
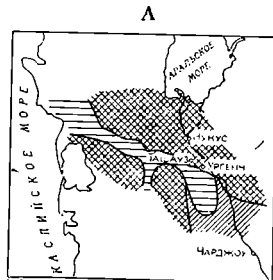


Рис. 10. Карта распределения мощностей и изменения литологического состава и фаций кимериджских и титонских отложений Центрального, Южного, Восточного Устьюрта, Сарыкамьшской дельты, Заунгузских Каракумов и нижнего и среднего течения Амударьи (составили Г. Ф. Пантелеев и И. Ф. Кувшинова, 1967 г.).

1 — области суши; 2 — области следующего полного размыва; 3 — направление сноса; 4 — линии равных мощностей; 5 — граница литологических типов пород; 6—10 — литологические типы пород: 6 — верхняя часть разреза (наклонная штриховка) — титонский ярус — прибрежно-морские отложения (пестроцветные глины с прослоями песчаных пород), нижняя часть разреза — кимериджский ярус, область суши; 7 — верхняя часть разреза — морские отложения (сероцветные глины с прослоями известняков); нижняя часть разреза — область суши; 8 — верхняя часть разреза — морские отложения (сероцветные глины с прослоями известняков), нижняя часть разреза, по-видимому, морские отложения (не вскрыты); 9 — верхняя часть разреза — морские отложения (сероцветные глины с прослоями известняков), нижняя часть разреза (горизонтальная штриховка) — морские отложения (известняки песчаные с прослоями песчаных пород); 10 — верхняя часть разреза — прибрежно-морские отложения, (пестроцветные глины с прослоями песчаных пород), нижняя часть разреза — морские отложения (пестроцветные глины и глинистые песчаные и глинистые породы с прослоями доломитов, известняков и ангидритов). А, Б — схемы первоначального распространения отложений: А — кимериджских, Б — титонских.



ских. I — области суши; II — области континентальных фаций, III — области морских фаций.

нием мощностей в пределах локальных поднятий и в зонах, прилежащих к областям суши. Так, на Курганчикском поднятии, в присводовой части структуры юрского времени мощность отложений титонского яруса равна 18 м (скв. 4-р), а на юго-западном крыле 25 м (скв. 1-р). То же уменьшение мощностей наблюдается в сторону Тахтакаирского вала (201—13 м) и Центрально-Каракумского свода (на Нурумгурском поднятии до 20 м), которые в то время представляли собой области суши. В районах крупных прогибов того времени известны максимальные мощности титонских пород, достигающие 97 м (Гагаринское поднятие).

Увеличение суммарных мощностей кимериджских и титонских отложений, наблюдаемое в юго-восточной части рассматриваемой территории (площадь между восточным склоном Центрально-Каракумского свода и Чарджоуской ступенью), происходит независимо от тектонических элементов второго и третьего порядков (рис. 10).

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Отложения мелового возраста выходят на поверхность только в тектонически наиболее приподнятых участках плато Устюрт (Центрально-Устюртская и Шорда-Айбугирская зоны поднятий), низовья (Тахтакаирский вал) и среднего течения Амударьи (Питнякский район и возвышенность Казкала). На остальной территории они скрыты под мощным чехлом кайнозойских образований. Представлены отложения мелового возраста нижним и верхним отделами.

Нижний отдел

Нижнемеловые отложения подразделяются на образования неокома, аптского и альбского ярусов (рис. 11, см. вкладку в конце книги).

Неокомский надъярус

Неокомские отложения на поверхности нигде не обнажаются и изучены только по данным бурения. В разрезе неокома на рассматриваемой территории четко выделяются валанжинский ярус, в основном морские сероцветные, реже континентальные образования, и внутриконтинентальные пестроцветные и морские сероцветные породы готеривского и барремского ярусов.

Валанжинский ярус — Cr_{1v}

Отложения валанжинского яруса широко распространены. Они отсутствуют лишь в наиболее приподнятой части Тахтакаирского вала, а в соседних районах — на Султануиздаге и, по-видимому, в пределах Туаркырской группы поднятий.

На большей части территории на подстилающих титонских отложениях образования валанжинского яруса залегают согласно, однако на контакте их местами наблюдается небольшой размыв типа внутриформационного, свидетельствующий о незначительном изменении физико-географической обстановки на границе титонского и валанжинского веков. Так, по скв. 206 в основании валанжина выделяется метровый пласт песчаника серого, мелкозернистого, плотного, с глинисто-карбонатным

цементом. В песчанике содержится крупная, слабо окатанная галька глины зеленовато-серой, плотной (рис. 6). Песчаность разреза в основании валанжина отражается на каротажных диаграммах более отрицательными значениями ПС, а иногда незначительным увеличением КС, по которым и проводится граница между титонскими и валанжинскими ярусами в тех скважинах, где этот контакт не охарактеризован кернами. Там же, где в разрезе этот размыв плохо выражен, провести границу между отложениями титонского и валанжинского ярусов, представленной в основном глинистыми породами, очень трудно.

На более древние образования юрской системы в основном келловейские в районах Питнякской группы поднятий и Койкырланской структуры, а за пределами интересующей нас территории на Центрально-Каракумском своде отложения валанжинского яруса ложатся на келловейские и среднеюрские породы с перерывом, угловым несогласием и резко выраженным размывом, который четко прослеживается по промыслово-геофизическим данным.

Разрезы валанжинского яруса в пределах Юго-Восточного Устюрта, Сарыкамшской дельты Амударьи и Заунгузских Каракумов сложены сероцветными морскими образованиями и только в узкой полосе нижнего и среднего течения Амударьи — пестроцветными континентальными породами. Сероцветные морские отложения представлены глинами голубовато- и зеленовато-серыми, иногда темно-серыми, алевритовыми, плотными, с включениями мелких обуглившихся частиц и зернышек глауконита. На Ачакском поднятии в глинах наблюдается примесь гравийного кварца. Эта часть разреза валанжинского яруса очень похожа на лежащие ниже глинистые титонские образования. Отличительной чертой валанжинских глин по сравнению с титонскими является неизвестковистость первых, в то время как глины титонского яруса прослоями известковистые, а местами переходят в известняки. Вверх по разрезу среди глин валанжинского яруса появляются прослои алевролитов и песчаников мощностью до 2 м. Они обычно серые или темно-серые, слюдястые, с обуглившимися растительными остатками. Переходы от глин в алевролиты и песчаники постепенные.

Как в глинах, так и в песчаниках встречаются отпечатки раковин мелкой плохо определимой фауны в основном пелеципод. В скв. 206 (Айбугирское поднятие) в нижней части описываемого разреза К. Ф. Пальцевой были определены фораминиферы: *Trochammina* cf. *neocomiana* M j a t l., *Lenticulina* cf. *acleonarae* J. N i k. (in lit.), *Astacolus chaltanicus* A g a l., *Discorbis* cf. *dampelae* M j a t l., *Globulina prisca* R e u s s, *Haplophragmoides* cf. *nonioninoides* R e u s s, *Lenticulina macrodisca* R e u s s, *Vaginulina flabelloides* T e r g., и др. Приведенный комплекс характерен для нижнемеловых, точнее неокомских, отложений. Аналогичный возраст определяет спорово-пыльцевой комплекс, выделенный в разрезе скв. 206 Н. И. Фокиной (интервал 351—355 м) и И. Н. Бархатной (332—355 м). Здесь обнаружены споры папоротникообразных: *Selaginella* sp., 0,4—0,5%, *Selaginella kemensis* H l o n. 1,5—3,5%, *Coniopteris* sp. — 1—12,5%, *Klukisporites* sp. 0,4—1%, *Lygodium* 0,4—1%, *Schizaeaceae* 0,4—1%, *Gleichenia angulata* (1%), *G. stellata* 0,7%, *G. cilicata* 0,5—0,7% и пыльца голосеменных *Pinaceae* — 0,3—2,5%, *Ginkgo* — 0,4%, *Classopollis* 56—83%, *Araucaria* 0,4—0,5%, *Bennettites* и др. Присутствие в комплексе спор *Selaginella*, *Schizaeaceae*

при уменьшенном содержании пыльцы *Classopollis* относительно лежащих ниже титонских или келловейских образований свидетельствует, по мнению Н. И. Фокиной и И. Н. Бархатной, о нижнемеловом возрасте пород, вмещающих перечисленный комплекс.

В глинах, относимых к валанжинскому ярусу, в скв. 1-р Койкырлан (глубина 1334—1337 м), 2-р Койкырлан (1379 м), 1-р Жданово (1366—1370 м), 3-р Курганчик (1624—1630 м) К. Ф. Пальцевой были обнаружены фораминиферы, характерные для неокомских отложений. Более точный возраст описанных отложений определяется по фораминиферам, обнаруженным в скв. 1-р на Нурумгурском поднятии и скв. 3-р на Ждановском поднятии, и по спорово-пыльцевым комплексам, встреченным в скв. 1-р и 3-р на Ждановском поднятии и скв. 1-р на Центрально-Сарыкамьшском поднятиях. В скв. 1-р (Нурумгур) на глубине 1623—1626 м К. Ф. Пальцевой определены *Dentalina communis* O r b., *Globulina* aff. *prisca* R e u s s, *Buliminella loeblichii* B a r t. et B r., а в скв. 3-р (Жданово) в интервале 1513—1516 м — *Haplophragmoides* cf. *concauus* S h a r p m., *H.* cf. *cushmani* L o e b l i c h et T a r r a n, *Trochammina* sp., которые позволяют относить вмещающие отложения к валанжинскому ярусу нижнего мела. Валанжинский возраст этих же пород в скв. 1-р и 3-р (Жданово) и 1-р (Центрально-Сарыкамьшское поднятие, интервал 1230—1233 м) подтверждается спорово-пыльцевыми комплексами (определения Р. Б. Мескиной). В них доминирует пыльца голосеменных растений (87,5%). Среди последней в большом количестве встречена пыльца *Classopollis* sp. 72%, *Podozamites* 7,5%, *Ginkgo* sp. 3,5%, *Pinaceae* 1,5%, *Podocarpus* sp. 1%, *Bennettites* sp. 1%. Состав спор очень беден: единичные зерна *Gleichenia* sp. 1%, *Leiotriletes* sp. и *Lophotriletes* sp. 1%, *Cibotium* sp. 0,5% *Coniopteris* sp. 9%.

Однообразный в основном глинистый состав отложений валанжинского яруса и в связи с этим характерная выраженность по промыслово-геофизическим данным позволяют выделить их в разрезе и проследить на всей рассматриваемой территории даже по тем скважинам, где они не охарактеризованы кернами. По каротажной характеристике валанжинские отложения выделяются нами в разрезах скважин Центрального и Юго-Восточного Устюрта и в соседних районах Центрально-Каракумского свода. На основании сопоставления каротажной характеристики валанжинские отложения выделяются и в тех разрезах, где они представлены пестроцветными образованиями (районы нижнего и среднего течения Амударьи и Юго-Восточные Заунгузские Каракумы). Здесь к валанжинскому ярусу относятся глины слабо алевритистые, серые, пятнами и разводами окрашенные в темно-вишневые и коричневые тона (скв. 201, Тахтакаирский вал).

В пределах Кабаклинского и Гагаринского поднятий валанжинские отложения выделяются в верхней глинистой части карабийской свиты. Здесь среди буро-красных глин и алевритов встречаются тонкие прослойки зеленовато- и темно-серых песчаников, мелкозернистых, слюдистых, иногда известковистых зеленовато-серых доломитов. Литологически в пределах этих поднятий валанжинские отложения так же, как и в северных районах, где они представлены морскими сероцветными образованиями, очень похожи на нижележащие породы титона, с которыми они связаны постепенным переходом. Поэтому границу между валанжином и титоном в пределах Кабаклинского и Гагаринского поднятий мы проводим

довольно условно в подошве песчаного горизонта, который приурочивается к основанию валанжинского яруса.

Мощность отложений валанжинского яруса, независимо от того, морские они или континентальные, довольно однообразна на всей рассматриваемой территории. Она изменяется в незначительных пределах — от 20—30 м в районах Центрального и Восточного Устюрта до 18—33 м на территории Сарыкамьшской дельты Амударьи. В Заунгузских Каракумах на Ачакском поднятии мощность отложений валанжинского яруса составляет 23 м, на Гагаринском поднятии 76 м, на Кабаклинском поднятии она достигает 37 м. Уменьшение мощности валанжинских отложений отмечается также в районе Питнякской группы поднятий, где на Мешеклинской структуре она равна 14 м, а на Султансанджарской — 20 м, на юго-западном склоне Тахтакаирского вала, где по скв. 201 мощность валанжина 19 м. В пределах Центрально-Каракумского свода мощность валанжина порядка 30 м.

Готеривский и барремский ярусы — Ст₁h + b

На отложениях валанжина залегают пестроцветные, в основном красноцветные, алевролиты, глины и песчаники, относящиеся по возрасту к готеривскому и барремскому ярусам. На их контакте с валанжинскими наблюдается размыв, который прослеживается повсеместно по выпадению пограничных слоев валанжина и готерив-баррема. В основании отложений залегают разнозернистые песчаники. По ряду скважин в песчаниках встречается галька глинистых пород, известняков, кварца и эффузивов обычно небольших размеров (до 5 мм). К подошве слоя, как правило, количество гальки увеличивается; увеличивается и ее размер, и порода постепенно переходит в гравелиты. Мощность этих песчаников и гравелитов по скважинам Курганчикского, Койкырланского, Ачакского поднятий и скв. 206 (Айбугирское поднятие) не превышает 5 м. На юго-западном склоне Тахтакаирского вала (скв. 201) эти гравелиты переходят в брекчию. В пределах Тахтакаирского вала очень четкое несогласие между готерив-барремскими и подстилающими отложениями наблюдается там, где они налегают разными своими горизонтами на породы палеозоя. В этом случае в основании их прослеживаются конгломераты до 20 м мощности с довольно крупными (5 см) обломками в основном эффузивных пород. Такой состав и величина обломочного материала в основании готеривских и барремских отложений в пределах Тахтакаирского вала свидетельствуют о близости области сноса, которой в то время являлся Султануиздаг.

Выше по разрезу готеривских и барремских отложений на всей территории развиты глины, алевролиты, песчаники, часто переслаивающиеся. Редко встречаются прослой известняков, гравелитов и брекчий.

В нижней части разреза породы повсеместно пестроцветные, в основном красноцветные: коричневато-бурые, красные, малиновые, редко с прослоями и пятнами неправильной формы, серые и зеленовато-серые. Глины алевролитистые, слюдястые, прослоями то известковистые, то известковистые, иногда сильно песчаные, иногда с мелкими вclusions белого ангидрита (Ачакское поднятие). Алевролиты и песчаники часто переходят друг в друга, плотные, с прослоями карбонатного цемента. Песчаники обычно средне- или мелкозернистые, с косой слоистостью. Для нижней

части разреза, особенно на северо-востоке территории, прилегающей к Султануиздагу, характерно наличие брекчиевидных песчаников и прослоев (до 2—3 м) гравелитов и брекчий. Обычно они состоят из окатанных и угловатых обломков кремней, кварцитов и эффузивов. Промышленно-геофизическая характеристика данной части разреза хорошо отражает чередование пород. Однако в этом чередовании намечаются пачки более песчаные или более глинистые, хорошо прослеживающиеся на больших расстояниях. Кроме того, по каротажным данным видно, что в более прогнутых участках того времени (район Аламбекского поднятия, юго-восток рассматриваемой территории — Кабаклинское, Ачакское и особенно Гагаринское поднятия) в основании красноцветов появляются отдельные горизонты в основном песчаных пород, отсутствующие на всей остальной площади.

Строение верхней части разреза готеривских и барремских отложений по площади неоднородное. На северо-западе и севере рассматриваемой территории — это красноцветные породы (районы Какбахтинского, Хоскудукского и Айбугирского поднятий) или зеленоцветные с красно-бурыми пятнами (районы Аламбекского, Курганчикского, Ждановского поднятий и юго-западный склон Тахтакаирского вала). Южнее (Ассакеауданская опорная скважина, Центрально-Сарыкамьшское, Нурумгурское, Койкырланское, Ачакское, Кабаклинское, Гагаринское поднятия и Питнякская группа поднятий) в верхней части разреза развиты сероцветные типично морские образования. Граница перехода от красноцветов и зеленоцветов к сероцветам очень постепенная. Она выражена чередованием пород серых, зеленых и красноватых оттенков. Причем чем южнее район, тем ниже эта граница спускается по разрезу; начиная с Койкырланского поднятия, сероцветные образования составляют уже почти половину разреза готеривских и барремских отложений. Верхняя половина готеривского и барремского ярусов как красноцветных, так и зеленоцветных и сероцветных представлена чередованием глин, алевролитов и песчаников, аналогичных нижележащим породам. Отличительной чертой сероцветных отложений является присутствие в них большого количества глауконита и повышенная известковистость их. Для верхней части разреза как красноцветных, так и сероцветных отложений характерно присутствие вблизи их кровли пачки сильно известковистых алевролитов и мелкозернистых песчаников, переходящих иногда в известняки, в доломитизированные известняки или в сидериты. Как в песчаниках, так и в известняках встречаются обломки неопределимых раковин. Эта пачка почти одинаковой мощности (20 м в северных районах и 40 м в юго-восточных), хорошо выделяется в разрезе по промышленно-геофизическим данным и прослеживается на всей рассматриваемой территории от Аламбекского до Гагаринского поднятия. Очень четко она выражена в верхней части неокомских (барремских) отложений на Центрально-Каракумском своде (Габриэлянц, 1965).

Нужно отметить, что при сопоставлении каротажных диаграмм верхней части разреза готерив-барремских отложений видно, что самые верхние горизонты их в ряде районов, особенно вблизи Тахтакаирского вала (скв. 201, 217, Ждановское и Курганчикское поднятия), выпадают из разреза. Это связано с незначительным размывом готерив-барремских пород в период кратковременного перерыва в осадконакоплении, существовавшим на границе неокома и апта.

Описанные отложения как красноцветные, так и сероцветные бедны палеонтологическими остатками. Встреченные в верхней части разреза в известняках обломки пелеципод и гастропод из-за плохой сохранности не дают возможности определить возраст вмещающих пород. Основанием для определения возраста этих отложений служат довольно редкие данные по микрофауне фораминифер и остракод, а также результаты спорово-пыльцевого анализа.

В скв. 1-р Курганчикского поднятия в основании разреза (глубина 1534 м) в прослоях серых глин среди красноцветных пород К. Ф. Пальцевой обнаружены фораминиферы *Tristix* aff. *crassa* D a m., *Lamarckina lamplughii* B e r t h., *Globigerina infracretacea* G l a e s s., *G. hoterivica* S u b b. На основании находок последней формы К. Ф. Пальцева определяет вмещающие породы как готеривские. В скв. 2-р Центрально-Сарыкамьшского поднятия в верхней части рассматриваемого разреза на глубине 1071—1074 м К. Ф. Пальцева определила фораминиферы *Glomospira gaultina* B e r t h., *Trochammina* cf. *umiataensis* T a p p a n, *Ammobaculites* cf. *compactospirus* M j a t l. (in lit.), причем последняя раковина характерна для барремских отложений.

В скв. 1-р Койкырланского поднятия выше этих пород в верхней части рассматриваемого разреза в интервале 1176—1178 м И. Н. Бархатной определены споры папоротникообразных семейств *Gleicheniaceae* 3,5—4,5% и *Schizaeaceae* 5,5—6,5%. В числе последних определены: *Pelletieria tersa* K.-M., *P. minutaestriata* B o l c h., *Lygodium asper* B o l c h., *L. multituberenlatum* B o l c h., *L. subsimplex* B o l c h., *Schizaea certa* B o l c h., *S. laevigatififormis* B o l c h., а также споры *Selaginella variabilae* sp. nov. Из пыльцы голосеменных встречены *Pinaceae*, *Cupressaceae*, *Ginkgo* и большое количество (до 78—87%) *Classopollis* sp. Преобладание в этом комплексе пыльцы *Classopollis* наряду с наличием разнообразных спор семейства *Schizaeaceae*, среди которых широко распространены ребристые формы, присутствие *Selaginella variabilae* свидетельствует, по мнению И. Н. Бархатной, о неокомском (барремском) его возрасте. Этот комплекс хорошо сопоставляется с барремскими комплексами спор и пыльцы из различных районов Туркмении, а также Кавказа и Западного Узбекистана. Спорово-пыльцевые комплексы, обнаруженные в верхней части разреза на Курганчикском (скв. 1-р, глубина 1395 м), Койкырланском (скв. 2-р, 1262 м) и Центрально-Сарыкамьшском (скв. 1-р, глубина 1063—1069 м и 2-р — 1096,7—1102,2 м) поднятиях, а также на Тахтакаирском валу (скв. 221, глубина 302 м) не противоречат неокомскому возрасту вмещающих их пород, так как в них также преобладает пыльца голосеменных (до 80%) над спорами папоротникообразных. Среди пыльцы большую часть составляет *Classopollis* sp. (52—65%).

Кроме фауны фораминифер и спорово-пыльцевых комплексов из красноцветных отложений (скв. 201, глубина 792—807 м; скв. 203, 699—769 м; скв. 206, 140—328 м) Л. И. Галеевой определены следующие остракоды: *Cypridea meliora* G a l e e v a (in lit.), *C. pulchra* sp. nov., *C. sp. ind.*, *C. unicastata* G a l e e v a, *C. globraria* sp. nov., *C. far-raga* sp. nov., *C. alquus* G a l e e v a, *C. stricta* G a l e e v a, *C. kosculensis* M a n d e l s t. По заключению Л. И. Галеевой, этот комплекс остракод характерен для озерно-континентальных отложений средней части толщи нижнемелового возраста. Подобный комплекс встречается

в Забайкалье, Фергане, Казахстане, Монгольской Народной Республике, Китае, а также в Северной Америке и по стратиграфической схеме относится к готерив-баррему.

Таким образом, нижняя часть описанных отложений, по данным микрофауны, скорее всего, готеривского возраста. Верхи разреза там, где они представлены морскими сероцветными образованиями, палеонтологически и палинологически охарактеризованы как барремские. Барремский возраст имеет верхняя часть разреза на севере района, где она представлена красноцветными породами, так как промыслово-геофизическая характеристика их некоторых горизонтов хорошо сопоставляется с таковыми из сероцветных, явно барремских отложений юга территории. Однако в связи с тем, что как нижняя, так и верхняя части разреза, представленные довольно одинаковыми породами, слабо охарактеризованы палеонтологически и палинологически, провести границу между готеривским и барремским ярусами трудно. Различие в цвете пород также не может являться критерием для выделения этой границы, так как переход от красноцветов к сероцветам очень постепенный и меняется как по разрезу, так и по площади. Поэтому лучше говорить о готеривском и барремском возрасте описанных пород и оперировать суммарными значениями их мощностей.

Суммарные мощности готеривских и барремских отложений во многом связаны со структурным планом рассматриваемой территории. Так, в областях, приуроченных к относительно прогнутым в то время участкам, известны наибольшие мощности готерив-барремских пород: 410 м на Аламбекском, 234 м на Айбугирском, 254 м на Ждановском поднятиях; 207 м в Ассакеауданской опорной скважине; 213 м на Хоскудукском, 227 м на Какбахтинском поднятиях и 155, 242 и 302 м соответственно на Ачакской, Кабаклинской и Гагаринской структурах. В сторону приподнятых участков мощность описываемых отложений уменьшается до 206 м на Централно-Сарыкамышском поднятии, до 176—173 м на Нурумгурском поднятии и до 195 м на Койкырланском поднятии, а также до 179 м на Курганчикском поднятии и до 120 м в пределах Питнякской группы поднятий. Очень резкое уменьшение мощностей готерив-барремских отложений наблюдается в пределах Тахтакаирского вала по направлению к Султануиздагу. Так, в скв. 201 и 203 на юго-западном склоне Тахтакаирского вала мощность описываемых отложений равна 215 м, по скв. 210—64 м, а в пределах наиболее приподнятой части Тахтакаирского вала по скв. 117 она равна 55 м. Причем несмотря на то что в разрезе скв. 210 и 117 эти отложения представлены пачкой пестроцветных пород, по промыслово-геофизическим данным видно, что здесь присутствует только самая верхняя, барремская часть описанного разреза.

* * *

Приведенный материал, характеризующий строение неокомских отложений, показывает, что палеогеографическая обстановка в валанжинском веке почти ничем не отличалась от обстановки титонского. Осадконакопление происходило в тех же морских условиях, продолжавшихся с титонского века, но с еще более выровненным окружающим рельефом (рис. 12). В это время на большей части территории плохое накопление песчано-глинистых сероцветных пород, которые отличаются от подобных титонских

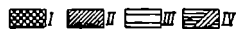
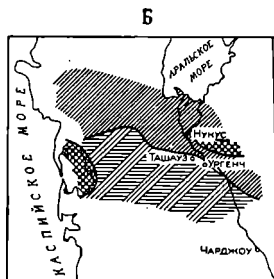
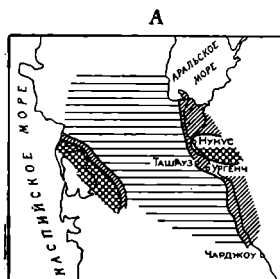
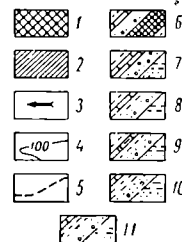
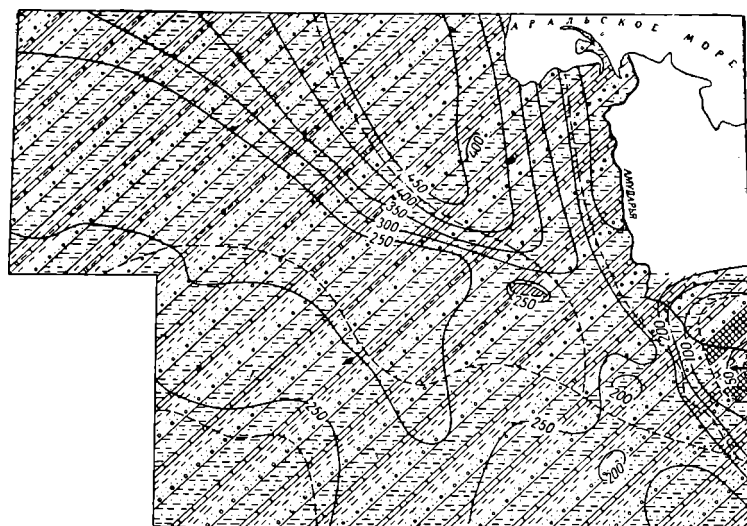


Рис. 12. Карта распределения мощностей и изменения литологического состава и фаций неокомских отложений Центрального, Южного, Восточного Устурта, Сарыкамьшской дельты, Заунгузских Каракумов и нижнего и среднего течения Амударьи (составили Г. Ф. Пантелеев и И. Ф. Кувшинова, 1967 г.)

1 — области суши; 2 — области последующего полного размыва; 3 — направление сноса; 4 — линии равных мощностей; 5 — граница литологических типов пород; 6–11 — литологические типы пород: 6 — верхняя часть разреза (наклонная штриховка) — готервиский и барремский ярусы — преимущественно континентальные отложения (песчаные породы с грубообломочным материалом, сверху с прослоями глин и известняков), нижняя часть разреза — валанжинский ярус — область суши; 7 — верхняя часть разреза — преимущественно континентальные отложения (пестроцветные песчаные с грубообломочным материалом, сверху с прослоями глин и известняков), нижняя часть разреза (горизонтальная штриховка) — континентальные отложения (пестроцветные глинистые и песчаные); 8 — верхняя часть разреза — преимущественно континентальные, сверху морские отложения (пестроцветные глинистые и песчаные, сверху с прослоями известняков, внизу с грубообломочным материалом), нижняя часть разреза — морские отложения (глины с прослоями песчаных пород); 9 — верхняя часть разреза — преимущественно континентальные отложения (красноцветные глинистые и песчаные породы с прослоями известняков, внизу с грубообломочным материалом), нижняя

территорию стали проникать морские воды. В конце этого времени (явно уже барремского) море достигало широты Шахпахтинского и Нурумгурского поднятий. Севернее, на территории низовья Амударьи и Устюрта, в это время продолжалось накопление все тех же пестроцветных континентальных толщ.

Тектонические движения на границе валанжинского и готерив-барремского времени вызвали несогласное залегание готеривских пород на валанжинских с незначительным размывом последних. Однако это несогласие не сопровождается структурным, и готерив-барремские образования совместно с подстилающими валанжинскими образуют единый структурный этаж. Продолжавшееся общее погружение всей рассматриваемой территории в готерив-барремское время привело к более широкому распространению данных отложений по отношению к валанжинским. Это особенно хорошо наблюдается в пределах крупных положительных тектонических элементов. Так, на Тахтакаирском валу готерив-барремские отложения с размывом и угловым несогласием налегают различными горизонтами на палеозойские породы, причем в более высоких участках Тахтакаирского вала на палеозойские отложения ложатся самые верхние горизонты уже заведомо барремских пород. Вероятно, и в пределах Туаркырской группы поднятий в наиболее приподнятых частях ее разрез платформенного покрова начинается красноцветными отложениями только готеривского яруса, а в валанжинский век эта область представляла собой сушу.

Изменение мощностей как валанжинских, так и готерив-барремских пород, независимо от того, морские они или континентальные, связано со структурным планом территории. Максимальные значения мощностей неокомских отложений, превышающие 400 и 350 м, а следовательно, и наибольшие величины прогибания приурочены к районам соответственно Барсакельмесского и Балкуинского прогибов. Однако если рассматривать отдельно валанжинские отложения, то выясняется, что величины их мощностей на всей описываемой территории были намного меньше готерив-барремских: 14—76 м против 55—410 м. Это свидетельствует о довольно спокойной тектонической жизни и незначительном общем прогибании территории в валанжинском веке по сравнению с готерив-барремским временем, на протяжении которого общий размах прогибания был значительно больше и резче проявляли себя отдельные структурные элементы. Увеличение мощностей в прогибах происходит как за счет всех горизонтов внутри этих ярусов, так и вследствие появления новых прослоев в нижней части разреза. На поднятиях же мощности соответственно уменьшаются. Верхняя часть готерив-барремских пород здесь обычно размыта.

Аптский ярус — Cr₁ap

Отложения аптского яруса в пределах исследованной территории нигде не обнажаются (породы, развитые на такыре Какбахты Центрального Устюрта, ранее относимые к аптскому ярусу, считаются альбскими). Аптские отложения залегают только на образованиях неокома и с резко выраженным размывом (восточнее исследованной территории в низовье Амударьи — непосредственно на палеозое). В основании аптского яруса повсюду наблюдается базальный слой. Это либо конгломерато-брекчия, либо гравийные песчаники, состоящие из неотсортированных обломков

подстилающих пород неокома, а также из метаморфических пород (кремень, кварц, халцедоновый сферолит) и магматических образований, сцементированных кремнисто-глинистым, иногда карбонатным цементом.

Аптский ярус сложен сероцветными терригенными породами и повсеместно имеет двучленное строение. В разрезе его выделяются две толщи: нижняя песчаная — $Сг_{1ар}$ (п.) и верхняя глинистая — $Сг_{1ар}$ (г.), связанные постепенным переходом (рис. 11). В песчаной толще преобладают песчаники и алевролиты, в глинистой — глины и алевролиты. Песчаники полевошпато-кварцевые, серые и зеленовато-серые, мелко- и среднезернистые с известковистым или глинистым цементом. Известковые разности их крепкие и обычно содержат обломки раковин моллюсков. Известковые разности рыхлые и переходят в пески. В некоторых прослоях песчаников отмечаются скопления окатанных обломков кремнистых пород, кварцитов, гранитов, яшм и кристаллов пирита, желваков фосфорита, придающих песчаникам, которые местами переходят в конгломераты, гравийный характер. Такая особенность характерна для нижней части аптского яруса вообще и для разрезов низовья Амударьи, приближенных к источнику сноса (хребет Султануиздаг), особенно. Алевролиты полевошпато-кварцевые, темно-серые, плотные, редко зеленоватые за счет обогащения глауконитом, с глинистым цементом, с примесью углистого вещества и небольшого количества кальцита. Глины темно-серые, почти черные, плотные, слоистые, известковистые, с тонкими прослойками алевролита и растительного детрита по плоскостям наложения. В глинах и алевролитах в пределах Ачакского поднятия отмечается большое содержание углистого детрита. Для глинистой толщи характерно присутствие тонких прослоев (возможно, конкреций) сидеритов темно-серых и известняков серых, органично-обломочных, песчаных, с редкими включениями фосфоритов и обломками фауны.

Палеонтологически описанные толщи охарактеризованы неодинаково. Довольно слабо охарактеризована нижняя, песчаная толща. В ней встречены раковины пелеципод *Nucula* sp., *Cyrena* sp., *Corbula* sp. nov. и единичный экземпляр гастроподы *Metacerithium* aff. *abjeli* J. N i k. Последняя форма напоминает батскую (заключение И. И. Рибас).

В ядрах ряда скважин на Сарыкамышской дельте и в низовьях Амударьи в этой толще обнаружены фораминиферы: *Hyperamminoides* sp., *Reophax* cf. *scorpinus* Montf., *Glomospirella gaultina* Berth., *Ammodiscus* sp., *Haplophragmoides sagisensis* J. N i k., *H. subevolatus* J. N i k. (in lit.), *H. umbilicatus* Dain, *H. aff. neocomiensis* Chарm., *H. ex gr. embaensis* J. N i k., *H. chapmani* M o g o z., *Milliammina* ex gr. *mjatliukae* Dain и другие, которые в комплексе, по данным И. В. Долицкой, В. А. Шохиной и К. Ф. Пальцевой, могут говорить об аптском возрасте описанной толщи. В ядрах скважин Сарыкамышской дельты и Заунгузских Каракумов спорово-пыльцевой комплекс представлен семействами *Gleicheniaceae* до 42,0% и *Schizaeaceae* до 24%, а также *Sphagnum europeum* В о l c h. до 9,5%; *Coniopsis* sp. до 14%, *Equisetites* sp. до 11%, *Dicksonia* sp. до 1%, а пыльца голосеменных — семействами *Pinaceae* до 41%, *Cupressaceae* до 56%, *Podozamitaceae* до 7% и родом *Classopollis* 22%. По заключениям палинологов И. Н. Бархатной, Н. И. Фокиной и Р. Б. Мескиной, этот комплекс указывает на аптский возраст вмещающих пород.

Верхняя глинистая толща рассматриваемых отложений имеет более полную фаунистическую характеристику. Фауна моллюсков представлена здесь раковинами: *Nucula pectinata* Sow. var. *caucasica* Mord., *N. tiulegenica* J. Nik., *Nuculana gardneri* J. Nik., *N. cf. pseudomarie* J. Nik., *Grammatodom securis* Laym., *Pterotrigonia cf. aliformis* Park., *Linotrigonia (Oistotrigonia) cf. spinosa* Park., *Astarte kasakhstanica* J. Nik., *Dosiniopsis* sp., *Panope cf. acutisulcata* Orb., *Corbula aff. gaultina* Pict. et Camp., *C. striatula* Sow., *C. aff. angulata* Phill., комплекс которых свидетельствует о несомненно аптском возрасте глинистой толщи. В верхней части разреза глинистой толщи иногда наряду с аптскими формами появляются *Nucula cf. pectinata* Sow., *Nuculana lineata* Sow., var. *lata* Mord., *Corbula aff. mangyschlakensis* Savel., которые встречаются в отложениях как аптского, так и нижней части альбского ярусов.

В кернах некоторых скважин был обнаружен богатый комплекс аптских фораминифер: *Rhabdammina aff. aptica* Dam., *Glomospirella gaultina* Berth., *Haplophragmoides evolutus* Alekseeva, *H. ex gr. subevolutus* J. Nik., *H. schumikhaensis* Subb., *H. aff. kolchidaensis* Moroz., *Verneulina aff. polystropha* Berth., *Gaudryina cf. micra* J. Nik., *G. filiformis* Berth., *Heterostomella uvigeriniformis* Balakhm., *Nodosaria aff. obscura* Reuss, *Cristellaria ex gr. karpovai* J. Nik. и другие. Кроме того, в ряде скважин в верхней части глинистой толщи отмечается смешанный апт-альбский комплекс фораминифер: *Ammodiscus parvus* Zaspelova, *A. planus* Furrss., *Haplophragmoides darvini* Dain, *H. cf. embaensis* J. Nik., *Trochammina ex gr. squamata* Jones et Park. (определения И. В. Долицкой, В. А. Шохиной и К. Ф. Пальцевой).

На аптский возраст рассматриваемой толщи указывает и спорово-пыльцевой комплекс. Как отмечает Н. И. Фокина, небольшое количество в нем спор *Gleichenia* 20%, присутствие пыльцы Cupressaceae 29% в большем количестве, чем Pinaceae 13%, *Classopollis* 13%, а также отсутствие в основном пыльцы покрытосеменных дает основание считать вмещающие породы верхами аптского яруса. Однако в спорово-пыльцевом спектре, выделенном из самой верхней части глинистой толщи по скв. 207, 210 (определения И. Н. Бархатной), обнаружены единичные зерна покрытосеменных и несколько повышенное содержание спор *Pelletieria* из семейства Schizaeaceae, развитие которых характерно уже для альбского яруса.

О полноте разреза аптских отложений, выделенных на рассматриваемой территории, судить трудно. Однако при сопоставлении разрезов аптских отложений исследуемого района с разрезами, изученными в юго-западных отрогах Гиссарского хребта и в других районах Средней Азии (Центрально-Каракумский свод, Туаркыр и Мангышлак), можно видеть однотипность их строения. Нижняя часть везде песчаная и соответствует собственно апту и нижней зоне клансея (зона *Acanthoplites nolani*); верхняя — глинистая и, согласно последним данным (Мирзоев, 1964), полученным по разрезу Гиссарского хребта, полностью соответствует верхней зоне клансея (зона *Huracanthoplites jacobii*).

Приведенные сведения о литологических особенностях описанных толщ и о содержащихся в них палеонтологических остатках позволяют говорить о существовании на исследованной территории в аптский век морского режима седиментации (рис. 13). Характер залегающих аптских отложений на подстилающих неокомских с базальным слоем в основании подтверждает существование перерыва в осадконакоплении, размыва и стратиграфического несогласия на границе между неокомскими и аптскими отложениями, а повсеместное развитие их свидетельствует о широком распространении морской трансгрессии, которая привела к накоплению сероцветных песчано-глинистых отложений. В аптский век морем была покрыта и часть Тахтакаирского вала (непосредственно к востоку от района исследований), прилегающая к хр. Султануиздаг и служившая в неокомский век источником сноса. В связи с этим исследованная территория оказалась несколько удаленной от суши, которая предполагалась восточнее и северо-восточнее, как отмечает А. Г. Бабаев, в районе современных Кызылкумов. Некоторая удаленность источника сноса и постоянство физико-географической обстановки обусловили сравнительное однообразие осадков. В начале аптской трансгрессии в условиях несколько неспокойного, изменчивого режима водной среды накапливались песчаные осадки изредка с прослоями глинистых, с примесью грубообломочного материала, который в большем количестве отложился в пределах Тахтакаирского вала, неподалеку от области сноса. Развитие в верхней части аптского разреза в основном глинистых пород, наличие включений сидерита, пирита, тонкостенных раковин фауны пелеципод свидетельствует об относительно глубоководном и спокойном режиме морского бассейна.

Общий план распределения аптских отложений по площади и анализ их суммарных мощностей указывают на продолжавшееся прогибание всей территории и на развитие основных структурных элементов, наметившихся еще в неокомский век. По-прежнему областями, отстававшими в общем прогибании и характеризовавшимися уменьшенными мощностями, являлись: Тахтакаирский вал, Питнякская группа поднятий, Центрально-Каракумский свод, по-видимому, Шорджа-Айбугирская и Центрально-Устюртская зоны поднятий, северо-восточное погружение Туаркырской и юго-восточное окончание Мангышлакской зон поднятий. Минимальные мощности — до 200 м — зафиксированы в центральной части Тахтакаирского вала и в пределах юго-восточного погружения Мангышлакской зоны поднятий (Музбельский вал). Областями устойчивого погружения являлись Барсакельмесский, по-видимому, Ассакеауданский, Верхнеузбойский, Дарьялык-Дауданский, Балкуинский и Исмаилский прогибы, где известны максимальные мощности аптских отложений свыше 350 и 300 м.

Альбский ярус — Cr₁a1

Отложения альбского возраста на исследованной территории изучены в основном по данным бурения. Естественный выход их известен лишь в одном пункте Центрального Устюрта, на такыре Какбахты (прил. 1). Альбские отложения в пределах описываемой территории залегают только на аптских и, по-видимому, повсюду с размывом

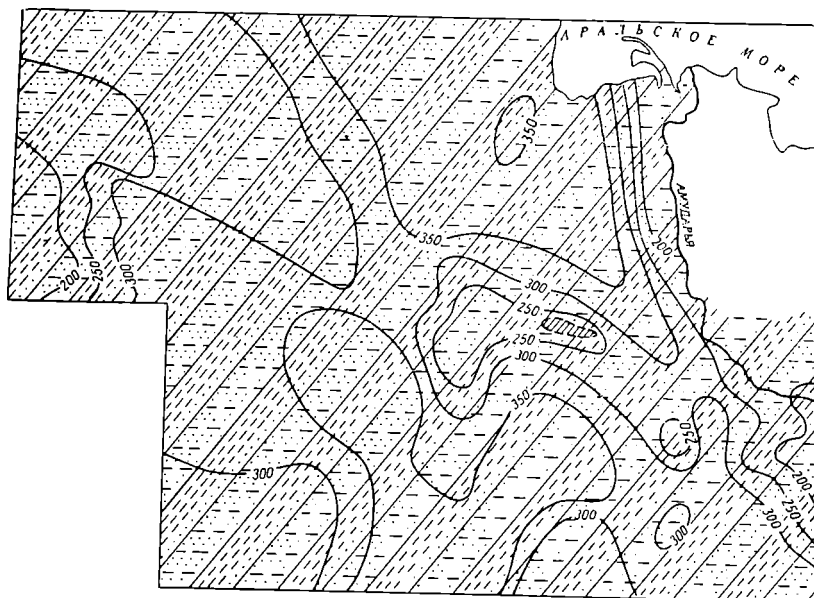
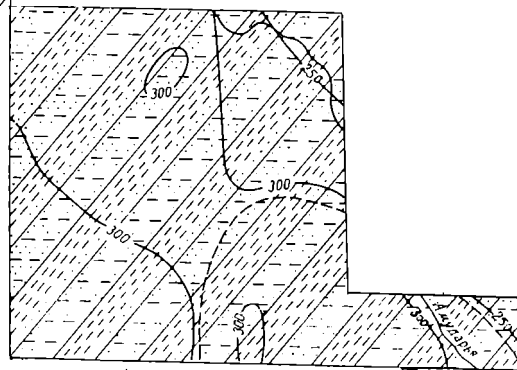
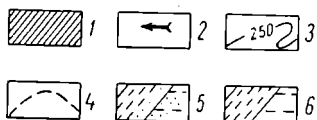


Рис. 13. Карта распределения мощностей и изменения литологического состава и фаций аптских отложений Центрального, Южного, Восточного Устьюрта, Сарыкамышской дельты, Заунгузских Каракумов и нижнего и среднего течения Амударьи (составили И. Ф. Кувшинова и Г. Ф. Пантелеев, 1967 г.).

1 — области последующего полного размыва; 2 — направленные сноса; 3 — линии равных мощностей; 4 — граница литологических типов пород; 5, 6 — литологические типы пород (морского происхождения): 5 — верхняя часть разреза (наклонная штриховка) — глинистая пачка (глины с прослоями песчаных пород), нижняя часть разреза (горизонтальная штриховка) — песчаная пачка (песчаные породы с прослоями глины); 6 — верхняя часть разреза (преимущественно глины), нижняя часть разреза (песчаные породы с прослоями глины).



(восточнее, в пределах хр. Султануиздаг, — непосредственно на палеозое).

В целом разрез альбского яруса на всей характеризуемой территории сложен одними и теми же терригенными породами: сероцветными глинами, алевролитами, песчаниками, песками с прослоями гравелитов и конгломератов. Соотношение их в различных участках неодинаково. В связи с этим по литологическим типам пород можно выделить четыре зоны (рис. 14).

В северо-восточной части исследованной территории, на участке, соответствующем наиболее приподнятой части Тахтакаирского вала, прилежащем с запада к хр. Султануиздаг, разрез альбских отложений представлен песками, песчаниками, алевролитами с прослоями глин, гравелитов и конгломератов, играющих значительную роль в верхней его половине. На остальной части вала и в пределах Питнякской группы поднятий, а в западной части рассматриваемой территории — на Устюрте, в пределах Музбельского (юго-восточного окончания), Хоскудукского и Карабаурского валов альбские отложения представлены переслаивающимися глинами, алевролитами, песками и песчаниками, с преобладанием в разрезе алевролитов. Остальная, большая часть территории характеризуется более или менее равномерным распределением в разрезе перечисленных выше пород, и лишь на крайнем юго-востоке территории в разрезе альбского яруса преобладают глины. Глины альбского яруса серые, в нижней части темно-серые, сходные с аптскими, алевролитистые, неизвестковистые, грубо- и тонкослоистые. Алевролиты и песчаники мелкозернистые, серые и зеленовато-серые, в основном кварцевые с глинистым цементом. Песчаники слабо сцементированные, нередко переходят в пески, а плотные известковистые разности обычно содержат фауну. Среди песчаников встречаются гравийные прослой или мелкогалечниковые конгломераты, характерные для альбских отложений всей описываемой территории. Конгломераты развиты преимущественно в верхней части разреза. Наибольшее число прослоев конгломератов отмечено на северо-востоке исследуемой территории (Тахтакаирский вал); к западу, югу и юго-востоку число их заметно уменьшается.

В верхней половине разреза описанных отложений низовья Амударьи и Сарыкамышской ее дельты встречены пелециподы: *Nucula angulato-striata* S o k. et B o d. var. *albensis* var. nov., *N. lineata* S o w., *Cucullaea* aff. *glabra* P a r k., *Linotrigonia* (*Oistotrigonia*) *alekseishiki* S a v e l., *L. (Oistotrigonia)* cf. *immutata* S a v e l., *L. (L.?) ninae* S a v e l., *Corbula* cf. *striatula* S o w., *C.* cf. *elegans* S o w. и другие, по заключениям А. А. Савельева и И. И. Рибас, определяющие альбский ее возраст. Комплекс фораминифер: *Ammodiscus planus* F u r s s., *Haplophragmoides* ex gr. *albicus* J. N i k., *H. chapmani* M o r o z., *H. sibirica* Z a s p e l o v a, *H. umbilicatula* D a i n, *H. nonioninoides* R e u s s, *H.* aff. *rosaceus* S u b b., *Ammobaculites aequalis* R o e m., *Trochammina* ex gr. *squamata* J o n e s et P a r k., *Lenticulina macrodisca* R e u s s, *Discorbis ak-tagi* N. B y k o v a, *Rotaliatina asiatica* N. B y k o v a и другие, обнаруженный здесь же палеонтологами И. В. Долицкой и В. А. Шохиной, указывает также на альбский возраст вмещающих слоев.

В центральной части плато Устюрт на альбский возраст охарактеризованной части нижнемелового разреза указывает комплекс фораминифер:

скоростью осадконакопления (рис. 14). Относительно слабо прогибавшимися продолжали оставаться те же участки, что и в аптекном веке: Туаркырский вал, Центрально-Устюртская, Шорджа-Айбугирская зоны поднятий и Питнякская группа поднятий (мощность альба здесь 200—300 м). Территория, заключенная между названными участками и прилегающая к ним (Барсакельмесский, Кунаургенский, Дарьялык-Дауданский, Ассакеауданский, Верхнеузбойский, Балкуинский и Исмаилский прогибы и северный склон Центрально-Каракумского свода), испытывала большее прогибание, в силу чего мощность альбских отложений здесь превышает 350—400 м. В конце альбского века региональные опускания сменились кратковременными поднятиями, в результате которых произошло обмеление бассейна. На это указывает присутствие в некоторых участках рассматриваемой территории вверху альбского разреза прослоев конгломератов и вообще повышенная его песчанность.

Верхний отдел

В разрезе верхнемеловых отложений выделяются сеноманский и туронский ярусы — терригенные осадки, сенонский надъярус — карбонатные и терригенные образования и датский ярус — карбонатные осадки (рис. 15).

Сеноманский ярус — Ст₂сн

Относительно сходный литологический состав сеноманского и альбского ярусов и весьма ограниченное количество палеонтологических остатков в ряде случаев затрудняют проведение границы между ними. Только детальное сопоставление разрезов скважин по каротажным данным позволяет установить наличие регионального перерыва в альб-сеноманской толще и принять его за границу ярусов. На большей части территории к этой границе приурочена смена сероцветных отложений альба зеленоцветными породами сеномана в связи с обогащением последних глауконитом.

В среднем течении Амударьи на Кабаклинском поднятии за нижнюю границу сеноманского яруса принимается пласт песчаника в основании глинистой пачки, содержащей характерные для верхнего мела аммониты из группы *Placenticegas*. На юге Заунгузских Каракумов, на Гагаринском поднятии, эта граница определяется по сопоставлению с разрезом Кабаклинского района. В результате сопоставления выявлено, что разрезы верхов альба и низов сеномана здесь несколько полнее, чем в Кабаклах. Это подтверждает наличие размыва и перерыва между нижним и верхним мелом.

В северной части Заунгузских Каракумов на Ачакском поднятии за нижнюю границу сеноманского яруса следует принять подошву глинисто-алевролитовой пачки, содержащей на Ачакском поднятии смешанный комплекс фораминифер сеноманского и альбского возраста плохой сохранности, что может указывать на переотложенный их характер. На Карабийско-Хивинском поднятии та же пачка в основании содержит фораминиферы *Ammobaculites* sp., *Anomalina vesca* N. В у к о в а и остракоды *Trachyleberis facundis* M a r k o v a, *Bythocythere* (?), *Loxosoncha* sp., указывающие на сеноманский возраст.

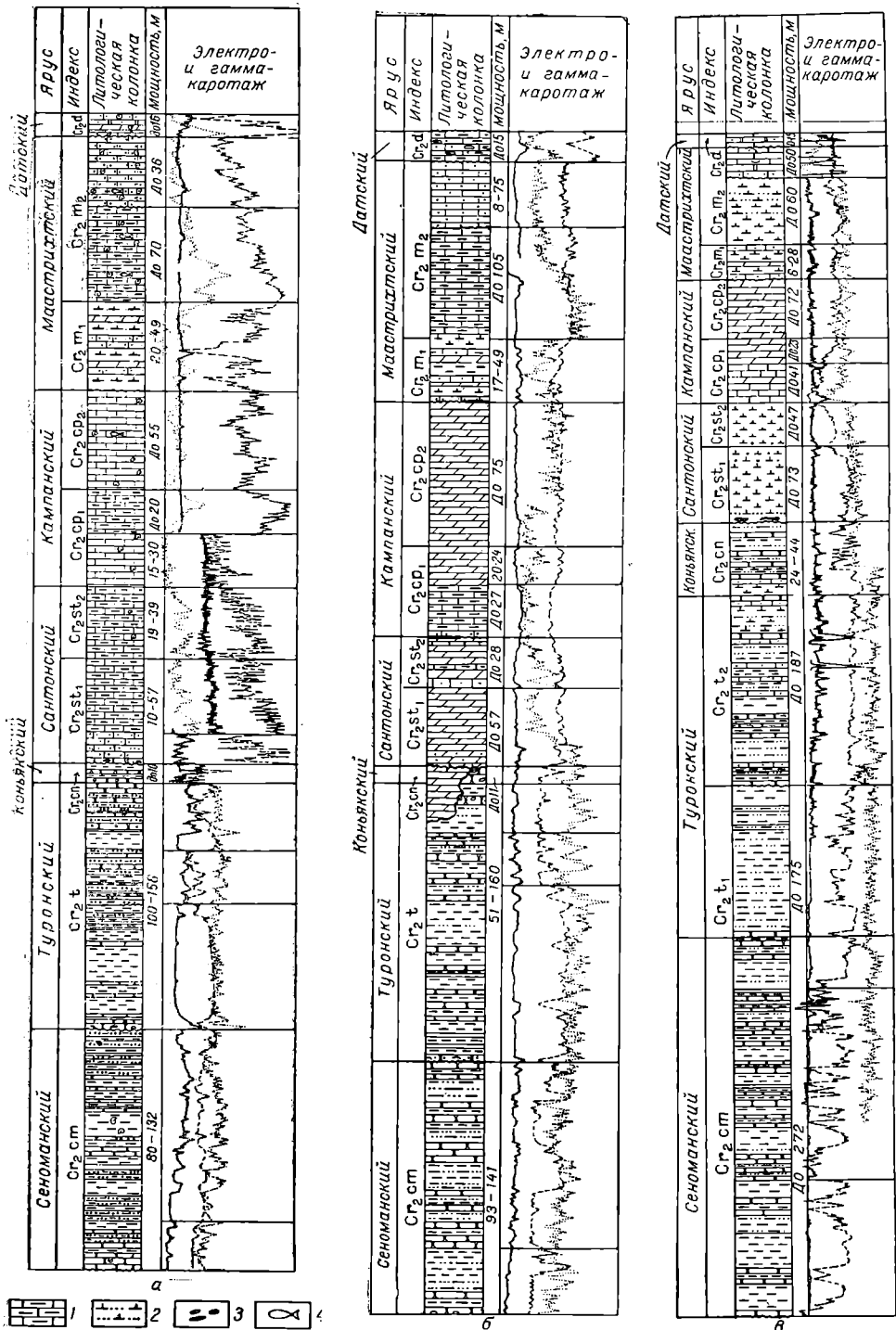


Рис. 15. Сводные стратиграфические разрезы верхнемеловых отложений: а — Сарыкамышской дельты и низовья Амударьи; б — Центрального, Южного и Восточного Устырта; в — Заунгузских Каракумов (составила И. Ф. Кувшинова, 1965 г.).

1 — известняк глинистый; 2 — алевролит известковистый; 3 — фосфорит; 4 — рыбные остатки. Остальные обозначения см. рис. 4.

В низовье Амударьи граница проводится по кровле глинистой пачки, содержащей *Linotrignia alekseitschiki* S a v e l. и характеризующейся альбским спорово-пыльцевым комплексом.

В центральной части плато Устюрт граница проводится по подошве преимущественно глинистой пачки с аммонитом альб-сеноманского возраста.

Наиболее полный разрез сеномана отмечен в Заунгузских Каракумах, на Гагаринском поднятии, где мощность его максимальна и равна 272 м. От этого района мощность сеноманских отложений регионально изменяется: к востоку она уменьшается лишь до 247 м (Кабаклинское поднятие), а к северо-западу — до 100 м и менее (Тахтакаирский вал и Айбугирское поднятие).

Сеноманские отложения повсеместно представлены двумя неравными по мощности литологическими толщами. Нижняя толща — глинистая, с прослоями песчаников и алевролитов. Верхняя толща (большая по мощности) сложена переслаивающимися алевролитовыми, песчаными и глинистыми породами. В основании ее на контакте с нижней толщей отмечаются песчаные и алевроитовые породы, служащие хорошим репером при сопоставлениях сеноманских разрезов. Песчаники обеих толщ представлены как рыхлыми разностями, переходящими в пески, так и плотными разностями. Обычно они зеленые и зеленовато-серые, разнозернистые, преимущественно мелкозернистые, кварцевые, глауконитовые. Иногда песчаники в нижней части разреза содержат песчано-глинистую и глинисто-карбонатную гальку, окатанные обломки раковин, желвачки фосфоритов и переходят в гравелиты и конгломераты, что характерно для Приамударьинского района. Алевролиты зеленовато-серые, слабо уплотненные, сцементированные глинистым цементом, изредка с обугленными растительными остатками. Глины неизвестковистые, алевроитистые, слоистые за счет присутствия гнезд и линзочек песка и алевролита по плоскостям наложения.

Сеноманские отложения всюду представлены комплексом терригенных песчано-глинистых осадков, однако сочетание их разновидностей по площади исследований неодинаково. В связи с этим нами выделены участки, характеризующиеся различными литологическими типами пород (рис. 16).

Северо-восточная и юго-восточная части исследуемого района, соответствующие Тахтакаирскому и Султанджарскому валам, району Ачакского поднятия и северо-восточному погружению Туаркырской зоны поднятий, характеризуются в основном песчаным разрезом сеноманских отложений. Большая часть площади, охватывающая плато Устюрт, Сарыкамьшскую дельту Амударьи и Заунгузские Каракумы, характеризуется разрезом, в котором соотношения песчаных и глинистых пород одинаковые. Район юго-западного погружения Мангышлакской зоны поднятий, Асакеауданский прогиб и южная часть Заунгузских Каракумов между восточным склоном Центрально-Каракумского свода и Кабаклинским поднятием характеризуется глинистым типом разреза.

В описанных отложениях встречены единичные находки аммонитов. В нижней, глинистой части сеномана обнаружены *Anohoplites* cf. *uhligi* S e m e n. (Центральный Устюрт) и *Placentieras* sp. (Кабаклинское поднятие); в верхней — *Schloenbachia inflata* S p a t h., *Placentieras* sp. ind. (Сарыкамьшская дельта Амударьи). Комплекс пелеципод более раз-

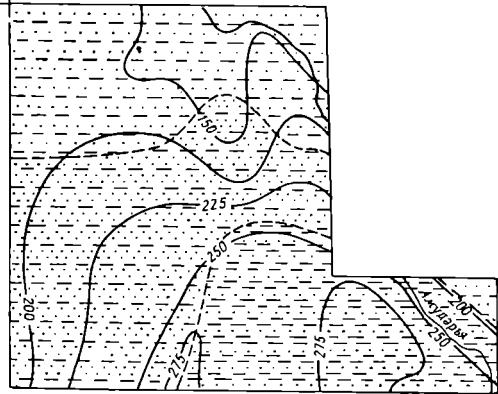
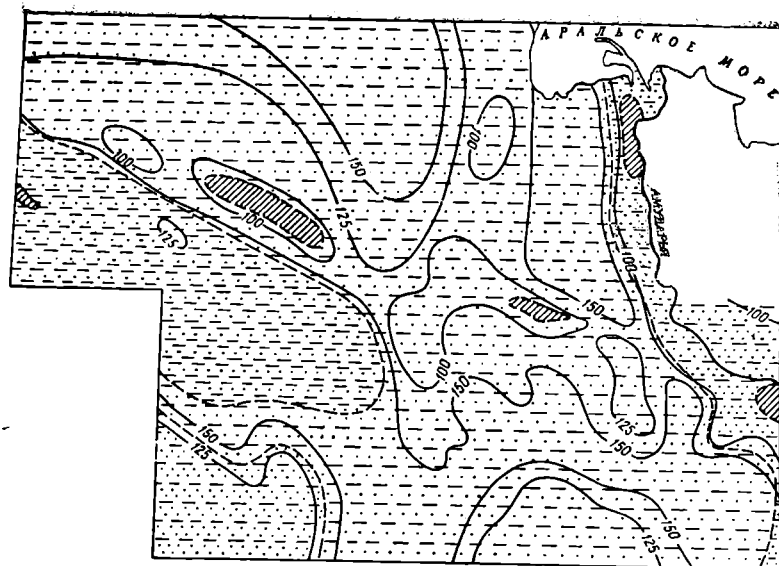


Рис. 16. Карта распределения мощностей и изменения литологического состава и фаций сеноманских отложений Центрального, Южного, Восточного Устьурта, Сарыкамышской дельты, Заунгузских Каракумов и нижнего и среднего течения Амударьи (составила И. Ф. Кувшинова, 1967 г.).

1 — области последующего полного размыва; 2 — линии равных мощностей; 3 — граница литологических типов пород; 4—6 — литологические типы пород (морского происхождения): 4 — песчаные породы с прослоями глин песчаных, 5 — песчаные породы и глины песчаные, 6 — глины песчаные с прослоями песчаных пород.

нообразный. В низовье Амударьи и в Сарыкамышской дельте комплекс содержит: *Nuculana* cf. *lineata* Sow., *Pteria pectinata* Sow., *Trigonia* cf. *veberi* Arkh., *Astarte* sp. ind., *Cyprimeria* sp., *Corbula* sp. nov. II, *C.* aff. *subelegans* Brotz., *Lucina downesi* Woods, а также фауна иноцерам: *Inoceramus crippsi* Mant. var. *reachensis* Woods, *I.* aff. *scalprum* Boehm и *I.* cf. *orbicularis* Nötl. В Заунгузских Каракумах (Гагаринское поднятие) в верхней пачке пеллециподы представлены: *Grammotodon* cf. *carinata* Sow., *Pterotrigonia* cf. *chivensis* Arkh., *Cardium* sp. (ex gr. *transcaucasicum* Bobkova), а в Кабаклинском районе — *Linotrigonia danovi* Savel., *Cardium* cf. *agdschakendense* Bobkova, *Corbula* cf. *truncata* Sow.

Комплексы фораминифер, встреченные в нижней части сеноманского разреза Центрального Устюрта, представлены видами: *Quinqueloculina antiqua* Franke, *Discorbis ak-tagi* N. Букова, *Gyroldina nitida* Reuss, *Anomalina cenomanica* Brotz., *Globigerina gaultina* Morig., *Gümbelitra cenomana* Keller, а в разрезах Заунгузских Каракумов — видами: *Ammobaculites* sp., *Anomalina vesca* N. Букова, *Cibicides* sp., *Globigerina* sp. В верхней части сеноманского разреза Сарыкамышской дельты и низовья Амударьи отмечен более разнообразный комплекс фораминифер, в котором кроме вышеперечисленных определены: *Arenobulimina subulosa* Chapman., *Valvulinera lenticulata* var. *lenticulata* Reuss, *Rotaliatina asiatica* N. Букова, *Epistomina* aff. *corpenteri* Reuss, *Anomalina vesca* N. Букова, *A.* ex gr. *savelievi* Vass. (in lit.), *Globigerina* ex gr. *infracretacea* Glaes. В разрезах Заунгузских Каракумов и Кабаклинского поднятия обнаружены фораминиферы соответственно: *Gaudryina asiatica* N. Букова, *Paragaudryina inornata* Suleim., *Rotaliatina asiatica* N. Букова, *Anomalina vesca* N. Букова, *A.* aff. *cenomana* Brotz., *Globigerinella aspera* Ehrenb. и *Anomalina vesca* N. Букова, *Globigerina infracretaceae* Glaes., *G. globigerinellinoides* Subb., указывающие на сеноманский возраст вмещающих пород.

В рассмотренных разрезах по ряду скважин низовья Амударьи и Кабаклинского поднятия были выделены сеноманские спорово-пыльцевые комплексы (определения И. Н. Бархатной и Н. И. Фокиной). В отличие от альбских комплексов они имеют больше спор *Schizaea* до 29%, *Taurosusporites reduncus* до 28%, но меньше *Gleichenia* до 17% и *Coniopteris* до 13%. Для них типично обязательное присутствие верхнемеловых спор, таких, как *Selaginella kemensis* Hlop., и др., а также пыльцы покрытосеменных в больших количествах, чем в альбских комплексах. Однако подразделить сеноманские отложения на подъярусы по этим палеонтологическим остаткам не представляется возможным.

* * *

Приведенные палеонтологические комплексы и литологические особенности отложений свидетельствуют о том, что осадконакопление в сеноманский век происходило в условиях мелководного довольно теплого морского бассейна с нормальной соленостью. Об этом свидетельствует, в частности, комплекс типично морской фауны (аммониты, иноцерамы и теплолюбивые формы пеллеципод). На теплый влажный климат суши,

омываемой сеноманским морем, указывает наличие в спорово-пыльцевом комплексе большого количества спор папоротниковых. В основном сходные литологические особенности сеноманских отложений исследуемого района и смежных площадей Запада Средней Азии позволяют судить о существовании в пределах этой огромной территории единого морского бассейна.

Анализ мощностей сеноманских отложений свидетельствует, во-первых, о менее интенсивном прогибании рассматриваемой территории в сеноманском веке по сравнению с альбским (рис. 16), во-вторых, о различной степени прогибания отдельных районов. Устюрт, низовье Амударьи и Сарыкамышская дельта характеризуются минимальными мощностями сеномана, а Заунгузские Каракумы — максимальными. Зоны, отстававшие в прогибании и выделившиеся по минимальным мощностям еще в альбский век, в сеномане фиксируются более отчетливо. Четко выраженной зоной минимальных мощностей (до 100 м) является полоса субмеридионального простираения в низовье Амударьи, соответствующая Тахтакаирскому валу. Через центральную часть Устюрта, охватывая и прилежащие участки аллювиальной равнины, протянулась полоса минимальных мощностей субширотного простираения, соответствующая Центрально-Устюртской и Шорджа-Айбугирской зонам поднятий. Относительно менее интенсивно прогибавшиеся участки, характеризующиеся мощностями 100—125 м, намечаются также на юге и юго-западе, севере и востоке территории. Они соответствуют северному и восточному склонам Центрально-Каракумского свода, северо-восточному погружению Туаркырской зоны поднятий, Аламбек-Кабанбайской зоне, где несколько условно намечилось Аламбекское поднятие, Мешеклинскому валу, Ачакскому и Кошуйскому поднятиям. Областями более устойчивого прогибания являлись, по-видимому, Барсакельмесский, Ассакеауданский, Верхнеузбойский и Дарьялык-Дауданский прогибы. Впервые подтверждается Куняургенчский прогиб. К северо-западу от последнего, по-видимому, намечился и Судочий прогиб. В юго-восточной части территории выделяется зона повышенных мощностей порядка 150—275 м, охватывающая Балкуинский, Исмаилский прогибы, включая участки Беурдешикского, Кирпичлинского, Гагаринского и Кабаклинского поднятий и Султансанджарский вал.

Туронский ярус — Cr₂t

Туронские отложения залегают только на породах сеномана, но с разрывом, что повсеместно подтверждается выпадением из разреза верхних слоев сеномана и нижних турона, а также наличием в основании последнего базального горизонта.

Представлен турон в основном морскими песчано-глинистыми породами, сходными с сеноманскими, но отличающимися от них лишь повышенной глинистостью. В верхней части туронского разреза п-ова Муйнак и в естественных обнажениях низовья Амударьи среди морских отложений отмечаются прослой дельтовых или аллювиальных образований.

В южной части Заунгузских Каракумов и в Кабаклинском районе разрезы турона наиболее стратиграфически полные и хорошо сопоставляются по каротажным данным. Сложены они комплексами глинистых пород в верхней части с прослоями алевролитов и песчаников, залегающих с незначительным разрывом почти на одних и тех же слоях

сеномана. На Кабаклинском поднятии нижняя граница четкая и охарактеризована палеонтологически. Здесь в основании глинистой толщи в пласте песчаника В. Д. Ильиным и Г. М. Беляковой обнаружены *Inoceramus* cf. *striato-concentricus* G ü m b., указывающие на нижнетуронский ее возраст. Спорово-пыльцевой комплекс, выделенный здесь же Н. И. Фокиной, характерен для зоны *Inoceramus labiatus* нижнего турона.

Туронские отложения в указанных районах подразделяются на два подъяруса.

Нижний подъярус — Cr_2t_1 . Породы нижнего турона представлены в основном глинами серыми, с пачками алевролитов и прослоями песчаников зеленовато-серых. Из фауны пелеципод в описанных отложениях встречен *Inoceramus* cf. *labiatus* Schlotth., который в комплексе с *Inoceramus* cf. *striato-concentricus* G u m b., обнаруженным в основании толщи, свидетельствует о нижнетуронском возрасте вмещающих их пород. На нижнетуронский возраст описанных отложений указывают также фораминиферы: *Paragaudryina inornata* Suleim., *Gyroidina nitida* Reuss, *Anomalina vesca* N. Букова, *Nonionella cretacea* Cushman., *Globigerina cretacea* Orb., *Rotundina ordinaria* Subb., *Virgulina tegulata* Reuss.

Мощность нижнего турона в пределах Кабаклинского поднятия меняется от 140 м в своде до 173 м и несколько более на его крыльях: на Гагаринском поднятии она составляет 175 м.

Верхний подъярус — Cr_2t_2 . Породы верхнего турона залегают на нижнем туроне с размывом и представлены переслаивающимися алевролитами серыми и зеленовато-серыми, с частыми прослоями глин серых и песчаников зеленовато-серых кварцевых, глауконитовых, мелко- и среднезернистых, слабо сцементированных, с глинистыми и углистыми включениями, с фосфоритами и фосфатизированными органическими остатками. Часто отмечаются прослой песчаников с карбонатно-глинистым цементом, крепких, переполненных крупными раковинами устриц, переходящих в известняки крепкие белесовато-серые. Верхнетуронский возраст описанных отложений на Кабаклинском поднятии определяется по пелециподам: *Liostrea* cf. *jazartensis* (Simakov) Zaprud, *Megatrigonia kharemsensis* L. Rom., на Гагаринском поднятии как по пелециподам: *Exogyra* cf. *turkestanensis* (Born.) Bobkova, *Cardium* cf. *productum* Sow. var. *daganakiikensis* Bobkova, так и по комплексу остракод: *Cythereis composita* Mandelst., *Brachycythere dotata* Mandelst., *Cytherettinella supercostata* Mandelst. В верхней части разреза Гагаринского поднятия отмечается многочисленная фауна: моллюсков — *Inoceramus latus* Mant., *Liostrea jazartensis* (Simakov) Zaprud, *Korobkovitrigonia amudariensis* Arkh., *Megatrigonia kharemsensis* L. Rom., *Cardium productum* Sow. и фораминифер — *Ammobaculites fontinense* Terq., *Gaudryina variabilis* N. Букова (in litt.), *G. laevigata* Franke, *Anomalina vesca* N. Букова, *Virgulina bucharica* N. Букова (in litt.) (данные В. Д. Ильина). Все эти находки в комплексе указывают на верхнетуронский возраст вмещающих пород.

Мощность отложений верхнего турона меняется от 180 м на Кабаклинском поднятии до 187 м на Гагаринском поднятии. Суммарные мощности турона соответственно равны 353 м и 362 м.

В районах Сарыкамышской дельты и низовья Амударьи за нижнюю границу турона принимается горизонт крепких алевролитов и песчаников местами гравийных, с желваками фосфоритов и фауной моллюсков туронского возраста. Разрез здесь сложен неизвестковистыми серыми глинами, преобладающими в нижней его части, алевролитами и песчаниками, развитыми в основном в средней и верхней его частях. Некоторые прослои песчаников содержат большое количество фауны фораминифер, обломков мшанок, криноидей, а также крупных пелеципод, отчего они сильно известковистые и переходят в песчанистые известняки или известняки-ракушечники. Встречаются прослои песчаников, содержащих песчано-глинистую, глинисто-карбонатную гальку, окатанные обломки ядер пелеципод и желваки фосфоритов.

Туронские отложения этих районов в отличие от сеноманских достаточно полно палеонтологически охарактеризованы. Уже в самом основании турона, в базальном горизонте, обнаружены остатки аммонитов и иноцерамов: *Prionotropis woolgari* M a n t. var. *intermedia* H a a s., *Inoceramus* cf. *kleini* M ü l l., *I. apicalis* W o o d s, *I. costellatus* W o o d s, *I. lamarcki* P a r k., позволяющих отнести вмещающие породы к турону. Наибольшее количество фауны отмечается в нижней глинистой части разреза. Здесь, кроме перечисленных видов, обнаружены *Inoceramus latus* M a n t., *I. wandereri* A n d., *I. cf. striato-concentricus* G ü m b., *I. cf. stilley* H e i n z., *I. aff. apalensis* B o s c k., *I. cf. labiatus* S c h l o t h., *Baculites* cf. *romanovskii* A r k h. и другие. Фораминиферы многочисленны в основном в глинистых частях разреза, а в песчаных отмечается заметно обедненный их комплекс. Среди них определены: *Valvulina intermedia* R e u s s, *Vaginulina* ex gr. *legumen* L., *Dentalina* cf. *legumen* L., *Gyroidina micheliniana* O r b., *Stensioina praeexculpta* K e l l e r, *Anomalina ammonoides* R e u s s, *A. moniliformis* R e u s s, *A. moniliformis* R e u s s sub. sp. *ukrainica* V a s s., *A. berthelini* K e l l e r, *Nonionella cretacea* C u s h m., *Globigerina cretacea* O r b., *Rotundina marginata* R e u s s, которые характеризуют туронский возраст вмещающих отложений. В спорово-пыльцевом комплексе, выделенном И. Н. Бархатной в ряде скважин, о туронском возрасте пород свидетельствует обилие спор *Schizaea* 40%, присутствие группы верхнемеловых спор вместе с *Selaginella* до 6,5%, обилие пыльцы *Classopollis* до 60% и наличие пыльцы покрытосеменных растений *Tricolporites striatellus* N. M t s c h. до 2%, а также полное или почти полное исчезновение спор *Gleichenia*.

По скважинам в низовье Амударьи Н. И. Фокиной также был выделен туронский спорово-пыльцевой комплекс. Причем было установлено, что комплекс из нижней, глинистой части разреза характерен для нижнетуронских отложений, а из верхней и средней частей — для верхнего турона (большое количество пыльцы *Tricolporites striatellus* N. M t s c h. до 10%). В этом же районе в естественных обнажениях В. Д. Ильин и Г. М. Белякова также выделили подъярусы турона на основании находок раковин моллюсков.

Суммарная мощность туронских отложений меняется здесь от 100 до 156 м. Максимальная мощность известна в Сарыкамышской впадине, где наиболее полно представлена нижняя, глинистая часть разреза, минимальная характерна для Айбугирского поднятия.

В пределах плато Устюрт разрезы турона, вскрытые скважинами на Шахпахтинском поднятии, во впадине Ассаке-Аудан и на Аламбекском поднятии, очень сходны с наиболее полными разрезами Сарыкамышской дельты Амударьи. Туронские отложения залегают здесь с размывом на различных слоях сеномана. Это фиксируется почти всюду наличием в основании турона фосфоритового горизонта. В естественном обнажении Южного Устюрта, в чинке Капланкыр (впадина Кумсебшен), этот горизонт мощностью 0,3—0,5 м состоит из гальки песчаников, сростков фосфоритов и окатанной фосфатизированной фауны буровато-серого, иногда черного цвета, среди которой определены ядра *Inoceramus* sp., *Pecten* sp., *Terebratulina* aff. *obessa* Sow., встречающиеся обычно в породах сеномана. Выше залегают глинистые и песчаные породы, содержащие фауну турона. В глинах обнаружен богатый комплекс фораминифер туронского возраста: *Valvulina intermedia* Vass., *Arenobulimina orbigny* Reuss, *Globorotalites multiseptus* Brotz., *Gyroidina nitida* Reuss var. *agnata* Vass., *Anomalina moniliformis* Reuss, *Globigerina cretaceae* Orb., *Globotruncana linneata* Orb., *Rotundina ordinaria* Subb. В пределах Центрального Устюрта в них же встречаются: *Nuculana* ex gr. *bergi* Arch. и *Inoceramus* cf. *labiatus* Schlöth. (скв. 30, глубина 306—321 м), указывающие на возможно нижнетуронский возраст основания нижней глинистой пачки и несколько выше — *I.* ex gr. *lamarcki* Park., *Pachydiscus* cf. *piromplus* Mant., *Prionotropis* cf. *woolgari* Mant. Мощность нижней, глинистой пачки меняется от 24 м в обнажениях до 40 м в центральной и до 90 м в восточных частях плато.

Выше в разрезе турона на плато Устюрт выделяется песчаная пачка, состоящая из песчаников зеленовато-серых кварцевых, глауконитовых, переходящих кверху в известковистые рыхлые песчаники серого и зеленовато-серого цвета с редкими гальками и мелкими сростками фосфоритов. В самых верхах песчаной пачки в чинке Капланкыр обнаружены остатки пластинчатожаберных и брахиопод *Spondylus spinosus* Sow., *S.* cf. *latus* Sow., *Exogyra* cf. *lateralis* Sow., *Aleatryonia* ex gr. *semiplana* Sow. и др., а также ядра морских ежей и обломки призматического слоя крупных иноцерамов туронского облика. В центральной части плато эти слои палеонтологических остатков обычно не содержат.

Мощность песчаной пачки меняется от 22—27 м на юге до 30 м в центральной части плато Устюрт и несколько более на востоке его.

Более верхние слои туронского разреза известны в центральной и восточных частях плато, в пределах Шахпахтинского поднятия и впадины Ассаке-Аудан. Здесь они сложены глинами, аналогичными глинам нижней, глинистой части турона, с прослоями алевролитов и песчаников зеленовато-серых, мелко- и среднезернистых, чаще уже с карбонатным цементом. В западной части Центрального Устюрта в верхах туронского разреза глины становятся карбонатными и переходят в мергели, содержащие богатый смешанный комплекс фораминифер туронского и коньякского возраста: *Spiroplectamina praelonga* Reuss, *Stensioina* aff. *emscherica* Barischm., *S.* aff. *praexculpta* Keller, *Anomalina praeinfrasantonica* Mjatl., *A. ammonoides* Reuss и др. Мощность этой верхней пачки меняется в основном в пределах 20—30 м, несколько увеличиваясь к западу.

Суммарная мощность туронских' отложений изменяется от 51 м (разрез в чинке Капланкыр) до 160 м (Аламбекское поднятие).

* * *

Охарактеризованные разрезы турона, сложенные терригенными породами, в общих чертах сходны по строению. Нижняя часть разрезов в основном глинистая, средняя — песчаная, верхняя — песчано-алевритовая, алевритово-глинистая, реже глинисто-мергелистая. Однако в связи с преобладанием в целом по разрезу тех или других литологических разностей выделяются участки, характеризующиеся различными литологическими типами пород (рис. 17).

Литологические особенности туронских отложений, распределение их в разрезе и по площади, комплексы палеонтологических остатков в совокупности с палинологическими данными позволяют восстановить условия седиментации, существовавшие в туронском веке. Вся площадь района исследований была покрыта теплым относительно неглубоким морем с нормальной соленостью. Об этом свидетельствуют литологические особенности отложений, типично морская стеногалинная фауна (аммониты, иноцерамы). Появление карбонатных осадков в верхней части разреза туронского яруса на западе территории свидетельствует о тесной связи существовавшего здесь бассейна, особенно во второй половине туронского века с морскими бассейнами Мангышлака, п-ова Бузачи и Туаркыра, в которых накапливались карбонатные осадки (Трифонов, Бурого, 1960; Кузнецов, Титова, 1961). На несколько иные климат и растительность этого времени по сравнению с сеноманским могут указывать спорово-пыльцевые комплексы. Если в сеноманском веке преобладали влаголюбивые — папоротниковые, то в туронском доминируют хвойные, что свидетельствует о сухом и теплом климате суши.

Распределение мощностей туронских отложений по площади свидетельствует о том, что в этот период, так же как и в сеноманское время, основные тектонические элементы продолжали свое развитие. По-прежнему областями, относительно отстававшими от общего прогибания, являлись Тахтакаирский вал, Шорджа-Айбугирская и Центрально-Устюртская зоны поднятий и юго-восточное окончание Мангышлакской зоны поднятий, северо-восточное погружение Туаркырской зоны поднятий, в пределах которых известны мощности до 100—125 м. На юге выделяется северный склон Центрально-Каракумского свода. Областями более устойчивого прогибания, расположенными к северу и югу от указанных зон, оставались участки прогибов (Барсакельмесский, Ассакеауданский, Верхнеузбойский, Дарьялык-Дауданский), где мощность туронских осадков превышает 150 м. На юго-востоке территории, в пределах Заунгузских Каракумов, отмечаются увеличенные мощности туронских отложений, достигающие 362 м (Гагаринское поднятие).

В туронском веке продолжалась дифференцированность колебательных движений, начавшаяся уже в сеномане, и определились локальные участки меньших мощностей, соответствующие валам и поднятиям. К таковым относятся Карабаурский, Хоскудукский, Музбельский, Тахтакаирский, Мешеклинский, Султансанджарский валы, Шорджинская, Ербурунская и Айбугирская ветви поднятий, Центрально-Сарыкамышское и Курганчикское поднятия.

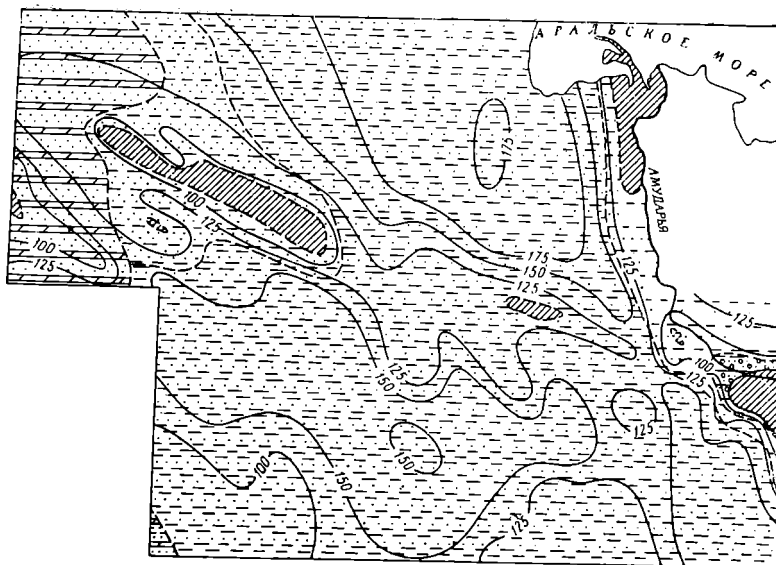
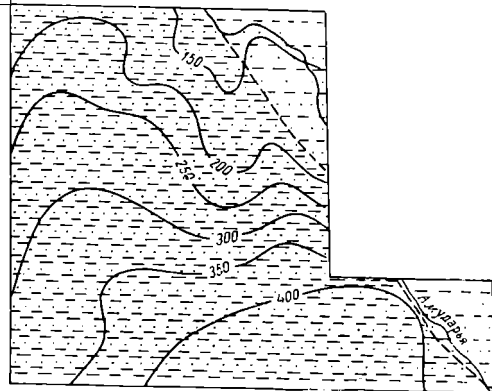


Рис. 17. Карта распределения мощностей и изменения литологического состава и фаций туронских и коньякских отложений Центрального, Южного, Восточного Устюрта, Саркымышской дельты, Заунгузских Каракумов и нижнего и среднего течения Амударьи (составила И. Ф. Кувшинова, 1967 г.).



1 — области последующего полного размыва; 2 — линии равных мощностей; 3 — граница литологических типов пород; 4–9 — литологические типы пород (морского происхождения): 4 — песчаные с прослоями грубообломочных пород и глин, 5 — песчаные с прослоями глин, 6 — песчаные породы и глин, 7 — глины с прослоями песчаных пород, 8 — мергели в верхней части, песчаные породы в нижней части, 9 — мергели и песчаные породы в верхней части, глины в нижней части.



В разрезе сенонского надъяруса по фауне моллюсков, комплексам фораминифер и литологическим особенностям пород на рассматриваемой территории выделяется коньякский, сантонский, кампанский и маастрихтский ярусы.

Коньякский ярус — Ст₂сн

Отложения коньякского яруса наименее распространены из всех подразделений сенона. Широко развиты они лишь в Заунгузских Каракумах. Кроме того, они известны в низовье Амударьи, в естественных выходах на п-ове Муйнак и вскрыты скважиной. Возможно, коньякские отложения имеются на Восточном и Центральном Устюрте.

Отложения коньякского возраста залегают на осадках тулона местами, по-видимому, с размывом. Представлены они в основном терригенными породами, сходными с туронскими, с примесью карбонатных. Последние полностью слагают разрезы коньяка лишь в западной части Центрального Устюрта.

В пределах Кабаклинского поднятия рассматриваемые отложения представлены в нижней части разреза песчаными известняками с большим количеством обломков крупных раковин устриц, с черными фосфоритами и фосфатизированными органическими остатками, с прослоями алевролитов, глин серых и темно-серых. Верхняя часть разреза выражена переслаиванием песчаников, алевролитов, песчаных известняков и реже глин. В нижней части разреза присутствует *Gryphaea* cf. *biauriculata* Lam., определяющая нижнеконьякский ее возраст. Комплекс фораминифер, выделенный в основании этой же части разреза, характеризуется появлением в нем мелких раковин *Gaudryina pseudoasiatica* N. В укова, *Pseudoclavulina* aff. *arenata* Cushman., которые указывают на раннесенонский его возраст. В верхней половине разреза органических остатков не обнаружено. Суммарная мощность коньякских отложений составляет здесь 49 м, незначительно уменьшаясь к западу.

На Гагаринском поднятии нижняя граница коньякских отложений проводится по подошве глин с *Inoceramus wandereri* And. Коньякские отложения в нижней части представлены здесь глинами серыми и зеленовато-серыми, известковистыми, с прослоями известняков мелкокристаллических, алевролитов и песчаников, а в верхней — переслаиванием алевролитов серых и зеленовато-серых, с обломками фосфатизированных раковин, с прослоями глин и известковых песчаников. Общая мощность пород 44 м. По всему разрезу встречена фауна моллюсков, представленная *Placenticerus* cf. *orbignyanum* Geinitz, *P. (Beschubeytes) pitniakense* Iljin, *Inoceramus lusitae* And., *I. frechi* Fleg., *I. umbonatus* Meek, *I. cf. wandereri* And., *Cardium* cf. *ettoii* Geinitz, характеризующая коньякский возраст. Комплекс фораминифер состоит из *Ammobaculites fontinense* Terq., *Gaudryina subserrata* Vass., *G. variabilis* N. В укова, *G. laevigata* Franke, *Gaudryinella pseudoasiatica* N. В укова, *Vaginulina legumen* L., *Cyroidina nitida* Reuss, *Virgulina bucharica* N. В укова (in litt.), которые также указывают на коньякский возраст вмещающих их отложений.

В северной части Заунгузских Каракумов на Карабиикско-Хивинском и Ачакском поднятиях коньякские отложения залегают с размывом на более низких горизонтах турона, начинаясь, по-видимому, с более верхних слоев, чем на Гагаринском поднятии. Это — пачка мощностью до 24 м песчаников зеленовато-серых, зеленых, кварцевых, полевошатовых, неплотных, мелкозернистых, глинисто-карбонатных, с прослоями темно-зеленых известковистых глин в основании с известняком, содержащим обломки раковин, гальку карбонатов и фосфориты. Из палеонтологических остатков обнаружены фораминиферы: *Spiroplectamina embaensis* Mjatl., *S. cf. praelonga* Reuss, *Gaudryina laevigata* Franke, *Gyroidinoides nitida* Reuss, *Anomalina praeinfrassantonica* Mjatl., *Globorotalites multiseptus* Brotz., *Globotruncana globigerinoides* Brotz., *Buliminella gracilis* Vass., *Bulimina reussi* Mergow и др. Эти формы характеризуют коньякский возраст пород.

В разрезах низовья Амударьи коньякские отложения литологически сходны с туронскими, но граница между ними четкая. В основании коньяка здесь наблюдается пласт (мощностью 0,1 м) конгломератовидного песчаника буровато-серого, с включениями гравия, железистой и глинистой гальки, фосфатизированных ядер пелеципод *Liostrrea* sp., *Exogyra* sp., *Megatrigonia* sp., встречающихся в турон-коньякских отложениях. Выше залегают глины зеленовато-серые. Разрез заканчивается песчаниками зеленовато-серыми, сильно известковистыми, с включениями в основании плоской гальки и щебенки нижележащих пород и с мелкой окатанной фосфоритовой галькой. Песчаники в естественном выходе на п-ове Муйнак переполнены раковинами моллюсков и многочисленными мшанками. На коньякский возраст описанного разреза указывают двустворки *Amphidonta (Exogyra) asiatica* Arkh. (определения И. И. Рибас) и головоногие *Goniacamax aralensis* Arkh., *G. mujanakensis* Feld. (определения Д. Г. Найдина), а также фораминиферы: *Marsionella oxycona* Reuss, *Anomalina praeinfrassantonica* Balakhm., *A. umbilicatula* Mjatl., *A. costulata* Marie, *Globorotalites micheliniana* Orb., *Bolivinita eleji* Cushman, *Gumbelina globulosa* Ehrenb. Общая мощность выделенных здесь коньякских отложений составляет всего лишь 8—10 м.

Весьма условно коньякские отложения могут быть выделены по аналогии с разрезами низовья Амударьи на Восточном Устюрте. Присутствие коньякских отложений незначительной мощности (до 11 м) отмечено также и в пределах Центрального Устюрта, где они выделяются в основании карбонатного разреза сенона по комплексу фораминифер. В пределах западной части южного погружения Центрально-Устюртской и юго-восточного погружения Мангышлакской зон поднятий коньякские отложения выделяются (данные ВАГТ) по комплексам фораминифер в карбонатных осадках верхнего мела, тесно связанных с однотипными образованиями верхней части турона и сантона.

Сантонский ярус — Cr₂st

Сантонские отложения залегают с размывом на коньякских, а в пределах Сарыкамышской дельты Амударьи — непосредственно на туронских. В разрезе их выделяются нижний и верхний подъярусы.

Нижний подъярус — Cr₂st₁. Нижнесантонские отложения распространены несколько шире, чем коньякские, и почти всюду начинают сенонскую трансгрессивную серию. Они представлены тремя типами разрезов.

Весьма отличный тип разреза вскрыт на Кабаклинском и Джилликумском поднятиях. Это — часто переслаивающиеся серые и зеленовато-серые известняки, песчанистые, прослоями переходящих в известковые песчаники, алевролиты и глины, очень сходные с коньякскими. Мощность пород достигает соответственно 90—73 м. Раннесантонский их возраст устанавливается по обилию в верхней части разреза *Gaudryinella pseudoasiatica* N. В у к о в а.

На Гагаринском и Кирпичлинском поднятиях разрез нижнего сантона резко отличается от коньякского значительной глинистостью. Нижняя граница, по данным В. Д. Ильина, палеонтологически не охарактеризована. Но она довольно четко отбивается по смене песчаных пород коньякского возраста глинистыми образованиями сантона. Представлены нижнесантонские отложения глинами серыми и зеленовато-серыми, алевролитистыми, известковистыми, с прослоями белесых карбонатных алевролитов и песчаников слабо сцементированных, с фосфоритовыми стяжениями. Мощность их меняется от 28 до 62 м, уменьшаясь в западном и северном направлениях, по-видимому, в основном за счет выпадения нижних горизонтов. В верхней части разреза В. Д. Ильиным определены: *Inoceramus* cf. *pachti* A r k h. и *I. subquadratus* S h l i i t., указывающие на раннесантонский ее возраст. Комплекс фораминифер: *Spiroplectamina embaensis* M j a t l., *Gaudryina rugosa* O r b., *Gyroidina turgida* var. *obliquaseptata* M j a t l., *Anomalina infrasantonica* B a l a k h m., *A. clementiana* var. *clementiana* O r b. и др., обнаруженный в этих осадках, подтверждает раннесантонский их возраст.

Третий тип разреза распространен в низовье Амударьи, местами в Сарыкамышской дельте и на плато Устюрт. Здесь нижнесантонские отложения залегают на туронских, реже на коньякских породах. Разрез представлен карбонатными породами (исключение составляет низовье Амударьи, где известны сенонские песчаные отложения). Это — известняки глинистые, а на Устюрте — мергели зеленовато-серые, мелкопятнистой окраски, плотные, в нижней части песчанистые, в основании со значительным скоплением фосфоритовой гальки и фосфатизированных ядер моллюсков. Максимальная мощность составляет 57 м. В карбонатных породах встречен обильный комплекс фораминифер: *Spiroplectamina embaensis* M j a t l., *Gaudryina tricarinata* O r b., *Anomalina infrasantonica* B a l a k h m., *A. thalmani* B r o t z., *A. kelleri* M j a t l., *Globorotalites multiseptus* B r o t z.; *Globotruncana coronata* V o l l i. По заключениям палеонтологов В. А. Шохиной, И. В. Долицкой, С. А. Гурвич, этот комплекс указывает на раннесантонский возраст пород.

Верхний подъярус — Cr₂st₂. Отложения верхнего сантона распространены шире нижнесантонских, переходя различными своими горизонтами на породы коньякского возраста (северная часть Заунгузских Каракумов и, по-видимому, п-ов Муйнак) и турона (большая южная и юго-восточная части Устюрта и Сарыкамышская дельта Амударьи).

На Гагаринском, Джилликумском и Кабаклинском поднятиях отложения верхнего сантона четко выделяются в разрезе по сплошному развитию глинистых пород. В основании их залегает пласт серых алевролитов

и песчаников. Выше они сложены светло- и зеленовато-серыми глинами плотными, известковистыми, с примесью песчаного или алевроитового материала вверху разреза. Мощность на Гагаринском поднятии составляет 40 м, на Джилликумском — 47 м, а на Кабаклинском — 68 м. На Гагаринском и Кирпичлинском поднятиях, по данным В. Д. Ильина, они содержат фауну пелеципод: *Pteria tenuicostata* R o e m. и *Inoceramus lobatus* S c h l ü t., позволяющих установить позднесантонский ее возраст. По всему разрезу выделены комплексы фораминифер: *Spiroplectamina rosula* E h r e n b., *Gaudryina laevigata* F r a n k e, *G. rugosa* O r b., *Heterostomella cuneata* S a n d., *Arenobulimina pseudoorbigny* M a r i e, *Stensioina exculpta* R e u s s, *Anomalina stelligera* M a r i e, *A. costulata* M a r i e, *A. clementina* var. *clementiana* O r b. Эта фауна определяет принадлежность вмещающих пород к верхнему сантону.

На всей остальной территории верхний сантон представлен карбонатными породами, очень сходными с нижнесантонскими. Это — известняки глинистые или мергели мелоподобные светло-серые и белые, реже серовато-зеленые, мелкопятнистые, в нижней части более глинистые, с остатками раковин пелеципод, кривоидей, мелкой чешуи рыб, со скоплениями пирита, в основании с горизонтом фосфоритовой гальки или мергельной брекчии с фосфатизированной фауной моллюсков. Органические остатки в описанных отложениях позволяют установить позднесантонский их возраст. Из пелеципод здесь определены: *Pteria tenuicostata* R o e m., *Inoceramus* ex gr. *balticus* R o e h m., *Spondylus* cf. *spinus* S o w., *Ostrea nikitini* A r k h., *Lopha* cf. *semitlana* S o w. и др., а из фораминифер *Arenobulimina pseudoorbigny* M a r i e, *Ataxophragmium orbignyiformis* M j a t l., *Anomalina stelligera* M a r i e., *A. clementiana* O r b. var. *clementiana* O r b., *A. clementiana* O r b. var. *pseudoexcolata* K a l i n i n, *Neoflabellina olliptica* N i l s., *Bolivoides strigillatus* C h a r m., *B. decoratus* J o n e s, *B. opitex* V a s s. и другие.

Мощность верхнесантонских отложений достигает 39 м.

Кампанский ярус — Cr₂cp

Кампанский ярус по литологическим и палеонтологическим особенностям разреза делится на нижний и верхний подъярусы.

Нижний подъярус — Cr₂cp₁. Отложения нижнего кампана присутствуют почти во всех разрезах сенона и залегают всегда на верхнесантонских породах. По литологическим признакам в разрезе нижнего кампана выделяются две пачки.

Нижняя пачка нижнего кампана отличается от верхнесантонской значительно меньшей глинистостью, по-видимому, залегают на ней с незначительным размывом и представлена двумя типами разрезов. В районе Кабаклинского поднятия это алевролиты до 54 м мощности серые, мелко- и среднезернистые, с глинистым цементом, с прослоями песчаников и фосфоритовыми желваками в основании. На остальной территории нижняя пачка представлена известняками серыми и зеленовато-серыми, пятнистыми, глинистыми, участками песчанистыми (северная часть Заунгузских Каракумов) и содержащими фосфориты и фосфатизированные обломки раковин. Мощность этой пачки в пределах Заунгузских Каракумов меняется от 11 м (Ачакское поднятие) до 41 м (Кирпичлинское поднятие), а в Сарыкамышской дельте и низовье Амударьи — от 15 до 30 м,

на плато Устюрт достигает 27 м. На Гагаринском и Кирпичлинском поднятиях в данной пачке обнаружена фауна моллюсков: *Inoceramus barabini* Mort. и *Camptonectes* cf. *virgatus* Nils., а также фораминиферы: *Ataxophragmium orbignyiformis* Mjatl., *Anomalina dainae* Mjatl., *A. costulata* Marie, *Cibicides temirensis* Vass., *Bolivinooides decoratus* var. *decorata* Jones и др. В комплексе она указывает на раннекампанский возраст вмещающих их осадков. В разрезах Сарыкамышской дельты, низовья Амударьи, Устюрта обнаружены пелециподы: *Pteria tenuicostata* Rоem., *Oxytoma* aff. *frechi* Hlf., *Inoceramus* cf. *azerbaydjanensis* Aliev, *I.* aff. *haenleini* Müll., *Pecten* cf. *spathulatus* Rоem., *Spondylus* cf. *spinus* Sow. и *Lopha* cf. *sempiiana* Sow.; фораминиферы: *Ataxophragmium orbignyiformis* Mjatl., *Parella cordieriana* Orb., *Anomalina dainae* Mjatl., *A. pseudoexcolata* Kalinin, *A. clementiana* Orb. var. *usakensis* Vass., *Cibicides temirensis* Vass., *C. aktulagayensis* Vass., *Bolivinooides decoratus* var. *decorata* Jones, *B. laevigata* Marie, *Eouvigerina campanica* Dain и др. Эти комплексы также подтверждают раннекампанский возраст описываемых отложений.

Верхняя пачка нижнего кампана отличается повышенной глинистостью.

В Кабаклинском районе это глины серые, алевролитистые, известковистые, с прослоями песчаников, с чешуей рыб. Мощность пород достигает 34 м. В средней их части обнаружены *Entolium membranaceum* Nils. и *Chlamys* cf. *dujardini* Rоem. (определения В. Д. Ильина) и характерный для нижнего кампана комплекс фораминифер с *Anomalina stelligera* Marie, *Cibicides temirensis* Vass., *C.* aff. *montanus* Dolitz., *Bolivinooides decoratus* Jones.

На остальной территории эта пачка представлена либо мергелями (на Устюрте и в Заунгузских Каракумах), либо глинистыми известняками зеленовато-серыми, пятнами белесыми с пиритизированными остатками растений. Мощность пород составляет 20—24 м в Сарыкамышской дельте, в низовье Амударьи и на Устюрте, 23 м в Заунгузских Каракумах. Раннекампанский возраст этой пачки в Заунгузских Каракумах и Сарыкамышской дельте Амударьи подтверждается находками *Inoceramus azerbaijanensis* Aliev, *I.* cf. *balticus* Boehm. (Гагаринское, Кирпичлинское и Карабиикско-Хивинское поднятия), *Chlamys (Aequipecten)* cf. *rothomagensis* Orb., *Pecten* ex gr. *undulatus* Nils., *P. dujardini* Rоem., *Lopha* cf. *sempiiana* Sow. (Сарыкамышская дельта Амударьи), а также единично встреченным аммонитом *Pseudomenuites* cf. *ambiquus* Gross sub. sp. *amudariensis* Iljin (Карабиикско-Хивинское поднятие). Комплекс фораминифер *Parella cordieriana* Orb., *Anomalina pseudoexcolata* Kalinin, *A. clementiana* Orb. var. *usakensis* Vass., *A. dainae* Mjatl., *Cibicides aktulagayensis* Vass., *Globotruncana fundiconulosa* Subb., *Bolivinooides decoratus* Jones, *B. laevigata* Marie, *Bolivinella galeata* Vass., *Eouvigerina campanica* Dain, выделенный во всех разрезах, характерен для нижней части зоны *Cibicides aktulagayensis*. На основании находок аммонитов В. Д. Ильин считает эту часть зоны нижнекампанской.

Верхний подъярус — Cr₂cr₂. Верхнекампанские отложения залегают в основном на нижнекампанских и связаны с ними постепенным переходом. В низовье Амударьи, южнее Тахтакаирского вала породы верхнего кам-

пана лежат с размывом на туронских в основании с пластом сильно песчанитого известняка с фосфоритовой галькой.

На Кабаклинском и Джилликумском поднятиях верхнекампанские отложения представлены глинами серыми, алевролитистыми и известковистыми, плотными, с прослоями глинистых мергелей и известковых алевролитов общей мощностью до 80 м. В этом разрезе обнаружен богатый комплекс верхнекампанских моллюсков. Из аммонитов В. Д. Ильиным определены: *Neancyloceras* sp., *N. cf. interraptum* Schlüt., *N. cf. retrorsum* Schlüt., *Baculites* sp., *B. cf. vertebralis* Lam., *B. cf. anceps* Lam., *Acanthoplites* cf. *spiniger* Schlüt., *Hopliotoplacenticeras* cf. *vari* Schlüt. var. *marroti* Coq., *H. bucharensis* Iljin. Ядра пластинчатожаберных представлены: *Nuculana* sp., *Longinuculana* (?) sp., *Lopha (Aretostrea) falcata* Mort., *L. ex gr. carinata* Lam., *Cardium* sp., *Protocardia* sp., а из гастропод встречены *Pleurotomaria* sp., *Turitella* (?) sp. Наряду с этим здесь же был выделен богатый комплекс фораминифер, характерных для верхнего кампана. Из них в большем количестве присутствуют: *Anomalina monterelensis* Marie, *A. pseudoexcolata* Kalinin, *Cibicides aktulagayensis* Vass., *C. veltzianus* Orb., *C. beaumontianus* Orb., *Grammostomum kalinini* Vass.

На территории Заунгузских Каракумов, Сарыкамышской дельты, низовья Амударьи и плато Устюрт верхний кампан представлен мергелями или известняками светло-серыми до белых, мелоподобными, прослоями и пятнами зелеными и зеленовато-серыми (пятнистыми), с многочисленными стяжениями пирита, пиритизированными растительными остатками, обломками раковин, скелетов мшанок и рыбными остатками. На Гагаринском и Кирпичлинском поднятиях мергели содержат незначительную примесь мелкоалевритового материала и прослоями переходят в глины мергелистые. Мощность этой части кампанского разреза меняется от 72 м на Гагаринском и Кирпичлинском поднятиях до 25 м на Карабиикско-Хивинском и 10 м на Ачакском поднятиях. Такое уменьшение мощности здесь связано с преднижнемаастрихтским размывом. В пределах остальной площади мощность этой части разреза более или менее стабильна. Она изменяется от 55 м в Сарыкамышской дельте до 75 м на плато Устюрт.

Из моллюсков в разрезах Гагаринского и Кирпичлинского поднятий обнаружены *Gryphaea vesicularis* Lam. и *Baculites* cf. *anceps* Lam. На Карабиикско-Хивинском поднятии встречен единичный аммонит *Bostrychoceras* sp. В Сарыкамышской дельте, в низовье Амударьи и на Устюрте фауна представлена моллюсками *Inoceramus azerbaijanensis* Aliev, *I. sp.*, *Chlamys* cf. *rothomagensis* Orb., *C. cf. cretosus* Defr., *Spondylus* cf. *striatus* Goldf., *Gryphaea vesicularis* Lam., *Belemnitella* sp. и брахиоподами *Rhynchonella* cf. *plicatilis* Sow., *Terebratulina* sp. и *T. bakalovi* Ronc. Кроме того, встречен единичный экземпляр *Micraster* cf. *schoederi* Stolley. Повсюду в разрезах выделен обильный комплекс известковых фораминифер, из которых характерными для верхнего кампана в нижней части разреза являются *Anomalina monterelensis* Marie и *Cibicides aktulagayensis* Vass., *Ataxophragmium crasseum* Orb., *Orbignyna simplex* Reuss, *O. inflata* Reuss, *O. sacheri* Reuss и др. (верхняя часть зоны *Cibicides aktulagayensis*). Вверху отмечается массовое количество рако-

вин *Cibicides voltzianus* Marie, *Bolivina plaita* Cars., *B. kalinini* Vass. и др., которые определяют микрофаунистическую зону *Cibicides voltzianus*, соответствующую зоне *Belemnitella langei*.

Маастрихтский ярус — Cr₂m

Отложения маастрихтского яруса налегают в основном на верхнекампанские различными слоями. На незначительном участке южнее Тахтакаирского вала отмечено залегание маастрихтских пород непосредственно на туронских.

По органическим остаткам и литологическим особенностям пород маастрихтский ярус подразделяется на нижний и верхний подъярусы.

Нижний подъярус — Cr₂m₁. Нижнемаастрихтские отложения представлены осадками менее известковистыми по сравнению с верхнекампанскими.

В Кабаклинском районе — это глины зеленовато-серые, сильно алевроитовые, с рыбьей чешуей, с пиритизированными растительными остатками и прослоями алевролитов и известковистых песчаников, общей мощностью до 13 м. Они содержат единичные ядра пелеципод *Nuculana* sp., *Inoceramus* sp., мелкие раковины *Longinuculana* (?) sp. и *Belemnella lanceolata* Schloth. Последний и указывает на присутствие в разрезе нижней зоны нижнего маастрихта.

На всей остальной территории нижнемаастрихтские отложения представлены в основном известковистыми глинами, зеленовато-серыми и серозелеными, пятнистыми, с примесью терригенного материала. Прослоями глины переходят либо в сильно песчаные известняки, либо в мергели. Мощности нижнемаастрихтских осадков в Заунгузских Каракумах меняются от 28 м на юге до 6 м на севере, что связано здесь в основном с отсутствием нижних слоев разреза. В Сарыкамьшской дельте Амударьи и на плато Устюрт изменение мощности осадков от 20 до 49 м обычно связано с уменьшением или увеличением составных частей их в зависимости от тектонического плана. На Айбугирском (рис. 18) и Курганчикском поднятиях размыты верхние слои нижнемаастрихтских отложений, и мощность их здесь составляет 17 м.

В разрезах Заунгузских Каракумов возраст описанных отложений подтверждается в основном характерным комплексом фораминифер: *Gyroidina turgida* var. *turgida* Hag., *Anomalina complanata* Reuss, *Cibicides bembix* Marrass., *Grammostomum incrassatum* var. *incrassatum* Reuss. В пределах Сарыкамьшской дельты Амударьи и плато Устюрт отмечается фауна моллюсков: *Inoceramus* sp., *Chlamys dujardini* Rom., *Neithea simbirskensis* Orb., *Lima* cf. *geinitzi* Lah., *Spondylus* cf. *dotumpleanus* Orb., *Ostrea* sp., *Gryphaea* cf. *vesicularis* Lam. и брахиопод: *Rhynchonella plicatilis* Sow., *Terebratulina gracilis* Schloth., *Magas* cf. *pumilus* Sow. Эта фауна указывает на маастрихтский возраст пород. Комплекс фораминифер по обилию раковин *Bolivinoidea decoratus* Iones var. *dracoformis* Vass. совместно с *Bulimina quadrata* Plum m., *Reusella minuta* Marrass., *Neoflabellina reticulata* Reuss, *Pseudovigierina plummerae* Cushman., *Bolivinoidea draco* Marrass., *Bolivina incrassata* Reuss также определяет принадлежность вмещающих пород к нижнемаастрихтскому подъярису.

Верхний подъярус — Cr_2m_2 . Верхнемаастрихтские отложения залегают чаще всего на нижнемаастрихтских либо согласно, либо с разрывом, но всегда имеют четкую литологическую границу. В юго-восточной части площади (среднее течение Амударьи) к востоку и юго-востоку от Кабаклинского поднятия и, возможно, также на Зауркакском поднятии они с разрывом ложатся на кампанские породы. В разрезе верхнего маастрихта выделяются две пачки, внутри которых обнаруживается разрыв.

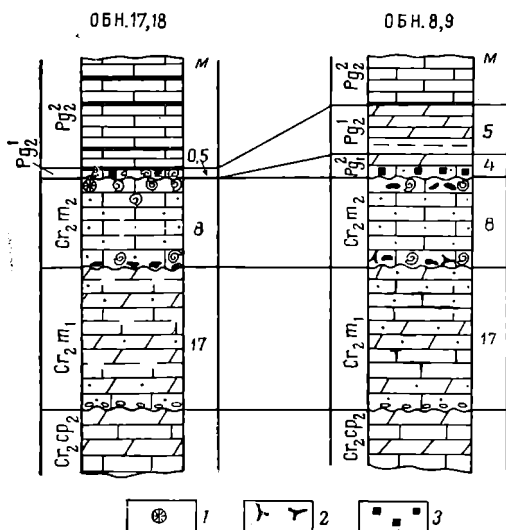


Рис. 18. Характер залегания палеогеновых отложений на верхнемеловых в чинках урочища Айбугир (составила И. Ф. Кувшинова, 1965 г.).

1 — раковины; 2 — зубы акул; 3 — пирит. Остальные условные обозначения см. рис. 4.

оттенком, глинистыми, в западной части Центрального Устьюрта — белыми, мелоподобными, с многочисленными остатками фауны моллюсков и чешуей рыб. Мощность их достигает 70—105 м.

Верхняя пачка верхнего маастрихта четко выделяется в разрезе по литологическим особенностям и электрокаротажной характеристике, в связи с чем может служить корреляционным репером.

В южной части Заунгузских Каракумов и в Кабаклинском районе снизу эта пачка сложена известняками светло-серыми, органогенно-детритусовыми, крепкими, доломитизированными, со значительной примесью песчаного и алевроитового материала и доломитами. Вверх по разрезу они переходят в песчаники серые и зеленовато-серые, мелко- и крупно-

Это приводит либо к сокращению разреза (Джилликумское поднятие и район Кабаклинского поднятия), либо к полному выпадению его нижней пачки (чинк урочища Айбугир).

Нижняя часть верхнемаастрихтского разреза на юге Заунгузских Каракумов представлена глинами серыми и зеленовато-серыми, известковистыми, прослоями алевроитовыми, переходящими в алевролиты мощностью от 20 до 60 м. Здесь определены *Inoceramus regularis* O g b., *I. balticus* V o e h m. (Кабаклинское поднятие), *Gryphaea vesicularis* L a m. (Гагаринское поднятие) и верхнемаастрихтский комплекс фораминифер, среди которых преобладают *Grammostomum decurrens* E h r e n b. В северной части Заунгузских Каракумов она сложена известняками серыми, глинистыми, прослоями органогенными мощностью от 19 м (Ачакское поднятие) до 37 м (Карабийско-Хивинское поднятие).

В Сарыкамышской дельте низовья Амударьи и на плато Устьюрта нижняя часть верхнего маастрихта представлена известняками серыми с зеленоватым

зернистые, рыхлые, кварцевые, полевошпатовые, крепкие, известковистые, среди которых встречаются гипсово-ангидритовые включения. Мощность верхней пачки достигает здесь 25—50 м.

Наиболее богатый комплекс верхнемаастрихтской фауны определен из этой части разреза по естественным обнажениям в обрывах возвышенности Кызкала (Кабаклинский район). Здесь в кровле известняков обнаружена масса мелких раковин устриц *Liostraea lehmanni* R o m. (лиостреивые слои), редко *Ceratostreon spinosum* M a t h. Ниже также в известняках отмечено большое количество фауны разнообразного состава. Встречены многочисленные устрицы крупных и средних размеров: *Liostraea lehmanni* R o m., *L. ex gr. acutirostris* Nils., *Gryphaea vesicularis* L a m., *Fatina amudariense* B e l i a k o v a, *Lopha sotiriadii* M u s a f., *L. semiplana* S o w., *Exogyra* aff. *ostracina* L a m., *E. overwegi* B u c h., *Ceratostreon spinosum* M a t h., *C. spinosum* M a t h. var. *malikensis* M u s a f. и другие пластинчатожаберные: *Chlamys dujardini* R o e m., *Pecten* sp., *Neithea aralensis* A r k h., *Spondylus* sp., *Lopha* sp., а также единичные раковины брахиопод *Rynchonella* sp., *Terebratula* sp. и др. В северной части Заунгуских Каракумов в верхней пачке преобладают светло-серые известняки, песчанистые, крепкие, органогенные, с многочисленными органическими остатками. Мощность их достигает 20—35 м.

Более полные разрезы верхней пачки верхнего маастрихта вскрыты во впадине Ассаке-Аудан, где мощность его порядка 75 м. Как на Устюрте, так и в Сарыкамышской дельте Амударьи эта пачка сложена известняками серыми, крепкими, массивными, пиритизированными, сильно песчанистыми, вверху белыми, мелоподобными (западная часть Устюрта), со скоплениями раковин моллюсков, брахиопод, игл морских ежей, скелетов мшанок и чешуи рыб. В местах ее залегания на нижнемаастрихтских породах на контакте наблюдается прослой известняковой брекчии, желваки фосфоритов, зубы акул и многочисленные остатки фауны моллюсков (рис. 18). Мощность этой пачки меняется от 8 м (чинк Айбугир) до 36 м.

Из моллюсков здесь определены: *Pecten* cf. *pulchellus* Nils., *P. ex gr. undulatus* Nils., *P. cf. campaniensis* O r b., *P. cf. orbicularis* S o w., *P. cf. spathylatus* R o e m., *P. cf. laevis* Nils., *Neithes* cf. *aralensis* A r k h., *N. cf. simbirskensis* O r b., *Lima* aff. *zircularis* H l z., *L. cf. granulata* Nils., *Limatula* ex gr. *semisulkata* Nils., *Gryphaea vesicularis* L a m., *Exogyra spinosa* M a t h. Брахиоподы представлены: *Rynchonella plicatilis* S o w., *R. aff. cuvieri* O r b., *Carneithyris carnea* S o w., *Terebratulina gracilis* S c h l o t h., *Magas pumilus* S o w., *Terebratella* aff. *truncata* S o w. Комплекс фораминифер состоит из многочисленных видов маастрихтского возраста с преобладанием раковин *Anomalina complanata* R e u s s и *Grammostomum decurrens* E h r e n b., которые и определяют верхнемаастрихтский возраст описанных отложений.

* * *

Таким образом, довольно многочисленный фактический материал по сенонским (сантонским, кампанским, маастрихтским) отложениям позволяет судить об их широком современном развитии и о почти повсеместном первичном накоплении (рис. 19). В связи с этим области современного отсутствия этих отложений расцениваются в основном как области последующего размыва. И только незначительный участок в нижнем течении Амударьи, прилежащий к Султануиздагу, рассматривается как

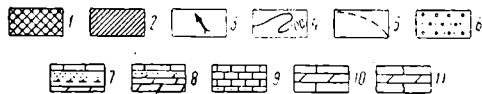
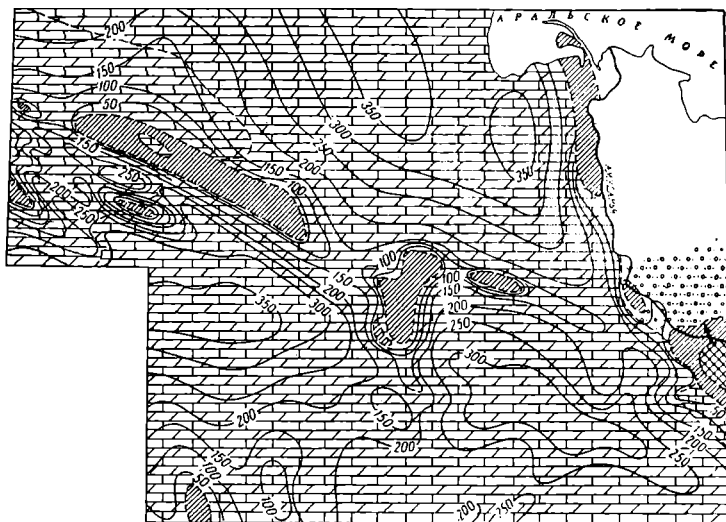
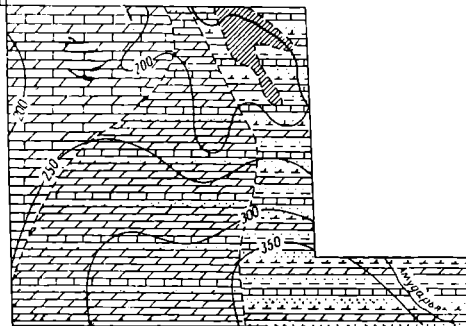


Рис. 19. Карта распределения мощностей и изменения литологического состава и фаций сеновских отложений Центрального, Южного и Восточного Устюрта, Сарыкамышской дельты, Заунгузских Каракумов и нижнего и среднего течения Амударьи (составила И. Ф. Кувшинова, 1967 г.).

1 — области суши; 2 — области последующего полного размыта; 3 — направление сноса; 4 — линии равных мощностей; 5 — граница литологических типов пород; 6—11 — литологические типы пород (морского происхождения): 6 — песчаники, пески с включениями грубообломочных пород, 7 — известняки, песчаники в верхней части и глины, мергели, песчаники в нижней части, 8 — известняки, песчаники в верхней части и мергели, мергелистые глины в нижней части, 9 — известняки песчаные, 10 — известняки, мергели, 11 — мергели, мелоподобные мергели.



область сноса. Большая часть площади в сенонское время характеризовалась накоплением карбонатных пород (известняки и мергели), а на крайнем западе и юго-западе — и мелоподобных образований.

Накопление сенонских осадков происходило в относительно глубоководных условиях морского бассейна, который на севере и юге был связан с бассейном Северного Устюрта (Акрамходжаев и др., 1962) и Центральных Каракумов (Габриэлянец, 1965), на западе — с бассейном Мангышлака, а на юго-западе — с бассейном Туаркыра (Трифонов, Бураго, 1960; Кузнецов, Титова, 1961).

Юго-восточная часть площади в пределах Заунгузских Каракумов характеризуется развитием и терригенных осадков в толще карбонатных пород. Разрезы Питвякского района, Кабаклинского и Джилликумского поднятий почти полностью сложены терригенными породами. На северо-востоке в нижнем течении Амударьи осадконакопление пло в условиях мелководного моря, омывавшего Султануиздаг, где накапливались в основном песчаные осадки (пески и песчаники с линзами конгломератов). Определенная закономерность, как отмечает Т. Н. Куницкая и другие авторы, заключающаяся в расширении области развития карбонатных осадков сенона к востоку, может объясняться более широкой связью на западе сенонского бассейна с областями Кавказа и Русской платформы, где в это время накапливались карбонатные осадки. Постепенное приближение области карбонатных пород к одному из основных источников сноса, расположенному далеко на востоке от исследуемой территории, на протяжении всей верхнемеловой эпохи может быть связано с тем, что к началу сенонского времени и в течение сенона рельеф области денудации постепенно выравнивался, сглаживался.

Характер распределения суммарных мощностей сенонских отложений на описываемой территории обнаруживает в некоторой степени связь с распределением их литологических разностей и полностью зависит от тектонической ее структуры. Так, в области развития песчаных пород в низовье Амударьи, представлявшей подводную отмель сенонского бассейна, отмечаются минимальные мощности отложений (рис. 19). Распределение мощностей в зависимости от тектонической структуры района выражается в том, что на тектонически приподнятых участках отмечаются минимальные мощности, а на погруженных — максимальные.

К зонам минимальных мощностей на северо-востоке территории относится полоса субмеридионального простираения (Тахтакаирский вал), которая прослеживается в основном по отсутствию пород сенона и по незначительным их мощностям (до 150 м). Достаточно четко выделяется Шорджа-Айбугирская зона поднятий, в пределах которой намечаются локальные поднятия: Южно-Шорджинское, Шорджинское (объединенное с Аксаймакским в связи с современным отсутствием сенонских отложений), Айбугирское, Ждановское, Курганчикское. На юго-западе территории намечается северо-восточное погружение Туаркырской зоны поднятий, почти в деталях совпадающее с современным структурным ее планом. Именно по сенонским отложениям усматривается некоторая связь Туаркырской и Шорджа-Айбугирской зон, в области соединения которых и выделяется Центрально-Сарыкамышское поднятие по мощностям, достигающим 150 м. В западной части территории выделяется субширотная полоса — Центрально-Устюртская зона поднятий, характеризующаяся в осевой части (Карабаурский вал) отсутствием отложений и незначи-

тельными мощностями, достигающими 200 м на ее погружениях. Параллельно ей южнее по несколько уменьшенным мощностям намечаются Хоскудукский вал и юго-восточное окончание Музбельского вала Мангышлакской зоны поднятий.

Зоны максимальных мощностей — более 300 м — сопряжены с зонами прогибов: Барсакельмесским на севере, Ассакеауданским и Дарьялык-Дауданским на юге. Не выраженным в мощностях оказался северный склон Центрально-Каракумского свода. По-видимому, это можно объяснить отсутствием фактических данных, так как известно, что в самом своде мощности незначительны, порядка 155 м (Габриэлянц, 1965).

Юго-восточная часть территории характеризуется мощностями порядка 200 и более 350 м. Четкое выражение по уменьшенным мощностям (до 200 м) получил северо-восточный склон Центрально-Каракумского свода и Ачакское поднятие совместно с Кошуйским поднятием и Султансанджарским валом. Последние жили тектонически активно в течение сенонского века. Не вырисовываются для этого времени такие положительные зоны, как южная часть Восточно-Заунгузского вала, Джилликумское, Кабаклинское, Кирпичлинское и Беурдешикское поднятия. Для всей этой территории характерно увеличение мощностей сенонских отложений до 350 м и более.

Датский ярус — Cr₂d

Вопрос о наличии отложений дания в разрезах Сарыкамышской дельты Амударьи и особенно в Заунгузских Каракумах спорный. Естественных выходов датских отложений на рассматриваемой территории нет. Изучены они только по данным бурения. За датские здесь принимаются карбонатные породы, литологически резко отделяющиеся от верхнемаастрихтских и залегающие на них с большим региональным размывом, но тесно связанные с палеоценовыми (заведомо нижнепалеоценовыми) породами, хотя на контакте с ними и отмечается выпадение пограничных слоев того или другого разреза (рис. 20).

Наиболее полный разрез дания в пределах Сарыкамышской дельты Амударьи представлен тремя слоями. Внизу залегают известняки мелоподобные (или мергели), белые и зеленовато-серые, с большим количеством раковин пелеципод, в основании с пластом известняка песчаного (0,15 м) с катунами нижележащих пород и желваками фосфоритов. Выше по разрезу известняки становятся серыми, песчаными и переходят в органогенно-детритусовые, вверху они глинистые, зеленовато-серые, плотные. Аналогичное строение, судя по каротажным диаграммам, имеют разрезы Восточного и Южного Устюрта. Мощности дания в пределах Устюрта и Сарыкамышской дельты Амударьи меняются от 5 до 16 м в основном за счет размыва верхних слоев его разреза.

Наиболее полно фаунистически охарактеризованными являются отложения, вскрытые в пределах Сарыкамышской дельты. В нижнем слое (скв. 209) В. И. Долицкой определен обильный комплекс фораминифер, резко отличающийся от выделенного из нижележащих верхнемаастрихтских отложений и считающийся датским по появлению *Clavulina pseudohumilis* M o r o z., *Gaudryina retusa* C u s h m., *Stensioina whitei* M o r o z., *Anomalina grandis* V a s s., *Karrerria fallax* R z e h. и *Globoconus daubjergensis* B r o n n. Последний является зональным видом

нижней зоны датского подъяруса (по Е. К. Шудкой). В среднем слое песчаных известняков фораминиферы не обнаружены. В верхнем слое комплекс фораминифер представлен видами *Pyramidina curvisuturata* Brotz., *Stensioina whitei* Moroz., *Anomalina welleri* Plum m. var. *laevis* Vass., *A. montaensis* Gall. et Morr., *A. ekblomi* Brotz., *A. pilleus* Vass., *A. acuta* var. *acuta* Plum m., *Cibicides proprius* Brotz., *Karrerria fallax* Reh. В нем содержатся палеоценовые формы, но отсутствует *Cibicides lectus* Vass., по появлению которого и проводится граница датского яруса и палеоцена.

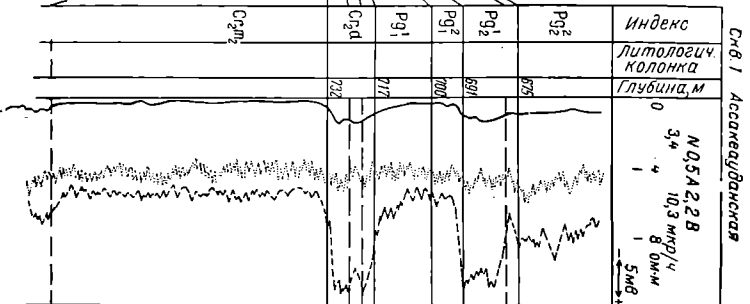
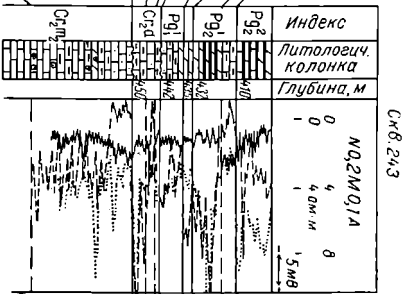
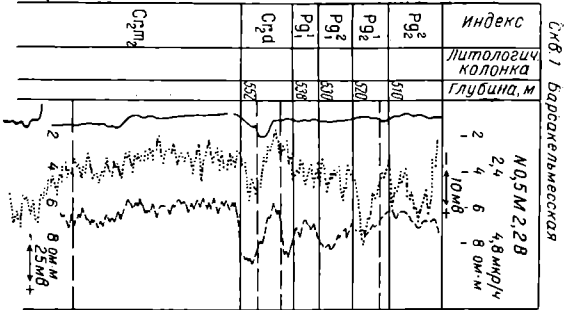
На севере Заунгузских Каракумов отложения дания представлены известняками, содержащими только мшанки и иглы морских ежей. Мощность их здесь равна 9 м (скв. 213). Далее к востоку отложения дания неизвестны.

На юге Заунгузских Каракумов датские отложения представлены тремя типами разрезов.

В западной части (на восточном склоне Центрально-Каракумского свода и Беурдешикском поднятии) строение разреза трехслойное. Внизу это мергели зеленовато-серые с обызвествленными растительными остатками. Выше прослеживаются известняки светло-серые, очень крепкие, с включениями алевролита рыхлого. Вверху выделяются мергели глинистые, серовато-зеленые, тонкослюдистые. Мощность всего разреза составляет 15 м (скв. 445), уменьшаясь на восточном склоне Центрально-Каракумского свода до 5 м, за счет выпадения части нижних и срезания верхних слоев разреза. В описанном разрезе был выделен комплекс фораминифер: *Glomospira* ex gr. *gordialis* Park. et Jones, *Ammodiscus* ex gr. *incertus* Orb., *Gaudryina rugosa* Orb., *G. retusa* Cushman., *Clavulina angularis* Orb., *Anomalina praecuta* Vass., *A. grandis* Vass., *Cibicides clipeatus* Vass., *Globigerina trivialis* Subb., *Gyroidinoides turgida* Hagen., *G. globosa* Hagen., *Acarinina conicotruncata* Subb., *A. aff. praecursoria* Moroz., *Globorotalites perforatus* Vass. и др. По заключению В. А. Шохиной, этот комплекс в целом характерен для датских отложений.

На Кирпичлинском и Гагаринском поднятиях отложения дания представлены известняками светло- и желтовато-серыми, глинистыми, переходящими в известняки доломитовые, в верхней части разреза с прослоями мергелей серых и светло-серых. Здесь также был обнаружен комплекс фораминифер, состоящий из видов: *Stensioina caucasica* Subb., *Anomalina danica* Brotz., *A. pilleus* Vass., *A. grandis* Vass., *A. praecuta* Vass., *Cibicides clipeatus* Vass., *C. spiropunctatus* Gall. et Morr., *Globigerina pseudobulloides* Plum m. и других, характерных, по заключению В. А. Шохиной, для отложений нижней части датского яруса. Мощность выделенных здесь отложений 10 м. По сравнению с разрезами Беурдешикского поднятия она меньше в связи с размывом верхних слоев дания.

В пределах юго-восточной части Заунгузских Каракумов (Джилликумское и Зауркакское поднятия) и на крыльях Кабаклинской структуры за отложения дания условно принимается пачка светло-серых известняков доломитизированных, псевдооолитовых и доломитов кавернозных, в нижней части песчаных, голубовато-серых, с включениями гравийного материала нижележащих песчаных пород верхнего маастрихта. По сопоставлению электрокаротажных характеристик описанных отложений



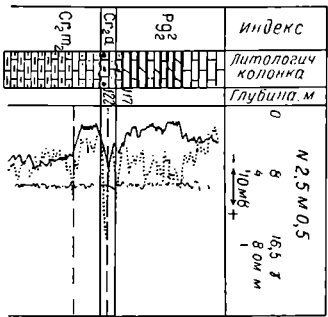
Северный склон Центрально-Устюртской антиклинали

Северный склон Центрально-Устюртской антиклинали

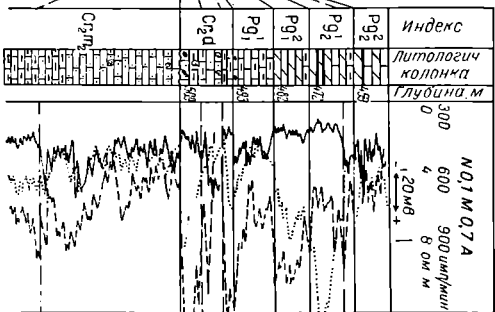
Северный склон Центрально-Устюртской антиклинали

а

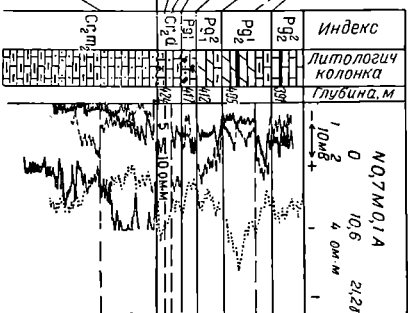
Центральное-Сарыкамышское
поднятые
счв. 212



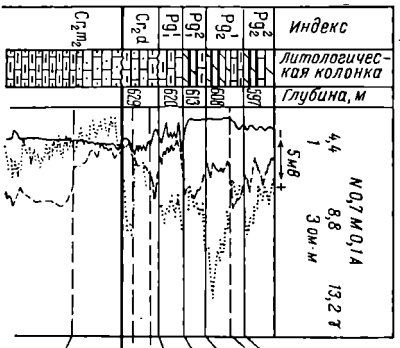
Ербурунское поднятие
счв. 209



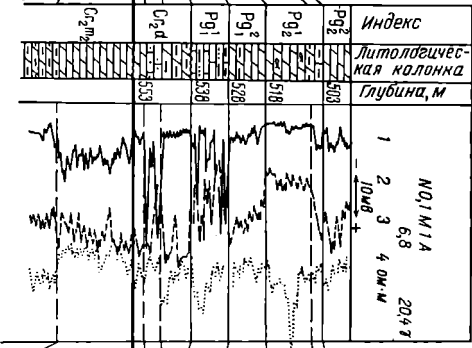
Нуримеурское поднятие
счв. 181



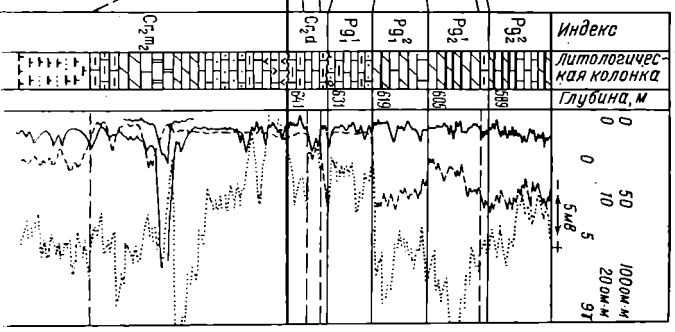
Карабдинско-Кидинское поднятие скв. 213



Бегурдешинское поднятие скв. 445



Курчилинское поднятие скв. 55



Джилликумское поднятие скв. 374

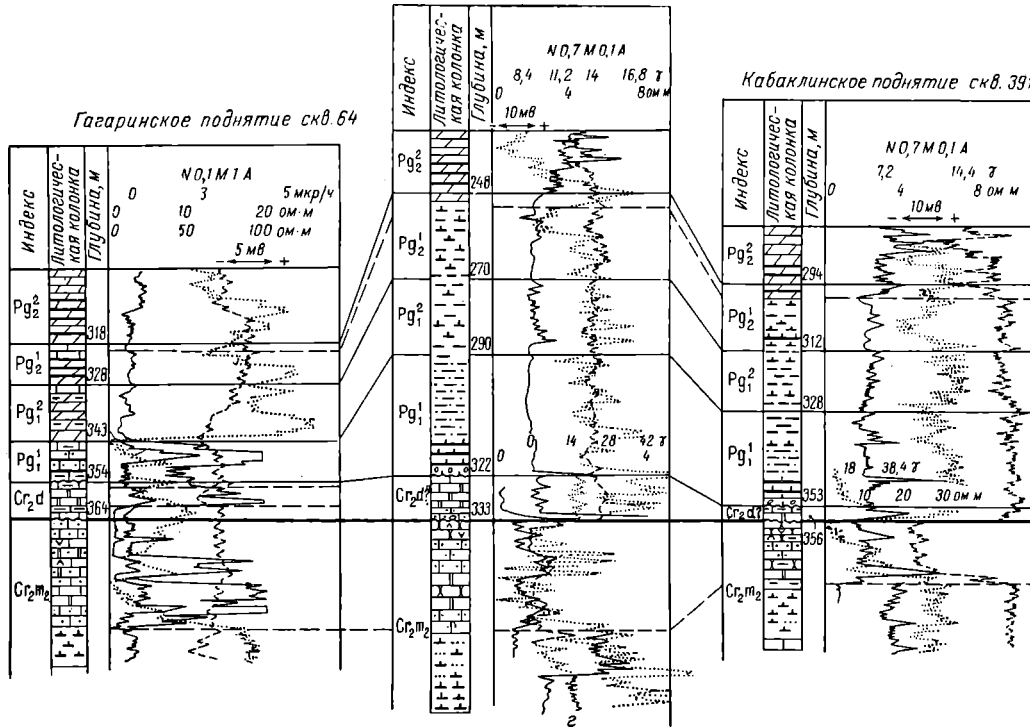


Рис. 20. Схема сопоставления литолого-геофизических характеристик пограничных слоев мела и палеогена в пределах плато Устюрт — а, Сарыкамьшской дельты Амударьи — б, Заунгузских Каракумов — в, г (составила И. Ф. Кувшинова, 1966 г.).
Условные обозначения см. рис. 4, 15.

с наиболее полными разрезами Заунгузских Каракумов и Сарыкамышской дельты Амударьи в данном разрезе присутствуют в основном, по-видимому, верхние слои дания и иногда верхи средних слоев дания. В силу своих литологических особенностей описанная пачка пород, как правило, не содержит палеонтологических остатков, а если содержит, то весьма плохой сохранности. Так, в разрезе скважины на восточном погружении Кабаклинского поднятия определен обедненный комплекс фораминифер, состоящий из нескольких видов *Anomalina danica* Brotz., *Cibicides spiro-punctatus* Gall. et M o r g., а также встречены иглы морских ежей и мшанки. Последние и вид *Cibicides spiro-punctatus*, по заключению В. А. Ивановой, могут указывать на возможно датский возраст этих отложений. Мощность осадков здесь меняется от 3 до 12 м.

* * *

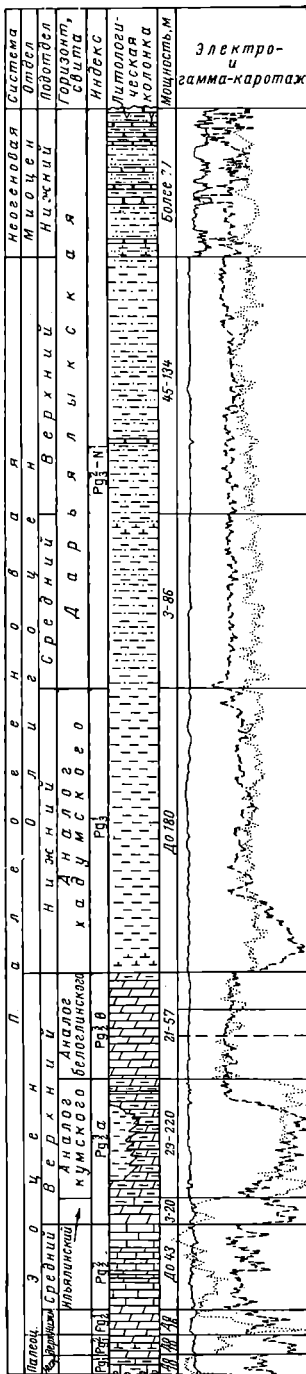
Приведенные данные свидетельствуют о том, что бассейн этого времени по сравнению с концом верхнего маастрихта имел трансгрессивный характер, достигавший максимума, по-видимому, во второй половине датского века. Распределение осадков по площади, постепенное замещение с запада на восток и юго-восток мергелисто-известняковых пород (Южный Устюрт и Сарыкамышская дельта Амударьи) на глинисто-карбонатные и доломитовые с примесью алевритового материала (Заунгузские Каракумы) свидетельствуют о том, что трансгрессировал бассейн на исследованную территорию с запада, из районов Прикарабогазья, Мангышлака и п-ова Бузачи. Это же подтверждается и региональным планом изменения мощностей от максимальных 15—16 м на Южном Устюрте в Сарыкамышской дельте до 3 м на юго-востоке территории. Восточное обрамление исследованной территории, где осадки дания либо отсутствуют (низовье Амударьи и Питнякский район), либо очень маломощны (Кабаклинский район), является краевой частью датского бассейна.

КАЙНОЗОЙСКАЯ ГРУППА

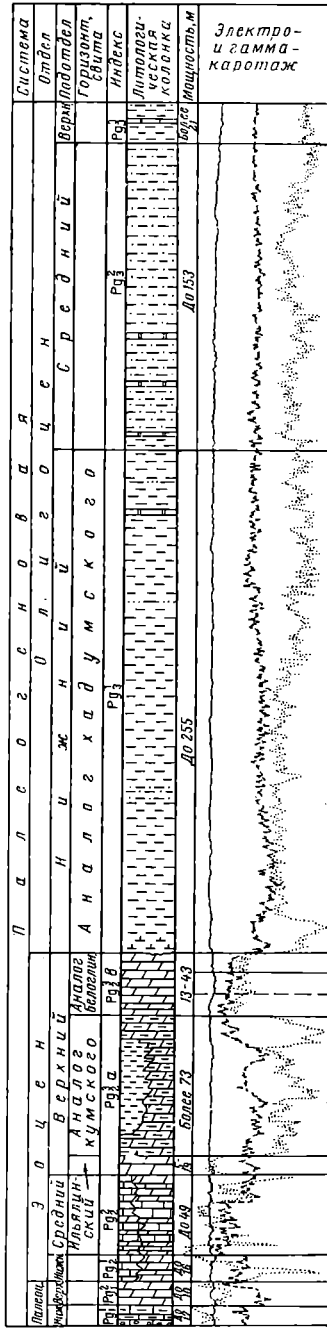
Отложения кайнозойской группы, так же как и мезозойской, широко развиты на всей рассматриваемой территории. В их разрезе выделяются образования палеогена и неогена. Стратиграфия этих отложений достаточно детально разработана на основании большого палеонтологического материала. Палеогеновые образования в основном изучены по данным бурения, так как естественные обнажения их на территории исследования весьма ограничены, разрозненны и по мощности составляют незначительную часть кайнозойского разреза. Стратиграфия неогеновых отложений, наоборот, разработана главным образом по данным изучения естественных выходов этих пород.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

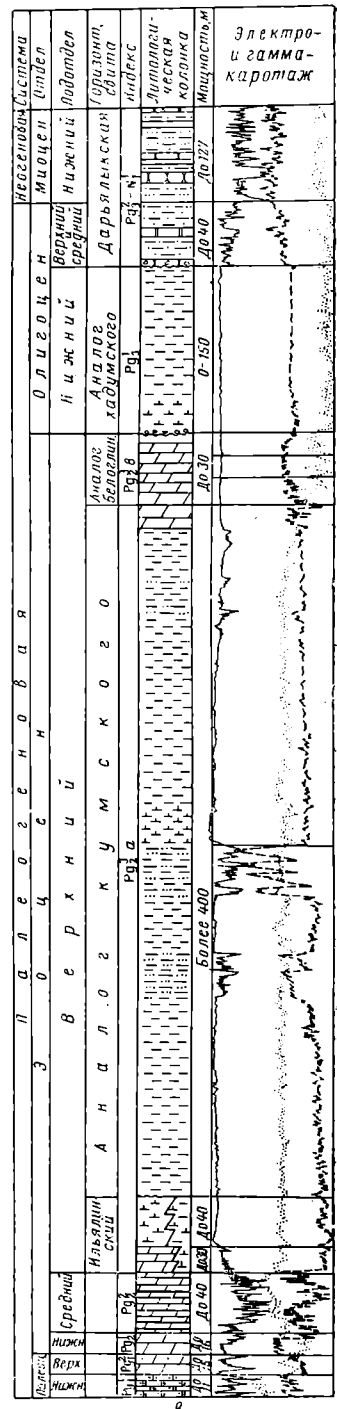
По литологическим особенностям палеогеновых отложений и их каротажным характеристикам, а также по комплексу органических остатков, в основном фораминифер, выделяются не только отделы и подотделы палеогеновой системы, но и местные свиты и аналоги горизонтов палеогена юга Европейской части СССР (рис. 24).



а



б



в

Рис. 21. Сводные стратиграфические разрезы палеогеновых отношений: а — Сарыкамшской дельты и низовья Амударьи; б — Центрального, Южного и Восточного Устырта; в — Заунгузских Каракумов (составила И. Ф. Кувшинова, 1965 г.).

Условные обозначения см. рис. 4, 15.

Палеоцен

Отложения палеоцена имеют четкую границу с нижележащими отложениями верхнего мела, в том числе дания, хотя с последним и обнаруживают некоторое сходство. По литологическим особенностям пород разреза и комплексам фораминифер палеоцен подразделяется на нижний и верхний.

Н и ж н и й п а л е о ц е н — P_g¹

Отложения нижнего палеоцена на поверхности нигде не обнаружены и изучены только по данным бурения. Они залегают на породах дания с размывом. Об этом свидетельствует изменение мощности как нижних слоев нижнего палеоцена, так и верхнего слоя дания вплоть до его исчезновения.

В пределах плато Устюрт, Сарыкамышской дельты Амударьи и северной части Заунгузских Каракумов (восточный склон Центрально-Каракумского свода) нижнепалеоценовые отложения представлены пачкой известняков глинистых, преимущественно серых и зеленовато-серых, в основании сильно песчанистых, часто с галькой известняково-мергелистых пород, с конкрециями пирита и желваками фосфорита, выше переходящих в сильно песчанистые светло-серые мергели. Мощность пачки меняется на Устюрте от 7 до 17 м, в Сарыкамышской дельте — от 2 м (Койкырланское поднятие) до 11 м (Ербурунское поднятие), а в северной части Заунгузских Каракумов эта мощность составляет 7—8 м.

На юге Заунгузских Каракумов, на Беурдешикском поднятии, к нижнему палеоцену относится пачка светло-серых песчаных известняков, переходящих в алевролиты сильно известковистые, с прослоями темных глинистых известняков, мощностью до 10 м. На Кирпичлинском и Гагаринском поднятиях в основании палеоцена выделяется пачка известняков серых и светло-серых, песчанистых и глинистых, мощностью от 8 до 11 м.

Почти всюду на рассматриваемой территории, где были вскрыты нижнепалеоценовые отложения, они охарактеризованы палеонтологически. Характерный комплекс фораминифер обнаружен в разрезах скважин на Беурдешикском поднятии. Он представлен: *Glomospira charoides* Park. et Jones, *Ammodiscus incertus* Orb., *Spiroplectamina spectabilis* Grzyb., *Paragaudryina eogigantica* Balakhm., *P. gigantea* Balakhm., *Heterostomella postgigantica* Balakhm., *Clavulina parisiensis* Orb., *C. farafraensis* La Roy, *Stensioina whitei* Morig., *Anomalina danica* Brotz., *A. ekblomi* Brotz., *A. praecuta* Vass., *A. pilleus* Vass., *Cibicides lectus* Vass. и др. В этом комплексе в отличие от датского преобладают бентосные формы, отмечаются единичные планктонные формы датского облика и в массовом количестве присутствуют раковины *Cibicides lectus* Vass. Последний характерен для нижнепалеоценовых отложений не только исследованной территории, но и Мангышлака и других районов.

Палеонтологически неохарактеризованными отложениями, также, по-видимому, нижнепалеоценового возраста, являются глинистые породы, залегающие в основании палеогенового разреза Джилликумского поднятия и крыльев Кабаклинского поднятия с ясно выраженным размывом на нижележащих образованиях дания. Это глины темно-серые, песчани-

стые, прослоями черные, битуминозные, иногда светло-зеленые, внизу слабо известковистые, с включениями пирита и карбонатными желваками. Редкие фораминиферы плохой сохранности в глинах свидетельствуют о предположительно палеоценовом их возрасте. Максимальная мощность отложений (32 м) отмечена на Джилликумском поднятии. К востоку мощность их уменьшается до 25 м и менее. В районе Питнякской группы поднятий отложения нижнего палеоцена неизвестны.

Верхний палеоцен — P_g²

Отложения верхнего палеоцена на поверхности наблюдаются в чинках урочища Айбугир и в Питнякском районе. Распространены они шире, чем нижнепалеоценовые, местами залегают на образованиях дания и верхнего маастрихта. Литологически верхний палеоцен почти всюду четко отделяется от нижнего палеоцена, характеризуясь повышенной глинистостью разреза.

На плато Устюрт, в Сарыкамышской дельте Амударьи и в северной части Заунгузских Каракумов верхний палеоцен представлен мергелями и известняками глинистыми, пестроцветными (зелеными, серыми, желтыми, бурыми) мощностью до 10 м. В нижней части разреза, в местах залегания верхнего палеоцена на меловых образованиях, породы песчанистые и включают мелкую гальку фосфоритов (рис. 18).

На Беурдешикском, Кирпичлинском и Гагаринском поднятиях в Заунгузских Каракумах и в Питнякском районе верхний палеоцен сложен мергелями зеленовато- и голубовато-серыми, плотными, прослоями темно-серыми, слоистыми. На контакте с отложениями маастрихта прослеживается фосфоритовый галечник (0,6 м). Мощность пород составляет 8—15 м и увеличивается в северо-восточном направлении, в Питнякском районе до 25 м.

Для верхнепалеоценового комплекса фораминифер, обнаруженного почти во всех разрезах, характерно резкое обогащение в видовом и количественном отношении, преобладание планктона над бентосом и исчезновение *Cibicides lectus* V a s s. Присутствие же в этом комплексе таких форм, как *Anomalina pilleus* V a s s., *Cibicides perlucides* N u t t., *Globigerina inaequispira* S u b b., *Acarinina pentacamerala* S u b b., *A. subsphaerica* S u b b. (обилие раковин), позволяет В. И. Ивановой выделить слои с *Acarinina subsphaerica* и *Anomalina pilleus* и сопоставить их с отложениями верхнего палеоцена — свитой горячего ключа Северного Кавказа.

Верхняя часть палеоценового разреза Кабаклинского и Джилликумского поднятий представлена глинами темно-зеленовато-серыми, массивными, прослоями слабо известковистыми и черными, битуминозными, с чешуей рыб. Мощность их 20 м. В отличие от нижней части палеоцена верхняя содержит довольно обильный комплекс фораминифер, характерный для верхнего палеоцена.

* * *

Имеющиеся данные о распространении палеоценовых отложений указывают на трансгрессивный характер палеоценового бассейна по сравнению с концом датского века. Начальная стадия палеоценового цикла осадконакопления в условиях мелководного морского бассейна характеризовалась наличием внутренних активных участков суши, которые, разрушаясь, поставляли материал для осадкообразования в наиболее

тектонически погруженные зоны. Этим и объясняется общая песчанистость пород нижнего палеоцена. Дальнейшее нарастание палеоценовой трансгрессии привело к некоторому расширению областей седиментации в условиях уже выровненных участков сноса или подводных отмелей.

Эоцен

Отложения эоценового возраста распространены наиболее широко из всех палеогеновых отложений. Залегают они как на палеоценовых, так и на более древних, верхнемеловых породах. По литологическим особенностям и комплексам фораминифер эоцен подразделяется на нижний, средний и верхний.

Н и ж н и й э о ц е н — P_g¹₂

Естественные выходы отложений нижнего эоцена известны в чинке урочища Айбугир и в Питнякском районе. Нижнеэоценовые отложения развиты шире, чем палеоценовые. На палеоценовых (только верхнепалеоценовых) отложениях они залегают согласно и связаны с ними постепенным переходом. В пределах Сарыкамьшской дельты отложения палеоцена лежат на породах дания и маастрихта, а в центральной части плато Устюрт — и на отложениях кампана.

Нижний эоцен всюду сложен глинисто-мергелистыми породами. Мергели и глины известковистые, серые и светло-зеленовато-серые, обогащены темно-бурым и черным органическим веществом, в нижней части толщи переходят в сланцеватые, битуминозные прослой, переполненные чешуей рыб. Вверх по разрезу (на Устюрте, в Сарыкамьшской дельте и в северной части Заунгузских Каракумов) они становятся красно-бурыми, постепенно сменяясь мергелями зеленовато-желтыми (табачными) и зеленовато-серыми глинистыми известняками. Там, где отложения нижнего эоцена лежат на верхнемеловых, в основании толщи всегда встречаются известняково-мергелистая галька, переотложенная фауна, конкреции пирита (естественный выход в чинке урочища Айбугир). Разрез данных пород в этих случаях начинается то с битуминозных или красно-бурых мергелей, то с верхней части зеленовато-желтых (табачных) мергелей (Курганчикское поднятие), а в чинке урочища Айбугир — с самых верхних слоев — зеленовато-серых мергелей или глинистых известняков (рис. 18). Полная мощность нижнеэоценовых отложений в пределах плато Устюрт меняется от 7 до 16 м, в Сарыкамьшской дельте — от 6 до 16 м, в Заунгузских Каракумах — от 11 до 16 м, а в среднем течении Амударьи, в Питнякском районе, она составляет 15 м, на Кабаклинском и Джилликумском поднятиях — 18—22 м.

Для комплекса фораминифер, обнаруженного в описанных отложениях, характерно преобладание планктонных форм и значительное содержание *Globorotalia subbotinae* M o r o z. (зональный вид нижнего эоцена юга СССР). На основании этого данные отложения считают нижнеэоценовыми.

* * *

Нижнеэоценовое время характеризовалось дальнейшим нарастанием морской трансгрессии, что привело к более широкому накоплению осадков по сравнению с верхнепалеоценовым временем. Однако и в это время,

возможно, имелись значительно снивелированные участки суши или подводные отмели: на Устюрте — Центрально-Устюртская зона поднятий, а в пределах Шорджа-Айбугирской зоны — Шорджинское, Аксаймакское и Ждановское поднятия. На северо-востоке такой приподнятой была часть Тахтакаирского вала.

Средний эоцен — P_g²

Среднеэоценовые отложения распространены шире, чем нижнеэоценовые, что свидетельствует о продолжавшемся нарастании палеогеновой трансгрессии. Они всюду присутствуют в разрезе палеогена, обнажаясь на плато Устюрт, в нижнем и среднем течении Амударьи. На нижнеэоценовых рассматриваемые отложения залегают согласно, на верхнемеловых — с размывом.

В пределах Сарыкамышской дельты и низовья Амударьи, на Южном Устюрте и в северной части Заунгузских Каракумов средний эоцен представлен известняками белыми, светло-серыми, прослоями обогащенными бурым органическим веществом, крепкими, с кристаллами и желваками пирита, с прослоями мергелей серых, в зависимости от количества органического вещества приобретающих то бурый, то коричневый, то черный цвет и переходящих в битуминозные прослой (до 15—40 см). В них содержатся многочисленные включения чешуи рыб, зубов акул. На Центральном и Восточном Устюрте разрез сложен известняками белыми и серыми, фораминиферовыми, с кристаллами пирита, вверху — мергелями светло-серыми, участками зеленовато-серыми, пропитанными бурым органическим веществом. В восточной части Заунгузских Каракумов и в среднем течении Амударьи развиты мергели зеленовато-серые, сероватобелые с голубоватым или буроватым оттенками, прослоями бурые, иногда черные, битуминозные. Для описанных разрезов характерно присутствие тонких прослоев (2—4 см) туфогенной глины голубовато- и синевато-серой. В основании разреза среднеэоценовых отложений, в местах, где они залегают на датских, сенонских и туронских образованиях, наблюдаются известняки песчано-глинистые, пиритизированные, содержащие черную гальку фосфоритов и фосфатизированные обломки фауны.

Из большого количества раковин фораминифер, обнаруженных в описанных отложениях, руководящими видами для среднего эоцена являются: *Lenticulina iljini* N. В у к о в а, *Anomalina* ex gr. *acuta* P l u m m. (*A. acuta acuta* P l u m m.), *A. acuta* P l u m m. var. *discoidea* В а л а к h m., *Bulimina mitgarziana* В а л а к h m., *Hopkinsina compacta* В а л а к h m. и др. Почти повсеместно в нижней части разреза, характеризующейся преобладанием конических глоборталлий, присутствует зональный вид *Truncorotalia aragonensis* N u t t., а в верхней — акаринин с *Acarinina crassoformis* G a l l. et W i s s l. Это позволяет считать разрез среднего эоцена, развитый в пределах изученной территории, стратиграфически полным. В ядрах скважин Кабаклинского и Зауркакского поднятий обнаружены моллюски (определения В. В. Джабарово́й): *Nuculana galleottiana* N y s t., *Variamussium captiosum* К о р о в., (руководящий вид среднего эоцена Северного Кавказа), *V. cf. raram* К о р о в., *Pitar* sp., подтверждающие среднеэоценовый возраст описанных отложений.

Максимальная мощность пород среднего эоцена до 49 м отмечается в разрезах Восточного Устюрта; в Заунгузских Каракумах их мощности составляют 30—40 м, в пределах Сарыкамышской дельты и низовья Амударьи — 19—43 м.

* * *

Время накопления среднеэоценовых осадков характеризовалось максимальным развитием палеогеновой трансгрессии. Морем была покрыта почти вся исследованная территория (район горы Кубатау был сушей), что подтверждается трансгрессивным залеганием среднеэоценовых отложений на образованиях нижнего эоцена, дания, сенона, турона и повсеместным развитием карбонатных осадков.

Верхний эоцен

Верхнеэоценовые отложения всюду согласно залегают на породах среднего эоцена. По литологическим особенностям и комплексам микрофауны они подразделяются на три части.

Нижняя часть верхнего эоцена — P₃^a

Низы нижней части верхнего эоцена. В пределах плато Устюрт и Сарыкамышской дельты Амударьи эта часть разреза представлена мергелями серовато-белыми и голубовато-серыми, прослоями битуминозными, реже известняками глинистыми (Ждановское поднятие), мощностью до 20 м. Комплекс фораминифер, выделенный здесь, представлен бентосными формами, переходящими из среднего эоцена, а также некоторым количеством планктона: *Globigerina frontosa* Subb., *Acarinina rotundimarginata* Subb.; *Hantkenina alabamensis* Cushman., *H. liebusi* Schokhina, который характерен только для нижней части верхнего эоцена. Эта часть верхнего эоцена для районов Сарыкамышской дельты Амударьи выделена под названием ильялинской свиты (Иванова и др., 1961) в слою с *Hantkenina alabamensis* и *Acarinina rotundimarginata*, соответствующие куберлинскому и керестинскому горизонтам разреза верхнего эоцена Северного Кавказа.

В северной части Заунгузских Каракумов разрез низов нижней части верхнего эоцена наиболее полный. В основании он представлен мергелями, аналогичными вышеописанным, мощностью порядка 30 м, вверху глинами светло-зелеными, известковистыми, с многочисленными остатками обуглившегося растительного детрита, чешуей рыб; мощность пород около 40 м. В мергелистой части разреза встречен обильный комплекс фораминифер, состоящий как из среднеэоценовых видов, так и из обильного планктона верхнего эоцена: *Clavulina* ex gr. *szaboi* Hantk., *Globigerina frontosa* Subb., *Globigerinella micra* Cole, *Hantkenina liebusi* Schokhina, *Bulimina sculptilis* Cushman., *Uvigerina jacksonensis* Cushman., *U. hispida* Schwager, наряду с руководящими видами *Acarinina rotundimarginata* Subb. и *Hantkenina alabamensis* Cushman. В верхней, глинистой половине разреза присутствуют в основном верхнеэоценовые формы фораминифер, комплекс которых соответствует слоям с *Hantkenina alabamensis* Cushman. и *Acarinina rotundimarginata* Subb. (определения В. А. Ивановой).

В южной части Заунгузских Каракумов и в среднем течении Амударьи разрез более глинистый и беднее охарактеризован фаунистически.

Нижняя половина его представлена глинами светло-зелеными, слоистыми, известковистыми, с растительными пиритизированными остатками; мощность пород 20 м. В Питнякском районе из этой части разреза Н. А. Фокиной определена фауна пелеципод: *Variamussium captiosum* aff. *asiatica* К о р о б. et М а к а р., *Lucina* cf. *schweyeri* К о р о б., *Cuspidaria ukburinaica* К о р о б., *C.* aff. *scalarina* М а у., *Leda* aff. *darisiensis* J a r k., *L.* cf. *santasica* J a r k., *L.* aff. *crispata* К о е н., указывающая на верхнеэоценовый возраст пород. Комплекс микрофауны для этой части разреза состоит из бентосных форм среднего эоцена и планктона верхнего эоцена; присутствует руководящий вид *Acarinina rotundimarginata* S u b b. Верхняя половина разреза низов нижней части верхнего эоцена в этих районах представлена глинами зелеными и серовато-зелеными, слоистыми, в основном неизвестковистыми, прослоями слабо известковистыми. Палеонтологические остатки очень редки. Комплекс фораминифер представлен только верхнеэоценовыми видами, среди которых часто отсутствуют руководящие формы ильялинской свиты. Мощности верхней половины глинистого разреза ильялинской свиты здесь меняются от 40 м на западе (Беурдешикское поднятие, восточный склон Центрально-Каракумского свода, Кирпичлинское и Гагаринское поднятия) до 20 м на востоке (Кошуйское, Кабаклинское и Джилликумское поднятия). По-видимому, это связано с размывом верхних слоев свиты. Такое изменение хорошо прослеживается при сопоставлении каротажных диаграмм по разрезам Кошуйского поднятия, в своде которого выпадают верхи описанного разреза.

Верхи нижней части верхнего эоцена. Разрез данных отложений в пределах рассматриваемой территории претерпевает существенные изменения.

На Центральном и Восточном Устюрте, а также в северной части Сарыкамышской дельты и низовья Амударьи развиты мергели или глины известковистые, битуминозные, коричневато-зеленые, коричневато-серые, слоистые и тонкослоистые, сланцеватые, с большим количеством чешуи рыб; мощность пород изменяется от 27 до 63 м. Характерной особенностью является присутствие тонких (до 5 см) прослоев голубовато-серой некарбонатной тонкопелитовой породы (пепловой туф), состоящей из пирокластического пеплового материала. Обильный комплекс планктонных фораминифер в мергелях: *Globigerina apertura* C u s h m., *G. turckmenica* C h a l., *G. bulloides* O r b., *G. inflata* O r b., *G. eocaenica* T e r g., *G. corpulenta* S u b b., *Globigerinella micra* C o l e, *G. voluta* W h i t e и др. позволяет В. А. Ивановой сопоставлять данную пачку с кумским горизонтом верхнего эоцена Северного Кавказа.

В пределах Южного Устюрта, на юге Сарыкамышской дельты Амударьи и на севере Заунгузских Каракумов разрез верхов этой части верхнего эоцена постепенно становится более глинистым, а мощность возрастает от 63 до 220 м. Он представлен глинами зеленовато-серыми и темно-зелеными, некарбонатными, с многочисленными остатками костей и чешуи рыб. Снизу и сверху толща глин ограничена прослоями мергелей битуминозных, аналогичных вышеописанным. Мощность нижнего прослоя порядка 6—10 м, верхнего 3—10 м. Существенно меняется и фаунистическая характеристика разреза. В мергелях еще присутствует планктонная фауна фораминифер, но уже с диатомовыми водорослями и радиоляриями. В глинах развит бентос, правда, в небольших количествах, среди которого

встречаются песчанистые и кремнистые секреторные раковины *Haplophragmoides* sp., *Spiroplectammina* sp., *Trochammina* sp., и кремнистые ядра известковых фораминифер *Nonionella* sp. и *Gumbelina* sp., а также диатомовые водоросли и радиолярии.

На юге Заунгузских Каракумов и в среднем течении Амударьи разрез верхов нижней части верхнего эоцена представлен в основном глинами, аналогичными вышеописанным, среди которых появляются прослой и пачки алевролитов и алевролитов, достигающие 40 м. Из разреза исчезают прослой мергелей, ограничивающие глинистую толщу; они замещаются прослоями известковистых глин или алевролитов. Причем здесь средняя часть верхнего эоцена наиболее полная — несколько более 400 м — за счет появления, по-видимому, ниже нижнего битуминозного прослоя, заканчивающего разрез в более северных районах, толщи алевролитово-глинистых пород. Почти по всему разрезу встречены моллюски *Nucula praelongata* Edw., *N. cf. kazachstanica* Ruch., *N. cf. aralensis* Lucov., *Leda alexeevi* Jark. et Miron., *L. cf. santasica* Jark., *Nuculana galleottiana* Nyst., *Variamussium asiatica* Korb. et Makg. и др. Приведенный комплекс позволяет Н. А. Фокиной определить верхнеэоценовый возраст вмещающих отложений и предположить, что они соответствуют верхам тасаранской свиты Северного Приаралья. Из фораминифер здесь преобладают бентосные песчаные формы: *Proteoina difflugiformis* Brady, *Reophax splendida* Grzyb., *Haplophragmoides* sp., *Ammobaculites* sp., *Spiroplectammina spectabilis* Grzyb., *Trochammina* sp., *Bolivinosia turgaicus* Balakhm. Также характерно обилие раковин радиолярий (шарообразные, башенковидные, шлемовидные), диатомовых водорослей и рыбных остатков.

Все приведенные фаунистические остатки в комплексе свидетельствуют о верхнеэоценовом возрасте рассмотренных отложений и позволяют считать верхи нижней части верхнего эоцена аналогами кумского горизонта Северного Кавказа.

Верхняя часть верхнего эоцена — Pg₂^b

Верхняя часть верхнего эоцена на рассматриваемой территории повсюду представлена внизу мергелями белесыми, местами с зеленоватым и голубоватым оттенками, выше — мергелями бурыми, кирпично-красными, со светло-серыми и зелеными пятнами, местами возможна смена красноватой окраски этих слоев на зеленовато-серую (чинк урочища Айбугир), в кровле — пачкой мергелей светло-зеленых, фиштакшковых, глинистых. Мощность этой части разреза меняется в широких пределах, максимальная мощность достигает 57 м. Это изменение связано как с уменьшением составных частей рассмотренного разреза, так и с выпадением некоторых его слоев в тектонически активных зонах. В Заунгузских Каракумах местами наблюдается полное выпадение из разреза этой части верхнего эоцена, например, на Кошуйском поднятии.

Весь комплекс палеонтологических остатков, обнаруженный в описанных отложениях, позволяет определить верхнеэоценовый возраст и считать их аналогами белоглинского горизонта верхнего эоцена Северного Кавказа. В верхней части разрезов плато Устюрт Сарыкамышской дельты Амударьи и Заунгузских Каракумов по ряду скважин был выделен комплекс пелеципод: *Leda aff. lezgunica* Korb., *L. alexeevi* Jark.

et Miron., *L. ex gr. prisca* Disnaues, *Arca aff. radula* Koen., *Variamusium fallax* Korob., *Pecten interlaevigatus* Koen., *Ostrea gueteleti* Nyst., *Palliolum mayeri* Hafm., *P. unguiculus* May., *Pitar aff. circularis* Koen., характерный для зоны *Variamusium fallax* белоглинского горизонта верхнего эоцена Северного Кавказа. Богатый комплекс в основном бентонных фораминифер, обнаруженный в нижнем и среднем слоях этой части верхнего эоцена, представлен видами: *Bulimina sculptilis* Cushman., *Eponides umbanatus* Reuss, *Anomalina ex gr. acuta* Plumm., *Cibicides per lucides* Nütt., *C. ungerianus* Orb., *Globigerina eocaenica* Terq., *G. inflata* Orb., *G. corpulenta* Subb., *G. bulloides* Orb., *Globigerinoides conglobatus* Brady, *G. rubriformis* Subb. и др. Этот комплекс характерен для зоны *Globigerinoides conglobatus* и крупных глобигерин Северного Кавказа.

Комплекс верхнего слоя, представленный *Gyroidina praecincta* Karg., *Nonion curviseptus* Subb., *H. pompilioides* Ficht. et Moll., *Virgulina schreibersii* Szyz., *Bolivina microlancetiformis* Subb., *B. antegressa* Subb., характеризуется обеднением и появлением новых форм и позволяет сопоставлять отложения верхнего слоя с зоной *Bolivina antegressa* верхнего эоцена Северного Кавказа.

* * *

Литологические особенности составных частей верхнеэоценовых отложений и комплексы палеонтологических остатков, содержащихся в них, свидетельствуют об изменчивости условий их седиментации как во времени, так и в пространстве.

Сначала на территории происходило накопление карбонатных или глинисто-карбонатных осадков наибольшей мощности в Заунгузских Каракумах. Условия седиментации в это время были близки к среднеэоценовым, о чем свидетельствует смешанный комплекс фораминифер в отложениях ильялинской свиты.

Время накопления аналогов кумского горизонта отмечалось существенными изменениями физико-географических условий и режима осадконакопления. На большей, западной части территории в начальный период кумской седиментации осадконакопление либо было весьма незначительным, либо отсутствовало, хотя эта территория и не была выведена из-под уровня моря. В завершающую стадию седиментации здесь накопились осадки, возрастание мощностей которых и фациальное замещение (от карбонатных до глинистых) происходит с севера на юг. Восточная часть территории на протяжении всего цикла седиментации была охвачена интенсивными погружениями, скорость которых компенсировалась большими мощностями глинистых и алевроитово-глинистых осадков.

Конец верхнего эоцена характеризовался, по-видимому, повсеместным накоплением карбонатов незначительной мощности, очень сходных по литологическим особенностям на всей территории.

Олигоцен

По литологическим особенностям разреза и содержащимся в нем палеонтологическим остаткам олигоцен подразделяется на нижний, средний и верхний подотделы. Средний и верхний олигоцен совместно с ниж-

ней частью нижнего миоцена в большинстве случаев весьма сходны по строению разреза, характеру напластования пород и условиям залегания на подстилающих образованиях и представляют собой единое геологическое тело.

Н и ж н и й о л и г о ц е н — P g₁

В пределах плато Устюрт и Сарыкамьшской дельты Амударьи нижне-олигоценовые отложения залегают только на верхних слоях верхнего эоцена. При этом в основании нижнего олигоцена выделяется микрофаунистическая зона перемива, содержащая большое количество верхне-эоценовых фораминифер, а на плато Устюрт местами (Аламбекское поднятие) в ней отмечены скопления мелких фосфоритовых включений. В Заунгузских Каракумах на приподнятых участках нижнеолигоценовые отложения залегают с разрывом на различных слоях верхнего эоцена вплоть до аналогов кумского горизонта (Ачакское поднятие и др.). На всей рассматриваемой территории нижнеолигоценовые отложения представлены глинами зелеными, темно-зелеными, слоистыми, известковистыми, в нижней части (на плато Устюрт и в Сарыкамьшской дельте Амударьи) тонкослоистыми, ленточными, известковистыми. Часто по разрезу встречаются прослои алевролитов, доломитов и сидеритов. В Заунгузских Каракумах глины слабо песчанистые.

Содержащиеся в этих глинах многочисленные остатки фауны моллюсков и фораминифер позволяют считать их аналогами хадумского горизонта нижнего олигоцена Северного Кавказа. Наиболее полно фаунистически охарактеризованы разрезы плато Устюрт, Сарыкамьшской дельты Амударьи и северной части Заунгузских Каракумов. Здесь из пеллеципод встречены: *Nucula sulcifera* К о е н., *N. aff. crispata* К о е н., *Leda aff. perovalis* К о е н., *L. cf. pygmaea* М ü n s t., *Joldiella chadumica* К о г о б., *Bathyarca saxonica* К о е н., *Pseudamussium hauchecornei* К о е н., *Astarte kickxii* N y s t., *Cuspidaria cf. variocostata* К о г о б. (определения Н. А. Фокиной). Комплекс фораминифер обилен в нижней части разреза и представлен видами: *Haplophragmoides deformabilis* S u b b., *Quinqueloculina errmanni* B o r n e m., *Q. enoplostoma* R e u s s., *Lenticulina herrmanni* A n d r., *Anomalina munda* N. B y k o v a, *Cibicides oligocenicus* S a m o i l., *C. sulzensis* H e r r m., *Baggina iphigenia* S a m o i l., *Globigerina affinalis* S u b b., *Bolivina mississippiensis* C u s h m., характерными для микрофаунистических слоев с *Lenticulina herrmanni*, в основании содержат большое количество и верхнеэоценовых видов. В разрезах Заунгузских Каракумов в комплексе фораминифер преобладают, а иногда и полностью составляют его верхнеэоценовые виды фораминифер белоглинского горизонта, отличающиеся плохой сохранностью и значительной пиритизацией раковин. Эта особенность, по-видимому, подтверждает существование южнее и восточнее района Заунгузских Каракумов участков, в пределах которых происходило разрушение в подводных условиях верхнеэоценовых пород белоглинского и кумского горизонтов. Такими участками являлись локальные поднятия.

Мощности нижнеолигоценовых глин меняются от максимальных — 255 м в Барсакельмесском прогибе до 180 м в районе Дарьялык-Дауданского прогиба и до 10 м в южном замыкании Исмаилского прогиба. Зоны современного отсутствия осадков нижнего олигоцена в пределах плато

Устюрт и Сарыкамьшской дельты Амударьи рассматриваются как области их последующего размыва. В пределах Кабаклинского района, где эти отложения отсутствуют, осадконакопление в нижнеолигоценовое время, по-видимому, не происходило, так как в непосредственной близости к западу от этих районов более молодые образования олигоцена трансгрессивно налегают на различные горизонты верхнего эоцена.

Средний, верхний олигоцен и низы нижнего
миоцена — Pg₃ — N₁

Эти отложения выделены под названием дарьялыкской свиты для районов Южного Приаралья или Сарыкамьшской дельты Амударьи (Иванова и др., 1961). По комплексам фораминифер они подразделяются на микрофаунистические слои, соответствующие среднему и верхнему олигоцену и низам нижней части нижнего миоцена. Наиболее полные разрезы дарьялыкской свиты приурочены к центральной и юго-восточной частям территории, включающим самые прогнутые участки Куняургенчского и Дарьялык-Дауданского прогибов и почти все Заунгузские Каракумы. Выделение микрофаунистических слоев возможно на плато Устюрт и в Сарыкамьшской дельте. В пределах же Заунгузских Каракумов по микрофауне совершенно отчетливо выделяются только верхние слои, отвечающие нижнемиоценовой части свиты. Выделение здесь слоев среднего и верхнего олигоцена затруднено в связи со слабой фаунистической охарактеризованностью нижней части разреза.

Нижняя часть дарьялыкской свиты. Эта часть свиты соответствует среднему олигоцену.

В Барсакельмесском и Ассакеауданском прогибах она представлена толщей глин, связанных постепенным переходом с нижнеолигоценовыми.

В нижней части толщи среднего олигоцена глины серые, зеленовато-серые и синеvато-зеленые, слабо известковистые, алевритистые, с редкими тонкими прослоями (до 0,05—0,30 м) и линзами алевролита карбонатного, реже сидерита и доломита. Толща глин содержит комплекс фораминифер: *Cyclammina constrictimargo* K. E. et K. S. Stew., *Spiroplectammina carinata* Orb., *Spiroloculina conaliculata* Orb., *Quinqueloculina enoplostoma* Reuss, *Q. akneriana* Orb., *Q. errmanni* Bornem., *Lenticulina* ex gr. *herrmanni* Andr., *Anomalina munda* N. Bukova, *Cibicides pseudoungerianus* Cushman., *C. amphysipilensis* Andr., *C. oligocenicus* Samoil., *Melonis dosularensis* Chal., *Planorbulina hadlei* Balakhm., *Caucasina schischkinskiae* Samoil., *Uvigerinella californica* Cushman., *U. var. parva* Laim. и др. По этому комплексу В. А. Иванова выделяет слои *Spiroplectammina carinata*. Комплекс фауны моллюсков: *Nucula compressa* Phil., *N. chastlii elegans* Fokina sub. sp. nov. (in lit.), *Leda* cf. *gracilis* Desh., *Thyasira obtusa* Weur., *Crassatella* ex gr. *woodi* Koen., *Cardium* cf. *cingulatum* Koen., *Linopsis* sp. и др., обнаруженный здесь Н. А. Фокиной, состоит в основном из фауны, по видовому составу близкой к нижнеолигоценовой. Это указывает на общность условий осадконакопления в данном районе нижней части среднеолигоценовых отложений с нижнеолигоценовыми.

Глины верхней части толщи среднего олигоцена (меньшей по мощности) имеют несколько иной облик. В основном это — коричнеvато-серые глины, перемежающиеся с зеленоvато-серыми, неизвестковистые,

участками и гнездами ожелезненные. Эта часть разреза выделяется как остракодовые слои и содержит аналогичный вышеприведенному комплекс фораминифер, но резко отличается по фауне пелеципод: *Rzehakia cimlanica* Zhizh., *Lentidium (Janshinella) vinogradskii* Merkl., *L. (J.) garetzkii* Merkl. и обилию крупных остракод: *Disopontocypris oligocenica* Lal., *D. (?) kasachstanica* Mandelst., *Cyprinotus medianus* Chochl., *Clithrocytheridea solenica* Chochl. Это позволяет сопоставлять верхнюю часть данного разреза с соленовским горизонтом, которым заканчивается разрез среднего олигоцена.

Общая максимальная мощность описанных отложений достигает 153 м.

В пределах Сарыкамьшской дельты рассматриваемые отложения представлены толщей глин зеленовато-серых с коричневым оттенком, алевролитистых, плотных, редко с прослоями известняков и сильно известковистого алевролита, меняющихся по окраске в юго-восточном направлении и на приподнятых участках до коричневатого-серых и светло-коричневых. В глинах наблюдается обедненность микрофаунистического комплекса в количественном и видовом отношении (заключении В. А. Ивановой), который, однако, позволяет считать описанную толщу слоями со *Spiroplectamina carinata*. Остракодовые слои в разрезах Сарыкамьшской дельты не выделяются. Им здесь, по-видимому, соответствуют известковые алевролитистые глины в кровле слоев со *Spiroplectamina carinata*, к которым в разрезах некоторых скважин, по данным В. А. Ивановой, приурочено скопление остракод. Максимальная мощность пород — до 86 м — отмечена в северной части Дарьялык-Дауданского прогиба. В юго-восточном направлении в пределах этого прогиба она уменьшается до 41 м.

Средняя часть дарьялыкской свиты. Эта часть свиты соответствует верхнему олигоцену и литологически тесно связана с нижней частью дарьялыкской свиты.

На плато Устюрт и в Сарыкамьшской дельте Амударьи она представлена глинами светло-коричневыми, коричневатого-серыми, зеленовато-серыми, прослоями зелеными и красновато-бурыми, слабо известковистыми, песчанистыми, с линзами алевролитов известковистых, известняков доломитизированных. Обнаруженный комплекс фораминифер здесь несколько беднее, чем в вышеописанных отложениях. По преобладанию в нем раковин *Spiroplectamina tereckensis* Bogd. В. А. Ивановой выделены слои, которые сопоставляются с одноименными слоями верхнего олигоцена Северного Кавказа. Спорадически встречающиеся здесь остатки фауны моллюсков: *Nucula chastlii elegans* Fokina sub. sp. nov. (in lit.), *N. peregrina* Desh., *Leda* cf. *accepta* Liv., *Chlamys* cf. *picta* Goldf., *Camptonectes textus* Phil., *Cuspidaria* aff. *inflexa* Koen. и др. (определения Н. А. Фокиной) также позволяют устанавливать верхнеолигоценовый возраст описанных глин. Мощности пород в Барсакельмесском прогибе составляют 21 м, к югу, в наиболее прогнутой части Дарьялык-Дауданского прогиба увеличиваются до 134 м (максимальные), затем к юго-востоку по прогибу уменьшаются до 79—81 м.

В пределах Заунгузских Каракумов к нерасчлененным средне-верхнеолигоценовым отложениям относится пачка серых глин с коричневатым оттенком, пепельно-серых, неизвестковистых, в нижней части местами с зеленоватым оттенком, алевролитистых, опоковидных, с пиритизирован-

ными остатками, залегающих с размывом на нижнеолигоценовых и верхнеоценовых породах. В северной части Балкуинского прогиба и на восточном склоне Центрально-Каракумского свода на контакте с нижнеолигоценовыми отложениями описываемые глины имеют зеленоватый оттенок, песчанистые, иногда переходят в песчаник зеленовато-серый, глинистый. На крайнем южном окончании Исмаилского прогиба в местах залегания описанной толщи на верхнеоценовых отложениях увеличивается песчанность разреза и окраска пород становится красноцветной. Такая закономерность в изменении литологических особенностей разреза указывает на постепенное приближение в юго-восточном направлении к прибрежной зоне морского бассейна. В этом же направлении мощность становится меньше: до 40 м и менее.

По фаунистической характеристике описанные отложения очень бедны. В северной части Балкуинского прогиба и на восточном склоне Центрально-Каракумского свода в разрезах ряда скважин обнаружен комплекс фораминифер, характерный для слоев как со *Spiroplectamina carinata*, так и со *Spiroplectamina terekensis* и *Sphaeroidina variabilis* среднего и верхнего олигоцена. Залегание рассматриваемых отложений между фаунистически охарактеризованными породами нижнего олигоцена и нижней части нижнего миоцена позволяет относить их к средне-позднеолигоценовому циклу осадконакопления.

Верхняя часть дарьялыкской свиты. Данная часть свиты соответствует низам нижнего миоцена. Литологически она представлена глинами серыми и пепельно-серыми, реже светло-коричневыми, известковистыми, в верхней части песчанистыми, редко с гипсом и прослоями алевролитов и песчаников. Нижнемиоценовый возраст пород устанавливается на основании комплекса фораминифер: *Pseudoparella caucasica* В о г д., *Cibicides ornatus* В о г д., *C. stavropolensis* В о г д., *Porozononion dendridicus* С h a l., *P. ipatovcevi* В о г д. (in lit.), *P. granosus* О r b., *P. martcobi* В о г д., *Elphidium onerosum* В о г д., *E. umbilicatula* А r t s c h w a d z e, *Uvigerinella californica* С u s h m. и др. Этот комплекс позволил В. А. Ивановой выделить слои с *Porozononion dendridicus* и *Cibicides ornatus* и сопоставить их с ольгинской свитой нижнего миоцена Центрального Предкавказья.

Более полные разрезы описываемой части нижнемиоценовых отложений отмечаются в Куняургенчском, Дарьялык-Дауданском, Балкуинском и Исмаилском прогибах, где их мощности достигают соответственно 77, 100, 127 и несколько более 60 м.

* * *

Приведенные данные о литологических особенностях средне-верхнеолигоценовых и низов нижнемиоценовых отложений и содержащихся в них фаунистических остатков позволяют сделать вывод о несколько различных условиях осадконакопления в периоды их седиментации. На плато Устюрт в начале среднего олигоцена существовали условия, сходные с нижнеолигоценовыми. Здесь во второй половине среднеолигоценового и в последующее верхнеолигоценовое время, а на всей остальной территории с начала среднего олигоцена существовали мелководные условия, сменяющиеся (юго-восточная часть Заунгузских Каракумов) прибрежно-мелководными. Об этом свидетельствует отсутствие планктона в отложениях, что также подчеркивает затрудненную связь данной части бассейна с открытым морем.

Неогеновая система представлена отложениями миоцена и плиоцена.

Миоцен

На рассматриваемой территории образования миоценового возраста широко распространены. Они отсутствуют лишь в низовье и среднем течении Амударьи. Миоцен представлен отложениями нижнего, среднего и верхнего подотделов.

Н и ж н и й м и о ц е н — N₁b

Отложения нижнего миоцена (верхняя их часть) распространены ограниченно. Они полностью отсутствуют на плато Устюрт. Выходы мелководных песчаных пород в юго-восточном чинке Устюрта севернее урочища Айбугир близ кладбища Курунбай, отнесенные Р. Л. Мерклиным и А. Г. Эберзиным к нижнему миоцену, сейчас считаются Б. З. Урецким как гельветские. В пределах Сарыкамышской дельты и Заунгузских Каракумов нижний миоцен вскрыт рядом скважин. Нижнемиоценовые отложения залегают только на верхней миоценовой части дарьялыкской свиты (рис. 22), но с небольшим размывом, к которому приурочено в большинстве случаев выпадение ее верхов.

Естественные выходы миоценовых пород здесь впервые отмечены на возвышенности Туммек-Кичиджик (рис. 23). В северном обрыве возвышенности обнажается толща песков зеленовато-серых, глинистых, прослоями загипсованных и ожелезненных, в верхней части с глинами (до 0,3 м) пестроцветными (красноцветными, зеленоватыми, желтоватыми), загипсованными, видимой мощностью несколько более 10 м. В кровле пески сильно ожелезнены, загипсованы, содержат многочисленные остатки пластинчатожаберных моллюсков плохой сохранности (сборы И. Ф. Кувшиновой и Г. Ф. Пантелеева). По заключению Л. М. Мелконян, эти остатки представлены ядрами *Cyprina gigantea* Venois, *Cardiopsis gigas* Lam. и *Meretrix* sp. Первый вид весьма часто встречается в сакараульском горизонте Грузии и является характерным для бурдигальского и гельветского ярусов Франции, Италии и Австрии, Чехословакии. Второй встречается также в сакараульском горизонте и в отложениях бурдигальского яруса Австрии, Чехословакии и Франции и гельветского яруса Италии, Португалии, а также Австрии, Чехословакии, Венского бассейна. На основании перечисленных находок возраст песчаной толщи возвышенности Туммек-Кичиджик определяется как нижнемиоценовый. Аналогичные песчаные отложения, но без фауны обнажаются в основании обрывов Соленого озера на возвышенности Тузгур (рис. 23).

Наиболее полные разрезы нижнего миоцена вскрыты скважинами в тектонически опущенных участках: в Куняургенском, Дарьялык-Дауданском, Балкуинском и Исмаилском прогибах и представлены толщей пестроцветных глин, алевролитов, песчаников и песков. Так в скв. 4-ТГУ, пробуренной на границе Сарыкамышской дельты Амударьи и Заунгузских Каракумов, в 6 км восточнее развалин крепости Шах-Сенем, на глубине 40 м под немymi песками и песчаниками вскрыта пачка зеленовато-серых и коричневых мелкозернистых песчаников с разнообраз-

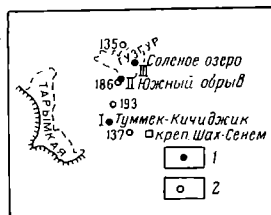
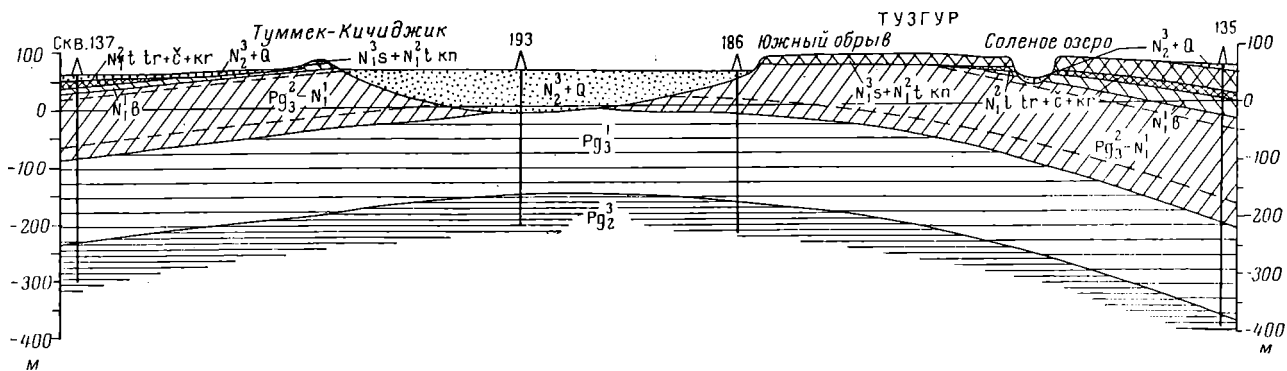


Рис. 22. Схема залегания миоценовых и палеогеновых отложений в южной части Сарыкамьшской дельты Амударьи (составили И. Ф. Кувшинова и Г. Ф. Пантелеев, 1965 г.).

1 — обнажение; 2 — скважина (на карте).

ным комплексом моллюсков. По заключению И. А. Коробкова, этот комплекс представлен ядрами и отпечатками *Pitar (Calista) italica* De f r., *P. (C.) cf. erycinoides* L a m., *P. (Cardiopsis) gigas* L a m., *Tapes (Calistotapes) vetulus* B a s t., *Tellina planata* L., *Isocardia* sp., *Lucina borealis* L., *Turritella turris* B a s t., *T. pythagoraica* Hilb. var. *rabae* N i e d z. и *Cerithium* sp. Данный комплекс, по мнению И. А. Коробкова, указывает, скорее всего, на бурдигальский возраст вмещающих пород. Восточнее Шах-Сенема в пределах северной части Заунгузских Каракумов на глубине 85—105 м залегают плотные кирпично-красные кварцевые алевролиты мощностью 16,5—17,5 м с прослоями ракушечника, состоящего, по определению Б. П. Жижченко, из створок *Glycimeris cf. deshayesi* M a y., *Cyprina* sp., *Cardium cf. kubeckii* M a y. и *Thracia* sp.

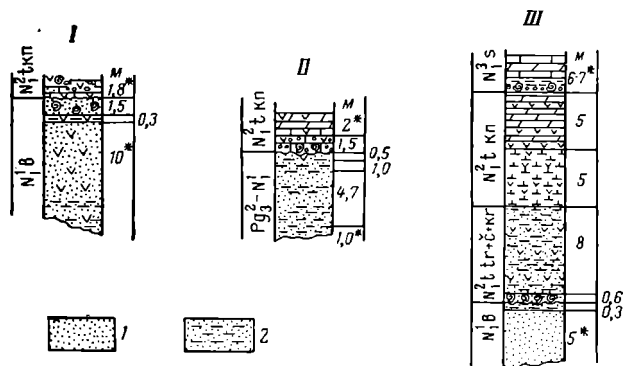


Рис. 23. Разрезы миоценовых отложений по обнажениям. I — возвышенность Тумлек-Кичиджик; II — возвышенность Тузгур, южный обрыв; III — возвышенность Тузгур, Соленое озеро (составили И. Ф. Кувшинова и Г. Ф. Пантелеев. 1965 г.)

1 — пески, 2 — пески глинистые.
Остальные условные обозначения см. на рис. 4.
Цифры под звездочкой — видимая мощность.

Несколько южнее (в районе колодцев Аджикуи) в разрезах появляются прослой бурых и светло-серых плотных глин, алевролитистого мергеля, песчаника и гипса, в которых фауна становится однообразной. Здесь она представлена, по определению Р. Л. Мерклина, одновидовым захоронением *Pitar ex gr. splendida* M e r., что, как отмечают Р. Г. Гарецкий, Р. Л. Мерклин и А. Л. Яншин (1958), характерно для толщи нижнего миоцена, обнажающейся в урочище Кинтыкче на северо-западном берегу Аральского моря.

В восточной части Заунгузских Каракумов отложения нижнего миоцена широко распространены. Здесь они представлены толщей в основном красноцветных глин с прослоями алевролитов и песчаников мощностью до 100 м (рис. 24). Глины кирпично-красные, песчанистые, массивные, бесструктурные, прослоями зеленоватые и коричневатые, слоистые, известковистые, с включениями белых известковых стяжений (журавчиков) и крупных кристаллов гипса, редко с пластами гипса, в основании с черными прослоями. Песчаники и алевролиты зеленовато-серые, серые, коричневатые, мелко- и тонкозернистые, плохо отсортированные, кварце-

вые, полевошпатовые, глинистые, крепкие разности их с гипсовым цементом. Органическими остатками рассматриваемые отложения здесь бедны. Лишь по двум скважинам в основании толщи Н. А. Фокиной были определены моллюски: *Cardium* sp., *Balanus amphitrite* Darw., *B. amphitrite communis* Darw., *B. amphitrite cirvatus* Darw., *B. amphitrite niveus* Darw., *Pitar* cf. *italica* De fr., *P. cf. islandicoides* Lam. плохой сохранности. В отдельных ядрах ряда скважин по всему разрезу были встречены остракоды (определения В. А. Ивановой и Э. Ф. Шнейдер): *Cypridea mülleri* Mü nst., *C. torosa* J o n s., *Caspia-cypris filona* Liv., *Cardona* ex gr. *candida* O. G. Mü l., *Gliocypris bella* S h a r a r o v a, *J. brady* S a r s., *Baturinella* sp., *Eucythere minoris* J u z i n., *Herpotocypris favosa* S c h n e i d. и оогонии харовых водорослей. Приведенные комплексы остракод свидетельствуют о неогеновом возрасте вмещающих их отложений и указывают на опресненные условия их накопления.

* * *

Сведения о литологических особенностях разреза верхней части нижнемиоценовых отложений, об условиях их залегания и распространения свидетельствуют о сходстве рассмотренных отложений с нижней частью разновозрастных с ними образований. По-видимому, в конце миоцена существовали условия, унаследованные от его начального периода. В результате все продолжавшихся восходящих движений размеры бассейна уменьшались, в ряде случаев, возможно, происходило разобщение его на отдельные изолированные участки. В пределах их накапливались в основном пестроцветные осадки, в ряде случаев с большим количеством гипса (редко пластового), содержащие остатки стеногалинной конхилиофауны, имеющей участками прибрежный характер. Проникновение

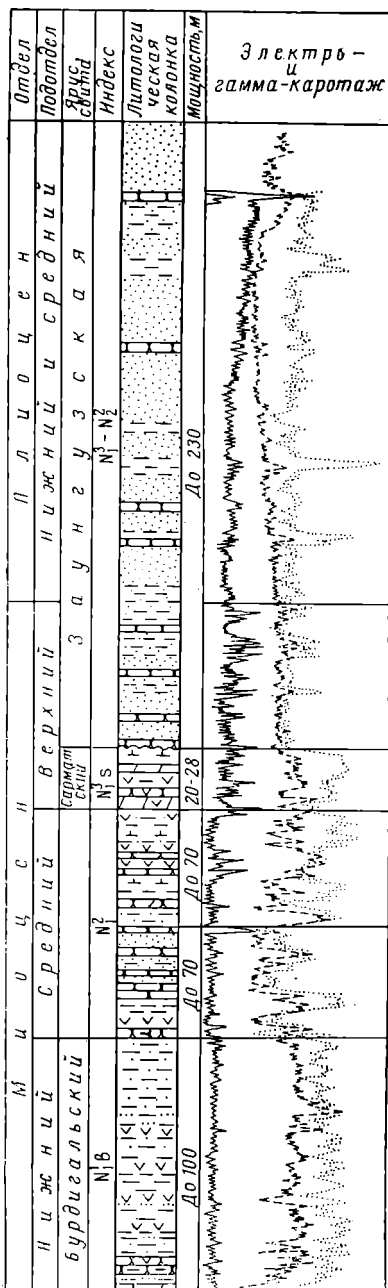


Рис. 24. Сводный стратиграфический разрез неогеновых отложений Заунгузских Каракумов (составила И. Ф. Кувшинова, 1966 г.). Условные обозначения см. рис. 4, 18, 22,

морских вод на рассматриваемую территорию в это время происходило с запада, из районов Южного Мангышлака вдоль широтного прогиба, существовавшего на месте впадин Ассак-Аудан и Сарыкамьш (Гарецкий и др., 1958).

Характер распределения мощностей верхней части нижнемиоценовых отложений обнаруживает теснейшую связь с тектоникой исследованной территории. Отмечается уменьшение мощностей на поднятиях и увеличение в прогибах, а также общее региональное увеличение их в юго-восточном направлении от 24—36 м в Дарьялык-Дауданском и Куныургенчском прогибах до 50—100 м в Балкуинском и Исмаилском прогибах.

Средний миоцен — N₁

В разрезах среднего миоцена выделяются гельветский и тортонский ярусы.

Гельветский ярус — N₁h

Естественные выходы гельветского яруса известны в юго-восточном чинке Устюрта, севернее урочища Айбугир, в районе кладбища Курунбай (рис. 25). Представлены они здесь песчаной толщей в нижней части с глинами, залегающей на среднеолигоценых отложениях. В базальном слое (до 1,2 м) глины охряно-красноватые, серые, с прослоями песков, с линзами мелкой гальки кварца и изверженных пород, крупных окатанных сидеритовых включений, обуглившейся древесины, железистых пластин, окатанных ядер пелеципод и обломков кремневых костей. Вверх по разрезу глины сменяются глинистыми песками (до 1,3 м) желтовато-бурыми, прослоями малиновыми, которые выше переходят в пески (до 3,0 м) косослоистые, охристые, желтовато-серые, с пропластками глин, песчаных в нижней части. Описанная нижняя половина гельветского разреза А. Г. Эберзиным считалась нижнемиоценовой. Б. З. Урецким эта часть разреза относится к гельветскому ярусу на основании находок в нижних слоях ее западнее кладбища Курунбай раковин *Cardium cartlicum* Davit. (определения Б. П. Жижченко). Верхняя половина гельветского разреза (до 5,2 м) представлена песками желтовато-серыми, мелкозернистыми, монолитными, в основании с тонким (5 см) прослоем гравелита, состоящего из разноразмерных обломков кварца, различных изверженных пород, многочисленных зубов акул и окатанных сидеритовых включений. Эта половина разреза на основании находок раковин онкофор (*Oncophora socialis* Rz e h.), сделанных А. С. Кесь еще в 1951 г., относится всеми исследователями к гельветскому ярусу. Кроме онкофор, в описанных отложениях встречены окатанные зубы хищных водных обитателей — морских акул, костные остатки наземных позвоночных, среди которых В. И. Громовой, как сообщает А. Г. Эберзин, определена молодая особь *Mostodon* sp.

Все это может, по-видимому, указывать на прибрежные условия осадконакопления данных пород незначительной мощности развитых вблизи морского залива. Последний мог охватывать восточный и юго-восточный районы исследованной территории. Там в пределах прогнутых частей Куныургенчского, Дарьялык-Дауданского, Балкуинского и Исмаилского прогибов в основании разрезов среднего миоцена развиты песчаные осадки значительной мощности (29—50 м), весьма сходные с описанными выше и залегающие на верхней части нижнего миоцена.

На рассматриваемой территории повсеместно наблюдается трансгрессивное налегание тортонских пород на различных слоях миоцена, палеогена и мела, вплоть до альба. В разрезе тортонского яруса по фауне выделяются тарханский горизонт (условно), чокракский, караганский и конкский горизонты.

Тарханский горизонт — $N_1^2 t tr.$ Эти отложения условно выделяются в юго-восточном чинке плато Устюрт, в местах развития гельветских образований (рис. 25). Здесь выше гельветских отложений залегает пачка (до 3 м) пестроцветных песков, сильно загипсованных, в основании с прослоем (до 0,5 м) желтоватой, песчанистой и известковистой глины, с волноприбойными знаками по плоскостям наложения, которая Б. З. Урецким относится к тарханскому горизонту.

По-видимому, также тарханской может быть нижняя часть пачки пестроцветных песчаных бесструктурных известковых глин, обнажающихся в обрывах Соленого озера на возвышенности Тузгур и залегающих на нижнемиоценовых песчаных породах по резкому контакту (рис. 23). Здесь отмечены линзы устричника, заключенного в пестроцветном песчанике, состоящего из раковин: *Ostrea (Crassostrea) gryphoides angustate* Serres, *O. (C.) gryphoides gingsensis* Schloth., *O. (C.) gryphoides gryphoides* Schloth. (определение А. Г. Эберзина по сборам В. Н. Арнольда 1963 г.). А. Г. Эберзин сообщает, что основной период развития *Ostrea (Crassostrea) gryphoides* Schloth. для Западной Европы определяется в пределах бурдигальского и гельветского ярусов, а в СССР они связаны с горийским горизонтом Грузии, выделенным Г. А. Квалиашвили. По мнению А. Г. Эберзина, этот горизонт располагается между тарханским горизонтом среднего миоцена и сакараульским горизонтом нижнего миоцена. Часть исследователей, как отмечает А. Г. Эберзин, принимает горийский горизонт за тарханский в качестве его мелководной фации.

Чокракский горизонт — $N_1^2 t \dot{c}$. Отличается пестротой литологического состава.

В современных погруженных участках плато (впадины Ассак-Аудан, Сарыкамьш, Барсакельмес) он представлен фацией мелководных осадков. Это глины зеленовато-серые, загипсованные, с прослоями гипсов, мергелей

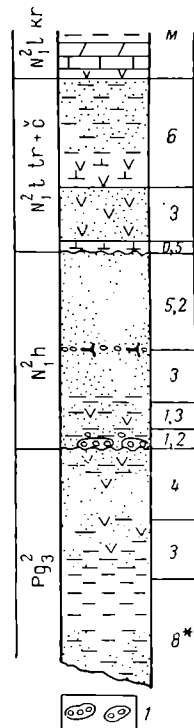


Рис. 25. Разрез гельветского и нижней части тортонского ярусов чинка Восточного Устюрта, в 6 км южнее кладбища Курунбай (описан И. Ф. Кувшиновой и Г. Ф. Пантелеевым, 1964 г.).

1 — линзы галек. Остальные условные обозначения см. рис. 4, 18, 22, 23.

и известняков, в основании с песчаниками, содержащими обломки и включения нижележащих пород. В них встречена фауна: *Ervilia pusilla praepodolica* A n d r u s., *Spaniodontella intermedia* A n d r u s., *Donax tarchanensis* A n d r u s., *Chlamys malwinae* S u b., характерная для чокракского горизонта. В современных тектонически активных зонах (северо-восточное крыло Кумсебшенского поднятия, Шахпахтинское и Айбугирское поднятия) чокракские отложения представлены в основном песчаними разностями пород. Песчаники желтовато-бурые, серые, разнозернистые, брекчиевидные, с галькой и обломками мергелей, с прослоями глин и гипсов в верхней части, реже песчаных ракушечников с *Ervilia pusilla praepodolica* A n d r u s. Встречаются (чинк урочища Айбугир) раковины *Chlamys* cf. *partinax* Z h i z n. В восточных чинках плато Устюрт в районе кладбища Курунбай чокракской может быть пачка красноцветных сильно песчанистых глин (рис. 25). Мощности чокракских отложений в пределах плато Устюрт и Сарыкамышской впадины меняются от 7 до 23 м.

В Сарыкамышской дельте чокрак выражен маломощными (5—10 м) прибрежными отложениями. Они распространены весьма ограниченно — приурочены к наиболее погруженным участкам (Дарьялык-Дауданский и Куняургенчский прогибы) или к крыльям положительных структур. Несколько западнее возвышенности Тузгур двумя скважинами вскрыта в основании среднего миоцена пачка песков и песчаников бурых, загипсованных, с очень крепким гравелитом; фаунистических остатков пачка не содержит, но условно считается чокракской. На возвышенности Тузгур и к северу от нее в прогибах к чокракскому горизонту может, по-видимому, быть отнесена средняя часть пестроцветных глин континентального облика.

Караганский горизонт — N₁t kr. Отложения караганского горизонта распространены несколько шире, чем чокракские, согласно перекрывая их.

На большей части Южного и Центрального Устюрта, а также и в Сарыкамышской котловине наиболее полные разрезы караганских отложений сложены чередующимися глинами, гипсами с прослоями карбонатных пород; мощность пород 30—47 м. Глины голубовато-, пелельно-, синевато-серые, мергелистые, иногда желтовато-серые и бурые, песчанистые, загипсованные. Гипсы аморфные и кристаллические, присутствуют в разрезе в виде пластов. Прослой светло-серых мергелей и известняков обычно содержат раковины *Spaniodontella pulchella* B a i l y и *S. gentilis* E i s c h w., реже — обилие *Barnea* cf. *ujratamica* (A n d r u s.) G r z i r. (в обрывах Южного Устюрта, у колодца Казахлы). Приподнятые участки современного структурного плана характеризуются налеганием караганских отложений в основном непосредственно на более древние образования. В разрезе их отмечено повышенное содержание карбонатных пород (северо-восточное крыло Кумсебшенского поднятия, южный чинк Устюрта), либо они составляют весь разрез (Центрально-Устюртская зона поднятий). Мощности пород в этих зонах незначительны — от 0,3 до 14 м, а в сводовой части Центрально-Устюртской зоны поднятий (Карабаурский вал) они полностью сокращаются.

На Восточном Устюрте, в пределах Барсакельмесского прогиба, караганские отложения представлены сильно загипсованными глинами (до 22 м) с прослоями гипситов, с редкими тонкими (до 1 см) карбонатными прослоями. Вследствие сильной загипсованности пород фауна здесь отсут-

ствует. В чинке урочища Айбугир к отложениям карагана отнесена толща (10 м) гипсов пластовых, бурых, прослоями зеленоватых, крупнокристаллических, с редкими тонкими прослойками зеленых мергелей, залегающих согласно на чокракских и с размывом на палеогеновых отложениях в присводовой части Айбугирского поднятия. В восточном чинке Устюрта выше чокракских образований лежит толща серовато-зеленых глин (до 12 м) с прослоями мергелей и известняков, содержащих фауну *Mohrensternia* sp. и *Spaniodontella pulchella* Bailey, а также песчаников. Наличие песчаников в описанном разрезе свидетельствует о приближении к восточной границе караганского бассейна, которая, возможно, проходила вблизи Тахтакаирского вала.

Самым восточным пунктом распространения фаунистически охарактеризованных караганских отложений в пределах Сарыкамышской дельты является возвышенность Койкырлан. Здесь несогласно на глинах верхнего эоцена (аналог кумского горизонта) залегают пачка зеленых, белесоватых, загипсованных глин (до 6 м) в нижней части слоистых, карбонатных, с небольшими *Spaniodontella* и многочисленными остракодами. В средней ее части прослеживаются светло-серые слоистые известковистые мелкозернистые пески (до 6 м), состоящие из хорошо окатанных зерен кварца, с отдельными стяжениями гипса, в основании гипсоносные, с прослоями крупнокристаллического гипса (Эберзин, 1960). Восточнее и северовосточнее указанного пункта характер условно выделяемых караганских отложений резко меняется. В северных склонах шорового понижения непосредственно к югу от возвышенности Зенгибаба наблюдается линза (до 6 м) пестроцветных, в основном красноцветных песчано-глинистых пород, загипсованных, с прослоями гипсов, вложенная в толщу зеленых глин нижнего олигоцена и перекрытая фаунистически охарактеризованными конкскими отложениями. На возвышенности Тузгур (Соленое озеро) караганскими (рис. 23) могут быть самые верхи красноцветных глин. Здесь они трансгрессивно перекрываются отложениями конкского возраста.

В прогибах Дарьялык-Дауданском, Куняургенчском за караганские отложения условно принимаются переслаивающиеся бурые песчаники и алевролиты, сильно загипсованные, с прослоями гипситов и глин известковистых значительной мощности (до 20 м).

В Заунгузских Каракумах им, по-видимому, соответствует нижняя часть верхней песчано-глинистой пачки среднемиоценовых пород (рис. 24).

Конкский горизонт — N₁t kn. Отложения этого горизонта распространены шире всех описанных подразделений торгонского яруса. Залегают они в основном согласно на подстилающих караганских и трансгрессивно, с угловым несогласием на различных образованиях палеогена и мела. По комплексам характерной фауны конкские отложения в пределах плато Устюрт и Сарыкамышской дельты подразделяются на три подгоризонта, отвечающие отдельным этапам развития конкского бассейна. По данным бурения в Заунгузских Каракумах, отложения конкского горизонта присутствуют, по-видимому, в верхах нерасчлененных отложений среднего миоцена.

Нижний подгоризонт — картвельские или фладовые слои — представлен переслаиванием глин и гипсов. Глины серые, зеленовато-серые, реже с синеватым и голубоватым оттен-

ком, загипсованные, плотные, карбонатные. Гипсы аморфные и кристаллические обычно гофрированные. Среди глин и гипсов резко отмечаются тонкие прослой известняков и мергелей, а иногда они преобладают в разрезе (впадина Шахпахты). В подошве описанных слоев нередко залегает пласт конгломерата (до 3 м), состоящего из гальки и обломков карбонатных пород размером от 1 до 5 см с примесью крупнозернистого песка и оолитов. Рассмотренные породы нижнего подгоризонта содержат очень бедную фауну фолад: *Barnea ustjurtensis* Eichw., *B. ustjurtensis sincovi* Ossip., *B. pseudoustjurtensis* Bog., *B. kubanica* Zhizn., помимо которых редко встречаются мелкие раковины *Ervillea pusilla trigonula* Sok. Указанные виды фауны характеризуют мелководный бассейн с пониженной соленостью. Мощности картвельских слоев непостоянны, возрастают с востока на запад и изменяются от 6 до 23 м.

Самыми восточными разрезами фоладовых слоев, охарактеризованными фаунистически, являются естественные выходы на возвышенностях Койкырлан и Зенгибаба, где они залегают соответственно на караганских и олигоценовых отложениях. Представлены фоладовые слои здесь пачкой (до 3 м) глин зеленых, оливково-зеленых, светлых, голубовато-серых, слоистых, плотных, с тонкими прослоями и включениями крупнокристаллического гипса, в нижней части с пропластком (до 5 см) известняка белого, раковинного, с отпечатками и ядрами *Barnea* ex gr. *pseudoustjurtensis* Bog., а в основании известняка желтого, слоистого, песчанистого, загипсованного, с угловатыми, мергелистыми обломками, также содержащего ядра и отпечатки *Barnea* ex gr. *pseudoustjurtensis* Bog.

Средний подгоризонт — сартаганские слои — представлен известняками, мергелями, глинами и гипсами. Известняки, мергели и глины белые, желтовато-серые, серые, серовато-голубые и серовато-зеленые. Мергели плотные, часто слоистые, мелоподобные. Известняки кристаллические и раковинно-оолитовые, редко слабо песчанистые. Глины преимущественно карбонатные, плотные. Породы загипсованы, однако в целом меньше, чем подстилающие картвельские слои. Переслаивающиеся породы не выдержаны как по разрезу, так и по площади. Среди сартаганских слоев хорошо прослеживается лишь пласт (0,5—1,5 м) известняка оолитово-раковинного, загипсованного, переполненного типично морской разнообразной стеногалинной фауной моллюсков: *Area turonica konkensis* Merkl. et Nevess., *Dosinia exolata* L., *Cardium trapesia* L., *C. hispidum* Eichw., *C. multicostratum* Broc., *Miltha koleznikovi* Merkl. et Nevess., *M. incrassata* Dub., *Pitar italica* Defr., *Maetra basteroti basteroti* May., *Phacoides columbelia* Lam., *Gafrarium minima* Mont. и др. Подобная фауна указывает на нормальную соленость вод конкского бассейна в это время. Песчаные породы в разрезе отложений среднего подгоризонта известны по восточному чинку плато, где представлены тонкими прослойками кварцеватого, тонкозернистого серого песка. Мощности сартаганских слоев непостоянны и меняются от 3,5 до 20 м.

Верхний подгоризонт — веселянские слои — залегает в основном на нижележащих сартаганских слоях. На возвышенности Тузгур он лежит с размывом на отложениях тарханского, чокракского и, по-видимому, караганского горизонтов (Соленое озеро) и на отложениях дарьялыкской свиты (юго-восточные обрывы этой возвышенности),

а на возвышенности Туммек-Кичиджик — на нижнемиоценовых породах (рис. 22, 23).

Представлены веселянские слои чередующимися мергелями, известняками, глинами и гипсами. На плато Устюрт в разрезе преобладают мергели и известняки, обычно раковинные и оолитовые, с подчиненными прослоями глин. В самых верхних слоях верхнего подгоризонта появляются светло-бурые глины, отмечается увеличение гипсоносности пород; фауна почти исчезает. Мощности отложений изменяются от 3 до 30 м. Веселянские слои характеризуются моллюсками: *Ervilia trigonula* S o k., *Maetra konkensis* S o k., *M. basteroti* M a y., *Barnea ustjurtensis* E i c h w., *Cardium andrusovi* S o k., *Venus konkensis* S o k., *Loripes niveus* E i c h w., *Solen subfragilis* E i c h w. и др. В верхней части разреза веселянских слоев встречаются формы: *Ervilia pusilla trigonula* S o k., *Cardium ruthenicum* H i l b., *C. praeplicatum* H i l b., *Abra alba acuthica* S o k., переходящие в нижний сармат.

Заунгузские Каракумы характеризуются терригенным типом разреза нерасчлененных среднемиоценовых отложений. К ним отнесена толща терригенных осадков, сильно загипсованных, с незначительной примесью карбоната, трансгрессивно залегающих на отложениях нижнего миоцена и палеогена. Представлена она двумя пачками: нижней — в основном песчаной, верхней — песчано-глинистой.

Нижняя, песчаная пачка сложена песчаниками, песками пестроцветными, темно-серыми, с коричневатым и фиолетовым оттенком, красноватыми и коричневатыми, пятнами ожелезненными, огипсованными. Песчаники чаще рыхлые, с глинистым цементом, а крепкие разности их с гипсовым цементом. Встречаются прослой глины сильно песчанистой, коричневатой. В основании пачки всегда имеются пласты песчаников, содержащих обломки нижележащих пород, а иногда зубы акул. Данная пачка прослеживается в основном в глубоко погруженных участках, где мощность ее составляет 50—70 м, а в приподнятых зонах она уменьшается вплоть до полного сокращения. По литологическим особенностям эта часть разреза среднего миоцена сходна с песчаными образованиями гельветского яруса восточного чинка плато Устюрт, севернее урочища Айбугир.

Верхняя песчано-глинистая пачка представлена глинами пестроокрашенными, серыми, голубовато-серыми, пятнами и прослоями бурыми и красновато-бурыми от интенсивного ожелезнения. Прослоями глины слоистые, известковистые, переходящие в мергели сильно песчанистые, неизвестковистые, массивные, в нижней части переходящие в гипситы. Для описываемой толщи характерно присутствие в разрезе песчаников бурых и серых, крепких, с гипсовым цементом, реже загипсованных доломитизированных известняков и тонких прослоев (до 10—20 см) гипсов скрыто- и мелкокристаллических, наблюдаемых в основании. Мощность верхней пачки меняется от 15 м на приподнятых участках до 70 м в опущенных. Для всей описываемой толщи характерна общая значительная загипсованность пород, что и выделяет ее среди неогеновых отложений, развитых в Заунгузских Каракумах. По-видимому, в связи с этой особенностью описываемые отложения в основном лишены палеонтологических остатков, что затрудняет определение их возраста.

В одной из скважин (скв. 453) на восточном склоне Центрально-Каракумского свода в кровле верхней пачки обнаружены отпечатки рако-

вин: *Syndesmya* cf. *alba* var. *scythica* S o k. и *Cardium* ex gr. *plicatum* E i s h w. Последний вид, по заключению Н. С. Волковой (ВСЕГЕИ), встречается в верхней части тортона и в низах нижнего сармата. Кроме того, во многих скважинах, в основном также в верхней глинистой пачке, обнаружены остракоды: *Leptocythere* ex gr. *levis* B o e h m., *Loxococoncha* sp., *Daturinella* sp., *Cyprideis littoralis* B r., *Characea*, *Eucypris* sp., *Elphidium macellum* F i c h t. et M o l l., *Limnocythere* sp., *Jlyocypris* ex gr., *illensis* B o g., *I. manasensis* M a n d e l s t., *Mediocypris* sp., характерные, по заключению Г. Ф. Шнейдер, для среднего миоцена.

* * *

Распространение и характер залегания среднемиоценовых отложений, а также их литологические особенности и ископаемые остатки свидетельствуют о том, что с наступлением среднего миоцена существенно изменилась физико-географическая обстановка. В это время в пределах рассматриваемой территории возобновились опускания, хотя и неодновременные, что привело к затоплению большей части запада Средней Азии. На протяжении всего среднемиоценового времени исследованная территория представляла часть обширного внутреннего моря Понто-Каспийской области (Луппов, 1956). В пределах в основном плато Устюрт в условиях мелководья накапливались известняково-мергелистые, глинистые осадки с прослоями гипсов, а на остальной, большей части территории (Сарыкамышская дельта Амударьи и Заунгузские Каракумы) в прибрежных условиях откладывалась терригенная толща с примесью карбонатных и гипсовых пород значительной мощности. Состав фауны, населявшей бассейн, был разнообразным и изменялся так же, как и литологические особенности пород, в зависимости от солености вод и других физико-географических условий. Очертания бассейна не были постоянны ни во времени, ни в пространстве. Береговая линия меняла свое положение. Максимум своего развития бассейн достиг в конце конкского века. Наличие в восточной части бассейна прибрежных терригенных осадков свидетельствует о близости суши, с которой сносился обломочный материал.

Накопление осадков среднего миоцена происходило на фоне продолжавшегося роста антиклиналей. При этом наблюдается выпадение и сокращение отдельных ярусов и горизонтов среднего миоцена, приуроченное к приподнятым участкам, на фоне общего увеличения мощности с северо-запада на юго-восток, что связано, по-видимому, с присутствием более низких стратиграфических подразделений в разрезах Заунгузских Каракумов.

В е р х н и й м и о ц е н

Верхний миоцен в пределах рассматриваемой территории представлен сарматским ярусом.

Сарматский ярус

Отложения сарматского яруса бронируют почти всю поверхность плато Устюрт и останцовые возвышенности в пределах Сарыкамышской дельты Амударьи, а в восточной части Заунгузских Каракумов вскрыты скважинами под покровом более молодых пород. Обнаруженная фауна в осадках сарматского яруса позволяет выделять нижне- и среднесармат-

ские отложения. Характер залегания их на подстилающих образованиях конкского горизонта и более древних свидетельствует о нарастании трансгрессии в начале сарматского века, максимальной для неогена Закаспия (Эберзин, 1960). В конце среднесарматского времени в пределах исследованной территории имела место полная регрессия моря, и сарматские породы подверглись интенсивному воздействию денудационных процессов.

Нижний подъярус — N_3S_1 . Нижнесарматские отложения залегают согласно на конкских отложениях, большей частью с постепенным переходом. Иногда в пределах тектонически активных зон породы нижнего сармата трансгрессивно перекрывают и конкские и более древние отложения (Центральный Устюрт). При этом в подошве их отмечены включения галечников, обломков известняков и мергелей.

На плато Устюрт и в Сарыкамышской дельте в наиболее полных разрезах нижнего сармата выделяются две части: нижняя глинисто-мергелистая и верхняя в основном известняковая. Известняки серые, белые, с коричневатым и розоватым оттенками, скрыто- и тонкокристаллические, оолитовые, оолитово-детритусовые, прослоями ракушняковые. Мергели белые, светло-серые, плотные, слоистые, плитчатые. Глины белые, желтые, серые, голубовато- и зеленовато-серые, слоистые. Для пород характерна общая загипсованность, уменьшающаяся снизу вверх. Встреченная фауна: *Cardium plicatum* Eichw., *C. ustjurtense* Andrus., *C. vindobonense* Partsch., *Ervilia pusilla dissita* Eichw., *Mastra eichwaldi* Lask., *Donax lucidus* Eichw., *D. dentiger* Eichw., *Tapes aksâjicus* Bog., *T. vitalianus* Orb., *Musculus naviculoides* Koles., *Abra reflexa* Eichw. и др. указывает на нижнесарматский возраст вмещающих ее отложений. Полные мощности нижнего сармата колеблются от 17 до 60 м.

В восточной части Заунгузских Каракумов нижнесарматские отложения выделены условно на восточном склоне Центрально-Каракумского свода по стратиграфическому положению между слоями, снизу содержащими фауну *Syndesmya* cf. *alba* var. *scythica* Sok. и *Cardium* ex gr. *plicatum* Eichw., а сверху — отложениями заунгузской свиты. Общий облик выделенных здесь отложений отличается от нижнесарматских крайнего юго-востока Сарыкамышской дельты, но близок к палеонтологически охарактеризованным разрезам, описанным к востоку от Серных бугров в районе колодца Беурдешик (данные Л. И. Мелконян и И. А. Гимпельсон). Это — пестроцветная пачка переслаивания слоистых мергелей и глин с песчаниками. Мергели коричневатые, пятнами, разводами и прослоями голубовато- и буровато-серые, преимущественно доломитизированные, песчанистые или песчано-алевроитовые, ожелезненные. Глины пестроокрашенные слоистые, более тонкие, чем лежащие ниже среднемиоценовые, алевроитистые, изредка известковые и доломитизированные, загипсованные. Песчаники коричневые, кварцевые, слюдитые, мелкозернистые, сцементированные карбонатно-глинистым, реже гипсовым цементом. Для пачки характерна общая загипсованность.

В восточном направлении, в погруженных участках Балкуинского и Исмаилского прогибов, строение пачки несколько иное — породы обогащены терригенным материалом. Мергели и глины постепенно замещаются глинами карбонатными и некарбонатными, сильно алевроитовыми,

с частыми прослоями песчаников. Современная площадь распространения описанных отложений контролируется тектоникой. Все положительные структуры (Карабиикско-Хивинское, Ачакское, Кирпичлинское поднятия и Восточно-Заунгузский вал) в пределах указанных прогибов характеризуются отсутствием данных отложений в основном в связи с последующим их размывом. Максимальные мощности сохранившихся от размыва пород в пределах Заунгузских Каракумов составляют 20—28 м. В данной пачке в основном восточных разрезов нижнего сармата обнаружен единственный экземпляр *Porozononion subgranosus* Eggert и ostracodes *Cyprideis littoralis* Br., *Ilyocypris gibba* Rhamdohr, *I. brady* Sars., *Elphidium macellum* Ficht. et Moll., распространенные в верхнем миоцене и среднем плиоцене и характеризующие опресненные условия обитания (определения В. А. Ивановой и Г. Ф. Шнейдер).

Средний подъярус — $N_2^3s_2$. Среднесарматские отложения в пределах изученной территории распространены более ограниченно, чем нижнесарматские, что связано с последующим их размывом. Они известны лишь на плато Устюрт и на останцовой возвышенности Бутентау. Залегают средний сармат в основном согласно на отложениях нижнего сармата и литологически тесно с ним связан. За нижнюю его границу принимается слой известняка, в котором впервые появились крупные формы *Mastra vitaliana vitaliana* Orb., *M. vitaliana fabreana* Orb., *Tapes gregarius* Gold. и местами содержится галька мергельных пород, катуны известняков нижнего сармата.

Среднесарматские отложения представлены известняками с редкими подчиненными прослоями мергелей и карбонатных глин. Известняки белые, серые, коричневатые-серые, желтоватые, розоватые, скрытокристаллические, сливные, тонкокристаллические, глинистые, крупноолитовые, органогенно-обломочные, оолитово-раковинные и ракушняковые. В верхней части разреза преобладают крупноолитовые и массивные известняки, местами (увалы Карабаур и Хоскудук) с включениями гальки и катунов нижележащих пород. Мергели и глины известковистые, серые, реже зеленоватые-серые, слегка загипсованные. Мергели чаще крепкие, плитчатые, реже глинистые, рыхлые, как и глины, иногда комковатые. С поверхности все породы сильно изменены: известняковые разности доломитизированы, мергельные и глинистые загипсованы, пухляковые. Максимальные мощности среднего сармата, достигающие 45 м, известны на Южном Устюрте.

Охарактеризованные отложения содержат обилие моллюсков: *Cardium obsoletum* Eichw., *C. plicatum plicatum* Eichw., *C. fittoni rostevense* Salt., *C. fittoni fittoni* Orb., *Mastra vitaliana pallasii* Br., *M. podolica* Eichw., *M. subvitaliana* Koles., *Trochus podolicus* Dub., *Donax priscus* Eichw. Данный состав позволяет говорить о соответствии описанного разреза с нижней и средней частями среднего сармата Юго-запада СССР (Эберзин, 1960). Это обстоятельство, а также общее погрубение осадков в верхах разреза (развитие крупноолитовых и массивных известняков, местами с галькой и катунами карбонатных пород) может указывать, что регрессия здесь началась в конце среднего сармата.

Судить о восточной границе среднесарматского бассейна очень трудно, так как на востоке территории среднесарматские осадки отсутствуют.

Однако в связи с регрессивным характером бассейна эта граница проходила, по-видимому, несколько западнее границы нижнесарматского бассейна.

Верхний миоцен, нижний, средний плиоцен —
N₁³ — N₂²

Верхнемиоценовые, нижне- и среднеплиоценовые отложения — заунгузская свита — широко развиты только в Заунгузских Каракумах. С поверхности они испытали значительную эоловую переработку. Отложения заунгузской свиты залегают на различных породах от сарматского яруса (урочище Дерекая) до туронского (Питнякский район). Заунгузская свита представлена толщей терригенных пород континентального происхождения. Повсеместно она подразделяется на две пачки: нижнюю — песчано-глинистую и верхнюю — песчаную. Нижняя пачка сложена глинами, песками и песчаниками. Глины желтовато-бурые, тонкоалевритово-слюдистые. В нижней части местами зеленые, прослоями голубовато-серые, пятнами кирпично-красные вследствие интенсивного ожелезнения, сильно песчанистые, иногда слабо загипсованные. В разрезе часто преобладают песчаники коричневатобурые, глинистые, рыхлые, прослоями крепкие, цементированные мелкозернистым кальцитом. Реже встречаются пески желтые и светло-желтые, мелкозернистые. Верхняя пачка слагается в основном песками с прослоями глин и песчаников. Пески желтые, серовато-желтые и желтовато-серые, мелкозернистые, полимиктовые, преимущественно полевошпатовые, кварцевые, участками ожелезненные и содержат известковистые стяжения (журавчики). Мелкозернистым кальцитом пески цементированы в рыхлые песчаники, а при участии гипса вторичного происхождения — в крепкие их разновидности. Глины желтовато-бурые, тонкоалевритовые, слюдистые, участками слоистые, с гнездами бурого алеврита, пятнами ожелезненные.

Органическими остатками отложения заунгузской свиты крайне бедны. Обнаруженный по разрезу ряда скважин характерный комплекс солоновато-водных остракод представлен: *Cyprideis littoralis* В r., *Ilyocypris gibba* R a m d o h r, *Darwinula stevensoni* В r. et R o b., *Eocypris* ex gr. *concinna* S c h n e i d. и др. и является близким, по заключению Г. Ф. Шнейдер, к фауне остракод, встречающихся в породах плиоцена Западной Туркмении. Возраст заунгузской свиты установлен рядом исследователей с конца верхнего миоцена в пределах нижнего и начала среднего плиоцена по находкам в ее отложениях пресноводной ихтиофауны, диатомей и остракод. По мнению Н. П. Луппова, заунгузская свита — образование послесарматское, точнее доакчагыльское, даже досреднеплиоценовое. В среднеплиоценовое время в Заунгузских Каракумах, как он доказывает, происходило уже формирование эоловых гряд (Луппов, 1963).

* * *

Отложения заунгузской свиты являются образованиями континентального происхождения, о чем свидетельствует полное отсутствие в них морской фауны. Формирование свиты происходило в озерных или лагунных условиях.

Современная северо-западная граница распространения осадков заунгузской свиты в пределах площади исследований, по-видимому, близка к первоначальной. Участки современного отсутствия отложений заунгузской свиты в восточной части территории (Питнякский и Кабаклинский районы) рассматриваются в связи с этим как области полного последующего размыва. На некоторые усиления привноса обломочного материала с востока в конце верхнемиоценовой — нижнесреднеплиоценовой седиментации указывает наличие в верхней части разрезов заунгузской свиты на восточной окраине Заунгузских Каракумов прослоев галечников, содержащих и гальку изверженных пород. Мощности заунгузской свиты увеличиваются с северо-запада на юго-восток до 230 м.

Отложения верхнего плиоцена и четвертичной системы, являющиеся покровными образованиями, в настоящей работе не рассматриваются, хотя на геологической карте (прил. 1) они показаны.

Глава II

ТЕКТОНИКА ПАЛЕОЗОЙСКОГО ФУНДАМЕНТА И МЕЗОЗОЙСКО-КАЙНОЗОЙСКОГО ПЛАТФОРМЕННОГО ПОКРОВА

Обширные пространства Устюрта, низовья Амударьи и Заунгузских Каракумов до начала проведения широкого комплекса геологопоисковых и геофизических работ относились к малоизученным областям Средней Азии. Тектонические схемы давали лишь самые общие представления о строении этой территории.

На основании комплексного использования геолого-геофизических данных в 1956—1967 гг. различными исследователями сделаны структурно-тектонические построения, отражающие взгляды авторов на глубинную структуру рассматриваемой территории (Неволин, 1958; Годин и др., 1958; Борисов, 1966; Касаткин, 1960; Гарецкий и др., 1958; Коц, Теплицкий, 1963; Акрамходжаев, Федотов и др., 1962; Чарыгин, Васильев и др., 1963; Дикенштейн и др., 1965; Габриэлянци, 1965; Амурский, 1966). Большой объем буровых работ, проведенный трестом Союзбургаз в Северной Туркмении и прилежащих районах Узбекистана в 1956—1966 гг., позволил установить блоковую тектонику фундамента, со значительной детальностью изучить тектонику осадочного чехла, выявить локальные поднятия и подготовить отдельные из них под разведку на газ и нефть; восстановить основные этапы формирования тектонических элементов территории и проследить историю их развития во времени.

При написании настоящей главы и составлении различных карт использованы материалы сейсморазведки, обработанные Ш. А. Басеняцем, В. А. Спикиным, В. Г. Коцем, В. А. Теплицким, А. Е. Старобинцем и др., а также грави- и магниторазведки (1956—1967 гг.).

Размещение осадочных формаций платформенного чехла и полезных ископаемых контролируется его тектоникой, поэтому структурные карты, построенные по маркирующим горизонтам различных структурных ярусов, принимались за основу при постановке геологопоисковых работ на этой территории. Комплекс сейсмических карт (сейсморазведка КМПВ и МОВ), а также гравиметрических и структурных карт дает достаточно полное представление об особенностях строения мезозойско-кайнозойского чехла, с отложениями которого связаны месторождения газа и нефти.

СТРУКТУРНЫЕ ЯРУСЫ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА

В пределах рассматриваемой территории осадочный чехол, имеющий мощность от 200 до 5000 м, покоится на палеозойских отложениях. Нами он рассматривается как нижний структурный ярус. В осадочном чехле по геолого-геофизическим данным выделяется ряд структурных ярусов: промежуточный (пермо-триасовый), нижнеюрско-оксфордский, титон-нижнемиоценовый, среднемиоцен-среднеплиоценовый и плиоцен-четвертичный. Структурные ярусы выделяются на основании степени дислоцированности пород, характера налегания одних отложений на другие.

Нижний структурный ярус представляет собой складчатый фундамент, сложенный дислоцированными и в различной степени метаморфизованными осадочно-магматическими породами палеозойского возраста — силура и девона. На поверхность они выходят в районе хребта Султануиздаг, на останках Кубатау и Джимуртау, расположенных западнее его. Допермский фундамент и верхнепалеозойские отложения вскрыты скважинами на тектонически приподнятых участках (рис. 26): у ст. Ходжейли (скв. 201), северо-восточнее ее (скв. 1), близ пос. Шуманай (скв. 203), на левобережье Амударьи, северо-западнее хр. Султануиздаг (скв. 117, 119), у пос. Ленинск (скв. 210) на глубине 327—969 м. Западнее, в урочище Кернай, породы среднего палеозоя залегают под отложениями юры неглубоко от поверхности: в 205 м (скв. 146), в 786 м (скв. 206). На увале Карабаур близ такыра Какбахты отложения среднего палеозоя лежат на глубине 975 м, севернее увала и западнее мыса Актумсык породы карбона встречаются на глубине 2320 м. В Заунгузских Каракумах, близ пос. Дарваза, фундамент вскрыт в центральной и северной частях на глубине 1600—1700 м; у горы Койкырлан — 2514 м от поверхности. На аллювиальной равнине Амударьи и в Сарыкамышской дельте фундамент вскрыт у кол. Курганчик на глубине 2316 м, на восточном борту Сарыкамышской впадины — на глубине 2125 м. В Питнякском районе он зафиксирован одной скважиной близ пос. Мешекли на глубине 945 м.

Большая разница в глубинах фундамента объясняется многочисленными глубинными разломами, имевшими исключительно важное значение при формировании территории. В пределах областей разрывов отмечается резкий переход от зон поднятий к зонам погружения фундамента с амплитудой смещения отдельных блоков на 1000 м и более.

Промежуточный (пермо-триасовый) структурный ярус некоторыми исследователями относится к фундаменту; развит не повсеместно. На приподнятых блоках фундамента перм-триас полностью отсутствует, и его поверхность перекрывается различными горизонтами юры и нижнего мела. Области распространения пермо-триаса служат впадины, склоны выступов фундамента, грабены (рис. 27).

В связи с тем, что в течение пермо-триасового времени приподнятые блоки фундамента являлись областью сноса, на их склонах и прилежащих впадинах отлагались континентальные молассовые породы, структурный план которых отличается от структурного плана палеозоя. На основании этого отложения пермо-триасового возраста, по своему характеру являющиеся платформенными образованиями, выделяются нами в промежуточный структурный этаж.

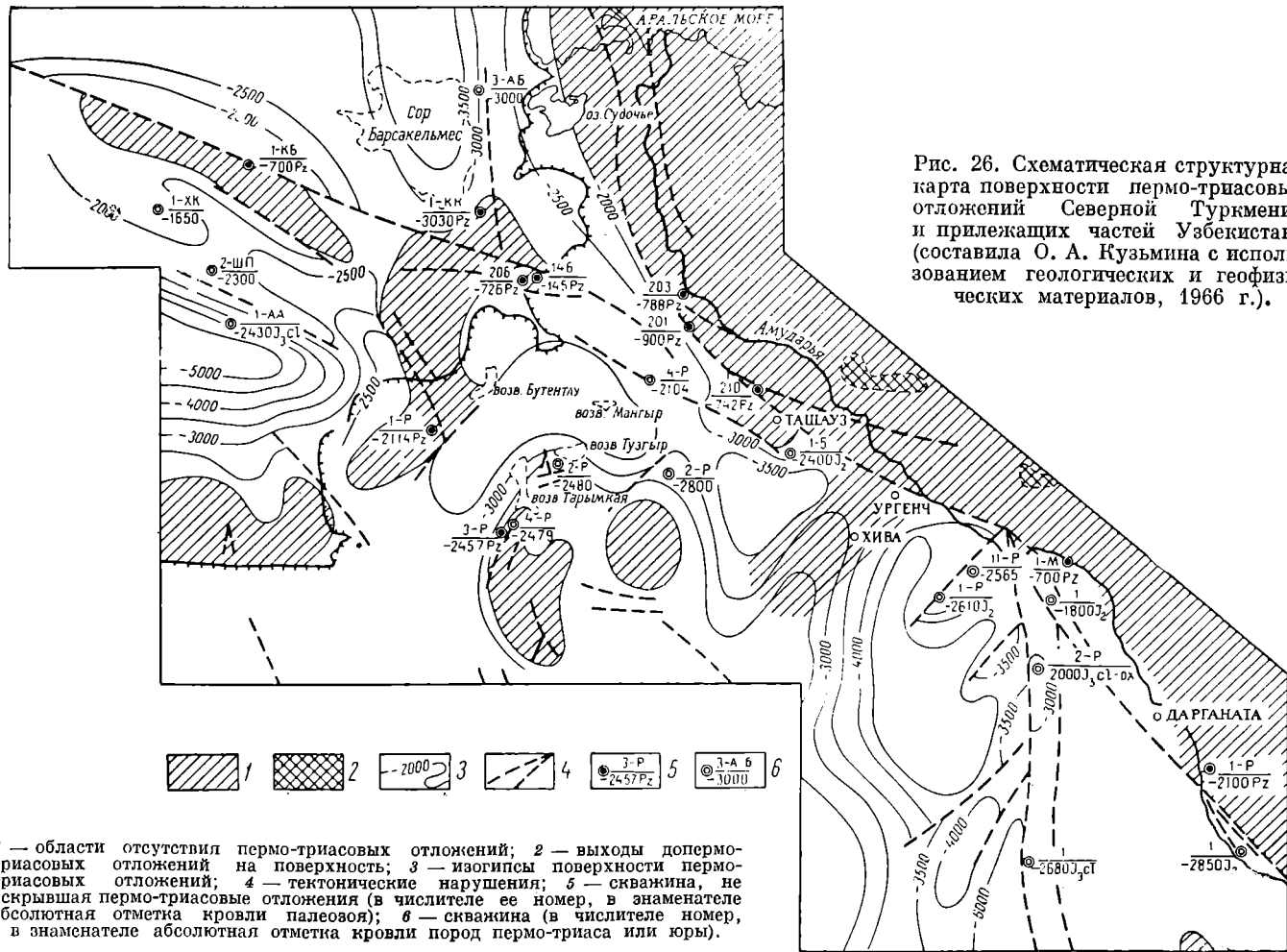


Рис. 26. Схематическая структурная карта поверхности пермо-триасовых отложений Северной Туркмении и прилегающих частей Узбекистана (составила О. А. Кузьмина с использованием геологических и геофизических материалов, 1966 г.).

Отложения пермо-триаса в последнее время вскрыты единичными скважинами на разной глубине: 1879 м (увал Хоскудук); 2448 м (вблизи впадины Шахпахты), 3150 м (водораздел оз. Судочье и Барсакельмес); 2177 м (кол. Курганчик), 2530 м (урочище Нурумгур); 2239 м (гора Кой-кырлан). Породы не метаморфизованы.

Нижнеюрско - оксфордский структурный ярус объединяет нижнюю (?), среднюю и верхнюю юру до оксфорда

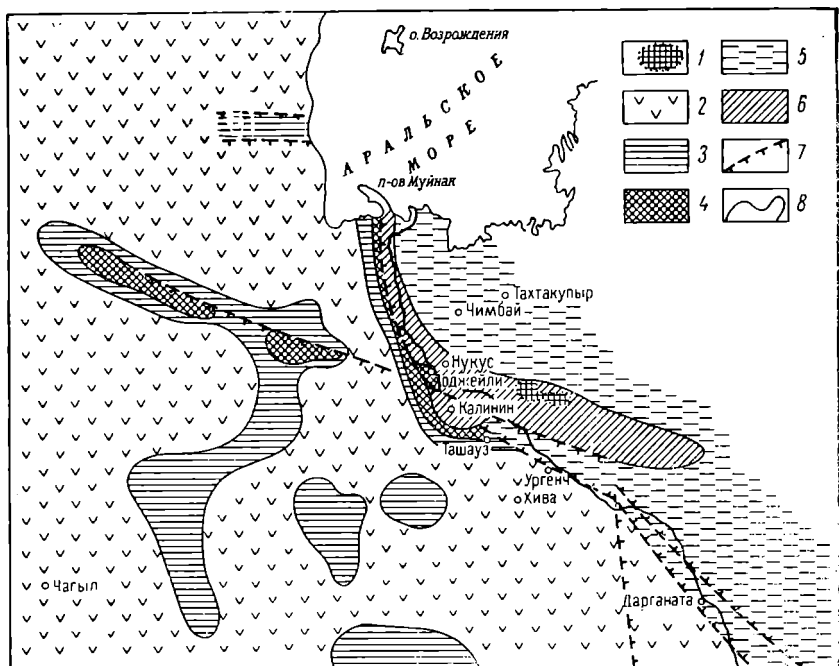


Рис. 27. Схема трансгрессивного залегания осадочного чехла на фундаменте (составила О. А. Кузьмина, 1966 г.).

1 — выходы фундамента на дневную поверхность; 2—6 — трансгрессивное наложение на допермо-триасовый комплекс отложений: 2 — пермо-триасовые, 3 — среднеюрские, 4 — верхнеюрские, 5 — юрские, 6 — нижнемеловые, 7 — глубинные разломы; 8 — границы стратиграфических комплексов.

включительно. Верхняя граница структурного яруса проводится по подошве титона в связи с тем, что осадкообразование оксфордского яруса на рассматриваемой территории сменилось тектоническими движениями, приведшими к перестройке структурного плана. В результате этих движений осадки кимериджа, по-видимому, не отлагались, а породы оксфорда и келловея на большей части исследованной территории подверглись почти полному размытию. В связи с этим отложения титона с угловым несогласием залегают на разных горизонтах оксфорда, келловея и средней юры (Курганчикское поднятие). На юге территории в разрезе верхней юры на Ачакском поднятии имеется гипсово-ангидритовая пачка мощностью 86 м. К югу и юго-востоку от поднятия эта пачка увеличивается в мощности и замещается галогенными осадками. Региональные сопоставления разрезов верхнеюрских отложений, проведенные И. Ф. Кув-

шиновой и Г. Ф. Пантелеевым (см. главу I «Юрская система»), позволяют предположить, что галогенные породы по возрасту относятся к оксфордскому ярусу. Поэтому структурные формы солевых и подсолевых отложений в принципе должны совпадать. Пластичность же соли и размыв ее кровли, увеличивающийся с юга на север, привели к несовпадению структурных планов надсолевых, солевых и подсолевых отложений.

Нижнеюрско-оксфордский структурный ярус развит повсеместно, кроме приподнятой части Тахтакаирского вала, где на фундаменте лежат породы неокома. На других тектонически приподнятых участках, например, на Карабаурском валу, Шорджа-Айбугирском выступе, присутствует лишь верхняя часть структурного яруса (верхнеюрские отложения), которая со стратиграфическим и угловым несогласием лежит на палеозое. На остальной территории структурный ярус развит почти в полном объеме и залегает на пермо-триасе и более древних образованиях палеозоя со стратиграфическим и угловым несогласием. Мощность структурного яруса изменяется от нуля до 900 м и более.

Титон-нижнемиоценовый структурный ярус включает титон, нижний и верхний мел, палеоген и нижний миоцен. Развит он повсеместно, но лишь в погруженных участках представлен в полном объеме. На плато Устюрт отсутствует самая верхняя часть структурного яруса — нижний миоцен, а на отдельных приподнятых участках — все породы вплоть до нижнего мела. На востоке Заунгузских Каракумов, с северо-запада на юго-восток намечается определенная закономерность в уменьшении мощностей нижнего олигоцена, верхней части верхнего эоцена и нижнего миоцена до полного их исчезновения. В результате этого размыва наблюдается (в том же направлении) налегание с угловым несогласием пород среднего — верхнего олигоцена — нижнего миоцена на различные горизонты нижнего олигоцена и верхней части верхнего эоцена, а затем пород тортонского яруса или заунгузской свиты — на кумский горизонт верхнего эоцена.

Внутри этого структурного яруса можно выделить ряд структурных подъярусов. Однако, учитывая, что все тектонические движения между титоном и нижним миоценом не привели к перестройке структурного плана, выделение их большого практического значения не имеет. Максимальная мощность структурного яруса 2000—2100 м.

Среднемиоцен-среднеплиоценовый структурный ярус представлен средним и верхним миоценом и нижним и средним плиоценом. В полном объеме он развит в Заунгузских Каракумах, в наиболее погруженных частях Балкуинского и Исмаилского прогибов. На Устюрте и в низовье Амударьи известна лишь его нижняя (миоценовая) часть, которая с угловым несогласием лежит на различных горизонтах палеогена, верхнего и нижнего мела. В низовье Амударьи нижняя часть структурного яруса залегает на нижнем миоцене или с угловым, несогласием на различных горизонтах палеогена; в Заунгузских Каракумах, как правило, — на нижнем миоцене. Максимальная мощность структурного яруса не превышает 400—500 м.

Верхнеплиоцен-четвертичный структурный ярус с резким угловым и стратиграфическим несогласием горизонтально залегает на различных подстилающих горизонтах платформенного чехла. Нижняя часть структурного яруса ограниченно развита на плато Устюрт, а в низовье и в среднем течении Амударьи широко распространена,

выполняет наиболее пониженные участки выработанного к началу верхнего плиоцена рельефа и встречается в виде изолированных пятен. В Заунгузских Каракумах нижняя часть данного структурного яруса, кроме долины Амударьи, распространена на значительной территории. Четвертичные отложения широко развиты в пределах древней аллювиальной равнины Амударьи. На плато Устюрт, кроме впадин, четвертичный покров практически отсутствует. В Заунгузских Каракумах четвертичные эоловые образования неотличимы от песков заунгузской свиты и верхнего плиоцена, за счет перевевания которых они образовались. Максимальная мощность структурного яруса 100—150 м.

Все структурные формы в том виде, в котором они наблюдаются на рассматриваемой территории в настоящее время, образовались в альпийскую фазу складчатости в результате подвижек блоков фундамента. Вследствие этого можно отметить почти полное совпадение поверхности фундамента с ниже- и верхнемеловыми палеогеновыми структурными формами. На структурах, приуроченных к зонам древних разломов, совпадение планов можно проследить и ниже, вплоть до фундамента — Карабаурский и Тахтакаирский валы, Айбугирское поднятие. Это связано с их формированием в результате вертикальных подвижек по разломам. Внутри осадочной толщи несовпадение структурных планов на большей части исследованной территории намечается между нижнеюрско-оксфордским и титон-нижнемеловым структурными ярусами, на рубеже которых проявившиеся тектонические движения привели к коренной перестройке прежнего структурного плана. На границе этих ярусов породы близки по своим физическим свойствам, что является причиной отсутствия надежных преломляющих или отражающих горизонтов. Поэтому несовпадение данных структурных планов сейсморазведочными методами, как правило, не фиксируется.

ОБЗОР ТЕКТОНИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ

При анализе тектонической схемы фундамента (рис. 28 см. вкладку в конце книги) обращает на себя внимание сложность строения рассматриваемой территории, обусловленная блоковой тектоникой фундамента, наличием зон глубинных разломов и сочленением разновозрастных тектонических элементов. В ее пределах выделяются структуры I—IV порядков.

К структурам I порядка относятся крупные значительно приподнятые зоны: Мангышлакско-Центрально-Устюртская система дислокаций, Туаркырская группа складок, Арало-Кызылкумская система меридиональных поднятий и Центрально-Каракумский свод; впадины Южно- и Северо-Устюртские, Амударьинская. Все они большей своей частью располагаются за пределами рассматриваемой территории.

Осложняют или разделяют эти элементы зоны поднятий — Центрально-Устюртская, крупные выступы фундамента — Шорджа-Айбугирский, Байчагырский, Актумсук-Кассарминский, ступени фундамента сложного строения — Ахчакая-Аджикуинская, Беурдешикская, Восточно-Заунгузская, Чарджоуская, а также прогибы: Ассакеауданский, Барсакельмесский, Дарьялык-Дауданский, Балкуинский. Эти тектонические элементы рассматриваются как структуры II порядка.

К структурам III порядка относятся осложняющие структуры I или II порядка валы: Карабаурский, Хоскудукский, Карашорский, Агинышский, Тахтакаирский, Султансанджарский, Восточно-Заунгузский; Мергенский, Багаджинский; небольшие выступы фундамента: Кумсебшенский, Западно-Сарыкамышский, Султануиздагский, Ахчакая-Койкырланский, Нурумгур-Тарымкаинский, Аджикуинский, Питнякский, Мешеклинский, Гугуртли-Учкырский, Западно-Питнякская терраса, Сактинский, Ачакский, Кирпичлинский, Кабаклы-Завракский; зоны поднятий — Айбугирская, Шорджинская, Аламбек-Кабанбайская; ступени — Шахпахтинская; структурные заливы и прогибы.

Локальные поднятия можно считать структурными элементами IV порядка.

В платформенном покрове структуры фундамента отражены весьма различно. Как видно на схеме тектоники осадочного чехла, структурной карте, геологических разрезах и карте со снятым миоцен-четвертичным покровом (рис. 29, прил. 2—4 см. вклейку в конце книги), на отдельных участках четко прослеживаются структуры II порядка, еще более четко — структуры III порядка и хорошо выделяются структуры IV порядка. Глубинным разломам, региональным и локальным нарушениям в платформенном покрове отвечают флексурно-разрывные зоны: сбросы и взбросы различной протяженности, локальные нарушения и флексуры.

МАНГЫШЛАКСКО-ЦЕНТРАЛЬНОУСТЮРТСКАЯ СИСТЕМА ДИСЛОКАЦИЙ

Эта система дислокаций протягивается от Каспийского моря почти до хр. Султануиздаг и является сложной по строению и истории геологического развития. Она разрезает плато Устюрт на две крупные тектонические области: Северную и Южную Устюртские, представляющие впадины с глубоким залеганием складчатого основания. В пермо-триасовое время это были различные зоны — Мангышлакская и Центрально-Устюртская, включающая Шорджа-Айбугирский выступ. В пределах Мангышлакских дислокаций, расположенных за пределами рассматриваемой территории, развит мощный комплекс верхнепалеозойско-триасовых пород. Судя по ним, большая часть Мангышлакских дислокаций лежит в полосе глубокого прогиба.

Мангышлакские дислокации и Центрально-Устюртская зона поднятий резко различаются по глубине залегания кровли складчатого фундамента. Как считает Ю. А. Федотов (Акрамходжаев, Федотов и др., 1962), Центрально-Устюртская зона представляет собой зону проявления древней складчатости, которая в верхнепалеозойское время была прогибом авлакогенного типа (бороздой рожденным, по Н. С. Шатскому). Примерно в каменноугольном периоде этот прогиб испытал инверсию, и на его месте образовалась одноименная линейная зона с неглубоко залегающим складчатым основанием, с юга и севера ограниченная прямолинейными глубинными разломами. Шорджа-Айбугирский выступ, включаемый в Центрально-Устюртскую зону поднятий, в пермо-триасовое время был значительно приподнят и отделался прогибом от вышеуказанной зоны.

В пермо-триасовое время к югу и северу от Центрально-Устюртской зоны поднятий формировались глубокие прогибы — Ассакеауданский, Барсакельмесский.

Начиная с юрского периода, Мангышлакская инверсионная зона и Центрально-Устьюртская зона поднятий развивались аналогично Шорджа-Айбугирскому выступу, образовав единую зону линейно вытянутых складок (Мангышлакско-Центрально-Устьюртскую), широтно простирающуюся далеко на восток, вблизи Султануиздага поворачивающую на юг и затухающую.

Центрально-Устьюртская зона поднятий

Эта зона поднятий представляет собой блок фундамента, ступенчато погружающийся в южном направлении, в сторону Ассакеауданского прогиба. Вдоль ступеней проходят разломы различной амплитуды. Самая

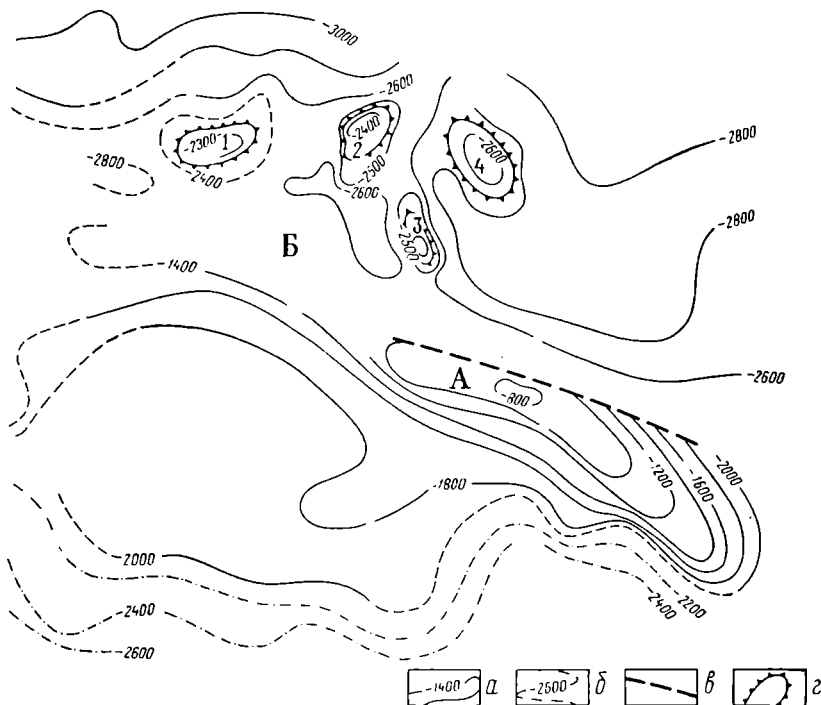


Рис. 30. Схематическая структурная карта Карабаурского вала и прилегающих участков по преломляющему горизонту, отождествляемому с поверхностью доюрских отложений (по геофизическим данным).

а, б — изогипсы поверхности: а — преломляющего горизонта; б — доюрских отложений; в — тектонический контакт; г — поднятия: 1 — Аккруакское, 2 — Северо-Яркимбайское, 3 — Южно-Яркимбайское, 4 — Корсакское. А — Карабаурский вал, Б — Байчагырский выступ.

высокая степень значительной протяженности, ограниченная с севера зоной глубинного разлома амплитудой до 1000 м, соответствует Карабаурскому валу. Глубина залегания кровли допермского фундамента здесь составляет 800—1200 м в своде и до 2200 м на периклиналях (рис. 30); на промежуточной ступени (Хоскудукский вал) отложения пермо-триаса лежат на глубине 1800 м и на погруженной (Шахпахтинской) ступени — на глубине 2500 м. В пределах зоны складчатое основание и пермо-три-

асовые отложения вскрыты несколькими скважинами. На увале Карабаур южнее такыра Какбахты в скв. 1 на глубине 975 м встречены мраморизованные и доломитизированные известняки среднепалеозойского возраста. Южнее, на Хоскудукском валу и Шахпахтинской ступени, под юрскими отложениями вскрыт пермо-триасовый комплекс.

В осадочном покрове ступеням фундамента соответствуют Карабаурский и Хоскудукский валы и Шахпахтинская зона поднятий, разделенные прогибами (рис. 31). Валы — четко выраженные асимметричные линейно вытянутые структуры длиной до 100 км и более. Крутые крылья их, как правило, осложнены разломом или флексурой, переходящей на глубине в разлом. Наибольшую амплитуду по сарматским отложениям (около 100 м) и минимальную мощность осадочного чехла (900—1200 м) имеет Карабаурский вал, несколько меньшую амплитуду (~ 70 м) и большую мощность осадочного чехла (2000—2500 м) — Хоскудукский вал, минимальную амплитуду (~ 50 м) и максимальную мощность осадочного чехла (~ 3000 м) — Шахпахтинская зона поднятия.

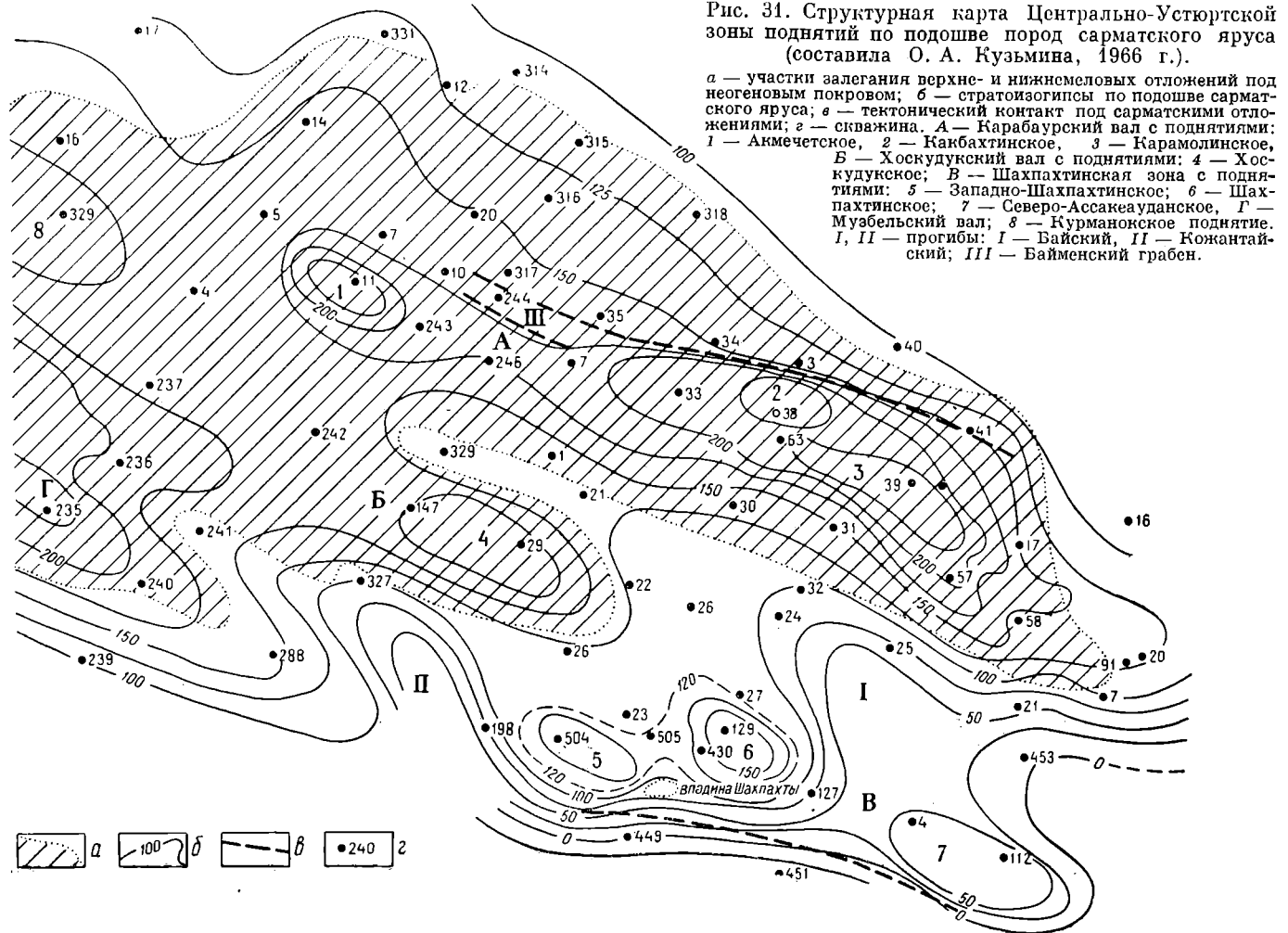
Карабаурский вал. Данный вал протягивается с северо-запада на юго-восток в виде узкой прямолинейной складки на расстояние более 130 км при ширине 20—30 км. С поверхности он перекрыт сарматскими известняками и только на небольшом участке в районе такыра Какбахты в ядре складки выходят породы альба. Эти же отложения под сарматским покровом прослежены скважинами в его осевой части. Между структурами, в седловинах, осложняющих вал, развиты породы сеномана и турона. Вал погружается с северо-запада на юго-восток, что можно видеть на карте (прил. 2). Поэтому его северо-западная периклиналь под породами неогена сложена отложениями маастрихтского яруса, а юго-восточная — отложениями палеогена.

По северному крылу вала проходит сброс, зафиксированный по фундаменту сейсмическими профилями, а в осадочном чехле — скважинами. На поверхности в сарматских отложениях он выражен флексурой с углами падения в известняках нижнесарматского подъяруса 8—14° и направлением падения на север. По линии сброса контактируют: на такыре Какбахты — породы альбского яруса, а далее — отложения сеноман-турона с известняками кампанского яруса. Амплитуда его, составляющая на такыре около 500 м, постепенно уменьшается в западном и восточном направлениях. Южнее кладбища Карамола в среднесарматских отложениях углы падения пород вновь достигают 2—3°. В комплексе с геофизическими данными можно предположить нарушение и на южном крыле вала. Таким образом, Карабаурский вал на этом участке представляет горст.

Карабаурский вал осложнен локальными кулисообразно расположенными поднятиями Акмечетским, Какбахтинским, Карамолинским.

Акмечетское поднятие впервые выявлено в 1957 г. при проведении геологической съемки со структурным бурением. Размеры поднятия 70 × 25 км, амплитуда по подошве сарматских отложений 90 м, по подошве кампанского яруса 290 м. Простираение субширотное, строение асимметричное с крутым северным крылом и пологим южным. В своде под миоценовым покровом лежат сеноманские и турон-коньякские отложения, а на крыльях — более молодые сантонские и кампанские. Крутизна крыльев увеличивается с глубиной: падение слоев миоцена составляет 25', а кампанских отложений — до 1°.

Рис. 31. Структурная карта Центрально-Устьюртской зоны поднятий по подошве пород сарматского яруса (составила О. А. Кузьмина, 1966 г.).



Какбахтинское поднятие закартировано в 1957 г. в районе одноименного такыра при проведении геологической съемки со структурным бурением. В 1961—1962 гг. с целью детализации строения и подготовки поднятия под разведку Узбекглавгеологией проведено структурное бурение. Простираение Какбахтинского поднятия субширотное, размеры 22×5 км, амплитуда 10—12 м. Северное крыло крутое, южное крыло и периклинали выражены нечетко.

Карамолинское поднятие выявлено и детализировано бурением одновременно с Какбахтинским, от которого отделено неглубоким прогибом. Размеры поднятия 30×6 км, амплитуда около 25 м. Свод несколько смещен к юго-восточной периклинали. В его наиболее повышенной части скв. 39 под отложениями неогена вскрыты породы альбского яруса.

Хоскудукский вал. Закартирован трестом Союзбургаз и ВАГТ в 1957 г. В 1961—1962 гг. Узбекглавгеологией строение вала детализировано структурным бурением. Размеры вала весьма значительны: ширина 8 км, протяженность более 100 км. Он располагается к югу от увала Карабаур и в современном рельефе выражен одноименным увалом. С севера и юга вал ограничен Байским и Кожантайским прогибами (рис. 31); с поверхности перекрыт известняками сарматского яруса, под которыми в приподнятой части его скважинами вскрыты породы сеномантуровского возраста, а в погруженных частях — отложения сенона. Погружается вал с северо-запада на юго-восток, что фиксируется сменой сенонских отложений эоценовыми и олигоценовыми.

В пределах вала структурным бурением установлено Хоскудукское поднятие размерами 30×8 км.

Шахпахтинская ступень фундамента. Приурочена к северному борту Ассакеауданского прогиба и с юга ограничена разломом. В осадочном чехле ступень выражена зоной поднятий, протягивающейся от впадины Шахпахты (несколько западнее ее) к юго-востоку на 90—100 км; возможно, она продолжается на юго-восток и северо-запад. По сравнению с Карабаурским и Хоскудукским валами Шахпахтинская зона поднятий более погружена. С поверхности она перекрыта неогеновыми отложениями и только в одноименной впадине обнажаются породы среднего, верхнего эоцена и нижнего олигоцена. В северо-западной части Шахпахтинской зоны под покровом неогена залегают породы кумского горизонта верхнего эоцена, а в юго-восточной — глины олигоцена. В приподнятой части собственно Шахпахтинского поднятия (см. ниже) вскрыты (скв. 450) известняки предположительно дания.

Шахпахтинское поднятие впервые выявлено Н. П. Лупповым (1946) у впадины Шахпахты. В 1958—1960 гг. при проведении геологической съемки со структурным бурением О. Н. Ивановым и А. И. Шарашовым намечены общие контуры структуры, в пределах которой выделены два локальных поднятия — собственно Шахпахтинское и Западно-Шахпахтинское. Структурным бурением, проведенным Узбекглавгеологией, детализировано строение Шахпахтинского и Западно-Шахпахтинского поднятий, однако каких-либо существенных изменений в прежние представления не внесено (рис. 31, 32).

Собственно Шахпахтинское поднятие расположено к востоку-северо-востоку от Западно-Шахпахтинского. Простираение структуры северо-запад — юго-восточное, размеры $15,5 \times$

× 5,5 км, амплитуда 100 м. По отражающему опорному горизонту, приуроченному к поверхности верхнеюрских отложений, свод поднятия узкий, вытянутый. По палеогеновым отложениям оно становится более широким (до 10 км). Свод плоский, широкий, значительно больших размеров, чем по отложениям юры.

Западно - Шахпахтинское поднятие северо-запад — юго-восточного простирания. По опорному отражающему горизонту, приуроченному к поверхности верхнеюрских отложений, размеры структуры небольшие: 7 × 3 км, амплитуда около 100 м. Свод с юга оборван тектоническим нарушением. По более молодым отложениям палеогена он смещен к северу, при этом амплитуда уменьшается до 30 м.

Северо - Ассакеауданское поднятие выявлено в 1957 г. при проведении геологической съемки. Позднее детализация его строения произведена методами сейсморазведки (рис. 33). По опорному отражающему горизонту поднятие представляет брахиантиклиналь размерами 8 × 3 км, амплитудой 60 м. С поверхности оно перекрыто известняками сарматского возраста и только в обрыве к впадине Ассаке-Аудан, восточнее сухого русла р. Караколки, обнажаются глины тортонского яруса. По сравнению с Шахпахтинским поднятием Северо-Ассакеауданская структура по отложениям неогена погружена на 100 м. Поднятие является приразломной структурой, приуроченной к нарушению, ограничивающему с юга Шахпахтинскую ступень фундамента. Не исключено, что на юго-восточном продолжении Шахпахтинской зоны поднятий за Северо-Ассакеауданским поднятием будут обнаружены новые локальные структуры.

Байчагырский выступ

К северу от разлома, ограничивающего Центрально-Устюртскую зону поднятий, палеозойские отложения резко погружаются. Глубина залегания горизонта с $v_r = 5700—6100$ м/сек, отождествляемого с кровлей допермских пород, здесь более 5000 м. Далее к северу кровля фундамента вновь воздымается до 4800 м, образуя так называемый Байчагырский выступ, за которым она начинает сначала постепенно, а затем резко погружаться почти до 7000 м в Барсакельмесском прогибе (рис. 29, 34).

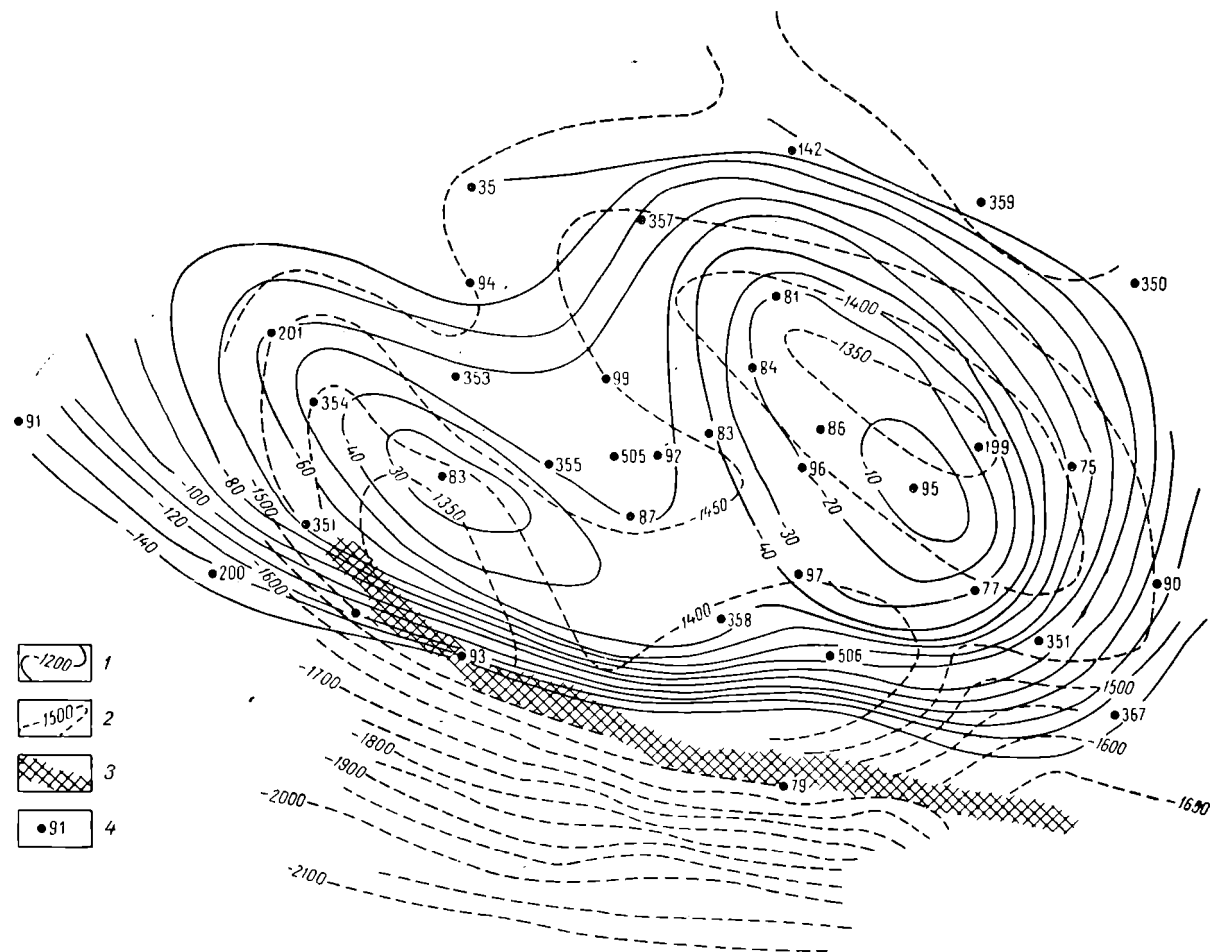
Байчагырский выступ по сравнению с Карабаурским валом более погружен: в разрезе осадочного чехла выступа появляются отложения палеогена, средней и нижней юры, пермо-триаса. От выступа к Карабаурскому валу некоторые стратиграфические горизонты выклиниваются, и отложения пермо-триаса и нижней и средней юры тектонически экранируются разломом. Методами сейсморазведки в пределах выступа по поверхности палеозоя выявлены локальные структуры (рис. 30).

В осадочном чехле Байчагырскому выступу отвечает пологая моноклиналь дугообразной формы с вершиной, направленной на северо-восток. Общее моноклиналиное падение слоев несколько осложнено влиянием Барсакельмесского прогиба: наряду с общим падением пород на северо-восток эти слои падают на восток и юго-восток, в сторону прогиба (прил. 3).

Южно- и Северо-Яркимбайские поднятия, а также Корсакское поднятие бурением в платформенном покрове не подтвердились.

Рис. 32. Структурная карта Шахпахтинского поднятия (составил Н. Камалетдинов, 1964 г.).

1 — стратозогинесы по III реперу; 2 — изогипсы опорного отражающего горизонта, приуроченного к поверхности верхнеюрских отложений; 3 — зона тектонического контакта; 4 — скважина.



Шорджа-Айбугирский выступ

На юго-востоке плато Устюрт и в прилегающей части аллювиальной равнины Амударьи прослеживается выступ фундамента неправильной формы, сложенный породами среднего и верхнего палеозоя; вершина

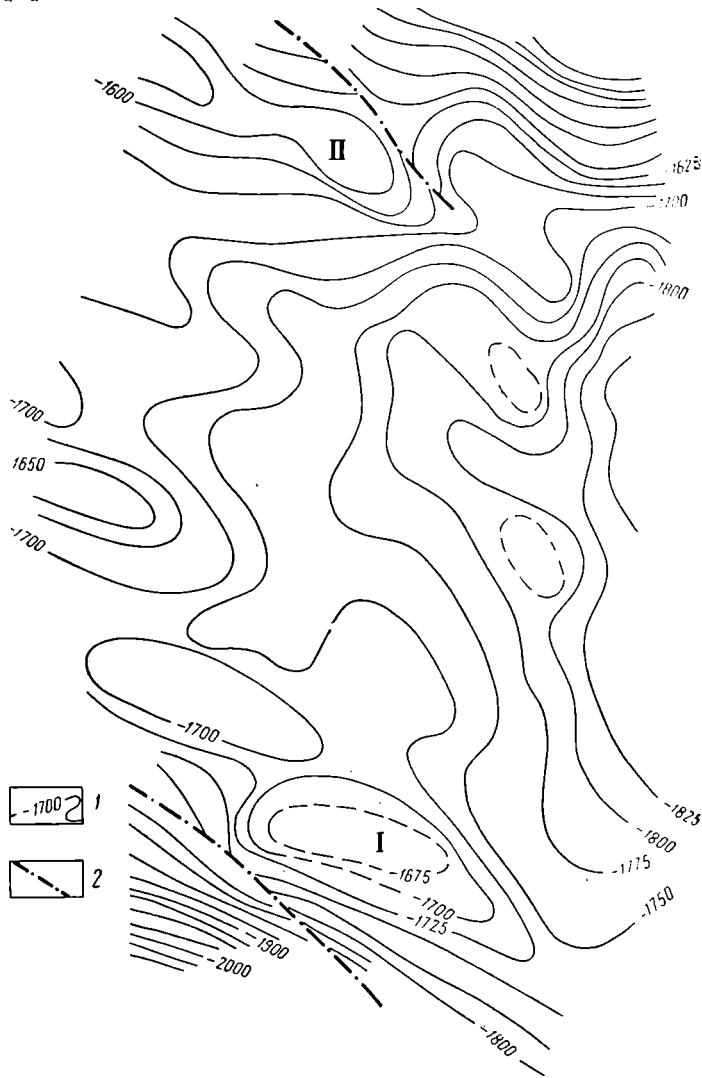


Рис. 33. Структурная карта по опорному отражающему горизонту. Северо-Ассакееудавская площадь (составил А. Ермакбаев, 1964 г.).

1 — опорный отражающий горизонт в юрских отложениях; 2 — тектонические контакты. I — Северо-Ассакееудавское поднятие; II — Карабаурский вал.

выступа находится северо-западнее урочища Айбугир. Выступ ограничивают разломы, определяющие его размеры и конфигурацию (рис. 28). В южном направлении он прослеживается до Сарыкамьшской впадины, а в восточном протягивается за урочище Айбугир, где обрывается разломом.

В мезозойско-кайнозойском комплексе Шорджа-Айбугирскому выступу отвечают две зоны: Айбугирская широтного простирания и Шорд-

жинская субмеридионального простирания. Зоны соединяются у Аксаймакского поднятия, представляющего как бы шарнир между ними и располагающегося на общем приподнятом цоколе.

Айбугирская зона поднятий. Эта зона протягивается от впадины Аксаймак на западе до пос. Жданов на востоке на расстояние около 100 км вдоль регионального разлома. Фундамент здесь имеет сложное строение и разбит разрывными нарушениями на блоки, которым в осадочном чехле

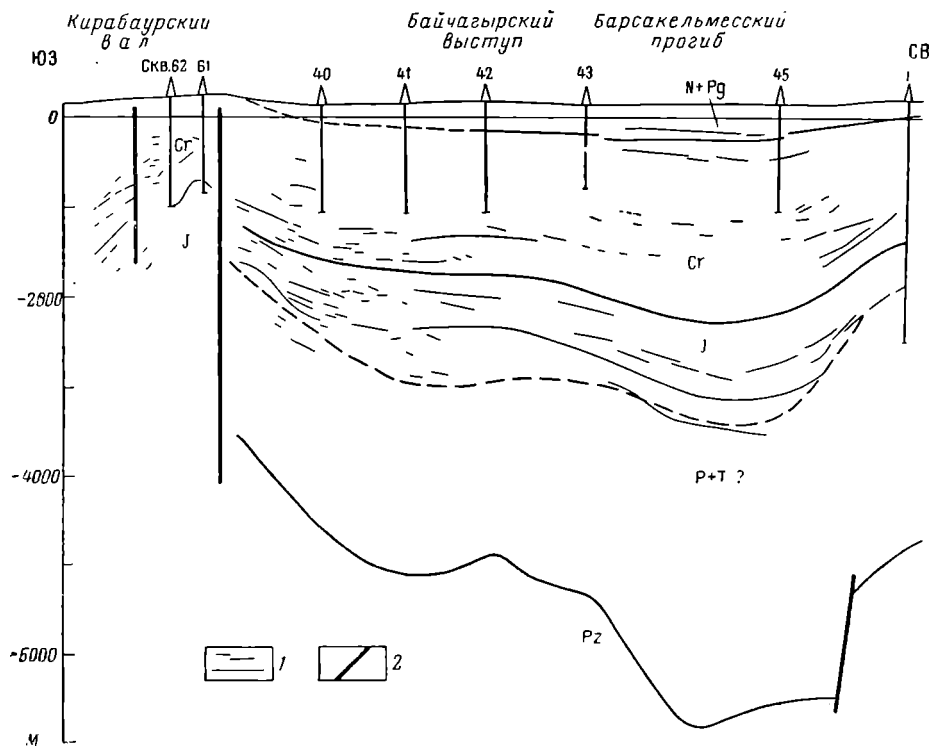


Рис. 34. Сейсмогеологический разрез Байчагырского выступа и Барсакельмесского прогиба.

1 — изогипсы поверхности отражающих горизонтов; 2 — тектонические нарушения.

соответствуют локальные поднятия. Айбугирская зона состоит из локальных структур (Аксаймакской, Айбугирской, Ждановской, возможно, Курганчикской), осложненных серией дизъюнктивных нарушений различной амплитуды и протяженности.

Аксаймакское поднятие закартировано работами ВАГТ. Располагается на плато Устюрт, западнее восточного чинка. Представляет полукупол, с юга ограниченный нарушением. Размеры поднятия 10×8 км, амплитуда по сарматским отложениям более 100 м. В своде поднятия, занятом одноименной впадиной, обнажается терригенная толща сеноман-турона; периклинали структуры сложены породами сенона.

Айбугирское поднятие впервые установлено В. И. Солуном, затем изучено А. И. Смолко, Н. П. Лупшовым и детализировано структурным бурением, проведенным трестом Союзбургаз. Поднятие

располагается на аллювиальной равнине в урочище Кернай. С поверхности оно перекрыто четвертичными отложениями и только в западной части урочища в восточном чинке Устьюрта обнажаются породы сенона, дания и палеогена. По выходам их некоторые исследователи предполагали, что этот участок отвечает наиболее приподнятой части поднятия.

Структурным бурением, проведенным в урочище Кернай и за его пределами, установлено, что складка является сложно построенной структурой широтного простирания с размерами $\sim 50 \times 12$ км. Сводовая

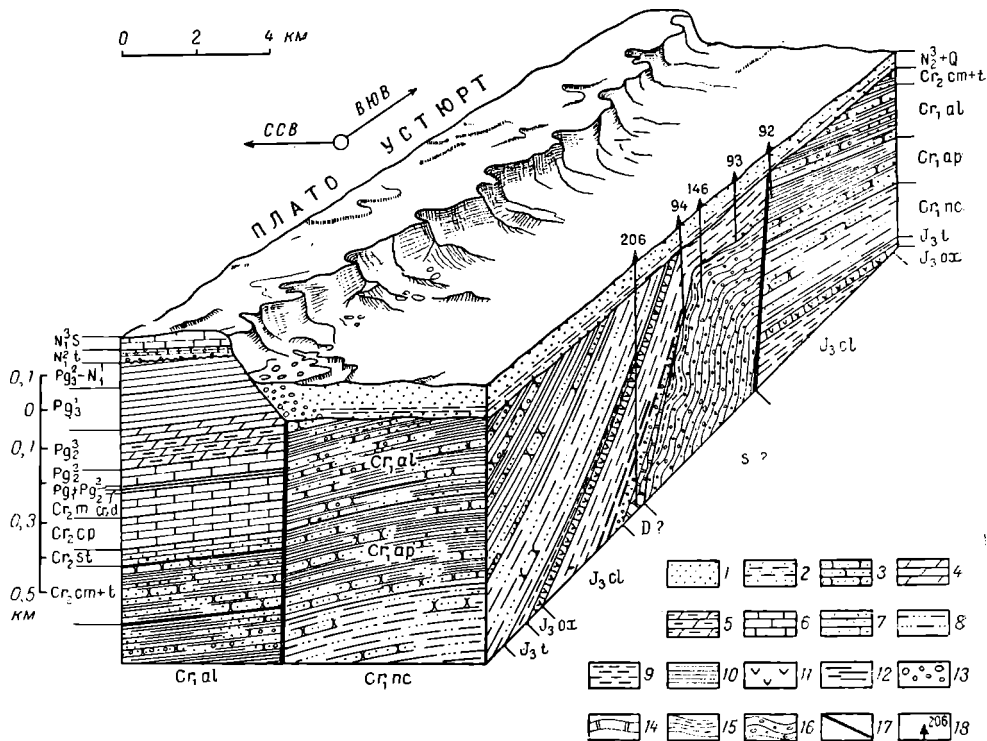


Рис. 35. Блок-диаграмма Айбугирского поднятия (составил Г. Ф. Пантелеев, 1961 г.).

1 — песок; 2 — песок глинистый; 3 — песчаник; 4 — мергель; 5 — мергель глинистый; 6 — известняк; 7 — известняк песчаный; 8 — алевролит; 9 — аргиллит; 10 — глина; 11 — гипс, ангидрид; 12 — сапропелевые сланцы; 13 — галька; 14 — метаморфизованные доломиты; 15 — метаморфизованные глинистые сланцы; 16 — метаморфизованные конгломераты; 17 — тектонические контакты; 18 — скважина.

часть ее представляет горст, ограниченный с севера и юга разрывными нарушениями (рис. 35, 36).

Северное нарушение — сброс с направлением плоскости сбрасывателя на север геофизическими работами прослежено по фундаменту от урочища Айбугир за западное окончание увала Карабаур на расстоянии более 200 км; в восточном направлении оно протягивается почти до пос. Куня-Ургенч.

В мезозойско-кайнозойском покрове сброс также прослеживается на значительном расстоянии как по сопоставлению разрезов отложений, вскрытых скважинами, так и в естественных обнажениях восточного

чинка Устюрта — от впадины Аксаймак до пос. Куня-Ургенч. Западнее впадины нарушение затухает, а юго-восточнее пос. Куня-Ургенч переходит во флексуру. Максимальная амплитуда его — до 1500 м приходится на урочище Кернай и уменьшается к западу и юго-востоку. По линии нарушения контактируют разновозрастные отложения палеогена с сеноном, сеноман-туроном и более древними вплоть до верхнеюрских (рис. 36).

По южному крылу Айбугирского поднятия проходят два параллельных нарушения, одно из которых протрассировано сейсмическими профилями западнее поднятия на плато Устюрт на расстояние 100 км. Наибольшая амплитуда его около 1000—1200 м наблюдается в урочище Кернай, откуда в западном направлении она постепенно уменьшается. Непосредственно это нарушение пройдено скв. 92: на глубине 98 м после отложений келловейского яруса вскрыты черные глины аптского яруса. Другое нарушение за пределы поднятия не выходит. Эти два нарушения являются взбросами, по которым самая приподнятая часть структуры оказалась взброшенной на южное крыло и юго-восточную периклиналь.

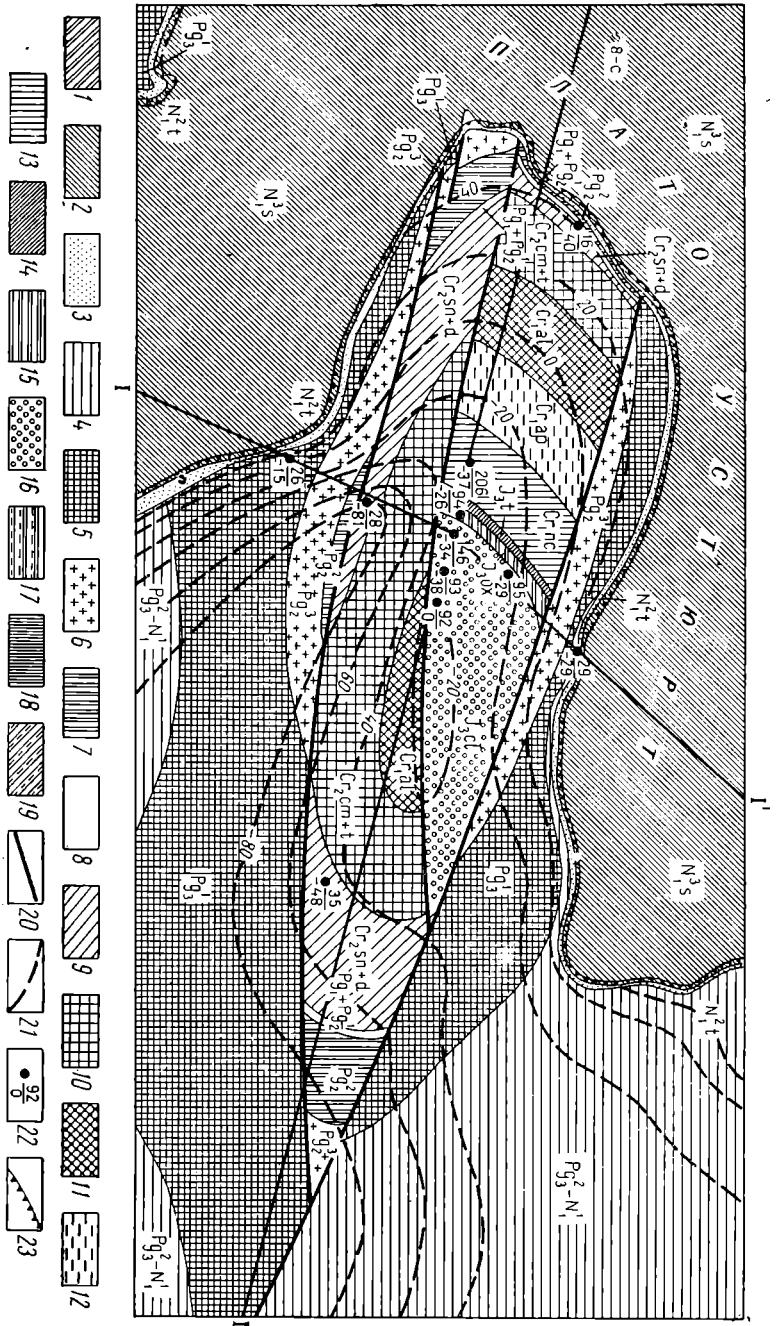
В западной части урочища Кернай, в чинке Устюрта, наблюдается серия ступенчатых сбросов со смещением слоев в несколько метров (рис. 37). В аллювиальной равнине нарушения не прослеживаются; устанавливаются они лишь по геофизическим данным. Система дизъюнктивных нарушений, развитых на Айбугирском поднятии, отличается большой сложностью и интенсивностью. По-видимому, эти нарушения играли основную роль при формировании поднятия.

В приподнятой части поднятия породы среднего палеозоя залегают на незначительной глубине (205 м по скв. 146; до 300 м по скв. 93, 94, 95 — рис. 36). На северо-западной периклинали отложения более верхних частей среднего палеозоя (скв. 206) встречены на глубине 786 м. На юго-восточной периклинали кровля палеозоя резко опускается по нарушению и подтверждается сейсморазведкой на глубине 1000—1100 м.

Характер строения фундамента в пределах поднятия четко выражен в мезозойско-кайнозойском покрове. На геологической карте (рис. 36) видно, что центральная часть поднятия сложена породами келловейского яруса верхней юры, которые на его юго-восточной периклинали по нарушению контактируют с образованиями нижнего и верхнего мела. На северо-западной периклинали они постепенно сменяются породами более молодых ярусов верхней юры и нижнего мела, а в чинках Устюрта — выходящими на поверхность верхнемеловыми и палеогеновыми отложениями. Глубоко опущенные крылья поднятия сложены осадками палеогена (эоцена и олигоцена), а на плато Устюрт — породами тортонского и сарматского ярусов.

Таким образом, в пределах Айбугирского поднятия фундамент имеет складчато-глыбовую структуру и непосредственно отражается в платформенном чехле в виде горстообразной антиклинали.

Ждановское поднятие выявлено в 1957 г. трестом Союзбургаз в результате структурного бурения. Расположено оно на аллювиальной равнине Амударьи близ пос. Жданов и в рельефе не выражается. В современном структурном плане поднятие приурочено к восточной части Айбугирской зоны поднятий и является приразломной структурой. По фундаменту Ждановское поднятие, скорее всего, принадлежит к наиболее опущенной ступени западного склона Тахтакаирского вала.



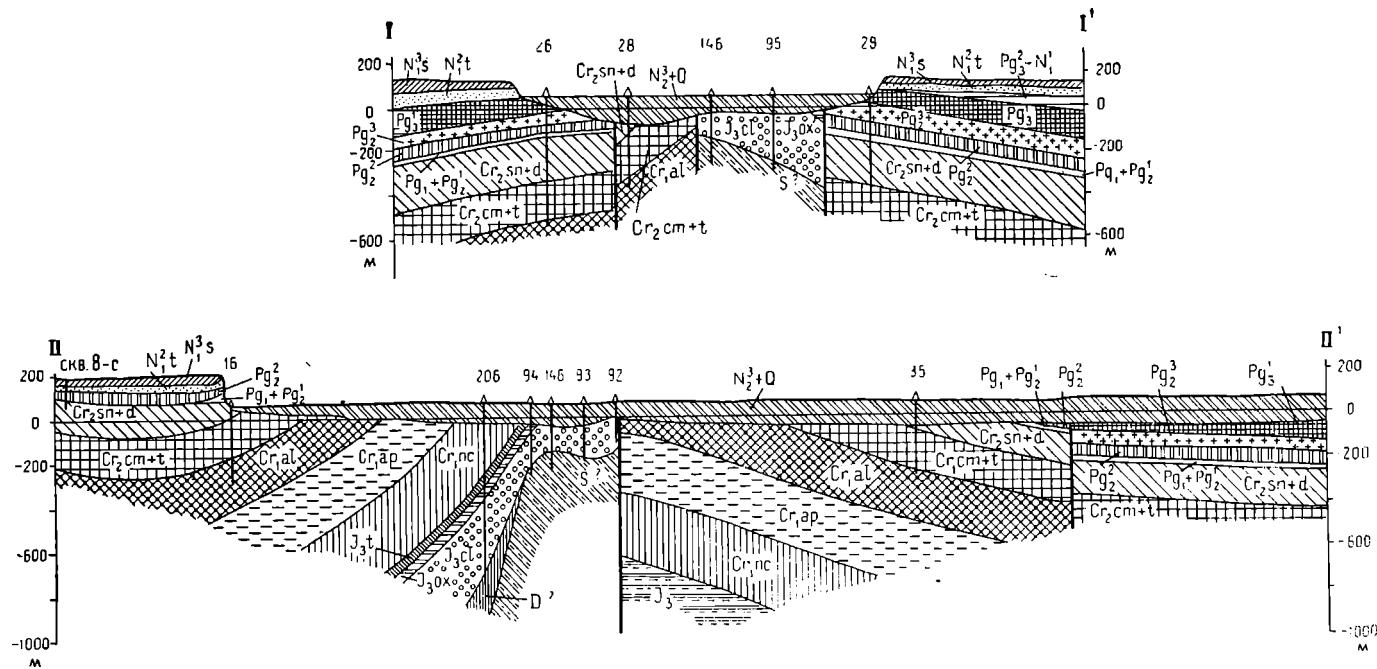


Рис. 36. Карта со снятым неоген-четвертичным покровом и геологические разрезы Айбугирского поднятия (составил Г. Ф. Пантелеев, 1961 г.).

1—19 — отложения: 1 — верхнего плиоцена и четвертичные, 2 — сарматского яруса, 3 — тортонского яруса; 4 — нижнего миоцена — среднего олигоцена; 5 — нижнего олигоцена; 6 — верхнего эоцена; 7 — среднего эоцена; 8 — нижнего эоцена и палеоцена; 9 — сенона и дания; 10 — туронского и сеноманского ярусов, 11 — альбского яруса, 12 — аптского яруса, 13 — неокома, 14 — титонского яруса; 15 — оксфордского яруса; 16 — келловейского яруса; 17 — верхней юры; 18 — девонской системы (?), 19 — силурийской системы (?); 20 — тектонические нарушения; 21 — изогипсы доплиоценового рельефа; 22 — скважина; 23 — чинк Устюрта.

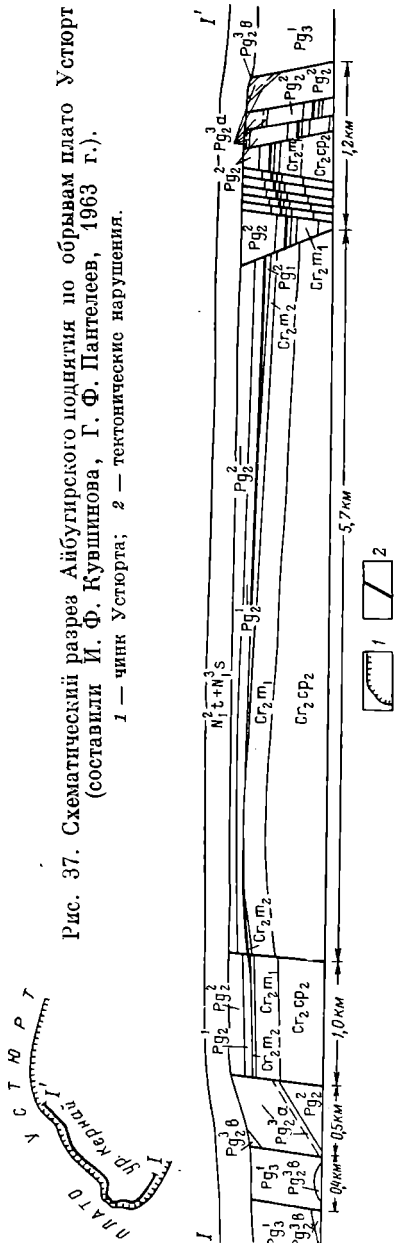
Поднятие представляет антиклиналь юго-запад — северо-восточного, почти широтного простирания с размерами 12×5 км и амплитудой 160 м. Северное крыло и часть свода рассечены нарушением — сбросом, который прослеживается

по отложениям, вскрытым скв. 84 и 85, 204 и 43, и абсолютным высотам залегания отдельных стратиграфических горизонтов (рис. 38). По сбросу породы верхнего и нижнего мела контактируют с палеогеновыми; амплитуда сброса более 400 м. Свод поднятия сравнительно небольших размеров, узкий, несколько смещен к сбросу. Строение его близко к симметричному. Северное, осложненное сбросом крыло несколько круче южного крыла и периклиналей. Углы падения на участке между скв. 37 и сбросом достигают почти 5° ; на южном крыле $2^\circ 30'$ и на периклиналях — 3° .

Курганчикское поднятие впервые выявлено сейсморазведкой и в дальнейшем детализировано структурным бурением. Осложняет борт Дарьялык-Дауданского прогиба и приурочено к юго-восточному окончанию Айбугирской зоны. С поверхности поднятие не выражено, так как развитые здесь четвертичные и верхнеплиоценовые отложения маскируют строение более древних.

По подошве палеогена размеры поднятия 20×12 км, амплитуда 50 м. Оно представляет брахиантиклиналь северо-западного простирания с плоским и вытянутым сводом, осложненным тремя вершинами амплитудой до 20 м. Вершина, расположенная в северо-западной части свода, пересекается грабеном почти широтного простирания (рис. 39). Юго-восточная часть поднятия более расширена по сравнению с северо-западной. Южное крыло и периклинали, обращенные в сторону Дарьялык-Дауданского и Куняургенчского прогибов, имеют почти одинаковый наклон слоев — около 13 м на 1 км. Северо-восточное крыло осложнено нарушением — сбросом, к которому в юго-восточной части поднятия под углом примыкает еще один сброс. Эти два нарушения на участке

между скв. 2-с, 2-р, 4-р и 3-с образуют грабен. Свод структуры, фиксируемый по подошве палеогена, не соответствует своду по средней юре, он смещен к юго-западу. Так, абсолютные высоты подошвы палеогена по



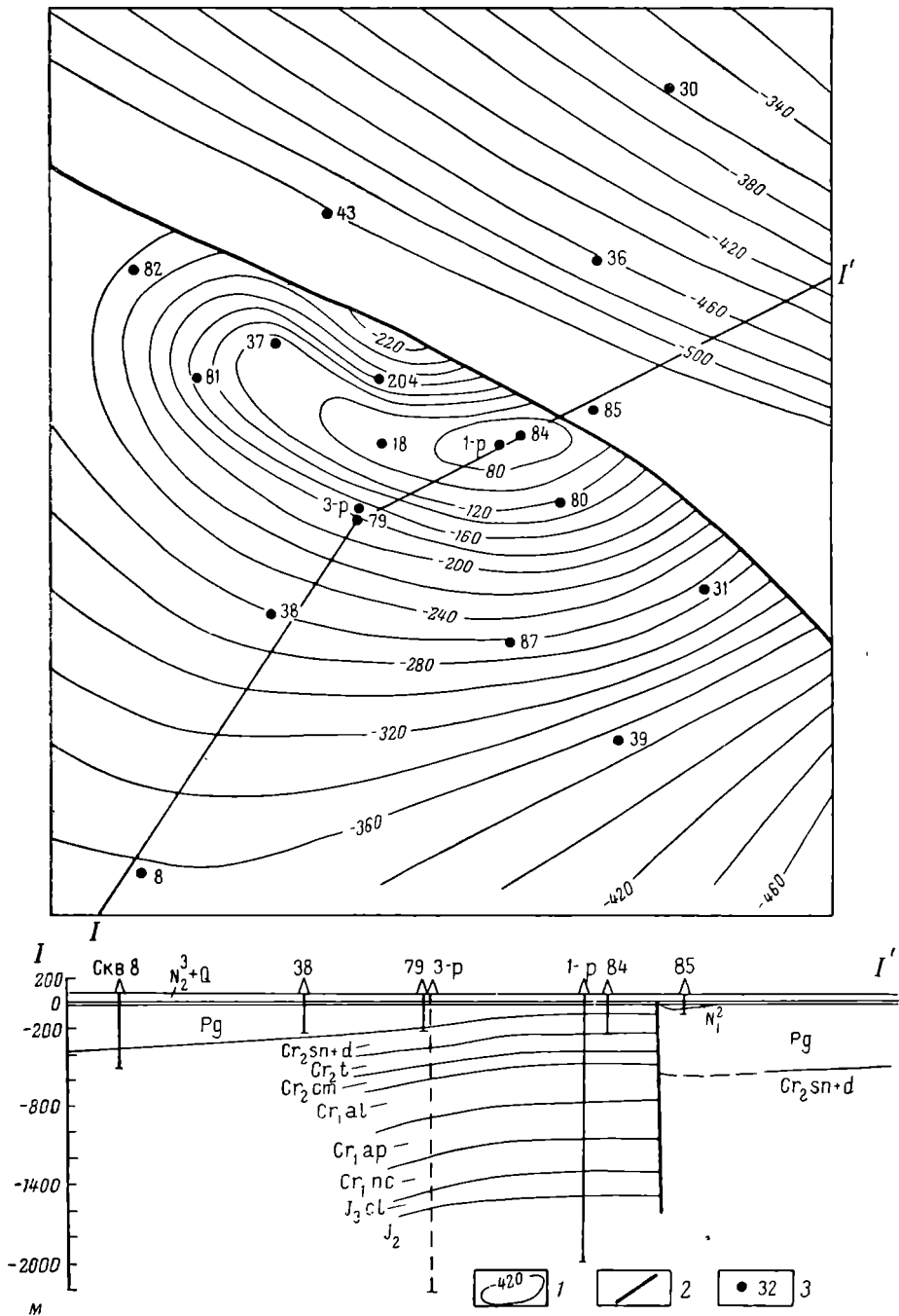


Рис. 38. Структурная карта и разрез Ждановского поднятия.

1 — изогипсы по контакту меловых и палеогеновых отложений; 2 — тектонические нарушения; 3 — скважина.

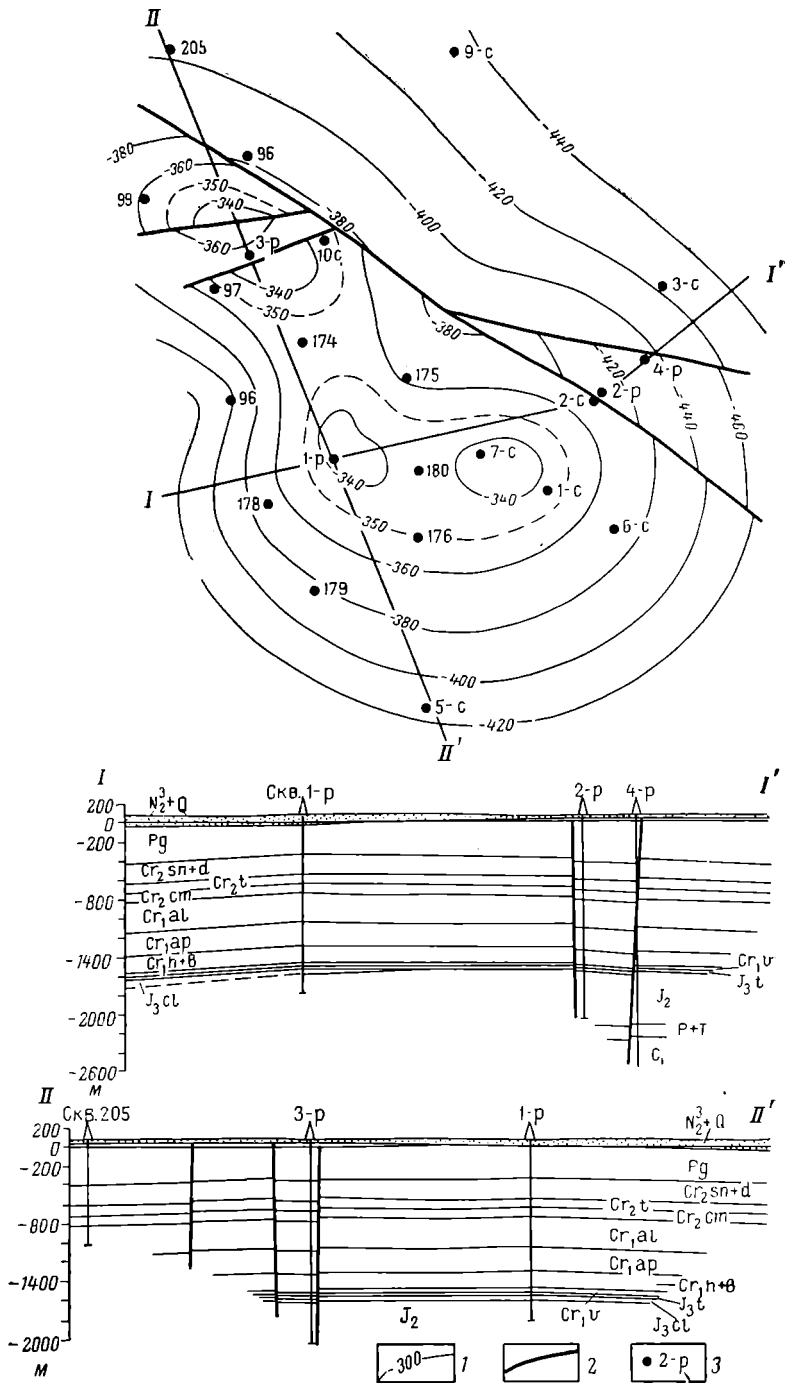


Рис. 39. Структурная карта и разрезы Курганчикского поднятия.
Условные обозначения см. рис. 38.

скв. 1-р составляют —347 м, по скв. 2-р —410 м и по скв. 4-р —437 м, а подошва верхней юры соответственно —1561 м и —1546 м.

Учитывая, что поднятие по палеозою приурочено, по-видимому, к склону Тахтакаирского вала, можно предположить, что поверхность средней юры здесь образует моноклиналь, постепенно поднимающуюся в северо-восточном направлении в сторону вала.

Шорджинская зона поднятий. В современном тектоническом плане эта зона поднятий является высоко приподнятой перемычкой между Ассакеауданским и Дарьялык-Дауданским прогибами. Она протягивается на расстояние более 100 км от впадины Аксаймак на севере за Сарыкамышскую впадину на юге и имеет форму дуги, слегка вогнутой в сторону Ассакеауданского прогиба (рис. 40). Строение зоны сложное, дизъюнктивными нарушениями она разбита на блоки. Глубина залегания фундамента, по мнению одних исследователей, определяется в 1200—1500 м, по мнению других, — в 3000 м. В скв. 1-р, пробуренной на восточном борту Сарыкамышской впадины, известняки предположительно каменноугольного возраста вскрыты на глубине 2125 м.

Дизъюнктивные нарушения фундамента многочисленны, намечаются по данным сейсмо- и электроразведочных работ, пересекают зону в разных направлениях. Сброс, ограничивающий зону с севера, прослеживается в широтном направлении от урочища Айбутгир к впадине Аксаймак и далее на запад. На западном крыле зоны, сопряженном с Ассакеауданским прогибом, имеются два нарушения северо-запад — юго-восточного простирания. Одно из них — западное, возможно, переходя с крыла на свод зоны, протягивается до Дарьялык-Дауданского прогиба. С юга зону, по-видимому, также ограничивает разлом северо-восток — юго-западного простирания.

По материалам сейсморазведки, проведенной недавно Управлением геологии СМ ТуркмССР, можно предположить, что за Сарыкамышской впадиной по палеозою простирание зоны меняется на юго-западное. Глубина до кровли палеозоя определена в 2500—2600 м и лишь на отдельном участке она уменьшается до 2400 м. Здесь, судя по повышенному залеганию кровли палеозоя, выделяется Южно-Сарыкамышское поднятие, которое в осадочном покрове зоны не прослеживается. В пределах Шорджинской зоны поднятий пермо-триасовый комплекс отсутствует. Появляется он только на восточном крыле зоны.

Описываемая зона характеризуется широким и плоским сводом и сравнительно крутыми крыльями. Южнее сухого русла Дарьялыка она значительно суживается из-за структурных заливов, заходящих сюда от Дарьялык-Дауданского и Ассакеауданского прогибов с востока и запада, затем резко расширяется. В северной части зона сложена породами средне-сарматского подъяруса, а в южной — четвертичными. Отложения сеноманского и туронского ярусов и сенонского надъяруса обнажаются в котловине Шорджа; маастрихтского яруса и палеогена — в сухом русле Дарьялыка; палеогена — в чингах Устюрта в Сарыкамышской впадине. На плато Устюрт свод складки под покровом неоген-четвертичных отложений сложен породами сеноман-турона, а крылья — отложениями сенона и палеогена. Дизъюнктивные нарушения имеются и в платформенном покрове Шорджинской зоны. Однако из-за недостаточного количества скважин они не изучены.

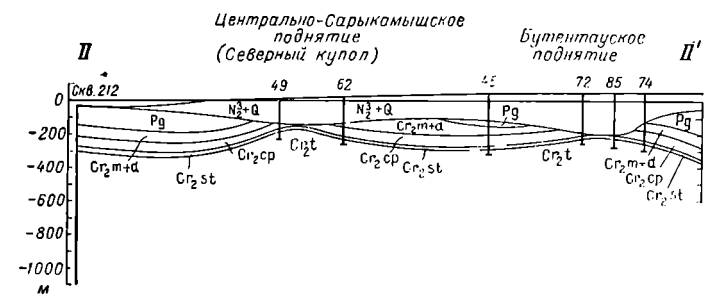
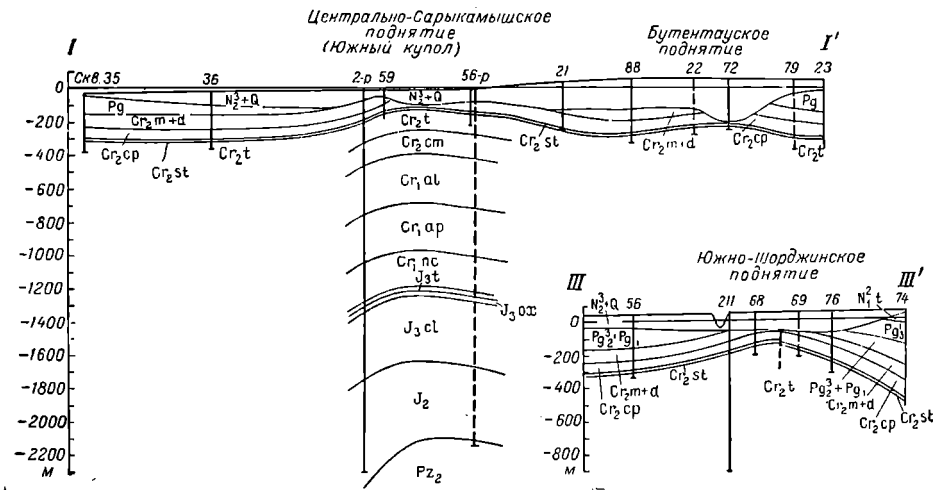
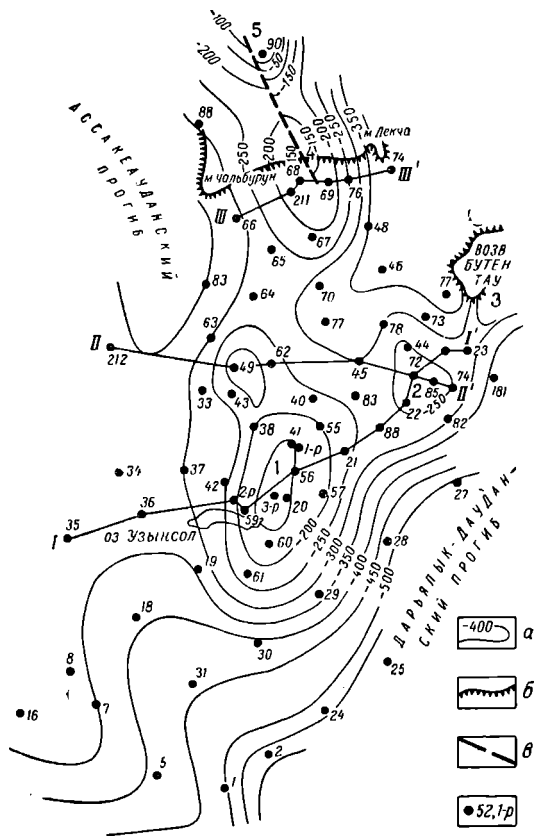


Рис. 40. Структурная карта по подошве сенона и разрезы южной части Шорджинской зоны поднятий (составила А. Н. Кручинина, 1966 г.).

а — стратиграфические подошвы сенона; б — чинк Устыурта; в — тектоническое нарушение; г — скважина. 1—5 — поднятия: 1 — Центрально-Сарыкамшское, 2 — Бутентауское, 3 — Западно-Бутентауское (предполагаемое), 4 — Южно-Шорджинское, 5 — Шорджинское.

Из поднятий, осложняющих зону, исследованы Центрально-Сарыкамьшское и Бутентауское. О строении одноименного Шорджинского и Южно-Шорджинского поднятий имеются лишь общие сведения. Локальные структуры, осложняющие зону, характеризуются субмеридиональным и северо-западным простиранием, расположены кулисообразно и разделяются неглубокими и неширокими прогибами. Наиболее приподнято Шорджинское поднятие. Абсолютная отметка размытой кровли туронских отложений здесь $+150$ м, на Южно-Шорджинском поднятии -155 м, на Центрально-Сарыкамьшском -138 м, на Бутентауском -220 м.

Центрально-Сарыкамьшское поднятие располагается на восточном борту Сарыкамьшской котловины. Впервые на наличие поднятия указал Д. П. Касаткин, интерпретируя сейсмические профили КМПВ, на которых оно четко выделялось по повышенному залеганию кровли фундамента. В 1960 г. при бурении структурных скважин трестом Союзбургаз намечены контуры поднятия в меловых отложениях, а в 1963—1964 гг. оно подготовлено к разведке. В этот же период электроразведочными работами поднятие подтверждено по юрским отложениям. Профили КМПВ позволяют определять глубину до кровли фундамента на поднятии в 1800—2300 м. Скв. 1-р, пробуренная в своде структуры, на глубине 2125 м вскрыла породы карбона. Непосредственно на фундаменте (скв. 1-р) залегают преимущественно песчаные осадки средней юры.

По подошве сенона Центрально-Сарыкамьшское поднятие представляет значительную по размерам брахиантиклиналь (30×10 км) северо-северо-западного простирания (рис. 40) с амплитудой 140 м. В северной половине поднятия сводовая часть разделяется небольшим пережимом на два купола, расположенных кулисообразно. Южный купол широкий, плоский; размеры его 15×8 км, амплитуда 50 м. Северный купол узкий, незначителен по размерам — 6×3 км и амплитуде — 10 м. В южной части поднятие симметричное в северной становится несколько асимметричным. Западное крыло крутое: углы падения пород достигают 3° , постепенно уменьшаясь к северу до $0^\circ 20' - 0^\circ 30'$. На восточном крыле поднятия, обращенном в сторону Дарьялык-Дауданского прогиба, углы падения пород колеблются от 1 до 2° ; южная периклиналь поднятия круче северной.

По данным сейсмо- и электроразведки, в пределах структуры намечены два нарушения. Нарушение юго-запад — северо-восточного простирания проходит по периферийной части юго-восточного крыла и отделяет Шорджинскую зону от Дарьялык-Дауданского прогиба; в осадочном чехле ему, возможно, соответствует крутое крыло поднятия. Другое нарушение в меридиональном направлении пересекает сводовую часть поднятия и выходит за пределы поднятия. Отражение его в осадочном покрове не установлено.

Бутентауское поднятие намечено по данным геофизических исследований и уточнено структурным бурением. Приурочено оно к юго-восточной периклинали Шорджинской зоны поднятий и является более погруженным. Поднятие расположено восточнее Центрально-Сарыкамьшского поднятия, от которого отделяется неглубоким прогибом — пережимом. По размерам Бутентауское поднятие значительно уступает Центрально-Сарыкамьшскому: 12×7 км, амплитуда 60 м. Строение его асимметричное: восточное крыло крутое, западное пологое. Свод

небольших размеров, южная периклиналь, сопряженная с разломом, крутая.

Южно-Шорджинское поднятие впервые выявлено в 1957 г. в результате работ треста Союзбургаза, который в 1964 г. структурным бурением детализовал строение южной части поднятия, расположенной на аллювиальной равнине Амударьи. С поверхности поднятие перекрыто сарматскими отложениями (в северной части — на плато Устюрт) и четвертичными отложениями (в южной части). Породы тортонского возраста наблюдаются в южном чинке Устюрта, а палеогенового и мелового — в сухом русле Дарьялыка. Под покровом сарматских и четвертичных отложений в наиболее приподнятой части поднятия развиты известняки маастрихтского яруса, а в присводовой — породы палеоцена и среднего эоцена, в направлении к крыльям сменяющиеся более молодыми горизонтами верхнего эоцена и олигоцена.

Поднятие представляет брахиантиклиналь почти меридионального простирания, размерами 17×10 км, амплитудой 100 м. Свод широкий и плоский, большей частью расположен на равнине. Крылья асимметричны: восточное крутое с падением пород 3° , западное пологое, с падением пород $1^\circ 30'$. В сухом русле Дарьялыка обнажающиеся породы палеогена и мела контактируют по нарушению. Амплитуда нарушения 30—40 м. Продолжение нарушения не ясно. По данным электроразведки, к северу оно протягивается на Устюрт, а к югу, возможно, располагается восточнее скв. 68 (рис. 40).

Западно-Сарыкамьшский выступ. В пределах Сарыкамьшской впадины и прилежащих участков структурным бурением в осадочном чехле намечено крупное Западно-Сарыкамьшское поднятие, которое на структурной карте (прил. 3) из-за отсутствия достаточного количества скважин изображено схематично.

В фундаменте этому поднятию, по-видимому, соответствует выступ, отделенный от Туаркырской группы складок разломом, а от юго-западной части Шорджа-Айбугирского выступа — узким прогибом. Рассматриваемый выступ представляет перемышку между Ассакеауданским и Верхнеузбойским прогибами и значительно приподнят по сравнению с ними.

Поднятие куполовидное, несколько вытянуто на северо-северо-восток; площадь его около 90 км^2 . С поверхности оно перекрыто образованиями четвертичной системы; лишь на отдельных участках обнажаются глины верхнего эоцена. В осадочном чехле Западно-Сарыкамьшское поднятие, совпадающее в плане с выступом, относительно восточной части Туаркырской группы складок погружено на 150 м, относительно Центрально-Сарыкамьшского поднятия — на 100 м.

ТУАРКЫРСКАЯ ГРУППА СКЛАДOK

В северо-западной части Туркмении восточнее залива Кара-Богаз-Гол и к северу от сухого русла Узоя выделяются различно построенные складки, объединенные в Туаркырскую группу складок. Складки в основном юго-восток — северо-западного простирания, разделены узкими, но глубокими прогибами. На юго-востоке они погружаются и скрываются под четвертичными отложениями Каракумов, а на северо-западе затухают у Ассакеауданского широтного прогиба. Кроме того, погружение их и соответственно уменьшение амплитуды происходит с запада на восток.

Наиболее приподнята Туаркырская складка, ядро которой сложено породами среднепалеозойского (?) возраста и метаморфизованными отложениями пермо-триаса; несколько погружен Карашорский вал, самая высокая часть которого фиксируется по выходам на поверхность терригенного комплекса альбского, сеноманского и туронского ярусов. На Агинышском валу под сарматскими известняками залегают породы сенона. Карашорский и Агинышский валы частично заходят на изученную территорию; Туаркырский вал, Кумсебенский выступ и разделяющие их прогибы располагаются за ее пределами.

Карашорский вал. Восточнее Туаркырского вала, отделяясь Учтаганским прогибом, располагается Карашорский вал, установленный в 1930 г. Б. П. Федоровичем под названием Гокленкуюсинского поднятия. Строение вала изучено по осадочному чехлу структурным бурением, проведенным ВАГТ и в северной части трестом Союзбургаз, а по фундаменту — сейсморазведкой, выполненной Управлением геологии СМ ТуркмССР.

Геолого-геофизические материалы позволяют предполагать, что по фундаменту Карашорский вал представляет узкую складку юго-восток-северо-западного простирания протяженностью около 150 км. В области складки залегание фундамента сравнительно высокое (~ 2000 м); пермо-триасовые отложения появляются на периклиналях, а в наиболее повышенных частях заполняют эрозионные впадины рельефа (Акрамходжаев, Федотов, 1962).

Осадочный чехол, по-видимому, отражает особенности строения вала по фундаменту. С поверхности вал перекрыт известняками сарматского яруса, и только в одноименном соре, расположенном в его центральной части, обнажаются породы альбского, сеноманского, туронского и сенонского ярусов, фиксирующие наиболее приподнятую часть складки. К северу от сора отложения туронского яруса вскрыты скважинами под сарматскими известняками; далее к впадине Ассаке-Аудан они сменяются породами сенона, а на отдаленной периклинали появляются осадки палеогена.

Структурная карта, построенная по подошве сармата, наглядно иллюстрирует структурные особенности строения Карашорского вала (прил. 3). Северная и южная периклинали вала узкие; центральная часть расширена; крылья симметричные, с углами падения до 1°; амплитуда складки в центральной части 175 м и уменьшается в северном и южном направлениях до 50—25 м. В рельефе Карашорский вал выражен увалом, к которому приурочены максимальные отметки.

В пределах вала выделяются поднятия: Южно- и Северо-Карашорское, Кулантакырское (Гокленкуюсинское), Ходжинское (?). Строение поднятий не изучено.

Узункуинский прогиб. Прогиб расположен восточнее Карашорского вала и был выделен в 1957 г. Г. Ф. Пантелеевым при проведении геологической съемки. Прогиб узкий, северо-запад — юго-восточного простирания; с северо-северо-запада он открывается в Ассакеауданский прогиб, а с юго-юго-востока — в Верхнеузбойский. С поверхности этот прогиб выполнен отложениями нижнего сармата, под которыми залегают мощные породы палеогена, а в седловине между Гокленкуюсинским и расположенным восточнее его Агинышским поднятиями — известняки маастрихтского яруса. Сейсморазведкой прогиб подтвержден по палеозою.

Агинышский вал. Агинышский вал является крайней восточной структурой Туаркырской группы складок. В 1957 г. бурением, проведенным трестом Союзбургаз восточнее Узункуинского прогиба, выявлена узкая складка северо-запад — юго-восточного простирания, далеко вдающаяся в Ассакеауданский прогиб. При анализе абсолютных высот залегания отложений сарматского яруса по скважинам на этой складке намечена локальная структура, названная Агинышской. Продолжение вала на юг не было прослежено, так как южная часть его выходит за пределы исследованной территории.

На структурной карте, построенной М. Е. Старобинцем в 1966 г. по поверхности палеозойского фундамента, продолжение Агинышской складки намечается на небольшом расстоянии в юго-восточном направлении, в котором она и затухает. Вся эта складка названа нами Агинышским валом.

Агинышский вал, как и Карашорский, представляет узкую, линейно вытянутую, но более погруженную складку, меньшей протяженности и амплитуды. Строение вала осталось почти не изученным. Восточнее его, судя по материалам сейсморазведки, располагается мульда, самая глубокая часть которой непосредственно примыкает к валу. Восточный борт ее, пологий и широкий, оборван разломом, который отделяет Туаркырскую группу складок от структур, расположенных восточнее.

ЮЖНО-УСТЮРТСКАЯ ВПАДИНА

Южно-Устюртская впадина расположена в южной части Устюрта и низовья Амударьи. Впадина представляет обширную зону прогибания, осложненную прогибами Киндерлинским, Южно-Мангышлакским (за пределами рассматриваемой территории) и Ассакеауданским.

Ассакеауданский прогиб

В южной части Устюрта в 1946 г. Н. П. Лупповым установлен прогиб, по контурам совпадающий с одноименной впадиной рельефа. Позднее А. Л. Яншин назвал этот прогиб «синклиналью бессточных впадин» (1948). Основные черты строения прогиба, намеченные по материалам геологической съемки и структурного бурения, в последнее время подтверждены сейсмическими работами (Ишутин, Макаров, Абрамсон, 1966).

Ассакеауданский прогиб непосредственно продолжает Южно-Мангышлакский прогиб, от которого отделен небольшим пережимом и по сравнению с ним, по всей видимости, более погружен. Структурно прогиб разделяет Центрально-Устюртскую зону поднятий от Туаркырской группы складок. Отсутствие глубоких скважин не позволяет дать детальное описание строения прогиба по меловым и более древним отложениям.

Строение прогиба асимметричное с крутым, нарушенным разломом, северным и пологим южным бортами. В восточном направлении, к Шорджа-Айбугирскому выступу, фундамент резко воздымается, а мощность осадочного чехла уменьшается за счет выпадения из разреза пермтриаса. Как следует из сейсмического профиля (рис. 41), строение фундамента восточного борта впадины ступенчатое; ступени отделяются разломами. К осевой части прогиба, смещенной к северному борту, осадочный комплекс резко погружается, и глубина залегания кристаллического

фундамента возрастает до 12 000 м. Мощность осадочного чехла увеличивается за счет появления отложений неогена, палеогена, юры, пермотриаса и, возможно, слабо метаморфизованных пород верхнекаменноугольного возраста.

При рассмотрении тектонической схемы фундамента и осадочного чехла (рис. 28, 29) обращает на себя внимание, что Ассакеауданский прогиб с севера, юга и востока обтекается линейными дислокациями, что, возможно, указывает на наличие в основании жесткого срединного массива, возраст которого древнее возраста окружающих его структур.

По кайнозойским отложениям Ассакеауданский прогиб вытянут субширотно на расстояние более 200 км. С севера он ограничен Хоскудукским валом и Шапахтинской зоной поднятий, с юга сопряжен с Туаркырской группой складок, а на востоке — с Шорджинской зоной. Ширина прогиба по изогипсе 25 м (подшва сарматского яруса) около 60 км. В поперечном сечении прогиб асимметричен, с крутым и узким северным бортом, ограниченным Шапахтинской зоной поднятий, где углы падения составляют 3—4°. Флексуоробразное залегание слоев прослеживается вдоль всей этой зоны. В восточном направлении слои испытывают постепенный подъем в сторону Шорджа-Айбугирского выступа.

Стратиграфический разрез, мощность и литологический состав пород, выполняющих прогиб, изучены лишь до юрских отложений. Ассакеауданская опорная скважина, заложенная у северного борта в наиболее опущенной части прогиба, вскрыла известково-ангидритовую толщу верхней юры, терригенные и карбонатные комплексы нижнего и верхнего мела. Мощность отложений мелового возраста по направлению к прогибу незначительно увеличивается. Структурные скважины на северном и южном бортах прогиба вскрыли кровлю верхнемеловых отложений соответственно на глубине около 600 и 300 м, а опорная скважина — на глубине 700 м.

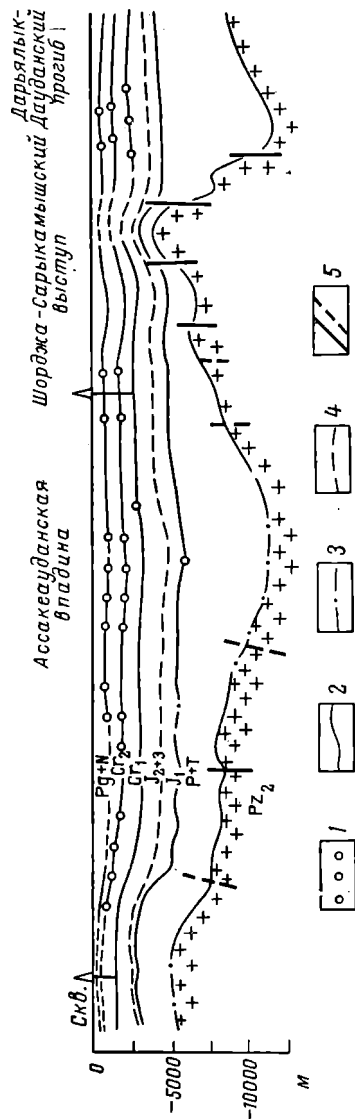


Рис. 41. Региональный профиль КМПБ (составили: Р. И. Абрамов, Н. В. Смирнова, З. В. Коловаева, 1965 г.).

1, 2 — преломляющие сейсмические границы, построенные методом: 1 — t_0 , 2 — полей времени; 3 — предполагаемое залегание преломляющей границы; 4 — преломляющая граница, выделенная по неопределенному материалу; 5 — тектонические нарушения.

При сопоставлении структурных скважин, пробуренных в различных частях прогиба и на Шахпахтинском поднятии, намечается закономерность в изменении мощностей отложений: от борта прогиба к осевой части в разрезе появляются более молодые осадки палеогена и увеличивается мощность пород неогена. В последние годы сейсморазведкой в прогибе выявлены локальные структуры (рис. 28).

Описываемый прогиб образует несколько структурных заливов (Байский и Кожантайский прогибы), которые отделяют Карабаурский вал от Хоскудукского и последний от Шахпахтинской зоны поднятий.

СЕВЕРО-УСТЮРТСКАЯ ВПАДИНА

На плато Устюрт выделяется обширная Северо-Устюртская впадина, ограниченная с севера Южно-Эмбенским поднятием (находящимся далеко за пределами территории), с юга — Центрально-Устюртской зоной поднятий и Шорджа-Айбугирским выступом; восточная граница впадины располагается в западной части акватории Аральского моря и, возможно, выражена флексурно-разломной зоной. По геофизическим данным, глубина фундамента здесь 1800—5000 м, строение его блоковое. В результате противоположных движений блоков образовались крупные грабенообразные прогибы (Самский, Косбулакский, Барсакельмесский), разделенные горстообразными выступами. На рассматриваемой территории располагается только Барсакельмесский прогиб.

Барсакельмесский прогиб

По породам палеозоя с севера и запада прогиб ограничен Актумсук-Кассарминским и Байчагырским выступами, с востока — Тахтакаирским валом, с юга — Шорджа-Айбугирским выступом, которые (кроме Байчагырского выступа) сочленяются по зонам глубинных разломов (рис. 28). От них в сторону осевой части прогиба фундамент ступенчато погружается. Каждая ступень приурочена к разломам. Наиболее погруженная часть прогиба, по материалам сейсморазведки, расположена северо-восточнее одноименной впадины, юго-западнее Аральского моря. Преломляющий горизонт с $v_r = 5000—6700$ м/сек, отождествляемый с поверхностью допермских отложений, здесь зафиксирован на глубине около 6000 м. В результате противоположных движений по разломам в прогибе образовались приподнятые и опущенные ступени фундамента, одна из которых, Аламбек-Кабанбайская, значительно приподнята (высота залегания поверхности допермских отложений около 3500 м). Прогиб выполнен пермотриасовым комплексом, сnivelировавшим все эрозионные и тектонические неровности допермо-триасового рельефа, а также отложениями юрской, меловой, палеогеновой и неогеновой систем.

В результате проявления альпийских тектонических движений строение прогиба осложнилось: меридиональной перемычкой — Аламбек-Кабанбайской зоной поднятий он разделился на собственно Барсакельмесский прогиб и Судочий прогиб, образовавшийся на ступенчато погружающемся фундаменте от Тахтакаирского вала к осевой части Барсакельмесского прогиба. Наиболее отчетливо Судочий прогиб выражен по породам неогена.

Барсакельмесский мезозойско-кайнозойский прогиб представляет впадину изометрической формы, замкнутую со всех сторон, асимметричного строения, с очень пологим и широким западным и крутым северным, южным и восточным бортами. Западный и юго-западный борта прогиба, переходящие в склон Центрально-Устюртской зоны поднятий, представляют слабо воздымающуюся моноклинал, на которой под покровом неогена от Центрально-Устюртской зоны поднятий в северо-восточном направлении наблюдается смена древних пород молодыми: меловых палеоценовыми, эоценовыми и олигоценными. Углы падения пород измеряются минутами. Северный борт прогиба, сопряженный с южным склоном Актумсукской зоны поднятий, широтного простирания, прямолинейный, породы падают под углом до 1° . Прямолинейная конфигурация северного борта и некоторая крутизна отображают зону глубинного разлома фундамента, ограничивающего Актумсук-Кассарминский выступ с юга. Восточным ограничением Барсакельмесского прогиба по мезозойско-кайнозойским отложениям является западный склон Аламбек-Кабанбайской зоны поднятий. Размеры прогиба $100 \times 45 \div 50$ м, амплитуда по палеогену 150 м. Наиболее глубокая часть его по палеогеновым отложениям наблюдается к северо-северо-востоку от солончака того же названия. По миоценовым отложениям прогиб смещается к западу, ближе к солончаку Агыин. В плиоценовое время наиболее глубокие части прогиба были приурочены к солончакам Агыин и Барсакельмес. В настоящее время, судя по геоморфологическим данным, ось прогиба проходит через Барсакельмес, а Агыин представляет несколько повышенный участок.

Судочий прогиб

Прогиб прослежен в основном в неогеновых отложениях вдоль Тахтакаирского вала от широты пос. Жданов до южного берега Аральского моря, и является молодой структурой, сформировавшейся в альпийскую фазу тектогенеза. Продолжение его на север под водами Арала не установлено.

С поверхности, в пределах суши, прогиб выполнен четвертичными отложениями значительной мощности и имеет протяженность около 100 км. Наиболее широкая часть (25—30 км) наблюдается в районе оз. Судочье, откуда к югу и северу он постепенно суживается. По палеогеновым отложениям прогиб асимметричен — с пологим западным бортом, который является восточным склоном Аламбекского поднятия, и крутым восточным (углы падения $1-2^\circ$), являющимся склоном Тахтакаирского вала, осложненным региональным разломом. Скважинами, пробуренными в прогибе, вскрывались отложения олигоцена значительной мощности (около 450 м); породы мелового возраста вскрыты только в его бортовых частях.

Аламбек-Кабанбайская зона поднятий

Аламбек-Кабанбайская зона поднятий протягивается почти меридионально вдоль западного берега Аральского моря по водоразделу солончак Барсакельмес — оз. Судочье и далее к урочищу Айбугир на расстояние 200 км. Наличие зоны в мезозойско-кайнозойских отложениях установлено по материалам бурения треста Союзбургаз и ВАГТ; дальнейшая детализация ее строения произведена по материалам структурного, разведочного бурения и сейсморазведки (Черкашина, 1963).

В современном рельефе рассматриваемой зоне соответствует цепь останцов с относительно большими высотами, располагающаяся параллельно берегу моря, а южнее моря — водораздел между оз. Судочье и солончаком Барсакельмес. Характер сочленения Кабанбайской зоны с Актумсукской не совсем ясен. Как следует из структурной карты (прил. 3), южнее мыса Актумсык простираение зоны меняется с широтного на меридиональное, после чего южный склон ее переходит в западный склон Аламбек-Кабанбайской зоны поднятий. У мыса Актумсык и несколько южнее прослеживается только западный склон зоны, тогда как часть свода и восточное крыло скрыты под водами Арала. С севера зона узкая с крутым западным крылом (более 1°), с юга постепенно расширяется, а крылья становятся более пологими. С поверхности зона перекрыта неогеновыми отложениями, под которыми вдоль восточного берега Аральского моря от пос. Урга до мыса Актумсык и далее прослеживаются отложения палеогена. В этом направлении наблюдается воздымание слоев палеогена и появление его более древних горизонтов, а также пород меловой системы. Погружение зоны по кровле кумского горизонта верхнего эоцена от абсолютной отметки 140 м у мыса Актумсык происходит в южном направлении до -300 м на периклинали зоны.

Аламбек-Кабанбайская зона осложнена структурами Кабанбайской, Аламбекской, Акчалинской, Коскалинской; две последние выделены по материалам сейсморазведки.

К а б а н б а й с к о е п о д н я т и е располагается на одноименной зоне, имеет северо-запад — юго-восточное простираение и прослеживается от мыса Актумсык до пос. Урга. Наиболее высокая часть его зафиксирована в восточном чинке Устюрта. Большая часть свода и восточное крыло поднятия находятся под водами Аральского моря. Амплитуда структуры, по-видимому, превышает 100 м.

А л а м б е к с к о е п о д н я т и е впервые выявлено в 1960 г. работами треста Союзбургаз, в последующие годы детализировано структурным бурением и сейсморазведкой. В 1961 г. поднятие введено в разведку. Скважинами вскрыт осадочный комплекс, представленный отложениями пермо-триаса, юрской, меловой, палеогеновой и неогеновой систем общей мощностью более 3000 м.

Сопоставляя геологические и сейсморазведочные материалы, можно установить строение поднятия по различным отложениям. По опорному отражающему горизонту, приуроченному к поверхности юрских пород (рис. 42), Аламбекское поднятие представляет асимметричную складку субмеридионального простираения размером 37×12 км, амплитудой 100 м, с крутым западным и пологим восточным крыльями. На северной периклинали ось складки изгибается, приобретая северо-восточное простираение. Абсолютная высота поверхности юрских отложений в своде поднятия — 2100 м. Поднятие осложнено тремя нарушениями — сбросами: северо-восточным, северо-западным и широтным. По данным Л. Г. Черкашиной (1963), Аламбекское поднятие отмечается по всем отражающим горизонтам, залегающим в породах мезозоя, сохраняя основные черты строения, размеры и направление простираения. По материалам бурения, с глубиной на крыльях возрастают углы падения, амплитуда тектонических нарушений и уменьшается мощность всего разреза отложений к своду поднятия.

По кровле кумского горизонта верхнего эоцена Аламбекское поднятие представляет асимметричную брахиантиклиналь меридионального простирания. Размеры ее те же, что и по юрским отложениям: 40×20 км. Свод по сравнению с юрским смещается к западу, амплитуда уменьшается до 50 м. Западное крыло складки крутое, с углами падения 1° ; восточное пологое, с углами падения $20-25'$.

По подошве миоцена структура сохраняет меридиональное простирание и асимметричное строение. Размеры ее $28,5 \times 16$ км. Западное крыло круче восточного. Углы падения пород измеряются минутами. На поверхности поднятие четко не выражено, так как перекрыто сарматскими известняками.

АРАЛО-КЫЗЫЛКУМСКАЯ СИСТЕМА МЕРИДИОНАЛЬНЫХ ПОДНЯТИЙ

Тахтакаирский (Султануиздагский) вал. Тахтакаирский вал является западной краевой ветвью герцинид Арало-Кызылкумской тектонической зоны, охватывающей территорию Восточного Приаралья, восточную часть акватории Аральского моря, хребты Султануиздаг, Букантау, Мынбулакскую котловину. К востоку от него выделяется Бельтауская и Аккырская зоны субмеридиональных линейных поднятий складчатого основания, которые вместе с описываемым валом образуют широкий пояс герцинской складчатости и являются связующим звеном между Тоболо-Аятской зоной Урала и Западным Тянь-Шанем. Тахтакаирский вал А. Д. Архангельский рассматривал как связующее звено («Арало-Кызылкумский вал») между складчатыми сооружениями Урала и Тянь-Шаня. С запада вал ограничен глубинным разломом, отделяющим тяньшаниды от Каракумской платформы и Северо-Устюртской впадины. Этот разлом Ю. А. Федотов называет структурной линией Архангельского; мы именуем его Султануиздаг-Муйнакским.

Тахтакаирский вал протягивается от хр. Султануиздаг до п-ова Муйнак на расстоянии более 300 км сначала в широтном

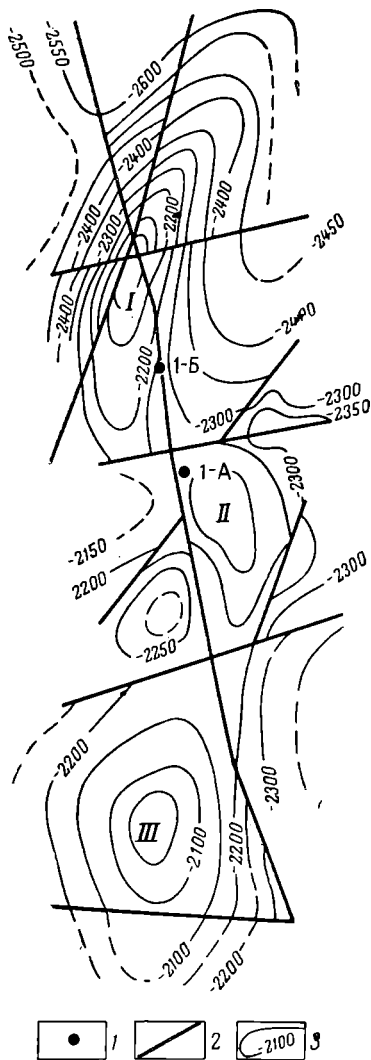


Рис. 42. Структурная карта Аламбекского (I), Акчалинского (II) и Коскалинского (III) поднятий по опорному отражающему горизонту, приуроченному к поверхности юрских отложений (составила Л. Г. Черкашина, 1963 г.).

1 — скважина; 2 — дизъюнктивные нарушения; 3 — изогипсы опорного отражающего горизонта.

направлении, а затем в северо-западном и севернее возвышенности Кызылджар — в направлении, близком к меридиональному.

Фундамент в области вала разбит на блоки Султануиздагский, Ходжейлинский и Тахтакаирский; строение последнего изучено недостаточно.

В хр. Султануиздаг палеозойские отложения (силура и девона) обнажаются на поверхности на абсолютных высотах до 470 м. На левобережье Амударьи, в останце Кубатау, на поверхность выходят образования среднедевонского (эйфельского) возраста, прорванные интрузией гранитов верхнего палеозоя. От хр. Султануиздаг во всех направлениях фундамент погружается под осадочный чехол. К северо-западу от него на левобережье Амударьи на глубинах 327—337 м (скв. 119), 347—362 м (скв. 117), 920—923 м (скв. 210) (рис. 43) встречен сложный комплекс интрузивных и эффузивных пород: к северу от хр. Султануиздаг близ ст. Ходжейли (скв. 201) и у пос. Шуманай (скв. 203) на глубинах соответственно 969—975 м и 858—878 м вскрыты породы нижнего карбона (визе). Несколько восточнее ст. Ходжейли палеозойские отложения залегают на глубине 827—845 м (скв. 1) и 729—759 м (скв. 5) (рис. 43). Данные о глубинах залегания фундамента в пределах северной части вала отсутствуют. Однако скв. 221 (рис. 43), пробуренной близ пос. Тахта-Каир, на глубине 100 м вскрыт контакт пород альбского и аптского ярусов, пройдены отложения аптского яруса и частично неокома. По аналогии с разрезом скв. 203 предполагаемая глубина фундамента здесь 800—1000 м. Д. П. Касаткин рассматривает Тахтакаирский вал как горст с амплитудой взброса 0,8—0,3 км на северо-востоке и до 1 км на юго-западе. Не исключено наличие поперечных разломов, ограничивающих блоки фундамента.

Единичные сейсмопрофили указывают на ступенчатое погружение фундамента от Тахтакаирского вала в сторону Барсакельмесского, Дарьялык-Дауданского и Балкуинского прогибов. Ступени ограничиваются разломами. Более погруженная ступень фундамента, причленяющаяся с юго-запада к Султануиздаг-Муйнакскому разлому, отчетливо прослеживается от г. Ташауз на юго-восток за Амударью. Ее южным ограничением является разлом, который за Амударьей причленяется к «пучку» соединяющихся здесь разломов (Бухарского, Амударьинского, Хорезм-Мургабского). В целом ступень характеризуется отсутствием отложений пермотриаса и уменьшенной мощностью платформенного чехла. В районе пос. Мангит — г. Ташауз эта ступень фундамента осложнена Мангитским выступом, который имеет неправильные очертания и далеко вдается в Дарьялык-Дауданский прогиб. В области выступа кровля фундамента погружается от Султануиздаг-Муйнакского разлома в сторону прогиба на глубину от 900 (скв. 207) до 2000 м и более.

Осадочный чехол достаточно полно отражает сложность строения Тахтакаирского вала по фундаменту (рис. 43). В юго-восточной части вал широкий и постепенно суживается в северном направлении. Вдоль его западного крыла на всем протяжении прослежен сброс, соответствующий Султануиздаг-Муйнакскому разлому. Амплитуда сброса близ ст. Ходжейли 90 м, у г. Кунград 50 м, у пос. Тахта-Каир 400 м. По сбросу контактируют разновозрастные отложения мела и палеогена. На восточном крыле вала из-за недостаточного количества скважин нарушение не подсечено. Однако наличие между городами Нукус и Кунград флексуры с углами падения пород более 1° говорит о возможном разломе на глубине. С поверхности рассматриваемый вал, кроме области хр. Султануиздаг

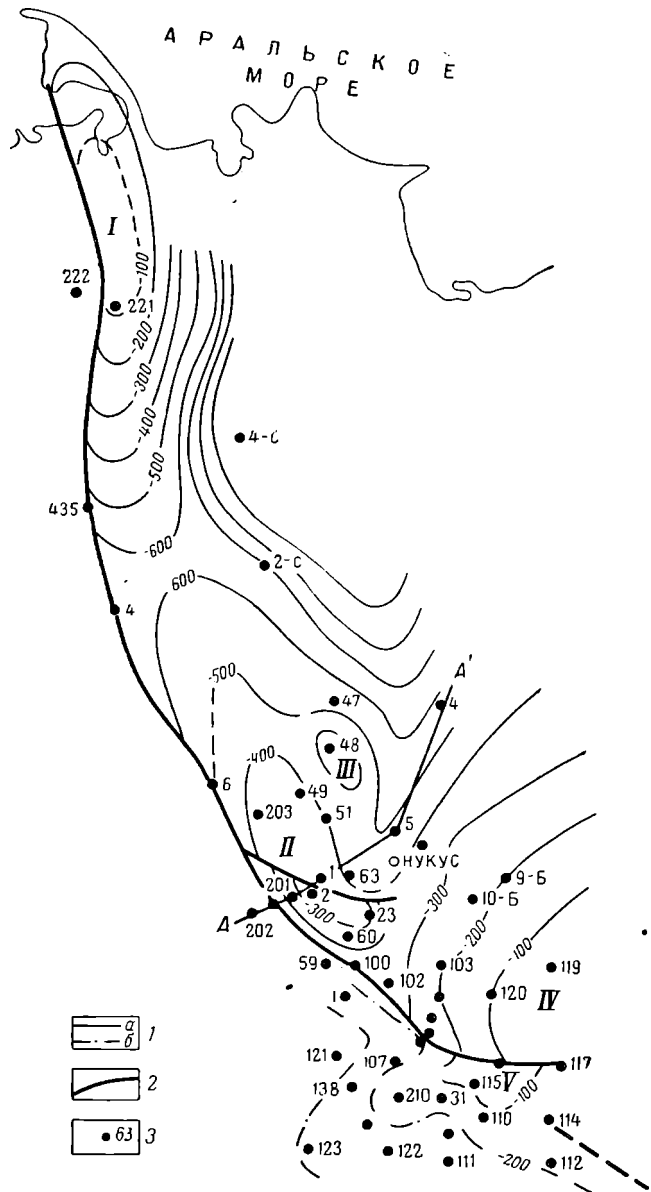
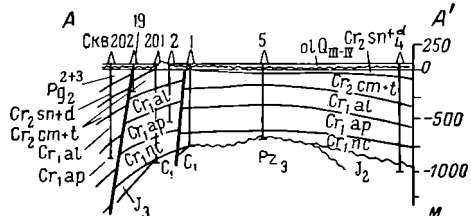


Рис. 43. Структурная карта и разрез Тахтакайрского вала.

1 — стратиграфические: а — кровли аптского яруса, б — кровли кумского горизонта верхнего эоцена; 2 — тектонические нарушения; 3 — скважина. I — V — поднятия: I — Тахтакайрское, II — Ходжейлинское; III — Крантауское; IV — Султануиздагское; V — Майтатский структурный нос.



и прилегающих участков, перекрыт четвертичными отложениями, а в отдельных местах — верхнеплиоценовыми породами значительной мощности (до 100 м). Выходы на поверхность меловых и палеогеновых пород наблюдаются на ограниченных участках, прилегающих к хр. Султануиздаг, близ ст. Ходжейли, на бугре Караджар, на п-ове Муйнак и в отдельных редких останцах. Под четвертичным и верхнеплиоценовым покровом на приподнятых блоках залегают разновозрастные породы от туронского до альбского яруса включительно, а на крыльях и между блоками — отложения различных ярусов сенона.

Выступы фундамента в платформенном чехле, как показало бурение, совпадают с локальными структурами: Султануиздагской, Ходжейлинской, Крантауской, Тахтакаирской, расположенными кулисообразно и разделенными прогибами. Наибольшие размеры — 500×25 км — 50×45 км имеют Тахтакаирское и Султануиздагское поднятия; несколько меньшие — 75×25 км — Ходжейлинское поднятие и наименьшие — 10×5 км — Крантауское поднятие. Амплитуды их соответственно равны 250 м, более 500 м, 50 м и 25 м.

Погруженная ступень фундамента Тахтакаирского вала в платформенном чехле выражена широким моноклинальным склоном, постепенно погружающимся в сторону Дарьялык-Дауданского и Балкуинского прогибов. Углы падения пород здесь измеряются минутами. Северо-восточнее г. Тапауз между скв. 112 и 114 (рис. 43) прослежен сброс, который, возможно, отвечает разлому фундамента, ограничивающему ступень с юга.

Мангитскому выступу в осадочном чехле соответствует структурный нос северо-запад — юго-восточного простирания, располагающийся под углом к линии простирания Тахтакаирского вала. Амплитуда структурного носа около 150 м.

Дарьялык-Дауданский прогиб

Дарьялык-Дауданский прогиб расположен в северной части Туркмении на аллювиальной равнине Амударьи. Наличие прогиба по фундаменту зафиксировано сейсморазведочными работами, проведенными Управлением геологии СМ ТуркмССР, а в осадочном чехле бурением, проведенным в основном трестами Союзбургаз и ВАГТ (рис. 44, прил. 3). Прогиб протягивается от кол. Аджикуи на юго-восток через район сухих русел-Дарьялыка и Буджую-Даудана до Сарыкамышской впадины на расстоянии более 200 км. Форма прогиба дугообразная, вогнутая к югу, в соответствии с чем наблюдается изменение его простирания с юго-западного на меридиональное и юго-восточное (рис. 44). Границами прогиба по фундаменту являются: с севера Айбугирская зона поднятий, с северо-востока Тахтакаирский вал, с запада и востока Шорджа-Айбугирский выступ и Карабиикско-Хивинское поднятие, с юга — Ахчакая-Аджикуинская ступень фундамента, ограничивающая Центрально-Каракумский свод с севера. Сочленение с Тахтакаирским валом, Айбугирской и Шорджинской зонами поднятий, а также, возможно, и с другими структурами, обрамляющими его, происходит по разломам. Таким образом, Дарьялык-Дауданскому прогибу соответствует грабенообразное погружение блоков фундамента. Структурные перемычки, образованные выступами фундамента по линии гора Жаксакры — пос. Мангит и урочище Нурумгур —

и структурными заливами — Кувяургенчским, Чаштепекским и Балыклинским. Северо-западный и западный борты Дарьялык-Дауданского прогиба, примыкающие к Шорджинской зоне поднятий, имеют углы падения пород от $1^{\circ} 30'$ до $2-2^{\circ} 30'$. Юго-восточный борт, сочленяющийся с западным склоном Ахчакая-Койкырланской группы поднятий, также отличается значительной крутизной. Углы падения пород в отложениях палеогена

составляют здесь $2-3^{\circ}$. Прямолинейность восточного борта прогиба обусловлена наличием Карабиикско-Хивинского поднятия. Амплитуда прогиба по палеогену 150 м .

Дарьялык-Дауданский прогиб — структура древнего заложения, образовавшаяся, по-видимому, одновременно с возникновением Центрально-Каракумского свода и Айбугирского поднятия.

В герцинскую фазу тектогенеза активные движения между нижней и средней каменноугольными эпохами привели к возникновению Тахтакаирского вала, ограниченного Султануизаг-Муйнакским разломом, к поднятию Шорджа-Айбугирского выступа, к формированию структур Ахчакая - Аджикуинской ступени; определились и границы Дарьялык-Дауданского прогиба (рис. 45).

Пермо-триасовое время в области прогиба характеризовалось медленным опусканием фундамента, более интенсив-

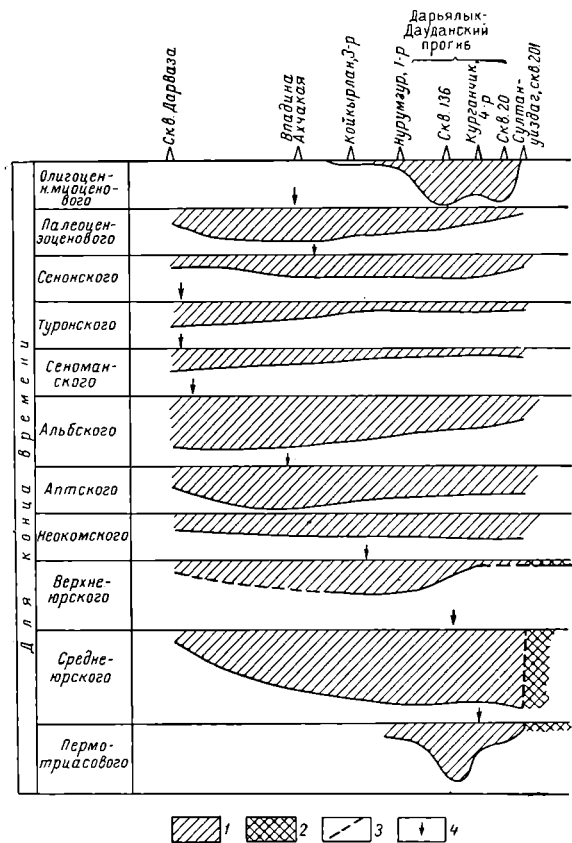


Рис. 45. Профили прогибания Дарьялык-Дауданского прогиба (по О. А. Кузьминой, 1964 г.).

1 — области накопления осадков; 2 — области отсутствия отложений; 3 — тектоническое нарушение; 4 — направление миграции оси прогиба.

ным в его западной части, где мощности этих отложений максимальны.

В опускание, продолжавшееся и в первую половину юрского периода, вовлекаются обрамляющие прогиб элементы: Шорджа-Айбугирский выступ (южная часть), юго-западное крыло Тахтакаирского вала. Наиболее глубокая часть прогиба в это время находилась в районе пос. Жданов, где зафиксирована максимальная вскрытая мощность нижней и средней юры 715 м . В результате медленных нисходящих движений, охватывающих большую территорию, перемычка, существовавшая в пермо-триасе

между Дарьялык-Дауданским и Ассакеауданским прогибами, погружается, и прогибы соединяются.

Начиная с верхнеюрской эпохи, Дарьялык-Дауданский прогиб как отчетливо выраженная структура перестает существовать. В последующее геологическое время, вплоть до послепалеогенового, прогиб являлся составной частью обширного погружения земной коры, располагаясь на моноклинали.

В альпийскую фазу тектогенеза движения, в основном происходившие по зонам древних разломов, были весьма интенсивными и контрастными. Обрамляющие прогиб структуры испытывают значительный подъем, а сам он опускается, на что указывают абсолютные отметки залегания всех отложений и увеличенные мощности неогена. Строение прогиба в эту фазу складчатости усложняется. Образуются ясно выраженные впадины, структурные заливы, перемычки.

Ахчакая-Аджикуинская ступень

Ахчакая-Аджикуинская ступень до недавнего времени (Габриэлянц, 1965; Дикенштейн, 1963 и др.) объединялась в единый структурный элемент с Центрально-Каракумским сводом и рассматривалась как его северный склон. Геологические материалы и геофизические данные, обработанные М. Е. Старобинцем и Т. Н. Кузовкиной, позволяют, на наш взгляд, пересмотреть северную границу Центрально-Каракумского свода. Правильнее отнести к Центрально-Каракумскому своду лишь Зеагли-Дарвазинский выступ, который по времени образования, истории развития и характеру осложняющих его поднятий отличается от структур, развитых севернее его на Ахчакая-Аджикуинской ступени.

Зеагли-Дарвазинский выступ (Центрально-Каракумский свод), впервые выделенный Ю. Н. Годиным на основе изучения геофизических материалов, действительно занимает особое положение среди других тектонических структур. По мнению ряда исследователей, это устойчивая область, возможно, древнего, среднепалеозойского, а может быть, докембрийского заложения, с нечетко выраженными, различно ориентированными пологими структурами в осадочном чехле. С севера свод ограничен флексурно-разрывной зоной, которая фиксируется в фундаменте по геофизическим данным, и нешироким прогибом, выполненным отложениями пермо-триаса.

Севернее Центрально-Каракумского свода, расположенного за пределами рассматриваемой территории, находится более опущенная по сравнению с ними ступень фундамента, условно выделяемая нами под названием Ахчакая-Аджикуинской. Ступень широтного простиранья характеризуется глубинами залегания фундамента 2500—3500 м, наличием маломощного чехла пермо-триасовых отложений и сложным строением, обусловленным дизъюнктивными нарушениями, разбивающими фундамент на блоки, образующие различно приподнятые выступы: Ахчакая-Койкырланский, Нурумгур-Тарымкаинский, Аджикуинский.

Строение Ахчакая-Аджикуинской ступени фундамента показано на сейсмических картах, построенных в разное время Ш. А. Басенцяном, Т. Н. Кузовкиной (рис. 46), Т. Н. Кузовкиной и М. Е. Старобинцем (рис. 47) и в общих чертах совпадающих. Однако большое количество фактического материала, положенного в основу более поздней карты,

позволило ее авторам детализировать строение отдельных участков (в частности, участка, расположенного к востоку от Койкырланского поднятия). Дизъюнктивные нарушения, многочисленные на первой карте (рис. 46),

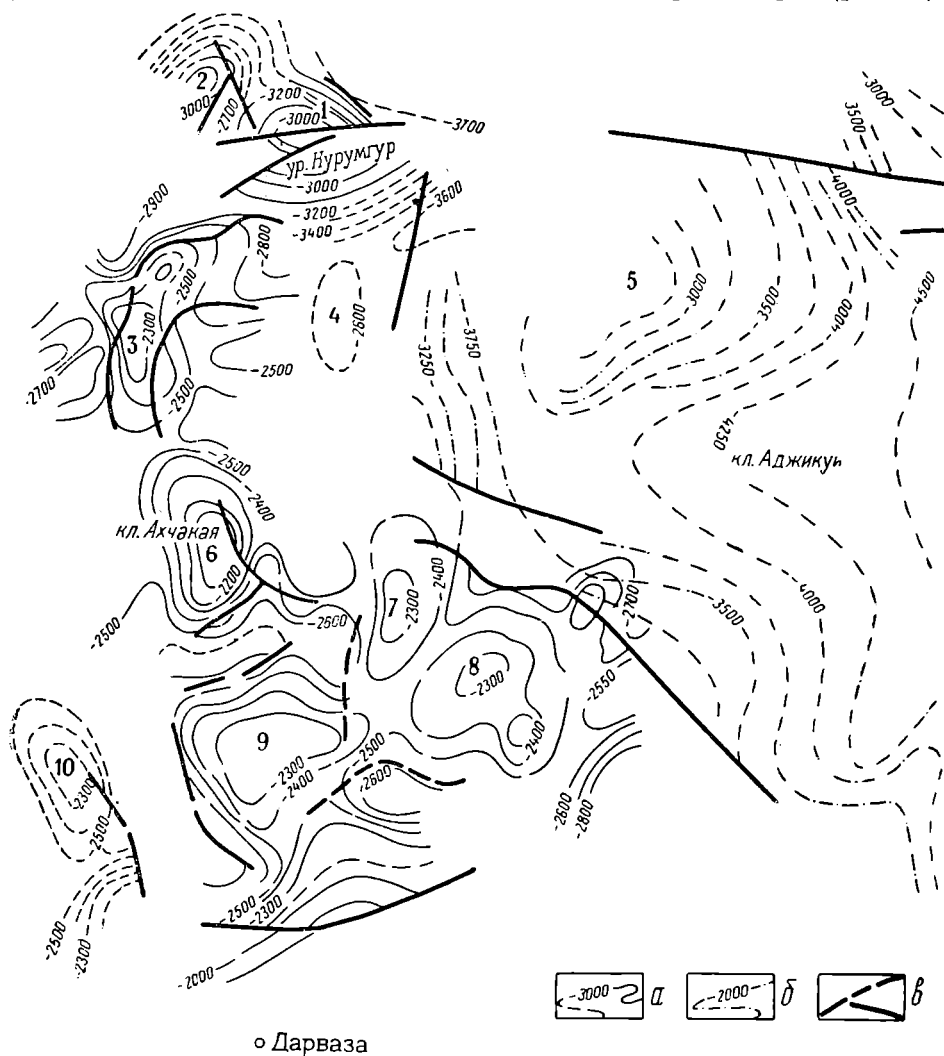


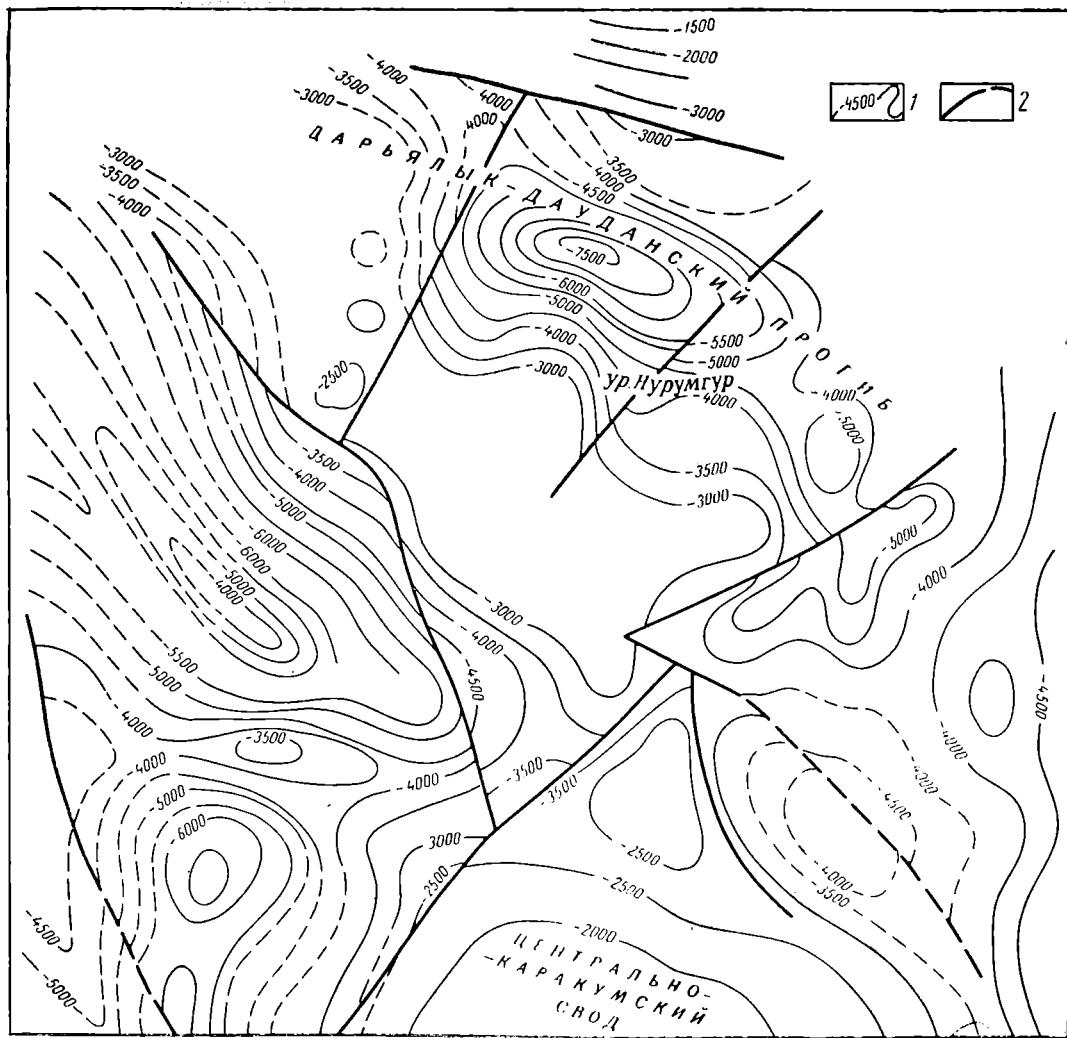
Рис. 46. Структурная схема Ахчакая-Аджикунинской ступени фундамента.

а, б — изогипсы по преломляющему сейсмическому горизонту: а — с $V_p = 5100-6000$ м/сек (по Ш. А. Басеняну, 1965 г.), б — с $V_p = 5600-6200$ м/сек (по Т. Н. Кузовкиной, 1964 г.); в — тектонические нарушения. 1—10 — поднятия: 1 — Нурумгурское 2 — Тузгурское, 3 — Койкырланское, 4 — Амандагское, 5 — Аджикунинское, 6 — Ахчакайское, 7 — Эрзлинское, 8 — Хатердашское, 9 — Акбашлинское, 10 — Эргитакиское.

не нашли отражения на карте Т. Н. Кузовкиной и М. Е. Старобинца. На структурной карте, составленной Т. Н. Кузовкиной и М. Е. Старобинцем по поверхности палеозойского складчатого основания (рис. 47), они также многочисленны, но имеют другие направления. Последнее

Рис. 47. Структурная карта поверхности палеозойского складчатого фундамента Центральной Туркмении (по М. Е. Старобинцу и Т. Н. Кузовкиной, 1965 г.).

1 — изогипсы поверхности палеозойского складчатого фундамента ($v_r = 5500-6000$ м/сек); 2 — тектонические нарушения.



заставляет предполагать, что фактический геофизический материал позволяет по-разному интерпретировать зоны нарушений. Скважины, как правило, сосредоточены на отдельных участках, очень малочисленны и обычно не позволяют проследить нарушения в осадочном чехле.

Ахчакая-Койкырланский выступ. Ахчакая-Койкырланский выступ расположен северо-западнее Зеагли-Дарвазинского. По времени образования он более молодой, активно реагировал на проявление альпийской фазы тектогенеза, разбит нарушениями на блоки, которым в осадочном чехле соответствуют отчетливо выраженные поднятия большой амплитуды. Простираение выступа северо-западное; узкий пролив отделяет его от Шорджа-Айбугирского выступа. На Шорджа-Айбугирском и Койкырлан-Ахчакаинском выступах фундамент допермо-триасовый (кроме его северного склона); возможно, что и между этими выступами пермо-триас отсутствует или имеет незначительную мощность.

Рассматриваемый выступ — крупная структура северо-запад — юго-восточного простираения, на западе граничащая с Верхнеузбойским прогибом. Многочисленными дизъюнктивными нарушениями различной протяженности и простираения, а также амплитуд выступ разбит на блоки. Глубина до фундамента в приподнятых блоках 2300—2500 м, в опущенных 2500—2800 м. В осадочном чехле строение выступа более спокойное: приподнятым блокам фундамента соответствуют локальные поднятия: Ахчакаинское, Койкырланское, Амандагское; первое расположено за пределами рассматриваемой территории, последнее мало изучено. Структуры разделяют неглубокие прогибы. Дизъюнктивные нарушения фундамента отражаются и в осадочном чехле — в виде флексур или разрывных нарушений.

Койкырланское поднятие находится в окрестностях горы Койкырлан. Выявлено оно в 1951 г. при проведении геологической съемки. Дальнейшая детализация строения поднятия произведена по материалам структурного бурения и сейсморазведки. В 1961 г. Койкырланское поднятие введено в разведку трестом Союзбургаз. На западном крыле структуры на глубине 2514 м скв. 3-р вскрыты породы фундамента (рис. 48). В присводовой ее части на глубине 2239 м скв. 4-р вскрыла пестроцветные породы пермо-триаса и прошла по ним 361 м. По всей видимости, эти породы выполняют грабен в фундаменте, или слагают северную периклиналь поднятия.

На структурной карте, построенной Ш. А. Басенцяном по преломляющему горизонту $v_r = 5200 - 5900$ м/сек — поверхности фундамента (рис. 48), Койкырланское поднятие представляет горст с опущенными западным и восточным крыльями и приподнятым сводом. Абсолютные высоты залегания кровли фундамента соответственно равны —2700, —2500 и —2250 м. Размеры структуры 38×13 , а в центральной части до 18 км. Приподнятая область поднятия осложнена тремя куполами — южным, центральным и северным, разделенными неглубокими прогибами примерно с одинаковыми гипсометрическими отметками кровли фундамента. Наиболее сложное строение имеет центральный купол, нарушенный широкой зоной дробления.

В осадочном покрове общая конфигурация поднятия сохранилась. Однако южный купол бурением не подтвержден. Здесь намечается полукупол, ограниченный с севера нарушением, являющийся периклиналью центрального купола. Скважины в пределах северного купола не бурились.

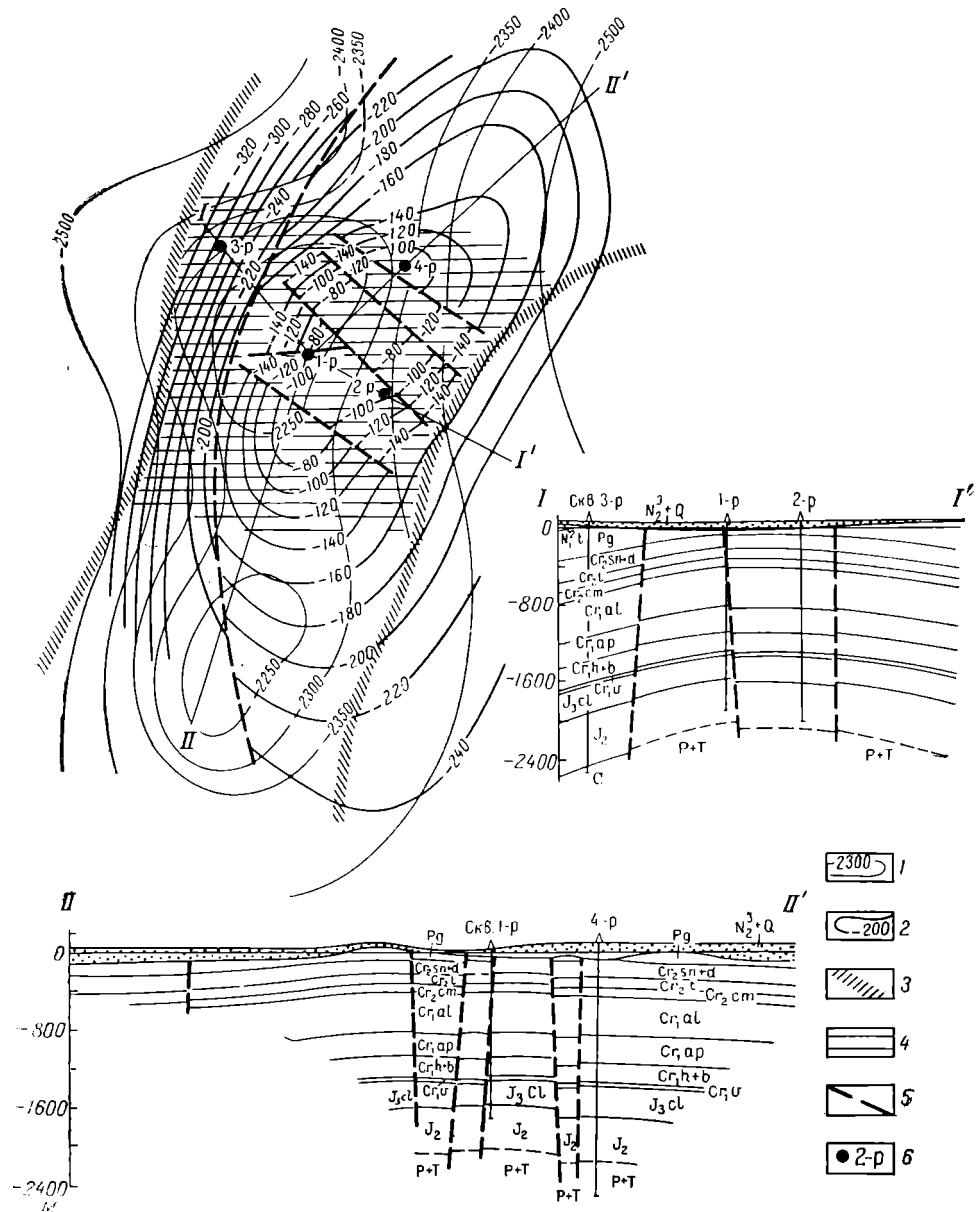


Рис. 48. Структурная карта и разрезы Койкырлыанского поднятия.

1 — изогипсы преломляющего сейсмического горизонта с $v_p = 5100-6000$ м/сек (по Ш. А. Басенцуну, 1965 г.); 2 — изогипсы по подошве палеогена (по О. А. Кузьминой, В. А. Кручинину, Г. Ф. Пантелеву и Е. Н. Оводову, 1965 г.); 3 — зоны предполагаемых тектонических нарушений (по сейсмическим данным); 4 — участок предполагаемой зоны дробления (по сейсмическим данным); 5 — тектонические нарушения (по материалам бурения); 6 — скважина.

Структурным бурением детально изучена (по палеогену) центральная и южная части складки, которые в дальнейшем описании будут фигурировать под названием Койкырланского поднятия.

По подошве палеогена Койкырланское поднятие представляет брахиантиклиналь юго-запад — северо-восточного, близкого к меридиональному простирания размерами 37×16 км, амплитудой около 150 м, асимметричного строения: с относительно пологим восточным и более крутым западным крыльями. Падение пород пологого крыла более $1^{\circ} 30'$, крутого до 5° . Свод структуры плоский, несколько удлинен, разбит серией поперечных нарушений на блоки амплитудой 40—50 м. Одно из таких нарушений пройдено скв. 1-р, по материалам которой из разреза выпадают породы кампанского яруса. Эта часть свода, характеризующаяся в осадочном чехле многочисленными нарушениями, соответствует зоне дробления фундамента.

По отложениям эоцена и олигоцена поднятие выделяется отчетливо. В его своде (на горе Койкырлан) на поверхность выходят глины кумского горизонта верхнего эоцена, а на восточном крыле (на возвышенности Зенгибаба) — породы олигоцена. На более крутом, западном крыле и отдаленной северной периклинали отложения палеогена перекрыты четвертичными осадками, а в обрывах возвышенностей Кангакыр и Тарымкая обнажаются лишь породы миоцена. Эти породы, сохранившиеся от размыва на крыльях поднятия на возвышенностях Кангакыр, Зенгибаба, Тарымкая, создают обратный рельеф: образуют типичные куэсты, крутыми склонами обращенные к своду и пологими — в сторону погружения крыльев.

В результате предверхнеплиоценового размыва в северной и южной частях поднятия образовались эрозийные впадины, заполнившиеся в верхнеплиоценовое и четвертичное время осадками, мощность которых находится в прямой зависимости от амплитуды эрозийного вреза.

Возникновение Койкырланского поднятия относится к досреднеюрскому времени, когда на его месте, возможно, существовал выступ фундамента, ограниченный разломами. В предпермо-триасовое время, а может быть, и на протяжении всего этого времени преобладали вертикальные движения; последние проявлялись по тектоническим нарушениям и привели к образованию приподнятых и опущенных блоков. В опущенных блоках (скв. 4-р) накапливались континентальные осадки, а приподнятые являлись областями сноса. На сnivelированную поверхность откладывались осадки средней юры. В результате весь выступ фундамента оказался перекрытым осадочными терригенными образованиями, и над ним создалась замкнутая унаследованная структура. Мощность среднеюрских отложений изменяется от свода поднятия (от 476 м по скв. 4-р) к западному крылу (до 554 м по скв. 3-р).

К началу накопления келловейских осадков поверхность палеозойского фундамента не меняет структурной формы и положения. Койкырланское поднятие в келловейское время имеет вид антиклинали с замкнутым контуром. Мощность келловейских отложений в своде 248 м (скв. 1-р); в сторону восточного крыла она увеличивается до 272 м (скв. 2-р), в сторону западного — до 289 м (скв. 3-р) и резко возрастает в северном, опущенном блоке свода поднятия до 325 м (скв. 4-р).

История развития поднятия в кимериджское, оксфордское и титонское время не совсем ясна, так как осадки этого возраста отсутствуют

не только в пределах поднятия, но и на прилежащих участках. Учитывая, что в послеоксфордское время преобладали восходящие движения, можно считать, что и Койкырланское поднятие превратилось в приподнятую структуру, на которой с этого времени вплоть до валанжина разрушались ранее отложившиеся осадки. От валанжинского века до сенона осадки отлагаются на выровненную поверхность, поэтому их мощность по разрезам скважин одинакова. По-видимому, на протяжении всего этого времени резко выраженных тектонических движений, приведших к подвижкам фундамента, не происходило.

В конце коньякского века блоки испытывают подвижки, в результате которых на месте ровной поверхности вновь образуется антиклиналь с резким перепадом мощностей в своде (140 м) и на крыльях (до 220 м).

На протяжении всего палеогена Койкырланское поднятие существует в виде замкнутой ловушки. Для отложений палеоцена и нижнего эоцена характерно изменение мощностей в пределах нескольких метров (до 5 м). Они возрастают от свода поднятия к крыльям и периклиналям.

В среднеэоценовое время на поднятии накапливаются осадки несколько большей мощности, чем палеоценовые и нижнеэоценовые. Однако наблюдается тенденция к увеличению мощностей от свода поднятия (12 м) к крыльям (до 26 м) и периклиналям (до 24 м). Для палеоцена, нижнего и среднего эоцена наибольшее увеличение мощностей происходит на западном крыле, наименьшее — на восточном.

В предверхнеэоценовое время резко возрастает амплитуда движений. Несмотря на то, что в пределах поднятия откладывались осадки значительной мощности (до 250 м), наблюдается сокращение мощностей от крыльев и периклиналей к своду: от 255 на западном крыле и 196, 156 м на восточном крыле до 68 м в своде поднятия. По всей видимости, Койкырланское поднятие продолжало расти и в олигоценовое время, но характер роста его остается неясным, так как осадки этого времени здесь не сохранились.

Интенсивные тектонические движения, связанные с проявлением альпийской фазы тектогенеза, привели к подвижкам блока фундамента по зонам древних разломов. В результате этого над ними по всей толще осадочного чехла образовались дизъюнктивные нарушения и возникла зона дробления. В осадочном чехле формируется поднятие значительной амплитуды (150 м), в своде которого, расположенном над вершиной блока, вследствие интенсивного роста происходят денудационные процессы, ведущие к уничтожению осадков значительной мощности. В предверхнеэоценовое время эти процессы достигли наибольшего развития, когда, кроме общей нивелировки поверхности, образуются эрозионные впадины, впоследствии заполненные осадками. Таким образом, Койкырланское поднятие как замкнутая ловушка существует с сенонского времени, но амплитуда ее постепенно возрастает, начиная со среднеэоценового времени, и становится максимальной после тектонических движений, связанных с альпийской фазой складчатости.

Нурумгур-Тарымкаинский выступ. Нурумгур-Тарымкаинский выступ фундамента располагается севернее Ахчаяк-Койкырланского выступа. Сейсмические работы здесь проведены в незначительном объеме: выступ пересекает несколько сейсмических профилей КМПВ и один широтный профиль МОВ. Выступ разбит нарушениями на блоки Нурумгурский и Тарымкаинский (рис. 28).

Нурумгурский блок представляет купол с простираем, близким к широтному. Размеры его по оконтуривающей изогипсе — 3400 составляют $22 \times 25 \div 30$ км. В центральной части купола сейсморазведкой зафиксировано два нарушения; простираем южного нарушения юго-запад — северо-восточное, северного близкое к широтному. По указанным нарушениям часть свода опущена, а крылья остались относительно приподнятыми. Абсолютная высота до поверхности палеозоя в грабене определена отметками — 3200 м; на крыльях северном — 3000 м, южном — 2900 м. В самом грабене породы погружаются с северо-востока на юго-запад. Скв. 2-р в северном блоке вскрыла кровлю пермо-триаса на абсолютной высоте — 2464 м. Кроме двух указанных нарушений в пределах рассматриваемой структуры в фундаменте наблюдаются нарушения, осложняющие ее северное крыло. На западном крыле эти нарушения в плане образуют треугольник, где фундамент наиболее приближен к поверхности (— 2700 м), в опущенном блоке абсолютная высота его кровли — 2900 м (рис. 46). В платформенном покрове над Нурумгур-Тарымкаинским выступом образовалось два локальных поднятия — Нурумгурское и Тарымкаинское, разделенных нешироким прогибом. Строение поднятий сравнительно простое, дизъюнктивные нарушения не установлены.

Нурумгурское поднятие по подошве палеогена представляет брахиантиклиналь северо-северо-западного — юго-юго-восточного простираем; северо-западная периклиналь имеет тенденцию к повороту на субширотную. Размеры поднятия $16 \times 11,5$ км, амплитуда 100 м (рис. 49). Свод его, расположенный в районе урочища Нурумгур, неправильной формы — более узкий в северной части и постепенно расширяется в южном направлении. Свод осложнен двумя вершинами. Наиболее приподнятая южная. Северная вершина имеет северо-западное простираем, небольшие размеры. Высота северной вершины около 25 м, южной 15 м. На восточном крыле поднятия падение меловых и палеогеновых пород составляет 20 м на 1 км, юго-западное крыло более крутое, в северо-западном направлении оно постепенно выполаживается. На поверхности Нурумгурское поднятие не выражено, так как сложено четвертичными и верхнеплиоценовыми отложениями, залегающими практически горизонтально на породах нижнеолигоценового (в своде) и средневерхнеолигоценового возраста. Только на северо-восточном крыле и северо-западной периклинали поднятия, на возвышенности Тузгур, обнажаются породы миоцена, сохранившиеся от размыва в верхнеплиоценовое время.

Данные о соотношении структурных планов внутри осадочного чехла отсутствуют. Судя по разрезу отложений, вскрытых скв. 1-р и 2-р, и абсолютным высотам залегания стратиграфических подразделений, структурные планы совпадают по всем горизонтам палеогена и верхнего и нижнего мела. Начиная с келловейского яруса, как и на Курганчикском поднятии, несовпадение структурных планов прослеживается между отложениями титона и келловей, средней юры и кровлей пермо-триаса (рис. 49). Однако установить какие-либо закономерности в этом несовпадении по двум скважинам не представляется возможным.

Тарымкаинское поднятие расположено юго-восточнее Нурумгурского, близ возвышенности Тарымкая. На наличие здесь поднятия впервые указали Н. М. Радюкевич и А. И. Смолко, которые провели тщательный анализ абсолютных высот залегания отдельных гори-

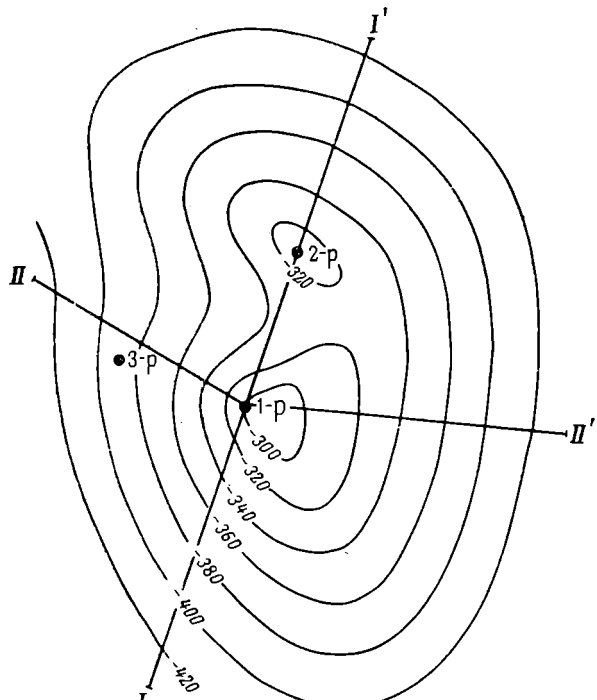
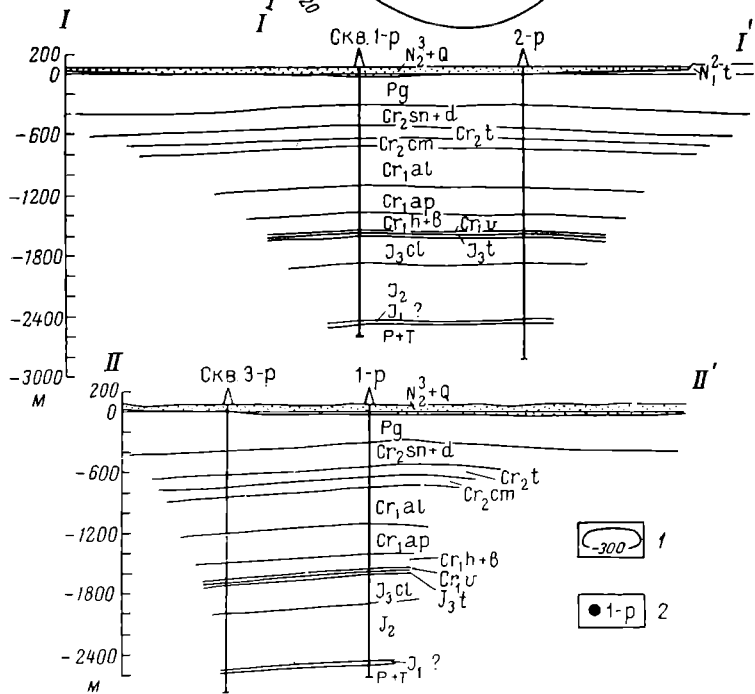


Рис. 49. Структурная карта и разрезы Нурумгурского поднятия (по Г. Ф. Пантелеву, 1965 г.).
 1 — изогипсы подошвы палеогена;
 2 — скважина.



зонтов миоцена, обнажающихся на поверхности. По юрским отложениям поднятие подтверждено данными электроразведки. По материалам, полученным в процессе проведения электроразведки, оно является брахиантиклиналью юго-восток — северо-западного простирания размерами 14×20 км, амплитудой по среднеюрским отложениям 200 м.

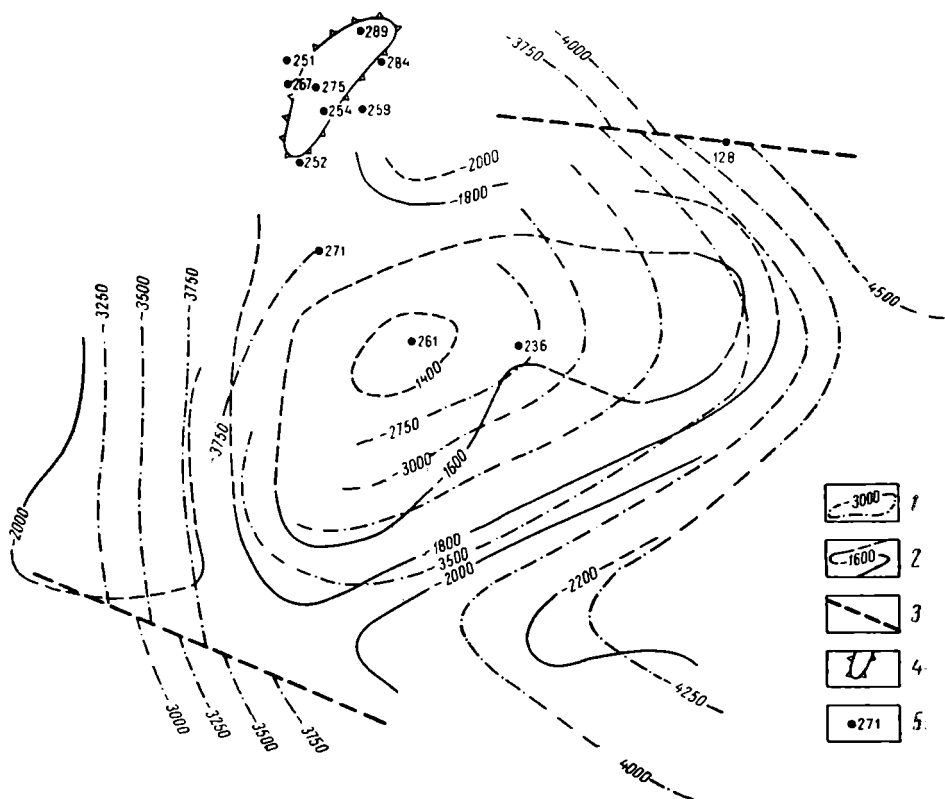


Рис. 50. Структурная карта Аджикуинского поднятия по данным пунктирного сейсмопрофилирования (составила Т. Н. Кузовкина, 1964 г.).

1, 2 — изогипсы преломляющего сейсмического горизонта: 1 — с $v_p = 5600-6200$ м/сек (P_2); 2 — с $v_p = 4600-4900$ м/сек (J_2); 3 — тектонические нарушения; 4 — контур Жаксакырского поднятия, по данным бурения; 5 — скважина.

Аджикуинский выступ. Аджикуинский выступ, впервые намеченный Т. Н. Кузовкиной по геофизическим материалам, располагается в северо-восточной части Заунгузских Каракумов, на южном борту Дарьялык-Дауданского прогиба. Т. Н. Кузовкина выделила этот выступ по материалам пунктирного профилирования КМПВ, поэтому сейсмическая карта по поднятию (рис. 50) является весьма схематичной.

Отсутствие бурения в пределах выступа не позволяет установить характер его отражения в осадочном чехле и уточнить границы. В процессе геологических работ, проведенных здесь различными организациями, выделены Дереканское, Жаксакырское и Аджикуинское поднятия. Структурное бурение, начатое в 1964 г. трестом Союзбургаз, было

сосредоточено на Жаксакырской структуре. Строение Дереканского и Аджикуинского поднятий не изучено.

По преломляющим сейсмическим горизонтам с $v_r = 5600-6200$ и $v_r = 4600-4900$ м/сек, приуроченным соответственно к кровле палео-

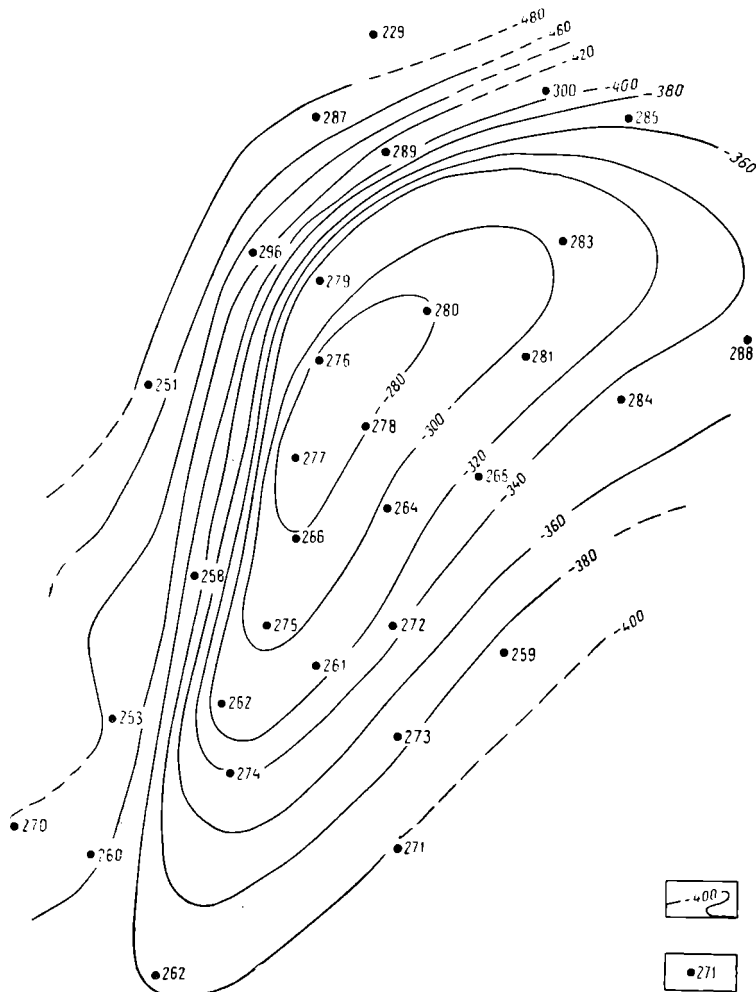


Рис. 51. Структурная карта Жаксакырского поднятия по кровле кумского горизонта верхнего эоцена (составил Н. Е. Оводов, 1965 г.).

1 — изогипсы; 2 — сваяина.

зойских и юрских отложений, выступ представляет крупную структуру — 60×30 км с амплитудой по отложениям палеозоя 1000 м и юрским отложениям 400 м. Глубина до кровли палеозоя определена в 2700 м в своде и до 3500 м на крыльях выступа, а для юрских отложений соответственно в 1400 и 2000 м. По всей видимости, в наиболее приподнятой части выступа отложения пермо-триасовой системы отсутствуют, и на палеозое лежат

различные горизонты отложений юры. Простираение выступа в восточной части широтное, в западной изменяется на юго-западное.

На сейсмической карте, построенной М. Е. Старобинцем и Т. Н. Кузовкиной несколько позднее, Аджикуинский выступ четко не выделяется.

Палеогеологические построения (см. главу I «Пермская и триасовая системы») также указывают на наличие в этой части Заунгузских Каракумов выступа фундамента, сложенного в основном интрузивным комплексом. Однако контуры его проводятся условно.

Результаты бурения, полученные на Жаксакырском поднятии, и анализ ранее пробуренных единичных скважин на прилежащих участках позволили наметить над выступом в осадочном чехле несколько структурных носов юго-запад — северо-восточного простираения, осложненных локальными поднятиями и разделенных узкими и глубокими прогибами. Погружение их, а также увеличение амплитуды структурных заливов и локальных поднятий происходит на север, в сторону Дарьялык-Дауданского прогиба. Не исключено, что эти структурные носы приурочены к зонам глубинных разломов. Однако не представляется возможным сказать, какие локальные поднятия осложняют выступ, а какие находятся вне его.

Ж а к с а к ы р с к о е п о д н я т и е расположено на границе низменности с Заунгузскими Каракумами, западнее останца одноименного названия, на борту Дарьялык-Дауданского прогиба и далеко вдается в него. Поднятие представляет узкую брахиантиклиналь юго-запад — северо-восточного простираения, в северной части изменяющегося почти на широтное (рис. 51). Размеры его 25×10 км, амплитуда 130 м. Южная периклиналь уже северной, свод небольшой, вытянут по оси складки. Поднятие асимметричное, с крутым северо-восточным и пологим юго-западным крыльями. Начиная с предверхнеэоценового времени поднятие испытало погружение, что выразилось в накоплении осадков верхнего эоцена, олигоцена и неогена значительной мощности (более 800 м).

Беурдешикская ступень

На западном борту Балкуинского прогиба выделяется Беурдешикская ступень, которая с субмеридиональным простираением протягивается от сухого русла Унгуза на юге почти до г. Ташауз. Строение ее по сравнению с другими структурными элементами изучено менее детально. В осадочном покрове по комплексу геолого-геофизических материалов на ступени выделяется ряд осложняющих ее поднятий (с юга на север): Беурдешикское (Хазарлинское), Карабиикско-Хивинское, Балкуинское (?), Сагаджинское (?); два последних выделены весьма условно и нуждаются в подтверждении.

Б е у р д е ш и к с к о е (Х а з а р л и н с к о е) п о д н я т и е по отражающему горизонту, приуроченному к неокомским отложениям, имеет юго-запад — северо-восточное простираение. Размеры его 25×12 км, амплитуда 60—70 м. Поднятие несколько асимметрично, с более крутым, обращенным к Едыкулачскому прогибу, юго-восточным крылом. Глубина до фундамента определяется около 2800 м (рис. 52).

По отражающему сейсмическому горизонту, приуроченному к отложениям среднего эоцена, структура становится более широкой, расплыв-

чатой. Крутизна юго-восточного крыла уменьшается до 30° и менее; смещение свода не отмечено. Амплитуда по породам среднего эоцена уменьшается до 25—30 м.

По подошве отложений заунгузской свиты поднятие выражено нечетко (рис. 53).

К а р а б и и к с к о - Х и в и н с к о е поднятие расположено в северо-восточной части Заунгузских Каракумов между Дарьялык-Дауданским

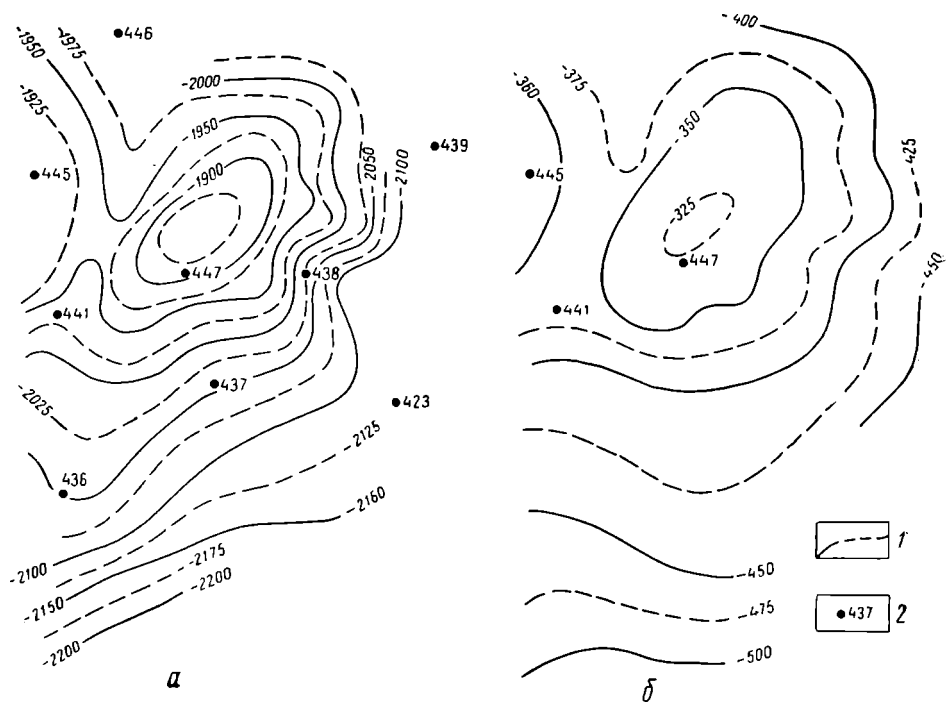


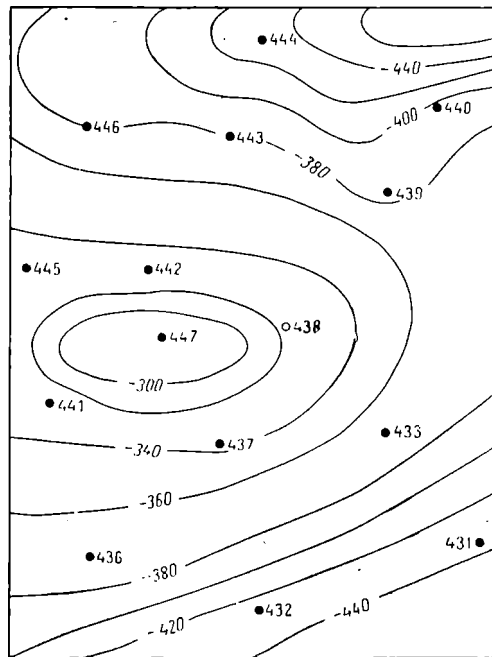
Рис. 52. Структурные карты Беурдешикского поднятия (по В. К. Самсонову и А. А. Николаенко).

a — составленная по отражающему сейсмическому горизонту II, приуроченному к неокомским отложениям; *b* — составленная по отражающему сейсмическому горизонту I, приуроченному к отложениям среднего эоцена. 1 — отражающие сейсмические горизонты; 2 — скважина.

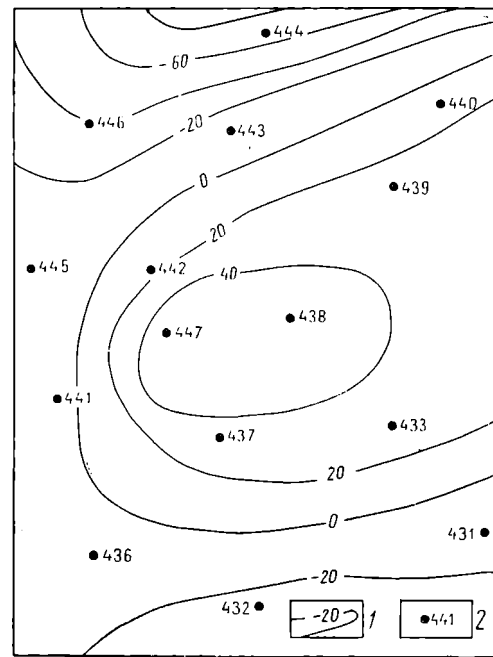
и Балкуинским прогибами и примыкает к восточному склону Амударьинской впадины. Выявлено в 1958 г. по материалам геологических съемок и структурного бурения, выполнявшихся трестами Союзбургаз и ВАГТ. На сейморазведочном профиле, проведенном от Питнякских поднятий к кол. Аджикуи, оно выделяется как зона повышенного залегания поверхности фундамента и резкого сокращения мощности верхнепалеозойско-триасового комплекса и осадочного чехла. Поднятие субширотного простирания, узкое, значительно приподнято над прогибом. Размеры его 100×30 км, амплитуда по породам палеогена более 150 м. По-видимому, эта крупная антиклиналь осложнена локальными структурами, которые пока не выявлены из-за недостаточной изученности.

Рис. 53. Структурные карты
Беурдешикского поднятия.

a — составленная по кровле среднего
эсена; *б* — по подошве заунгузской
свиты (по В. С. Алексею и А. С. Фо-
кину, 1963 г.). 1 — стратизогипсы;
2 — сважина.



a



б

На тектонической схеме, составленной группой авторов под редакцией Г. Х. Дикенштейна (Тектоника и нефтегазоносность западных районов Средней Азии, 1963), под Амударьинской впадиной понималась крупная территория, ограниченная на северо-востоке Центрально-Кызылкумской и Куланды-Султануиздагской зонами поднятий, с которыми она граничит по системе глубинных разломов. На западе и севере границы впадины определялись Шорджа-Айбугирским выступом и Центрально-Каракумским сводом, на юге — Репетекской зоной поднятий, осложненной разломом, а на востоке — юго-западными отрогами Гиссарского хребта.

Г. И. Амурский, В. Г. Васильев и другие устанавливают Амударьинскую синеклизу на основании перепадов глубин погружения и мощностей различных подразделений земной коры и нижней части осадочного чехла, начиная от поверхности Мохоровичича. Эти авторы определяют впадину почти в тех же границах, которые указаны Г. Х. Дикенштейном. Однако ее западная граница, по данным В. Г. Васильева, Г. И. Амурского и других исследователей, проводится по Карабиикско-Хивинской перемычке, являющейся северным окончанием Беурдешикской ступени.

Дарьялык-Дауданский прогиб эти авторы в противоположность Г. Х. Дикенштейну относят к Северо-Устьюртской синеклизе. Таким образом, вопрос о западной границе впадины решается неоднозначно. Изучение строения осадочного чехла впадины также не может внести достаточной ясности в решение этого вопроса, так как в покровных отложениях она четкого отображения не имеет. Палеоструктурные построения, скорее всего, указывают на правильность проведения западной границы по Беурдешикской ступени и Карабиикско-Хивинской перемычке.

Строение Амударьинской впадины весьма сложное (рис. 54). В ее пределах выделяются Предкызылкумская моноклираль (склон), Бухарская и Чарджоуская ступени фундамента, ограниченные зонами глубинных разломов. Заунгузский прогиб, ранее устанавливаемый отдельными исследователями между Чарджоуской ступенью и Центрально-Каракумским сводом, как показали материалы структурного бурения и сейсморазведки, можно подразделить на отдельные тектонические элементы. В первоначальных границах этого прогиба по характеру залегания осадочного чехла, мощностям отложений, слагающих его нижнюю часть (пермо-триас, нижняя и средняя юра), можно наметить две поверхности: более погруженную по сравнению с Чарджоуской — Восточно-Заунгузскую ступень сложного строения и глубокий прогиб — осевую, самую погруженную часть впадины. За этим прогибом мы оставили данное нами ранее наименование; А. Е. Старобинец называет его Заунгузским. Как видно из рис. 54, Амударьинская впадина по фундаменту крупная асимметричная, с амплитудой погружения фундамента в осевой части более 6000 м. Северо-восточный борт ее пологий, осложнен ступенями, ограниченными разломами. Изменение абсолютных глубин залегания фундамента происходит примерно в следующих пределах: в Кызылкумах фундамент выходит на поверхность; на Бухарской ступени он вскрыт на глубинах от 1500 до 2500 м; на Чарджоуской ступени — на глубине 2800—3800 м; на Восточно-Заунгузской ступени глубина кровли

Чарджоускую ступень и характеризующийся более глубоким залеганием кровли фундамента — 2500—3000 м.

В осадочном покрове Питнякский выступ выражен крупным поднятием, известным в литературе под названием Питнякской группы структур. Это блоковое поднятие в центральной части осложнено структурным заливом (Биргутлинским прогибом), расширяющимся к юго-востоку и, таким образом, разделяющим поднятие на две подзоны, которые хорошо выделяются на поверхности в виде складок юго-восточного простираения, соответствующих Мешеклинскому выступу фундамента, и юго-западного простираения, соответствующих Султансанджарскому валу (рис. 55).

Мешеклинский выступ. Мешеклинский выступ с запада ограничен Бухарской зоной глубинного разлома. На структурной схеме, построенной по условным сейсмическим горизонтам, проведенным вблизи подошвы меловых отложений, выступ выделяется нечетко в виде незамкнутого с востока структурного носа, погружающегося с северо-запада на юго-восток (Амурский и др., 1965). В меловых отложениях Мешеклинский выступ выражен валообразным поднятием северо-западного простираения протяженностью около 100 км. Плохая обнаженность пород не позволяет дать полную характеристику его строения. Выходы пород туронского возраста, наблюдаемые на левобережье Амударьи, указывают на свод вала. На правобережье Амударьи развиты осадки коньякского яруса, постепенно сменяющиеся сантонскими, кампанскими, маастрихтскими и палеогеновыми. Они фиксируют северо-восточное крыло этой структуры, где углы падения колеблются от 4 до 10°. Юго-западное крыло вала на поверхности выражено менее отчетливо, так как на значительных участках перекрыто отложениями четвертичной и неогеновой систем. Однако оно более пологое. В мезозойско-кайнозойском покрове Мешеклинское валообразное поднятие состоит из локальных структур: Мешеклинской, Ичкиджарской и Учиджакской, разделенных неглубокими прогибами. Своды поднятий сравнительно широкие, крылья слегка асимметричные: северо-восточные крутые (до 5°), юго-западные пологие (2—3°). Исключение составляет вытянутое меридионально, резко асимметричное Учиджакское поднятие.

Мешеклинское поднятие находится в окрестностях одноименного поселка и приурочено к наиболее приподнятой части ступени фундамента. Ось складки вытянута в северо-западном направлении. Размеры поднятия 14 × 6,5 км, амплитуда около 50 м. Северо-восточное крыло крутое (до 5°), юго-западное пологое (2°). Большая часть свода поднятия скрыта речными отложениями Амударьи. На ограниченных участках присводовой части обнажаются породы туронского и коньякского ярусов. Юго-западное крыло складки покрыто чехлом горизонтально лежащих континентальных образований верхнего плиоцена. Периклинали поднятия выражены нечетко.

Ичкиджарское поднятие расположено юго-восточнее Мешеклинского, в районе горы Ичкиджар. Поднятие вытянуто в северо-западном направлении, размеры его 8,5 × 4 км, амплитуда около 50 м. Северо-восточное крыло крутое (до 5°), юго-западное пологое. Большая часть свода скрыта под руслом Амударьи, и только в некоторых местах обнажаются породы туронского и коньякского возраста. Северо-западная периклиналь поднятия нечеткая, юго-восточная хорошо выражена.

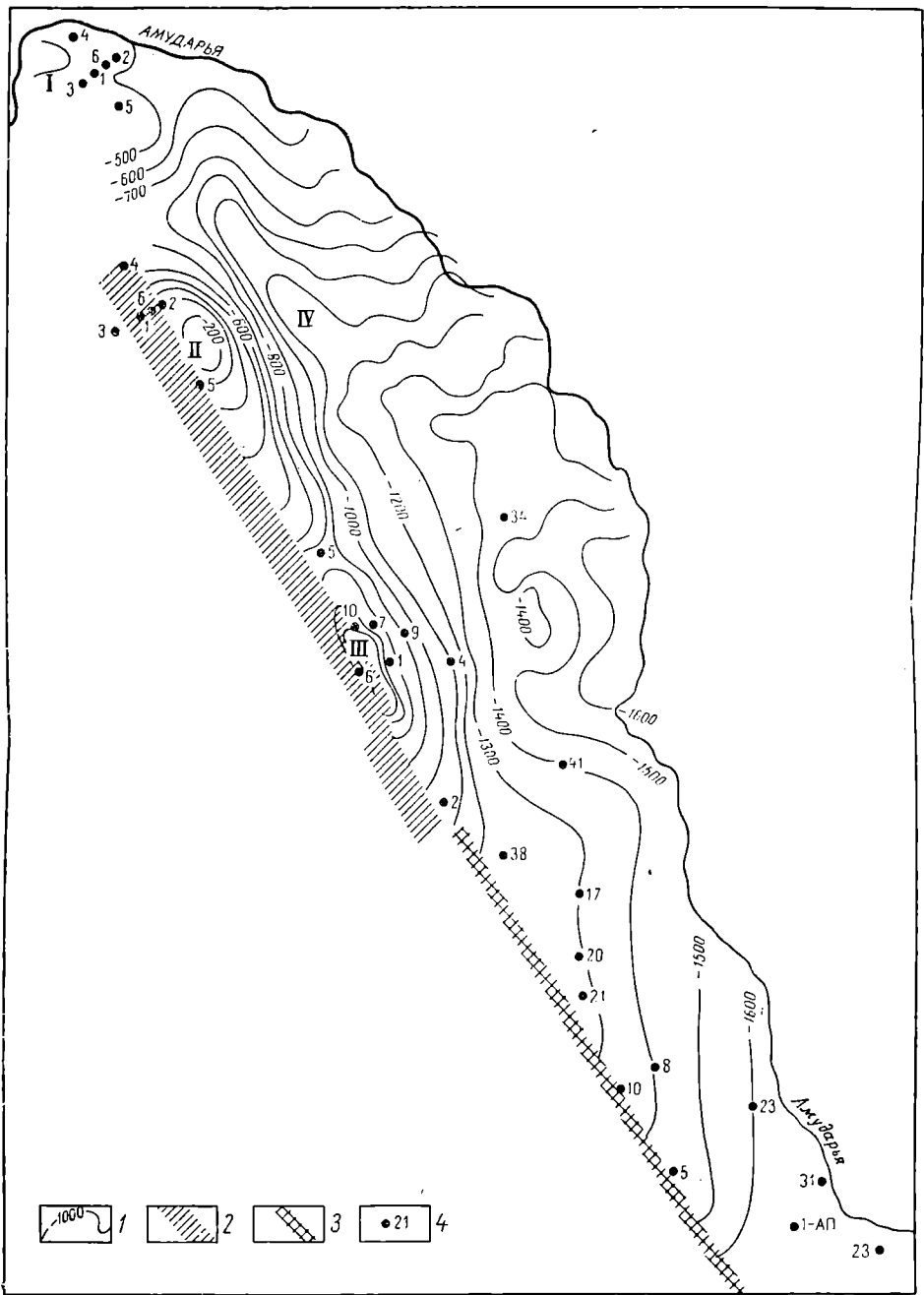


Рис. 55. Структурная схема Питнякской группы поднятий (составили Г. И. Амурский, А. А. Наипов, С. В. Курбатов, Ю. Н. Хорошилов, 1964 г.).

1 — изогипсы условного сейсмического горизонта вблизи подошвы меловых отложений (крыша базального горизонта); 2, 3 — Сультансайджарская зона дробления: 2 — по данным МОВ, РНП, бурения, 3 — по данным МОВ (по С. Н. Зуевой, 1962 г.); 4 — скважина. I—III — поднятия: I—Тьюмюнское, II—Сультансайджарское, III—Косабулакское; IV—Биргутулский прогиб.

У чидж'акское поднятие расположено на правобережье Амударьи в районе поселков Сарымай и Дашкала. Это асимметричная брахиантиклиналь с крутым (до 12°) западным крылом и пологим восточным. Размеры его $3,5 \times 3$ км, амплитуда около 100 м. В своде поднятия обнажаются отложения кампанского яруса; крылья сложены маастрихтскими известняками.

Султансанджарский вал от Мешеклинского выступа отделен грабеном, образованным разломами. В осадочном покрове ему соответствует Биргутлинский прогиб, который, открываясь к юго-востоку, сливается с Каракульским прогибом. С поверхности прогиб сложен верхнемеловыми отложениями и имеет округлые, плавные очертания.

Султансанджарский вал по условным сейсмическим горизонтам, проведенным вблизи поверхности юрских отложений, представляет узкую складку со значительной амплитудой, северо-запад — юго-восточного простирания, протягивающуюся на расстояние более 125 км от пос. Тюя-Муюн за ст. Дарганата. Западное крыло и прилежащая часть свода от оз. Султансанджар до род. Кошабулак и несколько южнее осложнены дизъюнктивными нарушениями; некоторые из них прослеживаются в фундаменте. Наиболее крупные нарушения имеют северо-запад — юго-восточное простирание и значительную протяженность. Крутизна различных частей восточного крыла вала различная. В районе оз. Султансанджар углы падения в юрских отложениях достигают 10° , постепенно уменьшаясь в юго-восточном направлении до 6° . Амплитуда вала по отложениям юры 1000 м и более.

В меловых и палеогеновых отложениях Султансанджарский вал сохраняет те же очертания, что и в юрских. Однако западное крыло, а также прогиб, отделяющий его от Мешеклинского поднятия, становятся менее отчетливыми; крутизна крыльев и амплитуда вала уменьшаются. В этих отложениях строение Султансанджарского вала асимметричное, западное крыло кругое, восточное в северной части пологое. По направлению к горе Жильда углы падения пород восточного крыла увеличиваются до 6° . Дизъюнктивные продольные и радиальные нарушения, зафиксированные в юрских отложениях на западном крыле Султансанджарского вала, в меловых отложениях также многочисленны; они имеют различную протяженность и амплитуды; образуют широкую зону дробления. Наибольшее количество преимущественно радиальных нарушений наблюдается в более приподнятой части вала (на одноименном поднятии); меньше их в южной части (Кошабулакское поднятие), единичные нарушения встречаются на Тюямуюнском поднятии. Протяженность нарушений изменяется от 1 до 10 км, амплитуда — от нескольких до 200 м. Наибольшую протяженность и амплитуду имеет нарушение, проходящее по сводовой части Кошабулакского поднятия до ст. Дарганата.

По своему характеру дизъюнктивные нарушения, прослеживаемые на поверхности в пределах Султансанджарского вала, относятся к сбросам; одни из них с глубиной затухают, другие отмечаются и в более древних горизонтах нижнего мела и юры, а также в породах фундамента. По данным Г. И. Амурского и др. (1965), азимуты плоскостей сбрасывателей весьма различны; углы падения их изменяются от 25 до 80° .

Вал осложняют поднятия Тюямуюнское, Султансанджарское и Кошабулакское, разделенные неглубокими прогибами. Северо-Дарганатинская структура, устанавливаемая отдельными исследованиями на южной пери-

клинали Султансанджарского вала, по-видимому, не совсем доказана. По нашему мнению, от род. Кошабулак до ст. Дарганата кровля верхнего мела постепенно погружается от абсолютных высот 48 м до —220 м, и более древние породы сменяются молодыми.

Для Султансанджарского и Кошабулакского поднятий характерен ряд общих закономерностей: а) общая асимметрия складок; юго-западные крылья, сопряженные с Амударьинским разломом, несколько круче северо-восточных; б) наличие зоны дробления, состоящей из кулисообразно расположенных дизъюнктивных нарушений типа сбросов и взбросов; в) увеличение углов падения пород с глубиной и амплитуд поднятий.

Тюямуюнское поднятие находится на левобережье Амударьи, с севера огибается руслом реки. Простирается оно северо-западное, размеры $13,5 \times 6$ км, амплитуда более 100 м. Крылья поднятия асимметричные: северо-восточное пологое (3°), юго-западное крутое (7°). В своде обнажаются породы туронского яруса, а крылья сложены отложениями сенона. В результате разведочного бурения, проведенного на этом поднятии, по кровле юрских отложений установлено незначительное смещение свода по отношению к своду по верхнемеловым отложениям в западном направлении.

Султансанджарское поднятие расположено в окрестностях оз. Султансанджар. Строение его асимметричное: крутое юго-западное крыло (7°) и пологое северо-восточное. Простирается оно северо-западное, размеры $16 \times 6,5$ км, амплитуда по меловым отложениям 160 м. В своде обнажаются породы сеноманского яруса, к крыльям и периклиналям сменяющиеся более молодыми. Многочисленные нарушения, осложняющие поднятие, охарактеризованы при описании Султансанджарского вала.

Кошабулакское поднятие расположено юго-восточнее Султансанджарской складки. На структурной схеме, построенной по условным сейсмическим горизонтам, проведенным вблизи поверхности юрских отложений, поднятие представляет антиклиналь северо-западного простираения (330°), размерами $13 \times 2 \div 3$ км и амплитудой 200 м. На сейсмическом профиле, проложенном вдоль оси Султансанджарского вала в пределах поднятия, наблюдаются северный купол и южный.

Гугуртли-Учкырский выступ. Выступ объединяет поднятия, расположенные в основном на правобережье Амударьи между Тузкойским прогибом на севере, Каракульским на востоке и Амударьинским разломом на западе. Он включает Гугуртлинское, Даяхатынское, Кульбешкакское, Учкырское, Кызылоешское поднятия и Ходжиказганскую группу приразломных структур (рис. 28, 29). Выступ характеризуется отсутствием на большей части его соленосной толщи верхней юры, отложений пермотриаса и сравнительно небольшой глубиной залегания пород кровли фундамента (2250—3000 м).

В платформенном покрове над выступом сформировалась Гугуртли-Учкырская группа поднятий, где можно выделить структуры двух направлений — широтного и северо-запад — юго-восточного. К широтной ветви относятся структуры Кульбешкакская, Учкырская, Кызылоешская, являющиеся как бы дальнейшим продолжением широтно ориентированных поднятий Ташкудукского, Курбаналийского, Атбакорского; по фундаменту они разделяются Бухарской зоной глубинного разлома, а по осадочному чехлу — нечетко выраженным прогибом; амплитуда поднятий

100—200 м; все они располагаются за пределами исследованной территории. К северо-запад — юго-восточной ветви относится Ходжиказганская группа структур и расположенные севернее ее Даяхатынское и Гугуртлинское поднятия. Ходжиказганская группа структур образовалась по Амударьинскому разлому, который и контролирует ее по простиранию. Поднятия различны по размерам и амплитуде: наиболее крупное Гугуртлинское (размеры 20×7 км, амплитуда 60—80 м); несколько меньшее Даяхатынское ($6,5 \times 10$ км, амплитуда 100 м); мелкие Ходжиказганское, Сюзминское, Атамуратское, Западно-Аккумуляское. Ходжиказганская группа структур на основании сейсмических материалов четко выделяется по породам юры. В отложениях палеогена эти поднятия не прослеживаются; им соответствует структурный нос север-запад — юго-восточного простирания, погружающийся на юго-восток, к Каракульскому прогибу. Амплитуда погружения около 300 м (прил. 3). Широтная и северо-запад — юго-восточная ветви поднятий сходятся под углом у Ходжиказганской и Кульбешкакской структур, разделяющихся нечетко выраженной седловиной.

Восточнее Западно-Аккумуляской структуры, отделяясь глубоким прогибом, располагается Аккумуляское поднятие, по-видимому, осложняющее Каракульский прогиб.

Восточно-Заунгузская ступень

В северо-восточной и восточной частях Заунгузских Каракумов, на левобережье Амударьи, от пос. Тюя-Муюн на севере до Репетекского разлома (за южной рамкой исследованной территории) протягивается равновысотная ступень фундамента. В северной части она узкая, в южном направлении постепенно расширяется до 150 км. Ее ограничивают зоны глубинных разломов; на востоке Амударьинского, на западе Хорезм-Мургабского. Зона Хорезм-Мургабского разлома рядом исследователей (Борисов, 1964; Амурский, 1965 и др.) включается в Урало-Герирудскую систему субмеридиональных разломов. Эта зона в рассматриваемом районе представлена двумя параллельными нарушениями; западное протягивается далеко на север, восточное на широте Кошабулакского поднятия причленяется к Амударьинскому. От западной ветви разлома отходят многочисленные оперяющие нарушения.

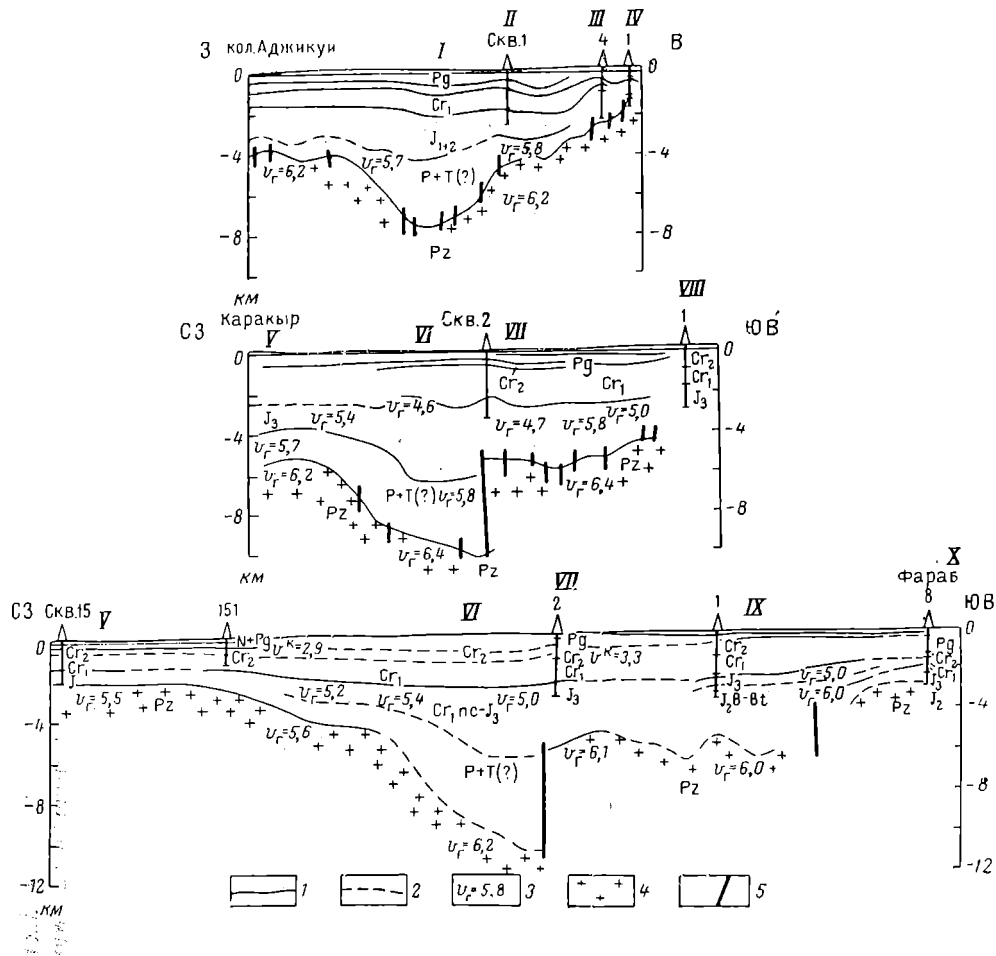
Восточно-Заунгузская ступень, по данным А. Е. Старобинца, слагается малоомощными отложениями пермо-триаса, которые на отдельных участках, возможно, полностью отсутствуют (рис. 56). Породы палеозоя погружаются в целом по простиранию ступени с севера на юг от 4 до 5—6 км.

В ступени по фундаменту можно выделить: Западно-Питнякскую террасу; Ачакский, Кирпичлинский, Кабаклы-Зауркакский выступы; Восточно-Заунгузский, Багаджинский, Мергенский валы (горст-антиклинали); Исмаилский, Чалганакский прогибы. В осадочном чехле границы ступени отчетливые: на северо-востоке и востоке сброс и система более мелких нарушений отвечают Амударьинской зоне глубинных разломов, на западе структурные носы Ачакский, Сакчинский, Кирпичлинский причленяются к западному сбросу Хорезм-Мургабского разлома.

Западно-Питнякская терраса. К западу от Султансанджарского вала, за Амударьинским разломом, в 1960 г. при проведении трестом

Рис. 56. Геолого-геофизические раз-
резы восточной части Заунгузских
Каракумов (по А. Е. Старобинцу,
1965 г.).

1 — сейсмические горизонты, отождествленные с определенными стратиграфическими границами; 2 — недостаточно достоверные сейсмические горизонты; 3 — величина граничных скоростей (в м/сек); 4 — поверхность складчатого фундамента; 5 — тектонические нарушения. I—X — структуры: I — Балкуинский прогиб; II—IV — поднятия: Ачакское, Султансанджарское, Мешеклинское; V — Центрально-Каракумский свод; VI — Едыкулачский прогиб; VII — X — поднятия: Гагаринское, Набаклинское, Джилдикумское, Фарабское.



Союзбургаз геологической съемки со структурным бурением выявлен структурный нос, далеко вдающийся на запад, в Балкуинский прогиб. Г. И. Амурский (1966) несколько позднее назвал его Западно-Питнякской террасовидной поверхностью, являющейся, по его мнению, крупным выступом (носом) в отложениях осадочного чехла, причленяющегося шовной линией по зоне глубинного разлома к Султансанджарскому валу. По результатам геофизических работ и бурения можно предположить, что Западно-Питнякская терраса вместе с Питнякскими поднятиями представляет своеобразный, сложно построенный тектонический узел, образованный в результате схождения в единый пучок глубинных разломов и оперяющих нарушений (Бухарского, Амударьинского, Хорезм-Мургабского и др.). Последнее обусловило образование поверхности, где сложно сочленяются различные по своему характеру структурные элементы: Исмаилский грабен, Кошуйское поднятие, Ачакский и Сакчинский выступы и др. Поэтому выделение Западно-Питнякской террасы в самостоятельный тектонический элемент весьма условно.

Существенную роль в строении этой поверхности играют разрывные нарушения, приуроченные к зоне Хорезм-Мургабского глубинного разлома и разбивающие фундамент на блоки. Противоположные движения по разломам четко выражены. Разрывные нарушения фундамента в виде сбросов прослеживаются по скважинам и в покровных отложениях на значительные расстояния. Амплитуды их в пределах террасы следующие: западного сброса Хорезм-Мургабского разлома 150—200 м, восточного 50 м, Амударьинского 350—400 м.

На Западно-Питнякской террасе, по геолого-геофизическим материалам, в платформенном покрове выделяются Денгизульдинское и Ряджалское поднятия, расположенные между Амударьинским и Хорезм-Мургабскими разломами, а также Кошуйская приразломная структура и Сакчинское поднятие.

Денгизульдинское поднятие, намеченное сейсморазведочными работами и по единичным структурным скважинам, располагается в северной части террасы близ участка схождения Хорезм-Мургабского и Амударьинского глубинных разломов и приурочено к первому из названных. По сравнению с Султансанджарским валом поднятие погружено на 400—500 м. Размеры структуры ориентировочные 10 × 5 км, амплитуда 50—25 м.

Кошуйское поднятие располагается южнее Денгизульдинского и от последнего отделено неглубоким прогибом (заливом). Это поднятие детально изучено структурным бурением, сейсморазведкой. По палеогену оно представляет крупную брахиантиклиналь меридионального простирания с суженными периклиналями и расширенной центральной частью. Поднятие кроме северной периклинали имеет четко выраженные замыкания и значительные размеры — 40 × 20 км (прил. 3). Через все поднятие с севера на юг проходит сброс (западная ветвь Хорезм-Мургабского разлома), рассекающий его на две части: восточную — приподнятую и западную — опущенную. По кровле кумского горизонта верхнего эоцена восточная часть поднятия осложнена двумя незначительными по размерам и амплитуде вершинами, разделенными узким и неглубоким пережимом. Западная часть структуры по сбросу опущена относительно восточной на 150 м и рассечена узким грабеном, образованным между западной ветвью Хорезм-Мургабского разлома и нарушением,

отходящим от него. В целом крылья структуры асимметричны: восточное широкое и пологое, западное узкое, флексуобразное. Крутизна флексуры возрастает в северо-восточном направлении, к основному сбросу. Поэтому возможно, что флексура соответствует также тектоническому нарушению, по которому сочленяются Кошуйское и Сакчинское поднятия.

По подошве заунгузской свиты Кошуйское поднятие выражено структурным носом юго-запад — северо-восточного простирания.

Сакчинский выступ. Выступ располагается западнее Кошуйского поднятия и включается нами в Западно-Питнякскую террасу. Строение его и характер сочленения с Кошуйским поднятием неясны. В осадочном чехле над выступом прослеживается структурный нос северо-восток — юго-западного простирания, несколько вдающийся в Балкуинский прогиб и разделяющий его на структурные заливы. Юго-западную периклиналь осложняет Сакчинское поднятие; сейсмоработами в 1967 г. на выступе выявлена Наипская структура.

Сакчинское поднятие находится восточнее Кошуйского, на борту Балкуинского прогиба. Структура выделена Д. П. Касаткиным в 1959 г. при интерпретации геофизических профилей. По геологическим материалам оно фиксируется по некоторому уменьшению мощностей неогеновых и палеогеновых отложений и повышенному залеганию кровли верхнего эоцена. В 1966 г. поднятие под названием Исмаилского подготовлено сейсморазведкой к глубокому бурению.

Ачакский выступ. Выступ фундамента расположен в северо-восточной окраинной части Заунгузских Каракумов, севернее Сакчинского выступа и имеет северо-восток — юго-западное простирание. Возникновение его можно связывать с оперяющим нарушением, отходящим от Хорезм-Мургабского разлома. Выступ прямолинейной формы, далеко вдается в Балкуинский прогиб, расчленяя его на два глубоких структурных залива. Северо-восточная часть выступа почти впритык подходит к северному окончанию Питнякских дислокаций, отделяясь от них Хорезм-Мургабским и Амударьинским разломами. Глубина до фундамента (возможно, до среднего палеозоя), по сейсмическим данным, определяется примерно в 4000 м.

В платформенном покрове над выступом сформировался структурный нос (прил. 3) юго-запад — северо-восточного простирания, прямолинейной формы. В его пределах по юрским, меловым, палеогеновым и неогеновым отложениям выявлены Ачакское и Северо-Ачакское поднятия; первое расположено на юго-западной периклинали палеогеновой складки примерно на 100 м выше второго. По пермо-триасу, возможно, юре и отдельным горизонтам мела в соответствии с воздыманием слоёв к Питнякским дислокациям наиболее высокие участки смещались к северо-востоку от современного положения свода Ачакской структуры. На Ачакском поднятии скв. 8 и 11, пробуренными объединением Туркменгазпром, на глубине 2780 м вскрыт пестроцветный комплекс пермо-триаса, а над ним — маломощная пачка (до 200 м) средней юры. Данные этих скважин, сопоставляемые с материалами скважин, расположенных на Питнякских дислокациях, позволяют в общих чертах восстановить историю развития не только Ачакского, но и Питнякского выступов. В пермо-триасовое время Питнякский выступ, возможно, был более приподнят, чем Ачакский. В среднеюрскую эпоху Питнякский выступ по Амударьинскому и Мешекли-Бухарскому разломам опускается и превращается в грабен,

а Ачакский приподнимается. В верхнеюрское, меловое и палеогеновое время осадкообразование происходит на моноклинали, наклоненной с северо-востока от Кызылкумских массивов на юго-запад, к Балкуинскому прогибу. Питнякские дислокации занимают несколько приподнятое положение. В альпийский тектогенез Питнякский выступ высоко поднимается, осадки, отложившиеся на нем, размываются до турона, а местами до сеномана включительно; Ачакский выступ остается опущенным (или несколько опускается) и перекрывается отложениями неогена. По сеноманским отложениям Питнякский выступ приподнят над Ачакским примерно на 1000 м.

Ачакское поднятие расположено в северной части Заунгузских Каракумов. По данным геофизических работ, Д. Н. Касаткиным здесь по фундаменту был выделен Ургенчский вал, протягивающийся от г. Ургенч на юг, почти в меридиональном направлении. В 1959 г. бурением, проведенным трестом Союзбургаз, установлено, что по палеогену на участке расположения Ургенчского вала существует прогиб. Одновременно этими работами в районе кол. Ачага выявлено крупное поднятие, названное нами Ачакским. Позднее В. Г. Коц по гравиметрическим данным установил Ургенчский максимум, по местоположению почти совпадающий с Ачакским поднятием. По его мнению, этот максимум отвечает Ургенчскому валу. Структурное бурение, проведенное трестом в 1964 г. с целью подготовки поднятия к разведке, не выходило за его пределы.

Ачакское поднятие с поверхности перекрыто эоловыми песками, образующими здесь барханы, поэтому строение складки изучалось сейсморазведкой МОВ по юрским и меловым отложениям (Управление геологии СМ ТуркмССР) и структурным бурением по палеогену и неогену (трест Союзбургаз).

По отражающему горизонту, расположенному вблизи кровли юрских отложений (рис. 57), Ачакское поднятие представляет брахиантиклиналь юго-запад — северо-восточного простирания, размерами 25×10 км, амплитудой 250 м. Свод ее незначительных размеров, узкий, вытянут по длинной оси. Юго-западное крыло широкое и пологое; северо-западное крутое с углами падения $6-8^\circ$. В интерпретации Г. А. Чернова, это крутое крыло рассматривается как флексура. Периклинали поднятия пологие и широкие.

По кровле мела поднятие сохраняет ту же конфигурацию, однако свод складки несколько расширяется и вытягивается на север. Юго-восточное крыло остается пологим и широким, а на северо-западном после бурения профиля глубоких скважин вырисовывается сброс. Положение его определено лишь на небольшом участке — между скв. 3-р и 7-р; дальнейшее продолжение сброса на северо-восток и юго-запад рисуется несколько условно вдоль крыла. Амплитуда сброса на этом участке определяется в 150 м.

Кирпичлинский выступ. На юге Заунгузских Каракумов, севернее Унгуза, располагаются Беурдешикское и Кирпичлинское поднятия (прил. 3), которые ранее нами рассматривались как структуры, осложняющие единый Кирпичлинский выступ. По мнению В. Г. Коца, эти поднятия относятся соответственно к склону Центрально-Каракумского свода и к одноименному выступу. Отсутствие достаточного количества геологических и геофизических материалов не позволяет решить этот вопрос однозначно, тем более, что при рассмотрении структурной карты (прил. 3)

и карт мощностей создается некоторое впечатление о целесообразности включения в пределы выступа двух этих поднятий. Однако, исходя из общих геологических представлений и из сейсмической карты Беурдешикского поднятия (рис. 52), можно видеть, что прогиб, разделяющий эти структуры, весьма значительный и позволяет относить Беурдешикскую

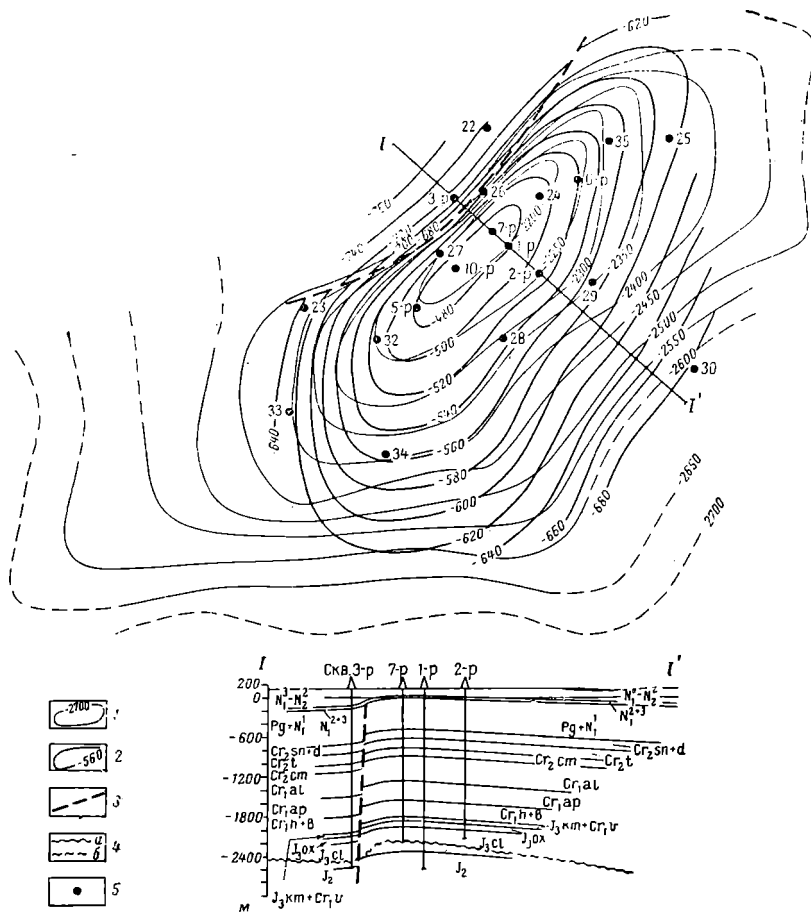


Рис. 57. Структурная карта и разрез Ачакского поднятия.

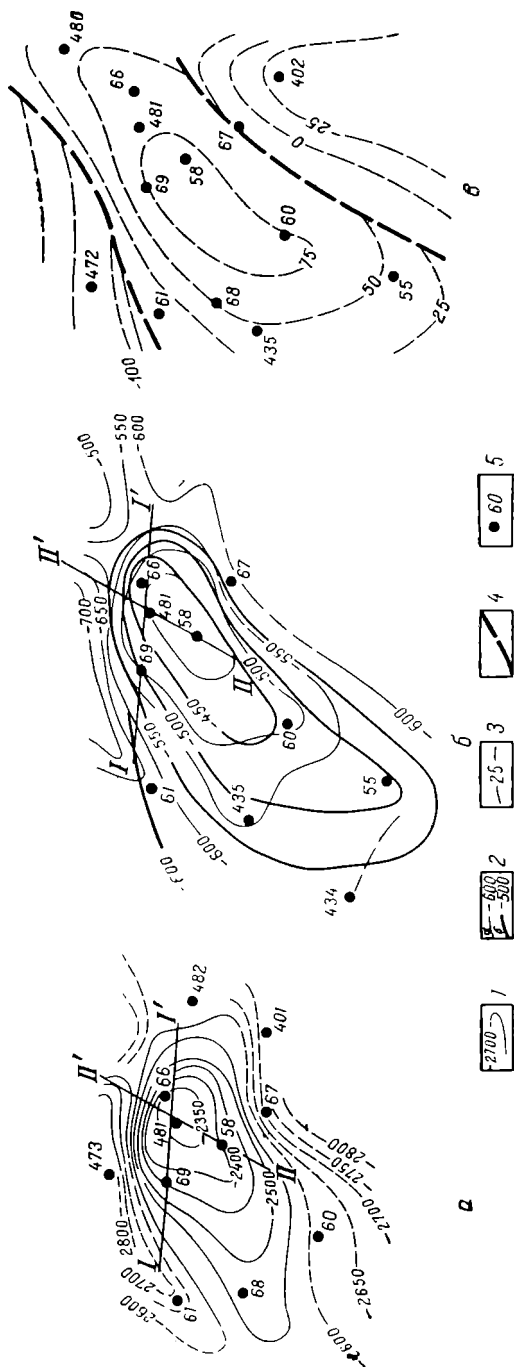
1 — изогипсы отражающего горизонта, залегающего вблизи юрских отложений (по Чернову, 1964 г.);
 2 — изогипсы по подошве палеогена (по Г. Ф. Пантелееву, 1966 г., с использованием материалов Д. И. Ерохина и др., 1963 г.); 3 — тектоническое нарушение; 4 — отражающий горизонт, залегающий вблизи кровли юрских отложений (на разрезе): а — достоверный, б — предполагаемый;
 5 — скважина.

структуру к одноименной ступени фундамента. Кирпичлинский же выступ по аналогии с Ачакским и Сакчинским выступами является самостоятельной структурой, которая по западной ветви Хорезм-Мургабского разлома приключается к Восточно-Заунгузской ступени. Образование Кирпичлинского выступа, так же как Ачакского и Сакчинского, связано с наличием оперяющих нарушений, отходящих от Хорезм-Мургабского разлома.

Кирпичлинский выступ представляет перемычку между двумя глубокими прогибами — Балкуинским на севере и Едыкулачским на юге.

Конфигурация выступа неправильная, размеры 70×30 км, простирание юго-запад — северо-восточное, обусловленное идентичным направлением ограничивающих его разломов. Северный разлом (Кирпичлинский) установлен В. Г. Коцем (1965) по геофизическим данным; южный разлом выделен условно, так как по геофизическим материалам не рисуется.

В платформенном покрове выступу отвечает крупное поднятие, в контурах совпадающее с ним. Поднятие в южной части имеет меридиональное простирание, постепенно переходящее в северо-восточное; свод сравнительно широкий, вытянут по оси структуры. По северо-западному и юго-восточному крыльям структуры прослеживаются сбросы юго-запад — северо-восточного простирания, отходящие под углом от западной ветви Хорезм-Мургабского разлома. Сброс по северо-западному и юго-восточному крыльям поднятия устанавливается путем сопоставления абсолютных горизонтов палеогена по материалам скважин (рис. 58). Характер сочленения Кирпичлинского поднятия с Восточно-Заунгузским валом остался невыясненным из-за недостаточного количества скважин, пробуренных здесь. Учитывая, что в этой части нарушения, осложняющие поднятие, соединяются, можно считать, что строение поднятия более сложное, чем то, которое



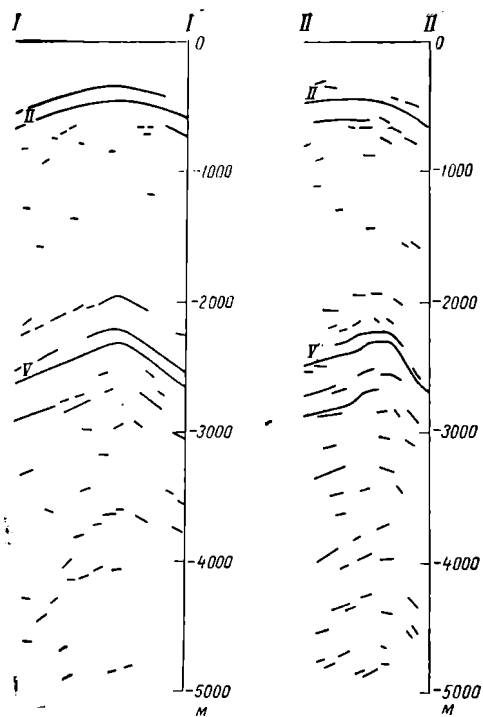


Рис. 58. Структурные карты и разрезы Кирпичлинского поднятия.

a — составленные по сейсмическому горизонту V верхней юры (по И. А. Горчаковой и Г. И. Черепановой, 1963 г.); *б* — составленные по сейсмическому горизонту II, залегающему вблизи поверхности верхнемеловых отложений (по И. А. Горчаковой и Г. И. Черепановой, 1963 г.); *в* — по кровле кумского горизонта верхнего эоцена (по В. С. Алексею и А. С. Фокину, 1964 г.). 1 — изогипсы сейсмических горизонтов V и II; *a* — V, *б* — II; 2 — изогипсы кровли верхнего мела; 3 — то же верхнего эоцена; 4 — тектонические нарушения; 5 — скважина.

изображено на приведенных структурной карте и тектонических схемах.

Кабаклы-Зауркакский выступ. Выступ располагается в районе ст. Габаклы, большей своей частью на левобережье Амударьи и представляет сложнопостроенный блок фундамента, восточной и северо-восточной частью причленившийся к Амударьинской зоне глубинного разлома. По осадочному чехлу, а возможно, и по фундаменту данная зона выражена двумя параллельными сбросами, образующими грабен, и еще одним нарушением, идущим параллельно этому грабену. Амплитуда восточного, основного нарушения 300—600 м, западного 100—300 м.

По палеогену и мелу выступ выражен структурным носом неправильной конфигурации, узким в северо-восточной части, широким в юго-западной. Наиболее приподнятая часть выступа располагается против пос. Кабаклы, где на поверхности обнажаются породы верхнего мела и палеогена; большая часть его перекрыта песками заунгузской свиты. С северо-запада и юга выступ сопряжен с Исмаилским и Карабекаульским прогибами, с юга — с прогибом, отделяющим его от Чарджоуского выступа, с юго-запада неглубокая и узкая седловина отделяют его от Багдажинского вала. По палеогену юго-западная часть выступа опущена по отношению к своей северо-восточной части примерно на 200 м, а по отношению к Багдажинскому валу — на 75 м.

В мезозойско-кайнозойских отложениях в различное время были выявлены Кабаклинская группа приразломных структур и Зауркакское поднятие.

Кабаклинская группа приразломных структур, объединяющая Кабаклинское, Киндерлинское, Узбеккудукское, Испазское и, возможно, Эльджикское поднятия, располагается вдоль Амударьинского разлома, в опущенной его части. Поднятия выделяются в юрских отложениях по сейсмическим материалам; в меловых и палеогеновых отложениях четко отражается лишь Кабаклинская структура; остальные выражены не отчетливо.

К а б а к л и н с к о е п о д н я т и е располагается на правобережье Амударьи против одноименного поселка. Многочисленные геолого-геофизические работы, проведенные различными организациями, позволили изучить строение поднятия на основании материалов сейсморазведки по надсолевым отложениям верхней юры, а также на основании материалов геологической съемки и структурного бурения по верхнему мелу.

По фундаменту поднятие представляет горст, образованный между двумя нарушениями, параллельными Амударьинскому разлому. В осадочном чехле над Кабаклинским горстом формировалась узкая брахиантиклиналь размерами 30 × 8 км, амплитудой по верхнему мелу около 300 м. В рельефе она выделяется по обширным выходам верхнего мела. В повышенной части структуры (бугор Кызкала) обнажаются глины и известняки кампанского и маастрихтского ярусов; на периклиналях и на небольших участках по западному крылу складки отмечаются выходы палеогена. Свод складки занят сором, в бортах которого, как указывалось ранее, обнажаются породы верхнего мела. Западное и восточное крылья поднятия осложнены нарушениями — сбросами.

Разведочными скважинами, пробуренными трестом Туркменнефте-разведка на Кабаклинском поднятии, пройдены породы мела, соленосная (275 м) и карбонатная толщи верхней юры, а также частично терригенные

породы средней юры. Глубина до фундамента не определена, по-видимому, она превышает 3500 м.

Остальные перечисленные выше поднятия незначительны по размерам и имеют амплитуды от 50 до 100 м.

Зауркакское поднятие располагается несколько обособленно на левобережье Амударьи и от Кабаклинского отделено нарушением. Сформировалось оно, по-видимому, над выступом фундамента. В отложениях палеогена поднятие выделено по сопоставлению в скважинах абсолютных отметок залегания маркирующих горизонтов. Строение его не изучено, амплитуда около 100 м.

Восточно-Заунгузский вал. Восточно-Заунгузский вал расположен в восточной части Заунгузских Каракумов и приурочен к одноименной ступени. По фундаменту он представляет узкую линейно вытянутую горст-антиклиналь, образованную между двумя ветвями Хорезм-Мургабского разлома. По геофизическим материалам, кровля палеозоя в области вала залегает на глубине 5,5—6,5 км, постепенно погружаясь в южном направлении. В дочетвертичных отложениях горст-антиклиналь выражена валом меридионального простираения, западное и восточное крылья которого оборваны сбросами.

Строение складки изучалось сейсморазведкой по верхнеюрским и меловым отложениям, а структурным бурением — по верхнему мелу, палеогену и неогену. Степень изученности вала неодинакова: площадная сейсморазведка, а также значительный объем структурного и поисково-разведочного бурения проведены в центральной части на Гагаринском поднятии; единичные сейсмопрофили и небольшой объем структурного бурения падают на его северную периклиналь и южную часть (в пределах исследованной территории).

В результате ундуляции шарнира выделяется ряд локальных структур, разделенных неглубокими прогибами. Наиболее крупная и приподнятая — Гагаринская структура, значительно погружена Ашурбайская и сравнительно приподнята Отускулачская структура. Абсолютные отметки размытой кровли кумского горизонта верхнего эоцена на этих поднятиях соответственно равны 153 м, — 50 м и нуль метров.

Гагаринское поднятие по сейсмическому горизонту V, залегающему в верхнеюрских отложениях, представляет узкую брахиантиклиналь меридионального простираения. Размеры ее 29×6 км, амплитуда 350 м. Строение поднятия асимметричное: углы падения пород восточного, флексуорообразного крыла около 9° , западного 6° . По отражающему горизонту II, залегающему вблизи поверхности верхнемеловых отложений, структура сохраняет ту же конфигурацию; размеры ее 42×10 км, амплитуда 250 м. Строение структуры асимметричное: западное крыло пологое с углами падения пород $3-3^\circ 30'$, восточное флексуорообразное. Свод несколько смещен к западу. По породам эоцена складка имеет очень узкий, вытянутый по длинной оси вала свод и крылья, нарушенные сбросами, наличие которых устанавливается по сопоставлению разрезов отложений, вскрытых скважинами, и по общим геологическим соображениям. Сброс, осложняющий восточное крыло складки, подтверждается значительным перепадом абсолютных отметок кровли среднего эоцена (отмечаемым по скважинам), сохранением на опущенном крыле отложений неогена и увеличенной мощностью заунгузской свиты. Проведение сброса по западному крылу складки более условно, так как

имеющиеся материалы позволяют рисовать по отложениям палеогена не только сброс, но и флексуру.

Ашурбайское поднятие располагается на северной периклинали Восточно-Заунгузского вала, в зоне его сочленения с Кирпичинским выступом. Предполагаемые размеры структуры 15×7 км, амплитуда более 50 м. Строение ее не изучено.

Багаджинский и Мергенский валы. Валы располагаются в юго-восточной части Восточно-Заунгузской ступени фундамента и А. Е. Старобинцем рассматриваются по сейсмическим материалам как Багаджинско-Мергенское блоковое поднятие. Особенности строения этих структур установлены на основании сейсморазведки по верхнеюрским и меловым отложениям и структурного бурения по отложениям палеогена. Материалы, полученные по этим видам работ, аналогичны и позволяют говорить об идентичности строения складок по отложениям неогена, палеогена и мела.

Багаджинский вал протягивается западнее Амударьи, в основном за пределами рассматриваемой территории более чем на 120 км. Ему соответствует положительная аномальная зона гравитационного поля и положительная магнитная аномалия (Теплицкий, Коц, 1963). В пределах исследованного района располагается лишь северо-западная периклинали вала, осложненная Джилликумским и Чарыгельским поднятиями. Джилликумское поднятие прослеживается по всем горизонтам юры, мела, палеогена и неогена; Чарыгельская структура выделяется только по породам юры, тогда как по вышележащим отложениям ей соответствует более вытянутая периклинали вала.

Джилликумское поднятие по юрским отложениям северо-восточного простирания с небольшим сводом и несколько вытянутой северо-восточной периклиналию. Крылья симметричные, амплитуда 200 м. По верхнемеловым отложениям простирание поднятия приближается к меридиональному. Северная периклинали его вытягивается далеко на север, образуя структурный нос, соответствующий Чарыгельскому поднятию по отложениям юры. Свод структуры несколько расширяется, крылья остаются симметричными, размеры возрастают, амплитуда не изменяется. По отложениям палеогена и неогена поднятие в принципе сохраняет те же черты строения, что и по отложениям верхнего мела; амплитуда его не превышает 160 м. Джилликумская структура — значительно приподнятая складка: в своде ее под маломощными песками и глинами заунгузской свиты скважинами вскрыты породы палеогена. Судя по данным глубоких скважин, в разрезе верхней юры присутствует соль.

Чарыгельское поднятие, выделенное по преломляющему горизонту, расположенному вблизи кровли верхней юры, имеет незначительные размеры и амплитуду.

Мергенский вал находится западнее Багаджинского и от последнего отделен узким прогибом, расширяющимся к югу. Вал протягивается вдоль западного борта Исмаилского прогиба на расстояние более 150 км. От Восточно-Заунгузского вала он отделен Чалганакским прогибом. По сравнению с Багаджинским валом Мергенский вал по отложениям палеогена погружен примерно на 200 м и имеет амплитуду, несколько превышающую 50 м. Сейсморазведкой в юрских отложениях вала выделены малоамплитудные поднятия, которые по палеогену достаточно четкого

отражения не имеют (Южно-Мергенское, Мергенское, Северо-Мергенское).

Исмаилский прогиб. Исмаилский прогиб располагается между Чарджоуской ступенью фундамента и Восточно-Заунгузским валом. В северной части по фундаменту и осадочному чехлу прогиб в настоящем структурном плане представляет грабен, образовавшийся между Амударьинским и восточной ветвью Хорезм-Мургабского разломов. На протяжении длительного геологического времени, вплоть до альпийской фазы складчатости, Исмаилский прогиб как самостоятельная структура, по-видимому, не существовал, а на его месте располагался моноклиальный склон, который протягивался от Питнякских дислокаций к осевой части Балкуинского прогиба. В альпийский тектогенез между двумя разломами произошло опускание значительного участка земной коры, и образовался четко выраженный прогиб. Он характеризуется сравнительно неглубоким залеганием кровли фундамента 4000—4500 м и маломощными отложениями пермо-триаса.

В молодых отложениях прогиб выделяется низкими отметками горизонтов палеогена и увеличенными мощностями неогена. По этим отложениям прогиб представляет впадину ромбовидной формы северо-запад — юго-восточного простирания, в северной части ограниченную сбросами. Центриклинальное окончание его на севере располагается на участке схождения разломов; на юге — между Мергенским и Багаджинским валами и Кабаклы-Зауркакской группой поднятий. Наиболее глубокая часть прогиба смещена к северу. Абсолютная глубина кровли кумского горизонта верхнего эоцена здесь достигает —429 м. Дальнейшее продолжение глубокой части смещено к восточному борту прогиба, где слои постепенно выволакиваются от абсолютных отметок —429 м до —141 м. Борты Исмаилского прогиба относительно крутые, осложнены локальными складками: северный — Ряджапским поднятием (Западно-Питнякская терраса), южный — Северо-Мергенским поднятием (Мергенский вал) и восточный — Покмакским поднятием, образовавшимся по зоне Амударьинского разлома. Амплитуда прогиба по отложениям палеогена более 200 м.

Балкуинский прогиб

В северо-восточной части Заунгузских Каракумов и прилегающей к ним аллювиальной равнины Амударьи, между Восточно-Заунгузской ступенью фундамента на востоке и Беурдешикской ступенью на западе, располагается линейно вытянутый в меридиональном направлении Балкуинский прогиб, являющийся частью ранее выделяемого Заунгузского прогиба. С севера и юга прогиб ограничен Тахтакаирским валом и Кирпичлиным выступом, с которыми сочленен по разломам. С поверхности прогиб не выделяется, так как здесь повсюду распространены пески заунгузской свиты, под которыми скважинами вскрывались породы неогена, а в бортовых частях — отложения палеогена.

Единичные сейсмопрофили (рис. 59) дают общее представление о поведении поверхности фундамента и мощностях осадков, выполняющих его. Прогиб грабенообразный, древнего заложения. Глубина до кровли кристаллического фундамента определяется от 9 до 12 км. Осевая зона прогиба выполнена отложениями пермо-триаса мощностью около 4—6 км. (По-видимому, в общую мощность входят и осадочные, слабометаморфи-

зованные породы каменноугольного возраста.) Сейсморазведочными работами зафиксировано, что уменьшение мощности пермо-триасового комплекса вплоть до выклинивания происходит в западном направлении, в сторону Центрально-Каракумского свода. По восточному борту Балкуинского прогиба — западной ветви Хорезм-Мургабского разлома, эти отложения тектонически примыкают к палеозойским. Такой же характер приращения пермо-триасовых отложений к образованиям палеозоя возможен и на его северном борту, в зоне сочленения с Тахтакаирским валом. По отложениям юры прогиб приобретает расплывчатые очертания, становится более широким, и только осевая часть его выделяется по пониженным отметкам кровли юрских пород. Амплитуда прогиба уменьшается до 500—600 м.

Строение Балкуинского прогиба достаточно полно изучено по палеогеновым и неогеновым отложениям благодаря значительному количеству скважин, пробуренных трестом Союзбургаз в различных его частях. По палеогеновым отложениям прогиб имеет форму асимметричной впадины размером 80 × 150 км, амплитудой 300 м. С севера, востока и запада его ограничивают сбросы, описание которых приведено в соответствующих разделах (стр. 201 и 210). От них в сторону осевой части породы погружаются под углами 1—3°. Восточный борт прогиба осложнен структурными носами — Ачакским, Сакчинским и разделяющими их глубокими структурными заливами. Западный борт, переходящий в восточный склон Беурдешикской ступени, очень пологий и широкий, осложнен несколькими

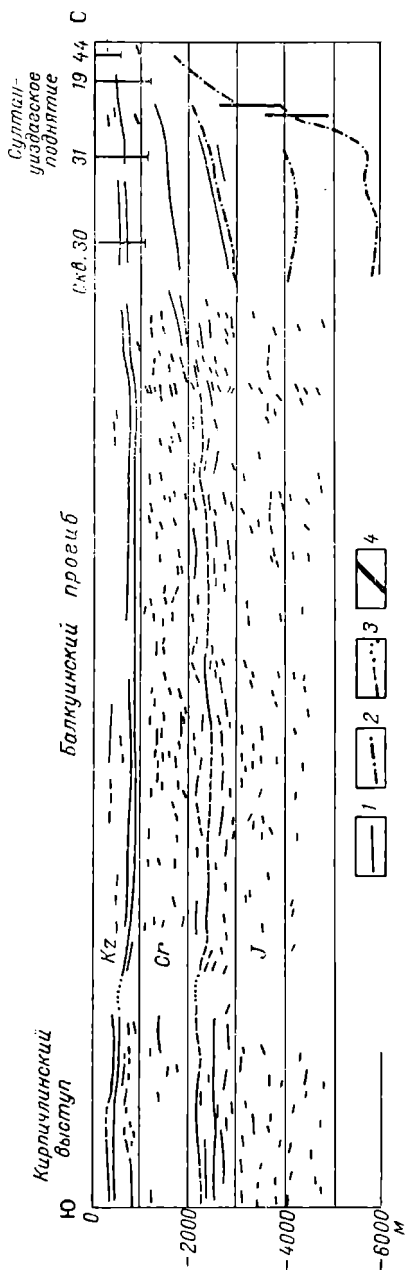


Рис. 59. Геолого-геофизический разрез по сводному профилю Кирпичли-Султануздат (составил А. П. Югай, 1965 г.).

1, 2 — сейсмические горизонты; 1 — МОВ, 2 — КМПВ; 3 — условные сейсмические горизонты; 4 — возможные нарушения.

мелкими локальными складками — Балкуинской (?), Сагаджинской, выделение которых требует дополнительных исследований. Ось прогиба по отложениям палеогена смещена к восточному, крутому крылу.

где прослеживаются наиболее низкие отметки кровли кумского горизонта верхнего эоцена: —517 м (скв. 17), —543 м (скв. 346). Здесь же наблюдаются максимальные мощности отложений неогена (500—540 м), в том числе и заунгузской свиты (200—225 м) (прил. 3). По отложениям неогена прогиб имеет то же строение, что и по палеогеновым отложениям.

НЕКОТОРЫЕ ОСНОВНЫЕ НАРУШЕНИЯ ФУНДАМЕНТА И ПЛАТФОРМЕННОГО ПОКРОВА

Из тектонического обзора рассматриваемой территории видно, что одной из причин сложности ее строения явились зоны глубинных разломов, разбивающие фундамент на крупные блоки, которые различаются между собой по структуре, истории развития, интенсивности роста и направлению тектонических движений. На Центральном, Южном и Восточном Устюрте, в низовье Амударьи и в Заунгузских Каракумах выделяются нарушения различных порядков. Наиболее важную роль при формировании территории играли зоны глубинных разломов — Айбугир-Центральноустюртского, Султануиздаг-Муйнакского, Хорезм-Мургабского, Амударьинского, образующие протяженные и относительно узкие пояса дробления и трещиноватости земной коры (рис. 60).

По зонам разломов фундамент погружался на значительную глубину, что способствовало накоплению пермо-триасовых отложений большой мощности. К линиям распространения разрывов, по всей видимости, приурочивались и интрузивные образования. В пределах развития глубинных разломов существует резкий переход от зон поднятий к зонам погружений. На разобщенных блоках пермо-триасовые, юрские, меловые и кайнозойские отложения имеют весьма различную мощность — от 200 м в Айбугирском поднятии до 4000 м в Дарьялык-Дауданском прогибе, 1000 м в области Мешеклинского выступа, более 2600 м в области Султансанджарского вала и т. п.

Зоны глубинных разломов фундамента, как правило, четко отображаются на геофизических картах.

В осадочном чехле глубинные разломы выражены сложно построенными разрывными зонами. Как правило, они имеют ширину 10—20 км и состоят из серии параллельных сбросов различной амплитуды и протяженности. Нарушения имеют различное направление, близкое к вертикальному, что при недостаточно густой сети скважин затрудняет непосредственное прослеживание их в разрезе. Поэтому для выявления таких нарушений иногда приходится использовать косвенные геологические данные: резкие флексуобразные перегибы в залегании пород осадочного комплекса, резкое изменение, на коротких расстояниях, глубин залегания фундамента и горизонтов в осадочной толще, выпадение из разрезов отдельных отложений и т. п. Некоторые нарушения можно проследживать в обнажениях.

Исследование нарушений осадочного чехла кроме теоретического интереса имеет большое практическое значение при поисках газа и нефти. Разломы могут проявляться в различной форме: они могут способствовать как образованию, так и разрушению скоплений газа и нефти. Некоторые разломы влияют на распределение мощностей газонефтеносных комплексов, образование тектонических экранов, локальных структур — ловушек и зон, благоприятных для вертикальной миграции углеводородов.

Айбугир-Центральноустюртская зона глубинного разлома. Айбугир-Центрально-Устюртский разлом входит в систему Мангышлакско-Кызылкумского пояса глубинных разломов, который, по мнению ряда исследователей (Успенская, 1961; Борисов, 1965, Амурский, 1966), является частью

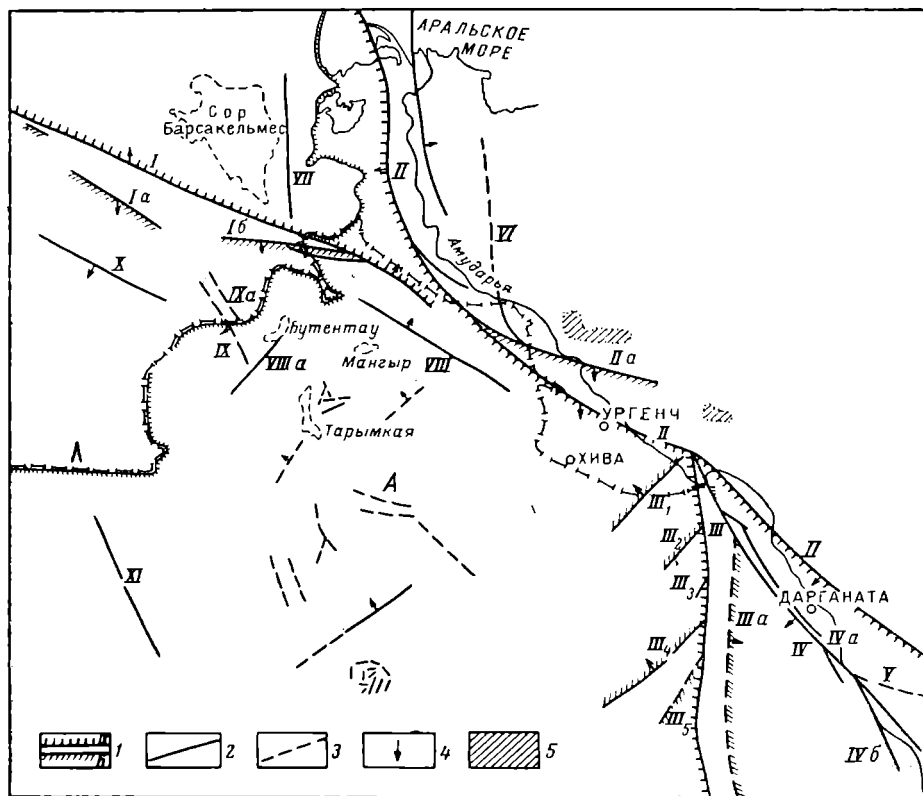


Рис. 60. Схема основных тектонических нарушений фундамента Северной Туркмении и прилежащих районов Узбекистана (составила О. А. Кузьмина, 1966 г.).

1 — зоны глубинных разломов, разделяющие главные тектонические элементы: а — основные разломы, б — сопутствующие разломы; 2 — региональные нарушения, разделяющие крупные блоки и ступени; 3 — нарушения в пределах различных тектонических элементов; 4 — направления падения сбрасывателей; 5 — выходы палеозоя на поверхность. Зоны глубинных разломов: I — Айбугир-Центральноустюртского: Ia — Карабаурский разлом, Ib — Айбугирские; II — Султануиздаг-Муыйнакского — Мешекли-Бухарского: IIa — Султануиздагский; III — Хорезм-Мургабский: IIIa — восточная ветвь, III₁ — Ачакский, III₂ — Сакчинский, III₃ — Кошуйский, III₄ — Кирпичлинский, III₅ — Южно-Кирпичлинский. Региональные разломы: IV — Амударьинский: IVa — Султансанджар-Дарганатинский, IVб — Кабакинский, V — Гугуртли-Учкырский; VI — Султануиздаг — Северо-Аральский (предполагаемый); VII — Аламбек-Кабанбайский; VIII, VIIIa — Дарьлык-Дауданские; IX, IXa — Шорджинские; X — Северо-Ассакеауданский; XI — Карашорский. А — нарушения Ачкакая-Аджикуинской ступени фундамента.

чрезвычайно протяженного пояса, протягивающегося от Белоруссии через Украину, Каспий, Закаспий в глубь южного Тянь-Шаня. По мнению А. А. Борисова, Мангышлакско-Айбугирское звено этого пояса имеет древний возраст заложения (каледонский?) и ограничивает грабенообразный прогиб, выполненный пермо-триасом. Р. Г. Гарецкий (1962) предполагает, что разлом возник на границе нижнего и среднего карбона.

На рассматриваемой территории располагается часть Мангышлакско-Айбугирского звена — Айбугир-Центрально-Устюртский разлом, представленный широкой зоной дробления. Эта зона протягивается в широтном направлении от западной оконечности увала Карабаур через ур. Кернай за пос. Жданов на расстоянии более 300 км и отчетливо прослеживается по ряду разрывов сбросо-сдвигового характера, расположенных более или менее параллельно.

Геофизические исследования, структурное бурение и геологическая съемка позволяют проследить зону развития разрывных нарушений в осадочном чехле почти на всем этом расстоянии. Она представлена системой параллельных нарушений, из которых основным является северное, проходящее по северному крылу Карабаурского вала и северному склону Айбугирской зоны. Нарушение представляет сброс с падением плоскости сбрасывателя на север. На геофизических картах сбросу отвечает полоса повышенных градиентов силы тяжести, совпадающая с линией вытянутой магнитной аномалии. На участке такыра Какбахты залегающие в зоне нарушения известняки сарматского яруса образуют флексуру, вдоль которой породы падают на север под углом 14° . Вне зоны разлома углы падения сарматских известняков измеряются минутами. Максимальная амплитуда сброса около 1500 м установлена в ур. Кернай, откуда к востоку она уменьшается до 400 м; за пос. Куня-Ургенч сброс переходит во флексуру. К западу от ур. Кернай амплитуда сброса также уменьшается, и на участке впадины Аксаймак — восточное окончание увала Карабаур — он не прослеживается. Далее этот сброс с амплитудой 600—800 м фиксируется в осадочном чехле по северному крылу Карабаурского вала; к такыру Баймен он затухает. По линии сброса контактируют в ур. Кернай отложения юрской системы, нижнего и верхнего мела с палеогеновыми, а на увале Карабаур — отложения альбского сеноманского и туронского ярусов с породами кампанского яруса.

Параллельно основному разлому в пределах как Центрально-Устюртской зоны поднятия, так и Шорджа-Айбугирского выступа в фундаменте и осадочном чехле прослеживаются другие нарушения. На Шорджа-Айбугирском выступе они отличаются большей сложностью и интенсивностью, так как, по-видимому, играли основную роль при его формировании.

Отдельные участки Айбугир-Центрально-Устюртского разлома в различное геологическое время образовывались по-разному. Подвижки вдоль Карабаурского звена проявились в предпермо-триасовое время, что вызвало опускание северного крыла одноименного вала и накопление пермо-триасовых образований. Айбугирское звено Айбугир-Центрально-Устюртского разлома активизировалось в послепермо-триасовое время. Противоположные движения по разлому привели к опусканию северной части Шорджа-Айбугирского выступа и перекрытию его осадками юры, которые трансгрессивно залегают на породах среднего палеозоя. И, наконец, смещения вдоль юго-восточного звена данного разлома произошли лишь в альпийскую фазу тектогенеза, что можно проследить по изменению мощностей неогена в опущенной по сбросу и приподнятой частях Ждановского поднятия (рис. 38). Продолжение Айбугир-Центрально-Устюртского разлома на восток, к Кызылкумским массивам, в платформенном покрове нами не устанавливается.

Султануиздаг-Муйнакская и Мешекли-Бухарская зоны глубинных разломов. Султануиздаг-Муйнакская зона глубинного разлома является одной из звеньев сложной системы нарушений, обрамляющих таньпаниды с запада и юго-запада. Одно из этих нарушений — восточное, расположенное за пределами рассматриваемой территории, ограничивает наиболее приподнятые части палеозойских массивов и отделяет их от опущенной ступени фундамента: самое западное нарушение — Султануиздаг-Муйнакская зона глубинного разлома — представляет западную и юго-западную границы тяньшанид. Султануиздаг-Муйнакский разлом отделяет различные по своему строению и истории развития области — Кызылкумскую от Устюртской и Каракумской. Он является границей распространения пермо-триасовых отложений.

Султануиздаг-Муйнакский разлом прослеживается вдоль Амударьи от пос. Тюя-Муюн (несколько севернее его), севернее городов Ургенч и Ташауз к Аральскому морю на расстояние более 350 км. Судя по сейсмическим профилям, этот разлом представляет сброс с амплитудой свыше 1000 м и падением плоскости сбрасывателя на запад и юго-запад. В осадочном чехле нарушение выражено сбросом, который прослежен от г. Ташауз до п-ова Муйнак. Юго-восточнее Ташауза, по-видимому, нарушение также выражено сбросом, о чем свидетельствуют разрезы отложений, вскрытых скважинами южнее и севернее г. Ургенча. По линии нарушения в контакт приведены разновозрастные отложения: различные горизонты палеогена; палеогена и мела. Амплитуда сброса колеблется от 50 до 400—500 м. Плоскость сбрасывателя нарушения подсечена скв. 19 и 33, пробуренными близ ст. Ходжейли и г. Кунграда. Здесь, ниже битуминозных глин кумского горизонта верхнего эоцена, скважины вошли в мергели и известняки кампанского яруса. Севернее их, на широте пос. Тахта-Каир, продолжение сброса устанавливается по сопоставлению отложений, вскрытых скв. 221 и 222, пробуренных на небольшом расстоянии друг от друга (рис. 43). Скв. 221 пройдены породы палеогена и сенона, а скв. 222 — породы низов альбского яруса, аптского яруса и частично неокома. Амплитуда сброса на этом участке достигает 400 м.

Дальнейшим продолжением рассматриваемого разлома на юго-восток, по-видимому, является Мешекли-Бухарский разлом. Амплитуда его по поверхности палеозоя на участке пос. Мешекли — оз. Султансанджар превышает 1000 м. В осадочном чехле в районе Питнякских дислокаций четкого отражения он не имеет.

Хорезм-Мургабская зона глубинного разлома. Хорезм-Мургабская зона разлома известна в литературе под различными названиями: Мургабской (Быков и др., 1965; Амурский, 1966), Хорезм-Еланской (Коп, 1965) и др. Она протягивается в субмеридиональном направлении от Хорезмского оазиса на юг до оазиса Тедженского. Зона Хорезм-Мургабского разлома, по данным В. Г. Коца (1965), как в геосинклинальном герцинском, так и в платформенном этапах развития отличалась повышенной тектонической активностью и сейчас разделяет блоки, существенно различные по тектоническому строению. В фундаменте это проявляется сменой простирания магнитных аномалий от северо-западного и субмеридионального на Восточно-Заунгузской ступени до широтного в пределах Кирпичлинского выступа и Балкуинского прогиба.

В результате геологопоисковых и геофизических работ зона разлома прослежена на значительном расстоянии и охарактеризована с различной

степенью детальности. На всем протяжении она обнаруживается в виде узкого горста, с вертикальной амплитудой перемещения порядка 5—6 км по отношению к Балкуинскому прогибу и 0,5—1 км по отношению к Исмаилскому прогибу.

В осадочном покрове зона разлома, активизировавшаяся в альпийскую фазу, представлена двумя швами с расстоянием между ними 15—20 км и выражена линейно вытянутым валом (Восточно-Заунгузским) и антиклинальным поднятием (Кошуйским). Наличие вдоль указанной зоны оперяющих нарушений, возникших при перемещении блоков, создало в местах сближения разломов сложную систему дробления палеозойского основания и осадочного покрова.

На поверхности зона разломов не выражена в связи с развитием сплошного чехла золотых песков. Под неоген-четвертичными отложениями отдельные звенья сложной системы нарушений протрассированы скважинами в отложениях палеогена.

З а п а д н а я в е т в ь в северной части представлена сбросом относительно большой амплитуды (150—200 м). Падение сместителя, по-видимому, крутое, западное. Сброс прослеживается от Амударьи на юг, проходит через Кошуйское поднятие, где от него отбегает еще одно нарушение. Южнее Кошуйского поднятия сброс отчетливо не прослеживается, по-видимому, из-за незначительного разрыва сплошности пород и недостаточного количества скважин. Не исключено, что здесь он переходит во флексуру.

Наиболее крупными оперяющими нарушениями являются Ачакское, Сакчинское, Кирпичлинское. Все они имеют юго-запад — северо-восточное простирание и ограничивают одноименные выступы фундамента. Возникновение этих нарушений, по-видимому, следует связывать с активизацией древней зоны разломов в различные геологические времена и перемещением блоков фундамента. По структурным скважинам установлено, что в покровных отложениях данные разломы выражены сбросами с амплитудой от 50 до 200—300 м.

В о с т о ч н а я в е т в ь по фундаменту является до некоторой степени проблематичной. В осадочном покрове она выражена сбросом, протягивающимся вдоль восточного крыла Восточно-Заунгузского вала от южной рамки исследованной территории за Ряджапское поднятие, севернее которого восточная ветвь разлома причленяется к Амударьинскому разлому. На всем протяжении из-за колебания своей амплитуды сброс выражен по-разному, но наиболее отчетливо — на восточном крыле Гагаринского поднятия. Севернее этого поднятия рассматриваемый сброс обуславливает прямолинейное очертание западного борта Исмаилского прогиба. Амплитуда его на Гагаринском поднятии около 300 м.

Амударьинская зона глубинного разлома. На исследованной территории прослеживается значительная часть Амударьинского разлома, который протягивается вдоль Амударьи от пос. Тюя-Муюн до г. Чарджоу сначала по левобережью, затем, за пос. Кабаклы переходит на правый берег, ограничивая Чарджоускую ступень фундамента. Он устанавливается по геофизическим материалам — аномалии типа гравитационной ступени.

В магнитном поле Амударьинский разлом отображается полосой узких линейных отрицательных аномалий, протягивающихся вдоль реки. По мнению В. Г. Коца и других авторов (Коц, 1965), эта

зона древнего заложения активизировалась в герцинскую фазу тектогенеза.

В платформенном покрове разлом выражен сложно построенной разрывной зоной, достигающей 5—10 км в ширину. В ее пределах выделяются основное нарушение, представленное сбросом, Султансанджарский и Кабаклы-Чарджоуский участки дробления. Основное нарушение Амударьинского разлома — сброс прослеживается на десятки километров от излучины Амударьи у пос. Тюя-Муюн до г. Чарджоу. У пос. Тюя-Муюн на поверхности прослеживается тектонический контакт пород верхнего эоцена с породами сенона. К югу наличие сброса предполагается по резкому перепаду глубин залегания мела на западном крыле Султансанджарского вала и западнее его, который составляет 800—500 м. От пос. Дарганата почти до пос. Кабаклы из-за отсутствия материалов сброс проводится несколько условно. Дальнейшее продолжение его за ст. Чарджоу протрассировано структурными скважинами, пробуренными Управлением геологии СМ ТуркмССР. Амударьинский разлом на всем своем протяжении от пос. Кабаклы до г. Чарджоу выражен грабеном с амплитудой ограничивающих его сбросов — восточного 300—400 м и западного 300—100 м. Грабен узкий, осложнен многочисленными мелкими нарушениями.

В пришарнирной части Султансанджарского вала развита приповерхностная зона дробления, образование которой, возможно, связано с подвижками земной коры вдоль зоны глубинного разлома. Приповерхностная зона дробления выражена многочисленными продольными и радиальными нарушениями в сеноманских, туронских и коньякских отложениях, а также между отложениями сенона и палеогена. Наибольшую протяженность имеет сброс, протягивающийся от р. Кошабулак на юг параллельно Амударьинскому разлому. Он картируется в естественных обнажениях на Кошабулакском поднятии, а далее устанавливается по значительному перепаду глубин залегания отдельных горизонтов, вскрытых различными скважинами.

Другие нарушения фундамента распространены в пределах почти всех положительных тектонических элементов, имеют различные протяженность, амплитуды и устанавливаются разными методами исследования при комплексном использовании геолого-геофизических материалов.

* * *

Участки земной коры, расположенные вдоль зон глубинных разломов, представляют мобильные зоны — зоны активного проявления тектонических процессов. Движения вдоль протяженных поверхностей, характерные для разломов, облегчили радиальные смещения в осадочном чехле и обусловили образование четко выраженных линейных, контрастных приразломных структур со значительными амплитудами (до 1000 м): поднятия Аксаймакское, Айбугирское, Ждановское, Шорджинское и Южно-Шорджинское; валы Карабаурский, Тахтакаирский, Султансанджарский и Восточно-Заунгузский и др. Простираение и конфигурация всех этих структур контролируются, в основном, простираением разломов.

Наиболее резкая активизация тектонических движений на границе палеогена и неогена, связанная с проявлением альпийской фазы складчатости по периферии эпигерцинской платформы, привела к значительным подвижкам земной коры по зонам глубинных разломов и к образованию многочисленных дизъюнктивных нарушений в осадочном чехле. Большинство изученных нами нарушений наблюдается по всей мощности осадочного чехла (неогеновые и четвертичные отложения ими не затронуты).

Восходящие движения значительной амплитуды в пределах мобильных зон способствовали активному проявлению денудационных процессов, приведших к уничтожению осадков большой мощности. Так, в сводовой части Айбугирского поднятия размыты все осадки до келловейского яруса включительно; на Карабаурском и Тахтакаирском валах — все осадки до отложений альбского яруса; на Шорджинском, Южно-Шорджинском и Центральном-Сарыкамышском поднятиях — осадки до отложений сеноманского и кампанского ярусов. Мощность сохранившихся осадков платформенного чехла сравнительно невелика и соответственно равна 200, 800, 1000, 2000 м. Анализ карт распределения мощностей и изменения литологического состава и фаций отложений мезозойско-кайнозойского комплекса (рис. 5—8) подтверждает, что большинство мобильных (приразломных) зон на протяжении всего мезозойско-кайнозойского времени испытывало подъем, выражающийся в некотором уменьшении мощностей всех отложений.

Изучение тектонических нарушений рассматриваемой территории позволяет сделать следующие основные выводы.

1. Тектонические нарушения фундамента и платформенного чехла широко распространены. Они имеют различные амплитуды, протяженность и глубину проникновения.

2. Наличие разломов в фундаменте обуславливает его блоковое строение. Движение блоков по разрывам привело к ступенеобразному строению Центрально-Устюртской зоны поднятия, Шорджа-Айбугирского выступа, Питнякского выступа, западного склона Тахтакаирского вала и др., а также к образованию грабенообразных прогибов.

3. Образование дизъюнктивных дислокаций осадочного чехла особенно широкое распространение получило в эпоху резкой активизации тектонических процессов — в послеолигоценное время.

4. Дизъюнктивный характер основных тектонических дислокаций, несомненно, оказал влияние не только на формирование локальных структур, но и на характер формирования и сохранения залежей нефти и газа в осадочном чехле.

5. Локальные поднятия, приуроченные к наиболее приподнятым частям мобильных зон, испытавших на протяжении всей геологической истории положительные движения, малоперспективны на нефть и газ (Тахтакаирский и Карабаурский валы; Аксаймакское, Айбугирское, Шорджинское, Койкырланское и др. поднятия).

6. Зоны разломов обусловили формирование тектонически экранированных залежей.

7. Многочисленные дизъюнктивные нарушения, прослеживаемые по всей мощности осадочного чехла, являются условиями для вертикальных перемещений газа и нефти из нижележащих отложений.

НЕКОТОРЫЕ ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На тектонической схеме запада Средней Азии, составленной в 1963 г. группой авторов под редакцией Г. Х. Дикенштейна, возраст фундамента на большей части рассматриваемой территории показан как пермо-триасовый. Действительно, отложения, условно относимые к этому возрасту, широко распространены на рассматриваемой территории и отсутствуют лишь в Кызылкумской тектонической области и на отдельных значительно приподнятых блоках — Карабаурском валу, Шорджа-Айбугирском, Ахчакая-Койкырланском, Аджикуинском, Дарваза-Зеаглинском выступах и др. Мощность их различна: максимальная в глубоких древних прогибах — 3000—4000 м и постепенно уменьшается к бортовым частям их. На п-ове Мангышлак и возвышенности Туаркыр пермо-триасовый комплекс метаморфизован, смят в складки и является фундаментом. На остальной территории, как отмечалось ранее, эти отложения почти не метаморфизованы, несколько уплотнены и, по нашему мнению, слагают нижнюю часть платформенного чехла.

Допермо-триасовый комплекс имеет различную степень метаморфизма. На значительно приподнятых блоках, вследствие размыва в допермское время (на протяжении его и в триасовом периоде) разрез начинается с отложений нижнекаменноугольного возраста (южная часть Шорджа-Айбугирского выступа, Тахтакаирский вал, Койкырланское поднятие). В областях Айбугирского поднятия, Карабаурского вала, хр. Султануиздаг, останца Кубатау, Мешеклинского выступа вскрыты скважинами и выходят на поверхность породы девона. В прогибах (Барсакельмесский, Дарьялык-Дауданский, Балкуинский), по всей видимости, от размыва сохранились отложения верхнего карбона.

Изучение плотностной характеристики, удельного веса пород юры и пермо-триаса и скорости распространения упругих волн в них показывает, что эти породы близки между собой. Так, плотность пород средней юры изменяется от 2,2 до 2,5 г/см³, скорость упругих волн — от 2200 до 2700 м/сек, а отдельных более плотных прослоев — до 3700 м/сек. Отложения пермо-триаса, судя по Курганчикской (рис. 39) скв. 4-р, характеризуются средней плотностью 2,54 г/см³ и скоростью упругих волн 2500—2680 м/сек. Для пород нижнего карбона (Курганчикская скв. 4-р) плотность колеблется от 2,50 до 2,65 г/см³, скорость упругих волн — от 2800 до 3300 м/сек. Значительно возрастают плотность пород и скорость распространения упругих волн в отложениях среднего палеозоя. Определение плотности пород этого возраста показало, что она достигает 2,84 г/см³, а скорость распространения упругих волн — до 6,0 м/сек.

Приведенные данные могут свидетельствовать о том, что весьма четкая плотностная граница, оказывающая большое влияние на гравитационное поле и создающая опорный горизонт, приурочена, скорее всего, только к поверхности отложений девона, которые являются кристаллическим фундаментом. Слабо метаморфизованный комплекс каменноугольного возраста, по-видимому, целесообразно отнести вместе с пермо-триасовым к одному промежуточному структурному этажу. В этом случае большие мощности пермо-триаса, фиксируемые геофизическими методами разведки в прогибах, объясняются тем, что в общий объем, кроме пермо-триаса, включаются отложения каменноугольного возраста.

Почти однозначными величинами плотностной характеристики и удельного веса пород юры, пермо-триаса и карбона и скорости распространения упругих волн в них можно объяснить, как правило, значительную разницу в глубинах залегания кровли фундамента, определенную по геофизическим данным и данным бурения, а также установление отдельными авторами областей распространения пермо-триаса. Например, при проведении площадной съемки КМПВ на Койкырланском поднятии положение кровли пермо-триаса осталось незафиксированным, тогда как скв. 4-р в северной, опущенной части свода поднятия вскрыла пермо-триас на глубине 2239 м и при забое 2600 м не вышла из него. На Нурумгурском поднятии кровля отложений пермо-триаса вскрыта на глубине 2530 м; при забое 2855 м скважина не вышла из них. Сейсморазведочными работами эти отложения не отмечались.

Близкая плотностная характеристика и скорость распространения упругих волн в пограничных горизонтах мела и юры на большей части рассматриваемой территории не позволяют картировать юрский структурный план геофизическими методами разведки. Особенно это относится к тем участкам, где в разрезе юры отсутствует гипсово-ангидритово-известняковая пачка оксфорда. Изучение структурного плана юрских пород представляет большой практический интерес особенно для тех участков, где они перспективны на газ и нефть.

КРАТКИЙ ОЧЕРК ИСТОРИИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

На основании изменения общего структурного плана рассматриваемой территории выделены отдельные этапы истории геологического развития Центрального, Южного и Восточного Устюрта, Сарыкамышской дельты, низовья Амударьи и Заунгузских Каракумов.

Структурный план, существующий на том или ином отрезке геологического времени, определялся соотношением крупных структур, которые являлись областями относительного воздымания или погружения. В качестве областей относительного подъема нами рассматриваются участки, не только являющиеся сушей, но и залитые морем, но отстававшие от общего погружения. Относительно приподнятые и опущенные области образовались в результате сочетания дифференцированных колебательно-волновых движений земной коры.

Изучение истории геологического развития имеет прямое отношение к решению проблемы нефтегазоносности. Выделение участков длительного прогибания весьма важно для решения вопросов об областях, в которых на отдельных отрезках геологического времени происходили процессы битумообразования. Изучение тектонически приподнятых элементов важно для выявления зон нефтегазонакопления. Достаточное количество материала, необходимого для восстановления истории развития рассматриваемой территории, имеется по неогеновым и палеогеновым отложениям, несколько меньшее — по верхне- и нижнемеловым и совершенно недостаточен материал по юрским, пермо-триасовым и допермским (палеозойским) отложениям. Наименьшее количество фактического материала имеется по прогибам. В основу написания настоящего раздела положен анализ карт распределения мощностей, профилей прогибания, структурных карт и других геологических данных.

Допермская история Центрального, Южного и Восточного Устюрта, Сарыкамьшской дельты, низовья Амударьи и Заунгузских Каракумов почти неизвестна. Геосинклинальный этап развития большей части рассматриваемой территории завершился в конце каменноугольного периода возникновением складчатых сооружений, образованием новых разломов, активизацией ранее возникших разломов и превращением колоссальных областей в сушу со сложным рельефом и различным гипсометрическим уровнем поверхности. Отложения карбона, дислоцированные в складки, метаморфизованы, но степень метаморфизма пород невысока и, по-видимому, постепенно снижается от осевых зон горных хребтов в сторону депрессии. Поэтому в прогибах отложения карбона могут быть неметаморфизованы. На востоке территории, от современного хр. Султануиздаг далеко на север протягивался горный хребет, с запада оборванный разломом. Различно приподнятые хребты, разделенные понижениями и нарушенные разрывами, существовали на месте современного увала Карабаур. Шорджа-Айбугирского выступа, Карашорского вала, обтекали со всех сторон крупную впадину (Ассакеауданскую). На юге рельеф был также расчленен. Здесь возвышались Дарваза-Зеаглинский, Ахчакая-Койкырланский и Аджикуинский выступы. На востоке — хребты Кызылкумских массивов, а юго-западнее их располагалась глубокая впадина. К этому времени, на наш взгляд, следует относить завершение формирования (в предплатформенный этап) всех основных положительных тектонических элементов.

В пермо-триасовое время тектонические движения несколько активизируются. Территория современного Горного Мангышлака вовлекается в интенсивное прогибание. Мощность осадков достигает здесь 14 км. Контуры прогиба недостаточно ясны, по-видимому, он узкий. Сейсмические исследования показали, что к югу от Мангышлака мощность пермо-триасовых отложений быстро сокращается, а в районе Кара-Богаз-Гола они полностью выклиниваются, и здесь на гранитах залегают породы мела (Кузнецов и др., 1963). К востоку от Кара-Богаз-Гола, на месте современного Туаркыра, располагался прогиб, в котором накопилась мощная толща перми и триаса (2000 м), постепенно уменьшающаяся в мощности в сторону современного Карашорского вала. На самом валу пермо-триасовые отложения мощностью до 200 м встречаются только в эрозионных впадинах рельефа.

Вертикальные подвижки на рассматриваемой территории происходили по зонам глубинных разломов: Карабаурского звена Айбугир-Центрально-Устюртского разлома, Амударьинского и Хорезм-Мургабского разломов. К западу от Хорезм-Мургабского разлома образовались узкие глубокие грабенообразные прогибы, субмеридионально вытянутые вдоль разлома, — Балкуинский и Едыкулачский, которые и заполнялись осадками пермо-триаса, имеющими здесь максимальные мощности. Восточной границей распространения пермо-триаса в Амударьинской впадине является Амударьинский разлом. Источниками сноса в пермо-триасовое время оставалась суша, занимающая Бухаро-Хивинскую область и складчатые сооружения хр. Султануиздаг, а также Центрально-Каракумская суша. Прогибание суши происходит также в контурах, близких к современному, Ассакеауданского, Дарьялык-Дауданского, Барсакельмесского прогибов. Мощности накапливающихся осадков здесь достигают 2—5 км и более (Ассакеауданский прогиб). Области сноса в пермо-триасовое

время являлись созданные герцинским тектогенезом горные сооружения и приподнятые участки суши: Тахтакаирский и Карабаурский валы, Шорджа-Айбугирский, Зеагли-Дарвазинский, Аджикуинский, Ахчакая-Койкырланский выступы.

К концу пермо-триасового времени осадками заполняются все погруженные участки (эрозийные и тектонические впадины); происходит относительно выравнивание рельефа.

В конце триасового периода интенсивные складкообразовательные движения на Мангышлаке и Туаркыре создают горные сооружения, а на рассматриваемой территории приводят к вертикальным противоположным подвижкам земной коры и перемещению блоков фундамента по разломам. Интенсивность этих перемещений, по-видимому, не была значительной.

В нижнеюрскую эпоху каких-либо тектонических движений не происходило. Все наиболее приподнятые участки остаются сушей и представляют области сноса. Осадкообразование происходит только в наиболее погруженных частях прогибов.

В среднеюрскую эпоху в результате постепенного роста медленного прогибания фундамента в погружение вовлекаются новые области суши — южная часть Шорджа-Айбугирского выступа, Зеагли-Дарвазинский и Аджикуинский выступы, отдельные приподнятые части Восточно-Заунгузской ступени фундамента, западная часть Тахтакаирского вала. Прогибы Верхнеузбойский, Дарьялык-Дауданский, Балкуинский, Исмаилский, Барсакельмесский соединяются между собой, образуя обширный морской бассейн с островами (Айбугирское и Аксаймакское поднятия, Карабаурский и Тахтакаирский валы, наиболее возвышенная часть Зеагли-Дарвазинского выступа). С островов в стороны более глубоких частей обширного прогиба осадки сносились на моноклиналильные склоны: в этих направлениях мощность отложений средней юры увеличивается от нуля до 400—1000 м и более.

Данные о локальных структурах рассматриваемого времени почти отсутствуют. Палеоструктурные построения позволяют говорить о том, что в это время на фоне медленного опускания фундамента на отдельных участках проявлялись локальные движения, приведшие к образованию структур, по-видимому, довольно простого строения.

В погружение, продолжающееся в верхнеюрскую эпоху, вовлекаются Карабаурский вал, Айбугирское и Аксаймакское поднятия. Несколько отстает от общего погружения Зеагли-Дарвазинский выступ. Тахтакаирский вал остается сушей. В результате медленного прогибания фундамента к концу келловейского века образуется единый крупный морской бассейн с сушей, расположенной на месте современного Тахтакаирского вала.

В послеоксфордское время увеличивается интенсивность восходящих движений, имеющих региональный характер, что приводит к изменению характера тектонического развития и перестройке структурного плана. Значительные по размерам площади выводятся из-под уровня моря и становятся сушей. Так, на Тахтакаирском валу отсутствуют отложения верхней юры, а на его западном склоне — осадки оксфорда и кимериджа; уменьшаются в мощности отложения келловейского яруса. На структурах, осложняющих южный борт Дарьялык-Дауданского прогиба (поднятия Койкырланское, Нурумгурское, возможно, Амандагское и др.),

и в повышенной части Питнякской группы поднятий разрез верхней юры начинается с различных горизонтов келловей. Относительно погруженными оставались Шорджа-Айбугирский выступ, Балкуинский прогиб, возможно, центральная часть Дарьялык-Дауданского прогиба, где от размыва сохранились осадки оксфорда. Вся западная часть Амударьинской впадины в послеоксфордское время превращается в моноклираль, воздымавшуюся на север. На ее поверхности денудационные процессы уничтожили осадки большой мощности на севере и меньшей на юге. Поэтому при движении с юга на север от Репетекской зоны к Ачакскому поднятию сохранившаяся мощность соленосных отложений уменьшается от 500 до 86 м вследствие размыва ее верхней части.

Восходящие движения послеоксфордского времени сопровождались образованием локальных поднятий.

В предтитонское время вновь происходит медленное региональное опускание. Значительная часть рассматриваемой территории погружается, и на различно сnivelированной поверхности, покрывая ее плащом, почти повсеместно откладываются маломощные осадки титона, которые скрывают структурный план, созданный послеоксфордскими движениями. Отдельные тектонические элементы погружаются только к валанжинскому веку.

Титонские отложения залегают с угловым и стратиграфическим несогласием на породах оксфорда (Сарыкамышская скв. 1-р, Айбугирская скв. 206, Ачакская скв. 1-р), на различных горизонтах келловейского яруса (Карабаурский вал, поднятия Курганчикское, Койкырланское, Нурумгурское и др.) и на отложениях средней юры (Курганчикская скв. 4-р).

В нижнемеловую эпоху продолжается опускание Устюрта, низовья Амударьи и Заунгузских Каракумов, причем интенсивность прогибания возрастает с севера на юг к Предкопетдагскому прогибу. Отдельные структуры отстают от общего погружения, что выражается в некотором уменьшении мощностей слагающих их пород.

Тектонические движения нижнемеловой эпохи носили колебательный характер и способствовали как образованию кратковременных перерывов в ходе осадконакопления, так и размыву ранее отложившихся осадков. Они были унаследованными и более интенсивными на тектонически приподнятых структурах. На ряде поднятий наблюдается незначительное несовадение структурных планов между отдельными ярусами нижнего мела.

В верхнемеловое и палеогеновое время преобладает прогибание, на фоне которого некоторые структуры продолжают отставать от общего погружения.

В предсенонское время наблюдается некоторое оживление тектонических движений, приведшее как к слабому подъему фундамента на обширной территории, так и к более интенсивным подвижкам отдельных блоков фундамента. Однако существенное изменение структурного плана эти движения не вызвали. Наиболее интенсивные подъемы, особенно сводовых частей, испытывают Ачакское, Койкырланское, Карабиинско-Хивинское поднятия и Тахтакаирский вал. На Ачакском и Карабиинско-Хивинском поднятиях предсенонские движения проявились довольно резко и выразились в значительном уменьшении мощности сенона в сводах и увеличении ее к периклиналям. Поэтому для них и подобных под-

нятий несовпадение структурных планов можно наблюдать между подошвами отложений палеогена и сенона. На Койкырланском поднятии отмечается резкое уменьшение мощности отложений сенона в своде (140 м) и увеличение ее (до 200 м) на крыльях. В результате этих движений некоторые поднятия приобретает ясно выраженные контуры замкнутых ловушек.

Начало альпийской фазы тектогенеза проявляется в медленном подъеме фундамента по всей территории. Повсеместно откладываются маломощные осадки палеоцена и нижнего эоцена. Изменение их мощностей как в региональном плане, так и в пределах отдельных структур, происходит в небольшом диапазоне. Большая часть поднятий выполаживается и приобретает незначительные амплитуды.

В послесреднеэоценовое время фундамент вновь опускается более интенсивно на юге рассматриваемой территории. Осадкообразование происходит на моноклинали, наклоненной с севера на юг (рис. 61). Поэтому мощности верхнеэоценовых осадков, отлагавшихся на этой моноклинали, на севере не превышают 60—80 м, на юге (к древнему руслу р. Унгуз) увеличиваются до 400—450 м. В этом же направлении изменяются фации — разрез становится более глинистым. Локальные поднятия в это время испытывали подъем, что выразилось в уменьшении мощностей в сводах структур и в увеличении их на крыльях. По данным Г. А. Габриэлянца (1965), в верхнеэоценовое время на Дарваза-Зеаглинском выступе отмечается возникновение большого числа разрывных нарушений с амплитудой до 250 м. Наличие в отложениях верхнего эоцена тонких прослоев вулканической глины указывает на то, что тектонические процессы сопровождались активным проявлением вулканической деятельности.

В нижнеолигоценовое время на огромной территории сохраняется тенденция к погружению фундамента, но область максимального его погружения располагается на севере, а не на юге, как в предверхнеэоценовое время. На юге

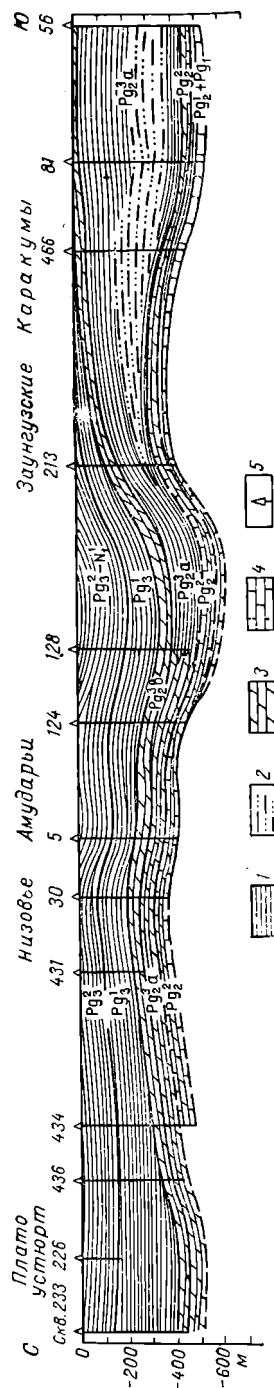


Рис. 61. Геолого-литологический профиль: плато Устюрт — Зауңгузские Каракумы (составил А. С. Фоклин, 1965 г.).

1 — глины; 2 — алевролиты; 3 — мергели; 4 — известняки; 5 — скандин.

рассматриваемой территории нижнеолигоценовые отложения либо не отлагались, либо были маломощными и впоследствии оказались полностью размыты.

Мощность отложений нижнего олигоцена изменяется от нуля (на юге) до 255 м на широте южного берега Аральского моря. Локальные поднятия и крупные приподнятые структуры устанавливаются по уменьшенным мощностям нижнего олигоцена. Каких-либо тектонических движений в средневерхнеолигоценовое время не отмечается. Положение структурных форм в основном не изменилось. На образовавшуюся в нижнеолигоценовое время моноклиналь повсеместно откладывались морские осадки, мощность которых увеличивается с юга на север.

В конце палеогена на месте современных горных сооружений Тянь-Шаня начались сводовые поднятия фундамента и формирование Копет-Дага, являющегося северной окраинной частью мощной Туркмено-Хорасанской горной системы. В связи с этим тектонические движения активизируются на Устюрте, в низовье Амударьи и в Заунгузских Каракумах. Преобладают восходящие движения, поэтому осадкообразование происходит только в отдельных погруженных участках земной коры.

Восходящие движения продолжаются и в позднее нижнемиоценовое время, что приводит к еще более узкому по сравнению с нижней частью нижнемиоценовых отложений распространению осадков. Большие участки территории выводятся из-под уровня моря и становятся областями сноса.

Наибольшего размаха тектонические движения достигают в посленижнемиоценовое время, когда активизируются подвижки блоков фундамента по линиям древних разломов, однако характер их движения унаследованный. Создается структурный план, мало отличающийся от структурного плана, существовавшего в каменноугольный период.

На рассматриваемой территории выделялись участки, менее податливые к проявлению альпийских тектонических движений. Эти устойчивые участки обгибаются тектонически более активными зонами, приуроченными к региональным разломам (Карабаурский, Тахтакаирский, Восточно-Заунгузский и другие вали). В результате этих движений вдоль разломов образуются резко очерченные валообразные линейно вытянутые структуры с большими амплитудами и высоким положением фундамента.

В осадочном чехле все возникшие складки отличаются незначительным изгибом слоев миоценового возраста и более интенсивным изгибом слоев мелового возраста.

Зоны, располагающиеся вдоль региональных разломов и испытывающие максимальный подъем, подвергаются интенсивному разрушению. В границах древних прогибов образуются молодые — Барсакельмесский, Ассакеауданский, Дарьялык-Дауданский, Балкуинский, Исмаилский. Однако их строение усложняется. Перемычками они разобщаются на заливы и локальные впадины или прогибы.

Интенсивные движения блоков фундамента, происходящие в основном по зонам древних региональных разломов, приводят к образованию над ними нарушений по всей толще осадочного чехла или флексур. Кроме главных нарушений, образуются сопутствующие им многочисленные локальные нарушения различной протяженности, амплитуды, глубины проникновения. Значительные участки выводятся из-под вод моря и на

долгое время превращаются в сушу. Как в пермо-триасовое и нижнеюрское время, так и в посленижнемиоценовое время господствующие денудационные процессы разрушают ранее отложившиеся осадки. Наиболее интенсивно они проявляются на Карабаурском и Тахтакаирском валах, в Шорджа-Айбугирском выступе, Питнякском и Кабаклинском выступах, где в сводовых частях уничтожаются осадки вплоть до альбского, сеноманского, туронского ярусов, сена и различных горизонтов палеогена.

К тортоносному веку тектонические движения затихают. Происходит опускание почти всей территории и затопление ее водами мелководного моря. Осадки почти повсюду откладываются с угловым несогласием на выровненную поверхность, сложенную разновозрастными породами. Мощности их находятся в прямой зависимости от структурных особенностей: максимальны в прогибах и минимальны на поднятиях. В сарматский век каких-либо активных тектонических движений не наблюдается.

Следующий этап некоторой активизации тектонических движений относится к концу миоценового и началу плиоценового времени. На территории современного плато Устиурт, в низовье и среднем течении Амударьи преобладают восходящие движения, приводящие к значительному сокращению размеров морского бассейна. Вся северная часть рассматриваемой территории становится сушей. Поднятие территории сопровождается слабыми складкообразовательными движениями, которыми были созданы незначительные волнообразные изгибы миоценовых отложений. На юго-востоке между Амударьей и Центральными Каракумами преобладают сравнительно интенсивные нисходящие движения, приведшие к опусканию значительного по размерам участка. Здесь на протяжении нижнего и среднего плиоцена накапливаются песчано-глинистые отложения заунгузской свиты. Основную роль в образовании этих отложений играли реки. Вне площади накопления осадков в послесарматское время начали образовываться бессточные впадины: Байменская, Какбахтинская, Кулантакырская, Сухое озеро, Шахпахтинская, Шорджинская, Аксаймакская, Центрально-Сарыкамышская, Барсакельмесская и другие, врезающиеся в миоценовый покров на сводах некоторых поднятий. Амплитуды их вреза различны, максимальная достигает 220 м (Центрально-Сарыкамышская). В верхнеплиоценовое время многие эрозионные впадины заполняются осадками, и рельеф поверхности выравнивается.

Четвертичное время характеризовалось ослаблением тектонических движений. Осадки континентального происхождения откладывались с угловым несогласием на разновозрастные породы.

Приведенные данные свидетельствуют о длительности и непрерывности формирования структур платформенного чехла по плану, унаследованному, по-видимому, от строения поверхности фундамента. Однако на протяжении всего платформенного этапа развития темп формирования не был одинаков и значительно изменялся во времени. В момент общих подъемов Туранской плиты унаследованные движения резко активизировались, приводя к значительному денудационному срезу ранее накопившихся осадков и угловым несогласиям.

Формирование структурного плана носит следы как длительного эволюционного развития, так и кратковременных скачков — резкой активизации тектонических движений. Эволюционное развитие приурочивалось к периодам длительного медленного прогибания, сопровождающегося накоплением осадков различной мощности. Во время активизации

тектонических движений почти вся рассматриваемая территория испытывала подъем, скорость которого для отдельных зон в десятки раз превышала скорость движений в эволюционные периоды. На протяжении мезозойско-кайнозойского времени выделяются два основных скачка в развитии территории. Первый скачок — активизация тектонических движений — произошел на границе оксфордского и кимериджского веков на значительной площади и привел к перестройке структурного плана территории. Второй скачок, более значительный по размаху, произошел в предсреднемиоценовое время. В результате активизации зон древних разломов амплитуда движений превышала сотни метров.

Глава III

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ МЕЗОЗОЙСКО-КАЙНОЗОЙСКОГО ПЛАТФОРМЕННОГО ПОКРОВА

Рассматриваемая территория входит в пределы гидрогеологической провинции Средней Азии и Казахстана (Зайцев и Толстихин, 1963) или Туркестанского гидрогеологического региона (Кенесарин и Султанходжаев, 1961). Составной частью этой территории является Арало-Каспийская артезианская область, расположенная в основном в пределах Туранской эпигерцинской плиты. Арало-Каспийская артезианская область включает сложные артезианские бассейны первого порядка: Сырдарьинский, Каракумский и Прикаспийский (Митгарц, Толстихин, 1961); два последних находятся непосредственно в пределах рассматриваемой территории.

Вследствие сложного структурного плана поверхности фундамента и осадочного чехла Каракумский и Прикаспийский сложные артезианские бассейны в свою очередь представляют систему артезианских бассейнов второго порядка, тесно связанных, но имеющих и специфические особенности. В пределах рассматриваемой территории целиком или частично располагаются Южно-Приаральский, Бухаро-Каршинский, Заунгузский, Центрально-Каракумский и Южно-Устюртский артезианские бассейны второго порядка (Митгарц и Толстихин, 1961), входящие в состав Каракумского сложного артезианского бассейна, а также Северо-Устюртский артезианский бассейн второго порядка, являющийся частью Прикаспийского сложного артезианского бассейна. Каждый из бассейнов характеризуется наличием двух гидрогеологических этажей. Нижний гидрогеологический этаж, как правило, недостаточно изученный, содержит соленые воды и рассолы в подпалеогеновой части разреза; верхний — острые по составу и минерализации грунтовые воды в надпалеогеновой части разреза. Региональным водоупором служат палеогеновые отложения. В то же время каждый из названных артезианских бассейнов имеет свою специфику, определяющую их существенное гидрогеологическое различие. Необходимо заметить, что приведенное районирование, особенно в отношении глубоких вод, несомненно, в известной степени условно, что связано в первую очередь с их недостаточной изученностью.

Гидрогеологическое исследование Каракумского сложного артезианского бассейна с точки зрения газонефтеносности началось сравнительно недавно. Наиболее изучено его восточное крыло — Бухаро-Каршинский

артезианский бассейн, значительно меньше — центральная часть бассейна — район Центрально-Каракумского свода. Северная оконечность Каракумского и южная оконечность Прикаспийского сложных артезианских бассейнов, входящих в пределы рассматриваемой территории, до недавнего времени гидрогеологически были незначительно изучены лишь в верхней части геологического разреза — воды неоген-четвертичных отложений и почти не изучены в нижней его части — воды мезозойских отложений. Приаральская экспедиция треста Союзбургаз наряду с проведением в данном районе геологической съемки и структурного бурения одновременно занималась и гидрогеологическими исследованиями, затрагивавшими в основном первый от поверхности водоносный комплекс. В 1959—1962 гг. Приаральской экспедицией проводились также гидрогеологические работы, связанные с обеспечением питьевой и технической водой компрессорных станций строящегося газопровода Бухара — Урал (М. С. Сомова, О. А. Кузьмина, Д. И. Ерохин, В. Н. Исаенко). В результате многолетних гидрогеологических исследований собран богатый фактический материал о характере, условиях распространения и залегания подземных вод, их солевом составе, касающийся в основном первого от поверхности водоносного комплекса, что позволило составить схематическую гидрогеологическую карту территории Центрального, Восточного, Южного Устурта, среднего и нижнего течения Амударьи, Сарыкамышской дельты Амударьи и Заунгузских Каракумов (прил. 5), уточняющую гидрогеологическую характеристику в основном неоген-четвертичных отложений. С другой стороны, в 1962—1966 гг. в связи с проведением Приаральской экспедицией поисково-разведочных работ на газ и нефть были получены данные о водоносности юрских и меловых образований. Проведенные за это время гидрогеологические исследования (опробование поисковых скважин на Койкырланском, Курганчикском, Нурумгурском, Центрально-Сарыкамышском, Ждановском и Ачакском поднятиях), явившиеся первыми исследованиями глубоких вод на рассматриваемой территории, позволили изучить гидрогеологический разрез мезозойских отложений (от альбских до среднеюрских), что имеет важное значение в свете установления перспектив газонефтеносности территории. Таким образом, к настоящему времени представляется возможным с различной степенью детальности охарактеризовать гидрогеологические условия в пределах всего вскрытого стратиграфического разреза.

О водоносности палеозойских и пермо-триасовых образований могут быть высказаны лишь некоторые общие соображения. При опробовании нижнекаменноугольных пород, представленных песчаниками и известняками различной плотности и крепости, среди которых прослеживаются зоны трещиноватых пород (интервал 2543—2597 м), а также неплотных, пористых песчаников пермо-триаса (2302—2311 м) в скв. 4-р Курганчикского поднятия притоков получено не было, объекты признаны практически сухими. Однако, исходя из литологического состава описываемых отложений, в их пределах, вероятнее всего, следует ожидать наличие спорадического горизонта подземных вод высокой минерализации.

Во вскрытой части разреза от среднеюрских до четвертичных отложений включительно представляется возможным выделить три основных водоносных комплекса, объединяющих отдельные водоносные горизонты с общей гидродинамической характеристикой, минерализацией и солевым составом подземных вод.

ПЕРВЫЙ ВОДОНОСНЫЙ КОМПЛЕКС (J, Cr₁nc + ap)

На рассматриваемой территории воды данного комплекса впервые вскрыты в пределах Койкырланского, Курганчикского, Нурумгурского, Центрально-Сарыкамьшского, Ждановского, Ачакского поднятий; комплекс развит повсеместно и приурочен к разнородным по литологическому составу проницаемым водоносным горизонтам юрского возраста, неокома и апта (песчаная пачка), залегающим среди относительно водупорных толщ пород. Так, в средней и верхней юре водовмещающими породами служат песчаники разномеристые до грубомеристых (Курганчикское поднятие), реже алевролиты, известняки (Ачакское и Центрально-Сарыкамьшское поднятия), а относительно водупорными являются прослой углистых сланцев средней юры, аргиллитов, глин, а также гипсов и ангидритов (Ачакское поднятие), тяготеющих в целом к верхам юрского разреза. Для неомеристых и аптских отложений характерно чередование песчаников, алевролитов, конгломератов, аргиллитов и глин при общем преобладании песчаников. Роль регионального водупора выполняет глинистая толща аптского яруса нижнего мела мощностью до 193 м, повсеместно развитая в пределах описываемой территории. Однако и в ее разрезе отмечаются песчаные пласты незначительной мощности. Местными относительно водупорными толщами служат глинистые осадки титов-валанжина мощностью до 60 м (Курганчикское и Ждановское поднятия) или средней части келловей мощностью до 78—112 м (Центрально-Сарыкамьшское, Койкырланское и Нурумгурское поднятия), а также ангидритовая пачка оксфорда мощностью до 86 м (Ачакское поднятие). Таким образом, для отложений, слагающих первый водоносный комплекс, характерно чередование водонасыщенных и водупорных разностей, варьирующее как по разрезу, так и по площади, что обуславливает сложную гидродинамику водоносных горизонтов.

Гидродинамическая характеристика подземных вод изучена недостаточно. Установлено, что воды юрских, неомеристых и аптских отложений, вскрытые на Койкырланском, Курганчикском и Нурумгурском поднятиях, высоконапорные. Высота напора над кровлей водоносных пластов возрастает сверху вниз по разрезу от +846 м (Cr₁ap) до +2250 м (J₂). Статические уровни опробованных горизонтов от юры до апта включительно устанавливаются в основном на следующей глубине: от 70 до 90 м ниже устья скважин на абсолютной высоте —10 ÷ —40 м (Койкырланское поднятие); от 100 до 110 м ниже устья скважин на абсолютной высоте —30 ÷ —40 м (Курганчикское поднятие); от 90 до 110 м ниже устья скважины на абсолютной высоте —30 ÷ —50 м (Нурумгурское поднятие). На Центрально-Сарыкамьшском поднятии статические уровни вод средне- и верхнеюрских отложений устанавливаются на глубине от 52 до 65 м ниже устья скважины на абсолютной высоте — 41 ÷ —54 м (скв. 1-р). Из приведенных данных видно, что для всех опробованных пластов в толще средневерхнеюрских и неомеристых аптских отложений описываемой территории характерно в общем наличие единого статического уровня, свидетельствующего в пользу существования между ними более или менее тесной гидравлической связи. Это обстоятельство, а также особенность распределения водупоров и идентичность химического состава вод и послужили основой для выделения первого водоносного комплекса (J, Cr₁nc + ap). В то же время не исключено, что на отдельных

участках территории непосредственная гидравлическая связь между юрскими и неоком-аптскими водами, вероятно, затруднена из-за присутствия в кровле верхней юры относительно водоупорных пород значительной мощности (например, на Нурумгурском, Центрально-Сарыкамышском и Ачакском поднятиях), однако в региональном плане в пределах северного и северо-восточного склонов Центрально-Каракумского свода, а также Шорджа-Айбугирской зоны поднятий воды юрских, неоком-аптских отложений, несомненно, представляют единую взаимосвязанную систему. И лишь на крайнем юге рассматриваемой территории (районы Гагаринского, Кабаклинского и Джилликумского поднятий) вследствие наличия мощной (110—265 м) верхнеюрской соленосной водоупорной толщи воды юрских и неоком-аптских отложений разобщены и образуют два самостоятельных водоносных комплекса. Материалов для построения карты гидроизоэпез по описываемому комплексу недостаточно, однако, опираясь на имеющиеся данные по приведенным давлениям подземных вод, следует предположить, что основное направление движения вод — с юго-востока на северо-запад. В пределах отдельных поднятий отмечаются восходящие потоки высоконапорных вод и перетоки из нижних горизонтов в верхние вследствие тектонической нарушенности (например, на Курганчикском поднятии) или выклинивания соленосной водоупорной толщи (Ачакское поднятие). По-видимому, существуют очаги скрытой разгрузки вод юрских отложений.

В отложениях юры и нижнего мела фиксируются пластовые давления, несколько превышающие условные гидростатические. Намечается постепенный рост величин пластового давления сверху вниз по разрезу от 96,1 ат (882—886, 891—898 м; Сг₁ар) до 182,5 ат (1745—1749 м; J₂) на Койкырланском поднятии и от 132,3 ат (1246—1258, 1287—1291 м; Сг₁ар) до 230,0 ат (2164—2170 м; J₂) на Курганчикском поднятии. На Нурумгурском поднятии пластовое давление снижается снизу вверх по разрезу от 257,6 ат (2402—2419, 2434—2439, 2442—2447, 2455—2462, 2466—2473 м; J₂) до 129,0 ат (1210—1217, 1224—1233 м; Сг₁ар); на Центрально-Сарыкамышском — от 222,3 ат (2000—2010 м; J₂) до 176,8 ат (1601—1607 м; J₃cl).

Отложения юры и неоком-апта в общем довольно водообильны, однако дебиты отдельных горизонтов резко различны в зависимости от эффективной мощности, литологического состава и коллекторских свойств водовмещающих пород. Так, на Койкырланском поднятии дебиты, полученные при опробовании юрских отложений, колеблются от 2—4 (скв. 2-р) до 320 м³/сутки (скв. 1-р), удельные дебиты соответственно составляют 0,004—0,762 м³/сутки на 1 м; на Курганчикском поднятии — от 50—60 (скв. 4-р, 2-р) до 576 м³/сутки (скв. 3-р), удельные дебиты соответственно 0,11—0,19 и 9,3 м³/сутки на 1 м; на Нурумгурском поднятии — от 6,0—15,5 до 252—360 м³/сутки, удельные дебиты соответственно от 0,006 до 1,8 м³/сутки на 1 м. На Центрально-Сарыкамышском поднятии дебиты, полученные при опробовании среднеюрских отложений, колеблются от 160 до 404 м³/сутки, верхнеюрских (келловейских) — от 25,2 до 113 м³/сутки. Неокомские отложения характеризуются значительной водообильностью: от 156 м³/сутки на Нурумгурском поднятии (удельный дебит 1,2 м³/сутки на 1 м) до 480—576 м³/сутки на Курганчикском и Койкырланском поднятиях (удельные дебиты 5,4—15,1 м³/сутки на 1 м). На Курганчикском и Нурумгурском поднятиях дебиты, полученные при

опробовании аптских отложений, весьма высокие: соответственно 275 м³/сутки (удельный дебит 2,0 м³/сутки на 1 м) и 504 м³/сутки (удельный дебит 2,5 м³/сутки на 1 м). На Койкырланском поднятии отмечается различная водонасыщенность аптских отложений по площади: она увеличивается от 57—78 (скв. 1-р) до 410—600 м³/сутки (скв. 2-р); удельные дебиты соответственно составляют 0,21—0,24 и 3,5 м³/сутки на 1 м. Таким образом, в общем плане наибольшей водообильностью в пределах изученного разреза отличаются породы нижнего мела, несколько меньшей — юрские, причем на Курганчикском поднятии водообильность пород более высокая, чем на Койкырланском и Нурумгурском; кроме того, характерно резкое изменение водонасыщенности пород по площади поднятий.

Химический состав вод данного комплекса достаточно однообразен; они относятся к хлоркальциевому типу (по В. А. Сулину) с общей минерализацией от 153,5 до 220,8 г/л (Койкырланское поднятие), от 177,4 до 218,2 г/л (Нурумгурское поднятие) и от 135,3 до 237,5 г/л (Курганчикское поднятие). Но, несмотря на однообразный хлоридный кальциево-натриевый состав вод, в пределах первого водоносного комплекса представляется возможным довольно отчетливо выделить две гидрохимические зоны, характеризующиеся различной степенью общей минерализации и метаморфизации подземных вод.

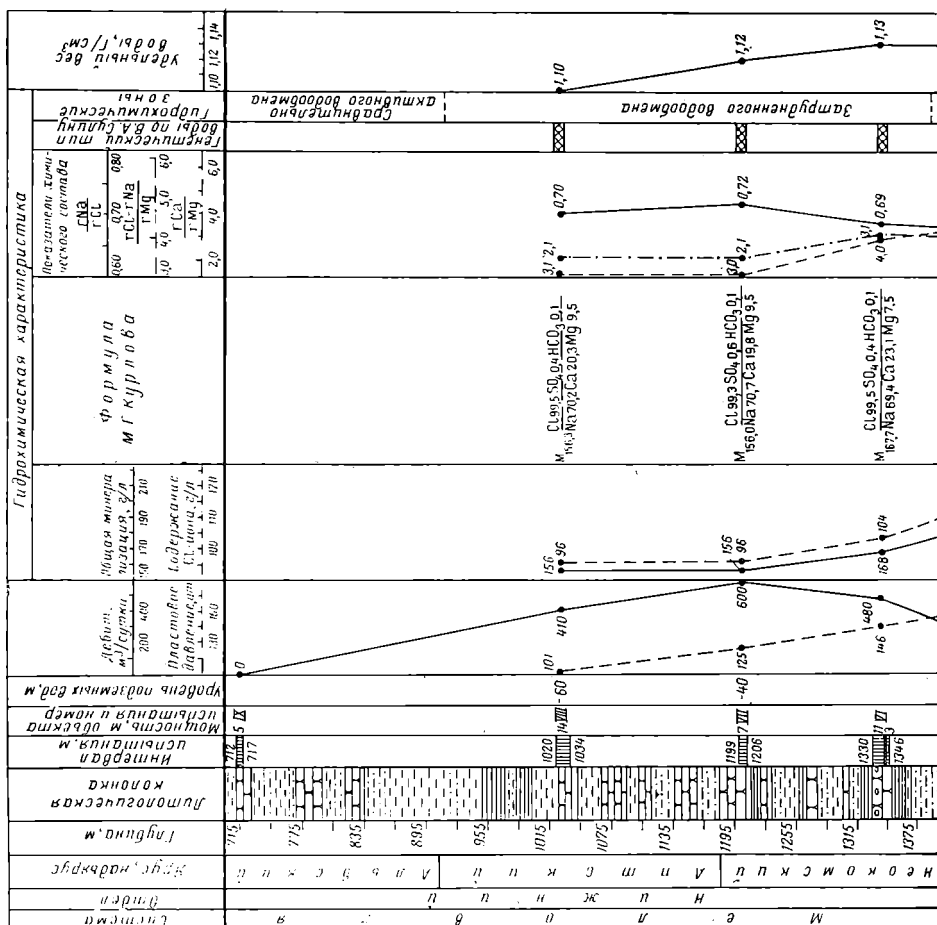
ВОДЫ ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ — ПЕРВАЯ ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ЗОНА

Воды юрских отложений представляют высококонцентрированные рассолы хлоридного магниево-кальциево-натриевого состава. Минерализация их в общем растет сверху вниз по разрезу от 192,6 до 220,8 г/л на Койкырланском поднятии (рис. 62), от 185,4 до 237,5 г/л на Курганчикском поднятии (рис. 63) и от 185,0 до 218,2 г/л на Нурумгурском поднятии. Довольно четко фиксируется также изменение общей минерализации и степени метаморфизации среднеюрских вод по площади Курганчикского поднятия: значения этих параметров возрастают в северном и северо-восточном направлениях (от скв. 1-р к скв. 3-р, 2-р и 4-р — рис. 64). В солевом составе вод наиболее постоянным относительным содержанием по разрезу характеризуется хлор-ион (99,4—99,9; 99,3—100 и 99,5—100% мг-экв¹); среди катионов резко преобладает натрий, относительное содержание которого в водах Койкырланского и Нурумгурского поднятий примерно постоянно (66—69 и 63—68% мг-экв), а на Курганчикском поднятии несколько увеличивается от среднеюрских вод (56,1% мг-экв) к верхнеюрским водам (65,5% мг-экв). Содержание кальция, как правило, в 4—6 раз превышает содержание магния. Гидрокарбонатный и сульфатный ионы или отсутствуют, или имеются в весьма незначительных количествах, соответственно не превышают 0,1—0,2 и 0,1—0,3% мг-экв, т. е. воды практически бессульфатные. Среди характерных коэффициентов химического состава натрий-хлорный коэффициент относительно постоянен на Койкырланском и Нурумгурском поднятиях: $rNa/rCl = 0,66 \div \div 0,79$ и $0,63 \div 0,68$, а на Курганчикском он уменьшается сверху вниз по разрезу от 0,65 до 0,56. Коэффициенты $rCl - rNa/rMg$ и rCa/rMg

¹ Здесь и ниже значения приводятся соответственно для Койкырланского, Курганчикского и Нурумгурского поднятий.

возрастают сверху вниз по разрезу соответственно от 4,6 до 9,9 и от 3,7 до 8,9 (Койкырланское поднятие); от 4,3 до 7,0 и от 3,1 до 6,0 (Курганчикское поднятие); от 3,4 до 6,7 и от 2,4 до 5,9 (Нурумгурское поднятие).

Специфические микрокомпоненты (йод, бром, аммоний) в водах юрских отложений установлены в довольно значительных количествах. Содержание йода в юрских водах Койкырланского поднятия колеблется от 8,15 до 17,9 мг/л, в среднем не превышает 16,0 мг/л без видимой закономерности изменения по разрезу в зависимости от общей минерализации. В водах юрских отложений Курганчикского поднятия йод содержится в несколько больших концентрациях, чем на Койкырланском, — от 9,9 до 27,3 мг/л, причем отмечается увеличение его содержания в водах среднеюрских отложений, вскрытых скв. 3-р, 2-р и 4-р, по сравнению с водами скв. 1-р (рис. 65). В водах юрских отложений Нурумгурского поднятия количество йода колеблется от 23,1 до 46,8 мг/л. Содержание брома возрастает с глубиной примерно параллельно росту общей минерализации и степени метаморфизации вод от 290 до 570 мг/л (Койкырланское подня-



тие), от 462 до 686 мг/л (Курганчикское поднятие) и от 204 до 476 мг/л (Нурумгурское поднятие). Аммоний также присутствует в значительных количествах (в мг/л): 70—120 (Койкырланское поднятие), 55,5—156 (Курганчикское поднятие) и 89—148 (Нурумгурское поднятие). Необходимо отметить специфичность физических свойств среднеюрских вод, полученных при испытании объекта I (интервалы 1979—1990, 2015—2022, 2027—2035 м) в скв. 2-р Курганчикского поднятия: запах гудрона, зеленовато-коричневый цвет, слабая маслянистость на ощупь, чего не было отмечено в других скважинах ни на Курганчикском, ни на Койкырланском и Нурумгурских поднятиях.

Воды средне- и верхнеюрских отложений, вскрытые на Центрально-Сарыкамьшском поднятии, также представляют рассолы хлоридного кальциево-натриевого состава с общей минерализацией 203,5—207,8 г/л. Они характеризуются высокой степенью метаморфизации: $rNa/rCl = 0,62 \div 0,71$; $rCl-rNa/rMg = 3,8 \div 8,0$; $rCa/rMg = 2,8 \div 7,0$ и значительным содержанием специфических микрокомпонентов (в мг/л): J 26,2—56,2; Br 340,6—605,4; NH₄ 93,5—110,0. На Ждановском поднятии в средне-

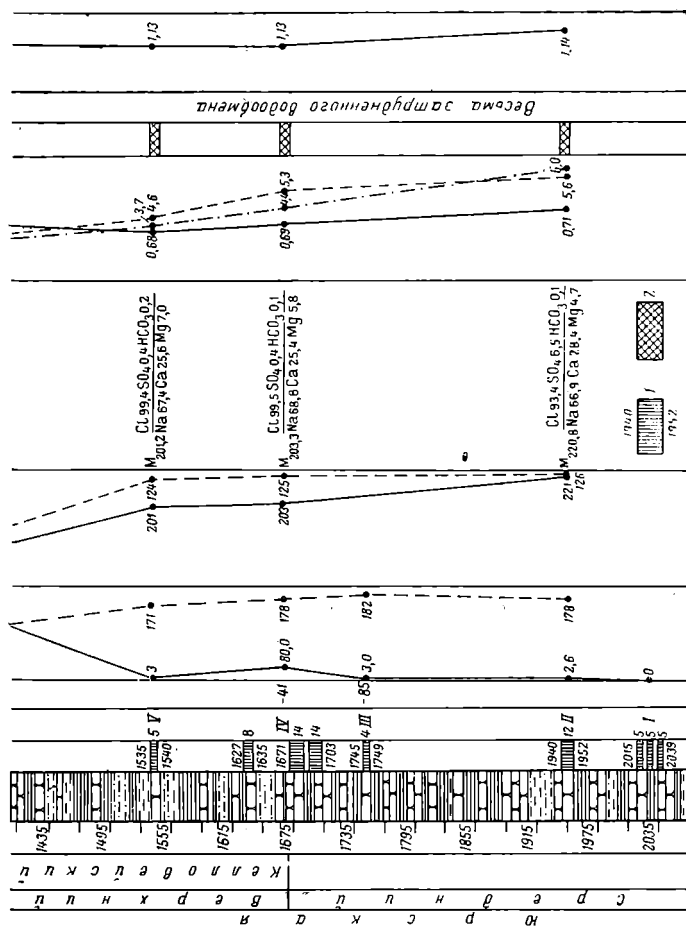
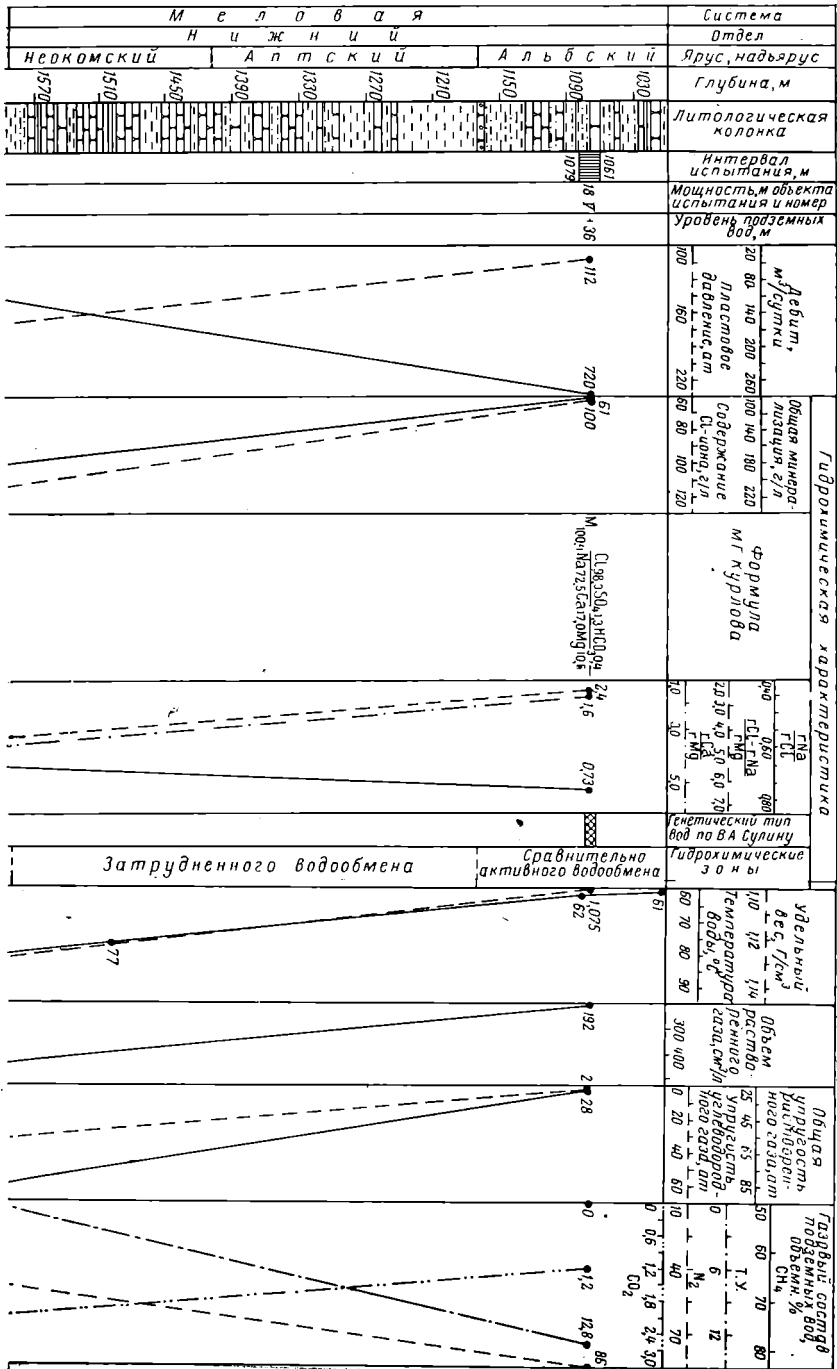


Рис. 62. Схематический гидрогеологический разрез Койкырланского поднятия по скв. 2-р (составила В. Н. Исаенко, 1965 г.).

1 — интервал испытания в м; 2 — хлоркальциевый тип вод (по В. А. Сулину). Остальные условные обозначения см. рис. 4.



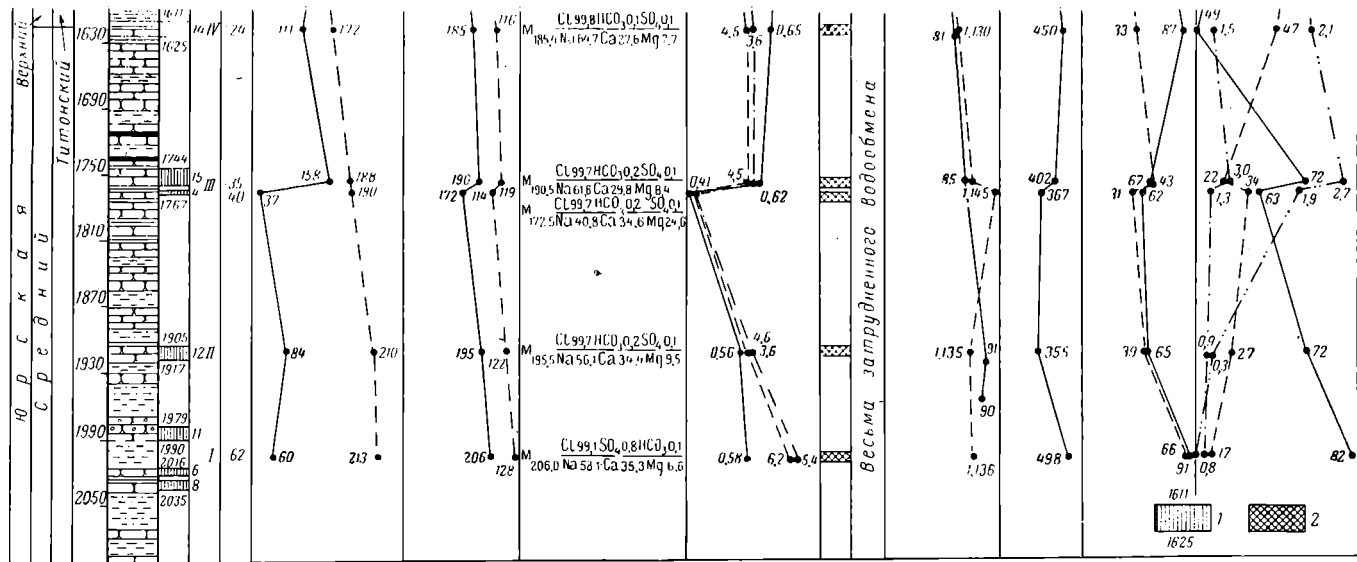


Рис. 63. Схематический гидрогеологический разрез Курганчикского поднятия по скв. 2-р (составила В. Н. Исаенко, 1965 г.).

1 — интервал испытания в м; 2 — хлоркальциевый тип вод (по В. А. Сулину). Остальные условные обозначения см. рис. 4.

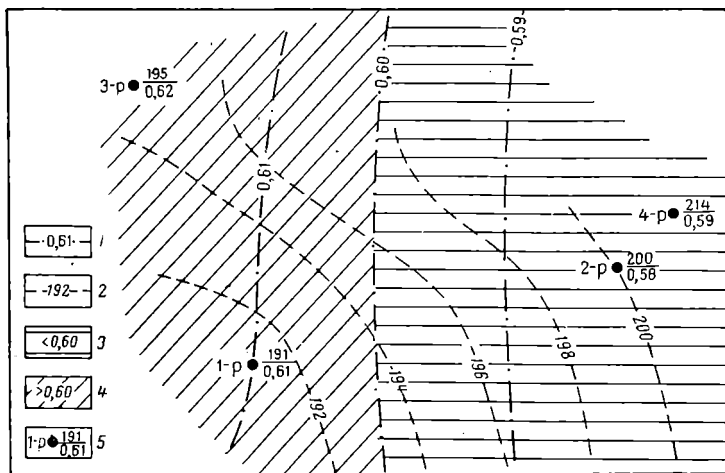


Рис. 64. Схема изменения общей минерализации и натрий-хлорного коэффициента вод среднеюрских отложений Курганчикского поднятия (составила В. Н. Исаенко, 1965 г.).

1 — изолинии величин rNa/rCl ; 2 — изоминеры в г/л; 3, 4 — значения величин rNa/rCl ; 5 — разведочная скважина (слева ее номер; справа в числителе общая минерализация в г/л, в знаменателе величина rNa/rCl).

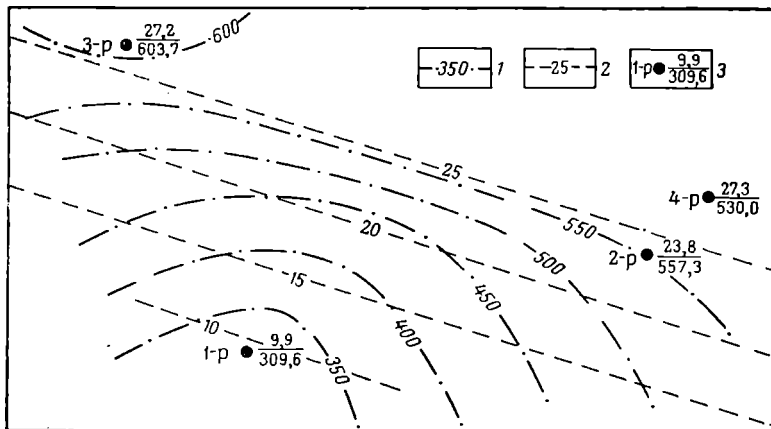


Рис. 65. Схема изменения содержания йода и брома в водах среднеюрских отложений Курганчикского поднятия (составила В. Н. Исаенко, 1965 г.).

1, 2 — изолинии содержания в мг/л: 1 — брома, 2 — йода; 3 — разведочная скважина (слева ее номер; справа в числителе содержание йода в мг/л, в знаменателе содержание брома в мг/л).

верхнеюрских отложениях также содержатся высокоминерализованные рассолы (182,3—204,1 г/л) хлоридного кальциево-натриевого состава, в которых обнаружены (в мг/л) йод (15,6—26,3) и бром (533—621). На Ачакском поднятии воды верхнеюрских отложений тоже представляют хлоридные кальциево-натриевые рассолы с общей минерализацией от 164,1 до 197,7 г/л¹. Для них характерна высокая степень метаморфизации: $rNa/rCl = 0,65 \div 0,71$; $rCl - rNa/rMg = 2,8 \div 4,9$; $rCa/rMg = 1,7 \div 3,9$ и значительное содержание специфических микрокомпонентов (в мг/л): J 24,6—64,6; Br 390,8—680,0; NH₄ 66,0—182,0. Удельный вес вод юрских отложений увеличивается сверху вниз по разрезу в соответствии с ростом общей минерализации от 1,130 до 1,140 г/см³ (при 18° С). Воды описываемой зоны имеют кислую реакцию (рН 4,2—5,9).

Как видно из приведенных данных, воды юрских отложений представляют несомненный интерес ввиду высокого содержания в них йода и брома. На основании общих геологических и гидрогеологических предположений, подтвержденных опробованием водоносного комплекса в отдельных точках, произведена по данным экстраполяции предварительная прогнозная оценка подземных йодо-бромных вод Койкырланского поднятия. Основные выводы, полученные в результате этой оценки, очень кратко сводятся к следующему. В пределах Каракумской провинции йодо-бромных вод по результатам предварительных исследований представляется возможным условно выделить Койкырланское проявление йодо-бромных вод. По-видимому, здесь целесообразно использование подземных вод средне-верхнеюрских отложений для совместного извлечения йода и брома, так как они характеризуются в общем благоприятным комплексом технико-экономических условий.

1. Эти воды по химическому составу и физическим свойствам удовлетворяют требованиям к промышленным водам. Среднее содержание йода в них 17, брома 570 мг/л, т. е. соответственно в 1,7 и 2,8 раза превышает минимальные кондиционные концентрации, при которых совместно извлекаются йод и бром.

2. Ресурсы йодо-бромных вод на Койкырланском поднятии, по-видимому, достигают значительных величин. Глубина залегания перспективных отложений не превышает допустимой.

3. Приведенные данные и ориентировочные расчеты показывают, что подземные йодо-бромные воды Койкырланского поднятия представляют несомненный интерес.

4. По аналогии с действующими и разведваемыми в СССР месторождениями промышленных подземных вод можно сделать вывод о том, что, по имеющимся предварительным данным, добыча йода и брома из подземных вод на Койкырланском поднятии может быть экономически эффективной.

5. Сделанные выводы являются весьма приближенными в силу того, что они базируются на испытании одной разведочной скважины без проведения специальных гидрогеологических работ.

6. Для более обоснованной оценки перспектив йодо-бромного производства гидрогеологические исследования в пределах Койкырланского поднятия целесообразно продолжить и углубить.

¹ Анализы подземных вод произведены в гидрохимической лаборатории Сред-АзНИИГаза.

Наряду с Койкырланским поднятием йодо-бромные воды встречены также на Курганчикском, Нурумгурском и Центрально-Сарыкамышском поднятиях. В частности, подземные воды юрских отложений Курганчикского поднятия характеризуются содержанием йода до 27,2 мг/л, брома — до 686 мг/л, поэтому здесь тоже целесообразно проведение специальных гидрогеологических исследований.

ВОДЫ НИЖНЕМЕЛОВЫХ (НЕОКОМСКИЙ НАДЪЯРУС И АПТСКИЙ ЯРУС) ОТЛОЖЕНИЙ — ВТОРАЯ ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ЗОНА

Воды этой зоны представляют рассолы, но менее минерализованные и метаморфизованные по сравнению с рассолами первой гидрохимической зоны. Их общая минерализация возрастает сверху вниз по разрезу от аптских к неокомским отложениям как на Койкырланском, так и на Курганчикском поднятиях (соответственно от 153,5 до 167,7 и от 135,3 до 174,6 г/л); несколько меняется и солевой состав вод (рис. 62). Воды хлоридные магниевое-кальциевое-натриевые. Среди анионов резко преобладает хлор-ион — 99,3—99,8% мг-экв; в незначительных количествах присутствуют ионы гидрокарбонатный — 0,1 и сульфатный — 0,1—0,6% мг-экв. Относительное содержание иона натрия (до 71% мг-экв) несколько выше по сравнению с водами первой гидрохимической зоны. Из катионов по-прежнему на втором месте стоит ион кальция, содержание которого (20—27% мг-экв) в среднем в 2—4 раза больше содержания магния (5,5—13,4% мг-экв). Степень метаморфизации вод данной зоны ниже, чем вод юрских отложений, о чем свидетельствует увеличение таких коэффициентов, как r_{Na}/r_{Cl} и r_{SO_4}/r_{Cl} , соответственно до $0,65 \div 0,73$ и $0,001 \div 0,006$ и уменьшение коэффициентов $r_{Cl}-r_{Na}/r_{Mg}$ и r_{Ca}/r_{Mg} до $3,1 \div 2,6$ и $2,7 \div 1,6$. В водах также установлено присутствие специфических микрокомпонентов, но в меньших количествах, чем в водах юрских отложений. Кроме того, на Курганчикском поднятии содержание микрокомпонентов выше, чем на Койкырланском: J 15,8, Br 423—459, NH₄ 45,5—52,6 мг/л (Курганчикское поднятие); J 7—8, Br 320—410, NH₄ 45 мг/л (Койкырланское поднятие).

Воды аптских отложений, вскрытые на Нурумгурском поднятии, также представляют рассолы хлоридного кальциевое-натриевого состава с общей минерализацией 177,4 г/л. Они характеризуются значительной степенью метаморфизации:

$$\frac{r_{Na}}{r_{Cl}} = 0,68; \quad \frac{r_{Cl}-r_{Na}}{r_{Mg}} = 6,4; \quad \frac{r_{Ca}}{r_{Mg}} = 5,5; \quad \frac{r_{SO_4}}{r_{Cl}} = 0,003$$

и повышенным содержанием специфических микрокомпонентов: J 44,9, Br 350,9, NH₄ 98,5 мг/л. На Ачакском поднятии в неоком-аптских отложениях содержатся хлоридные кальциевое-натриевые рассолы, общая минерализация которых уменьшается снизу вверх по разрезу от неокомских — 165,5—178,3 г/л к аптским — 132,8—152,3 г/л отложениям. Они характеризуются значительной степенью метаморфизации:

$$\frac{r_{Na}}{r_{Cl}} = 0,67 \div 0,74; \quad \frac{r_{Cl}-r_{Na}}{r_{Mg}} = 2,4 \div 3,5; \quad \frac{r_{Ca}}{r_{Mg}} = 1,34 \div 2,53$$

и повышенным содержанием специфических микрокомпонентов: J 12,4—37,5; Br 368,5—506,7; NH₄ 44,6—117,6 мг/л.

Удельный вес вод нижнемеловых отложений в соответствии с меньшими значениями общей минерализации ниже, чем вод отложений юры: от 1,12 до 1,10 г/см³ (при 18° С). Реакция вод неокомских и аптских отложений кислая (рН изменяется от 4,5 до 6,2).

Таким образом, в пределах первого водоносного комплекса, несмотря на однообразный хлоридный магниево-кальциево-натриевый состав вод, довольно четко намечаются две гидрохимические зоны, характеризующиеся различной степенью общей минерализации и метаморфизации подземных вод. Установленная вертикальная гидрохимическая зональность прослеживается также и по площади Койкырланского и Курганчикского поднятий: к юрской части разреза тяготеют гидрохимические зоны с общей минерализацией > 220; 200—220 г/л и нижняя часть зоны с минерализацией 160—190 г/л (Курганчикское поднятие). В пределах неоком-аптских отложений по данным одной скважины выделяются верхние части зон с минерализацией 160—200 (Койкырланское поднятие), 160—190 (Курганчикское поднятие) и зоны с минерализацией 130—160 и < 130 г/л (рис. 66, 67). При этом тип вод в пределах поднятий остается постоянным — хлоркальциевым.

При анализе основных особенностей гидрогеохимического облика подземных вод юрских и нижнемеловых (неоком-аптских) отложений Курганчикского поднятия устанавливается, что они в общих чертах аналогичны таковым Койкырланского и Нурумгурского поднятий; это вызывается идентичностью их гидрогеологических условий. Некоторые выводы, вытекающие из анализа гидрогеохимических параметров и характеризующие гидрогеологические условия изученной территории (в пределах подземных вод юрских и неоком-аптских отложений), сводятся к следующему: 1) воды характеризуются высокой общей минерализацией, хлоридным кальциево-натриевым составом, повышенным содержанием специфических микрокомпонентов (йод, бром, аммоний) и относятся к хлоркальциевому типу, что свидетельствует о длительном времени их метаморфизма в условиях затрудненного водообмена; 2) практическая бессольфатность вод указывает на восстановительную обстановку; 3) районы Койкырланского, Курганчикского и Нурумгурского поднятий характеризуются высокой гидрогеологической закрытостью недр, увеличивающейся вниз по разрезу от нижнемеловых к юрским отложениям, так как с ними связаны высокоминерализованные (135—237 г/л) и глубокометаморфизованные

$$\left(\frac{rNa}{rCl} = 0,74 \div 0,65 \right),$$

практически бессольфатные

$$\left(\frac{rSO_4}{rCl} = 0,006 \div 0,0 \right)$$

рассолы хлоркальциевого типа

$$\left(\frac{rCl - rNa}{rMg} = 2,6 \div 9,9 \right).$$

Таким образом, судя по гидрогеохимическим данным, районы Курганчикского, Койкырланского и Нурумгурского поднятий и по аналогии с ними всю изученную территорию следует признать возможно перспективной на газ и нефть в пределах как нижнемеловых (неоком-аптских), так и особенно юрских отложений.

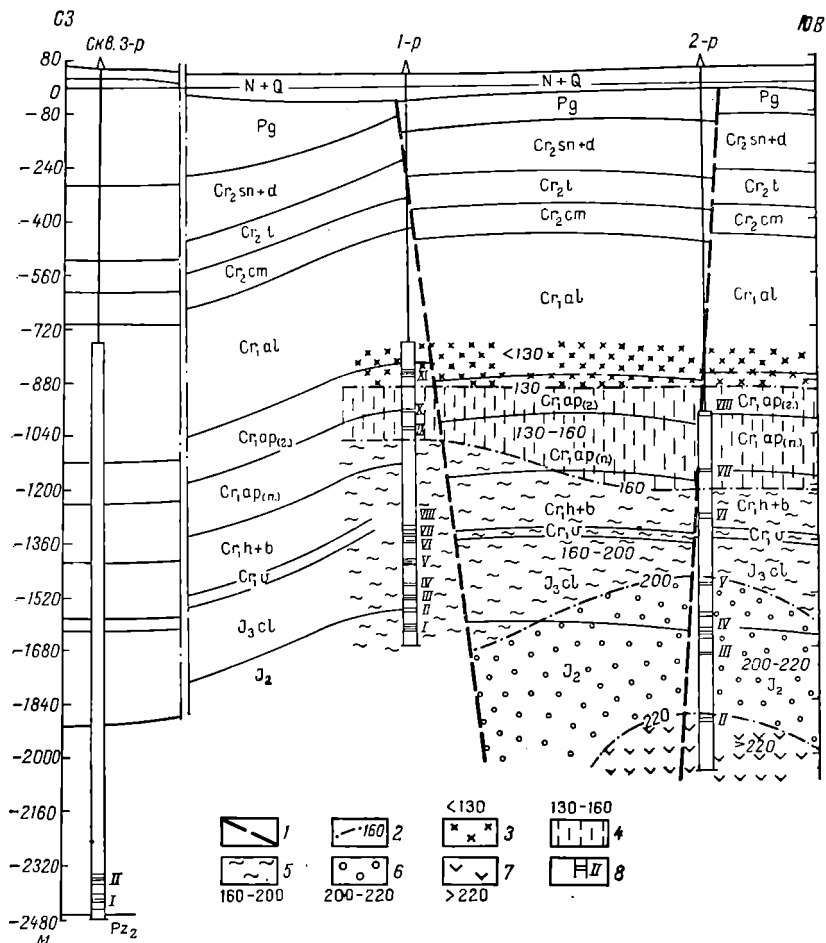


Рис. 66. Схематический геолого-гидрохимический разрез Койкырланского поднятия (составили В. Н. Исаенко, Н. Е. Оводов, 1965 г.).

1 — предполагаемый тектонический контакт (сброс); 2 — изоминеры в г/л; 3—7 — гидрохимические зоны с общей минерализацией (в г/л): 3 — < 130, 4 — 130—160, 5 — 160—200, 6 — 200—220, 7 — > 220; 8 — интервал испытания;

Скважина	Интервал испытания	Дебит, м ³ /сутки	Пластовое давление, ат	Общая минерализация, г/л	Содержание, мг/л	
					йода	брома
1-р	I	90,0	179,4	198,1	17,0	570,0
	II	320,0	174,0	198,9	17,0	521,4
	III	240,0	171,0	204,4	16,1	463,5
	IV	288,0	169,8	197,0	17,9	344,7
	V	20,0	159,0	194,1	8,5	314,8
	VI	18,0	152,4	193,9	11,8	289,8
	VII	17,7	145,0	193,7	15,2	291,9
	VIII	14,0	148,0	192,6	8,15	446,9
	IX	206,4	114,0	157,3	7,97	409,7
	X	56,7	104,0	153,5	7,04	319,6
	XI	78,0	96,1	114,4	7,04	295,2
2-р	II	2,6	178,4	220,8	Не опр.	Не опр.
	III	3,0	182,5	149,6	То же	То же
	IV	80,0	178,2	203,3	15,6	354,7
	V	3,0	170,6	201,2	Не опр.	Не опр.
	VI	480,0	145,7	167,7	То же	То же
	VII	600,0	124,9	156,0	»	»
	VIII	410,0	101,2	156,3	»	»
3-р	I	300,0	Не опр.	Не опр.	»	»
	II	288,0	269,1	»	»	»

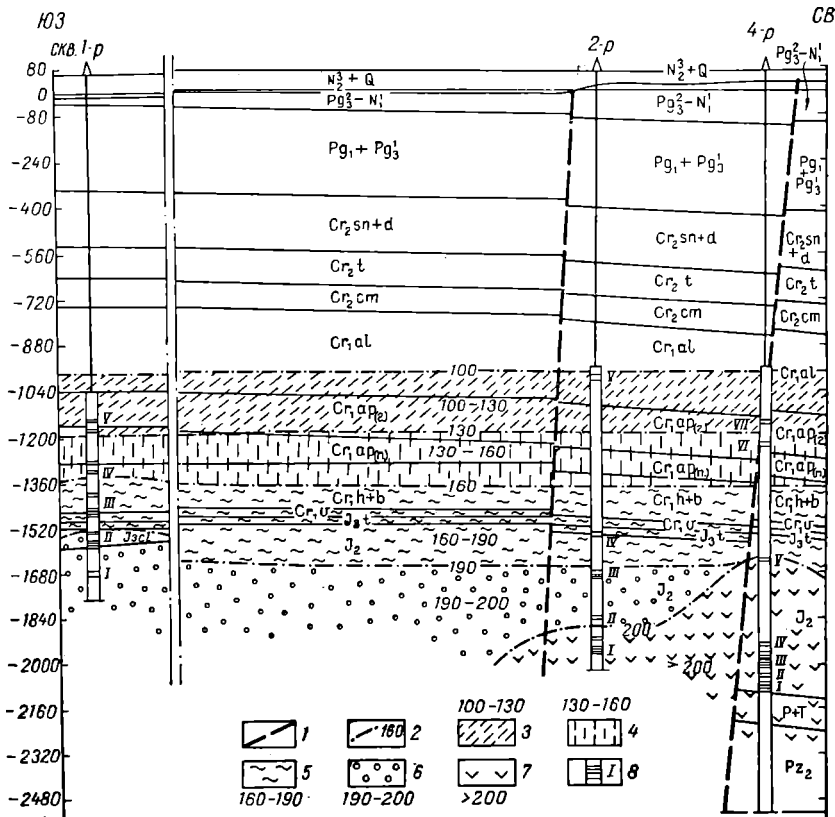


Рис. 67. Схематический геолого-гидрохимический разрез Курганчикского поднятия (составили В. Н. Исаенко, Н. Е. Оводов, 1965 г.).

1 — предполагаемый тектонический контакт (сброс); 2 — изоминеры в г/л; 3—7 — гидрохимические зоны с общей минерализацией в г/л: 3 — 100—130, 4 — 130—160, 5 — 160—190, 6 — 190—200, 7 — > 200; 8 — интервал испытания:

Скважина	Интервал испытания	Дебит, м ³ /сутки	Пластовое давление, ат	Пластовая температура, °С	Общая минерализация, г/л	Объем растворенного газа, см ³ /л	Содержание, мг/л	
							йода	брома
1-р	I	576,0	186,2	85	190,9	266	9,9	309,6
	II	564,0	172,6	82	193,1	381	15,6	380,6
	III	484,0	154,2	97	168,8	222	17,0	459,2
	IV	576,0	136,8	89	158,1	Не опр.	15,8	423,1
	V	483,0	122,6	Не опр.	Не опр.	То же	Не опр.	Не опр.
2-р	I	60,0	213,3	90	206,0	498	23,8	557,3
	II	84,0	210,1	91	195,5	355	Не опр.	Не опр.
	III	37,4	189,8	85	172,5	367	То же	То же
	IV	158,4	187,6	85	190,5	402	»	»
	V	110,0	172,5	81	185,4	450	»	»
4-р	I	50,0	230,0	100	226,1	537	20,2	159,6
	II	48,0	225,0	98	213,7	542	27,2	206,1
	III	192,0	220,0	Не опр.	237,5	Не опр.	36,0	188,6
	IV	216,0	213,0	95,5	231,9	То же	25,0	530,0
	V	192,0	184,5	84,5	203,7	»	40,2	508,0
	VI	216,0	Не опр.	Не опр.	157,7	»	29,9	414,7
	VII	200,0	124,0	Не опр.	135,3	»	32,6	357,8

ВТОРОЙ ВОДОНОСНЫЙ КОМПЛЕКС (Cr_1al , $Cr_2cm + t$)

В пределах рассматриваемой территории данный комплекс развит повсеместно, однако в различных ее частях или является первым от поверхности (Центральный и Восточный Устюрт, среднее течение Амударьи), или погружен на значительные глубины. Степень изученности комплекса также неодинакова: в нижней своей части (альбские отложения) он опробован в нескольких скважинах на поднятиях Курганчикском (скв. 2-р), Нурумгурском (скв. 1-р), Карабиикско-Хивинском (скв. 213) на глубинах более 1000 м или выделяется в центральной части увала Карабаур, являясь первым от поверхности (прил. 5); в верхней своей части (сеноман-туронские отложения) комплекс вскрыт структурными и структурно-профильными скважинами (скв. 213, 212, 20, 208) на Карабиикско-Хивинском, Центрально-Сарыкамышском, Нурумгурском поднятиях в интервале 270—1000 м или выходит на поверхность в пределах Центрального, Восточного Устюрта и среднего течения Амударьи (прил. 5). Учитывая различную степень изученности данного комплекса, а также специфичность свойств подземных вод в зависимости от глубины их залегания, целесообразно дать его характеристику раздельно для погруженных участков территории и областей выхода на поверхность.

На погруженных участках территории водовмещающими породами служат прослойки песчаников, алевролитов, песков, чередующихся с пластами аргиллитов и глин — относительных местных водоупоров. Воды альбских и сеноман-туронских отложений высоконапорные, иногда самоизливающиеся (Центрально-Сарыкамышское поднятие, скв. 212). При опробовании альбских пород на Курганчикском и Нурумгурском поднятиях установлено, что статические уровни располагаются на глубине от 34 до 40 м ниже устья скважин на абсолютной высоте $22 \div 36$ м. На Карабиикско-Хивинском поднятии (скв. 213) абсолютные отметки статических уровней вод верхнеальбских и сеноман-туронских отложений составляют 47,4—77,4 м. Судя по приведенным глубинам залегания статических уровней, воды альбских и сеноман-туронских отложений гидравлически не связаны с нижележащими (неоком-аптскими и юрскими) и образуют самостоятельный водоносный комплекс (Cr_1al , $Cr_2cm + t$). Пластовые давления в отложениях альба и сеноман-турона закономерно уменьшаются снизу вверх по разрезу от 111,6 (1061—1079 м, Cr_1al) до 77 ат (786—805 м, Cr_2t). Породы, слагающие данный водоносный комплекс, довольно водообильны. Так, дебиты, полученные при опробовании альбских отложений, колеблются от 420—432 (скв. 1-р, Нурумгурское поднятие) до 720 м³/сутки (скв. 2-р, Курганчикское поднятие); сеноман-туронских — от 15,5 (скв. 213, Карабиикско-Хивинское поднятие) до 432 м³/сутки (скв. 208, Нурумгурское поднятие), максимально достигая при самоизливе более 3000 м³/сутки (скв. 212, Центрально-Сарыкамышское поднятие).

Исходя из того, что воды описываемого комплекса (Cr_1al , $Cr_2cm + t$) резко отличаются от вод нижележащего комплекса (J , $Cr_1nc + ar$) как по общей минерализации, так и по степени метаморфизации, их можно выделить в третью гидрохимическую зону.

ВОДЫ АЛЬБСКИХ И СЕНОМАН-ТУРОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ — ТРЕТЬЯ ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ЗОНА

Воды этой зоны значительно менее минерализованы и метаморфизованы по сравнению с водами двух описанных выше гидрохимических зон, но имеют сходный гидрогеохимический облик. Кроме того, в пределах самой зоны уменьшаются общая минерализация и степень метаморфизации вод снизу вверх по разрезу от альбских к сеноман-туронским отложениям. Так, общая минерализация вод альбских отложений, вскрытых на Курганчикском поднятии, 100,4 г/л; по солевому составу они хлоридные магниевое-кальциевое-натриевые (рис. 63). Среди анионов преобладает хлор-ион, но его относительное содержание (98,3% *мг-экв*) ниже, чем в водах юрских и неоком-аптских отложений; содержание гидрокарбонатного иона (0,4% *мг-экв*) и особенно сульфатного иона (1,3% *мг-экв*) заметно возрастает. Натрий присутствует также в несколько больших количествах (72,5% *мг-экв*). Кальция в 1,5 раза больше, чем магния. Степень метаморфизации вод альбских отложений ниже, чем юрских и неоком-аптских, что явствует из значений характерных коэффициентов химического состава:

$$\frac{r_{\text{Na}}}{r_{\text{Cl}}} = 0,74; \quad \frac{r_{\text{Cl}} - r_{\text{Na}}}{r_{\text{Mg}}} = 2,5; \quad \frac{r_{\text{Ca}}}{r_{\text{Mg}}} = 1,6.$$

Удельный вес вод 1,075 г/см³ (при 18° С), реакция водной среды кислая (рН = 5,0).

Воды верхнеальбских и сеноман-туронских отложений, вскрытые скв. 213 (Карабиинско-Хивинское поднятие), также хлоридные магниевое-кальциевое-натриевые с минерализацией 50,5—67,0 г/л (рис. 68). Характерно, что в данной скважине отмечается инверсионный гидрохимический разрез, т. е. общая минерализация, содержание специфических микрокомпонентов и степень метаморфизации вод несколько возрастают снизу вверх по разрезу. Это обстоятельство, по-видимому, может быть связано как с различием коллекторских свойств водовмещающих пород, так, возможно, и с имеющимися тектоническими нарушениями в своде поднятия и образованием гидрохимических аномалий. В солевом составе вод (в % *мг-экв*) резко преобладают ионы хлора (97,2—99,2) и натрия (80,9—82,9). Сульфатный и гидрокарбонатный ионы содержатся в незначительных количествах (соответственно 0,6—2,6 и 0,12—0,18). Кальция в среднем в 2,0—2,5 раза больше, чем магния. Характерные коэффициенты химического состава следующие:

$$\frac{r_{\text{Na}}}{r_{\text{Cl}}} = 0,81 \div 0,86; \quad \frac{r_{\text{Cl}} - r_{\text{Na}}}{r_{\text{Mg}}} = 2,5 \div 3,0;$$

$$\frac{r_{\text{Ca}}}{r_{\text{Mg}}} = 1,7 \div 2,4; \quad \frac{r_{\text{SO}_4}}{r_{\text{Cl}}} = 0,006 \div 0,03,$$

т. е. воды метаморфизованные, хлоркальциевого типа, низкосульфатные. Специфические микрокомпоненты присутствуют в них в довольно значительных количествах: J 6,4—9,0; Br 111,8—122,5; NH₄ 34,2—55,8 мг/л. Удельный вес вод 1,034—1,045 г/см³ (при 16° С); реакция среды щелочная (рН = 7,6). Воды верхних горизонтов сеноман-туронских отложений, опробованные в скв. 20, 208, 212, сульфатно-хлоридные натриевые с общей минерализацией 23,8—35,4 г/л. Они относятся к сульфатнонатриевому

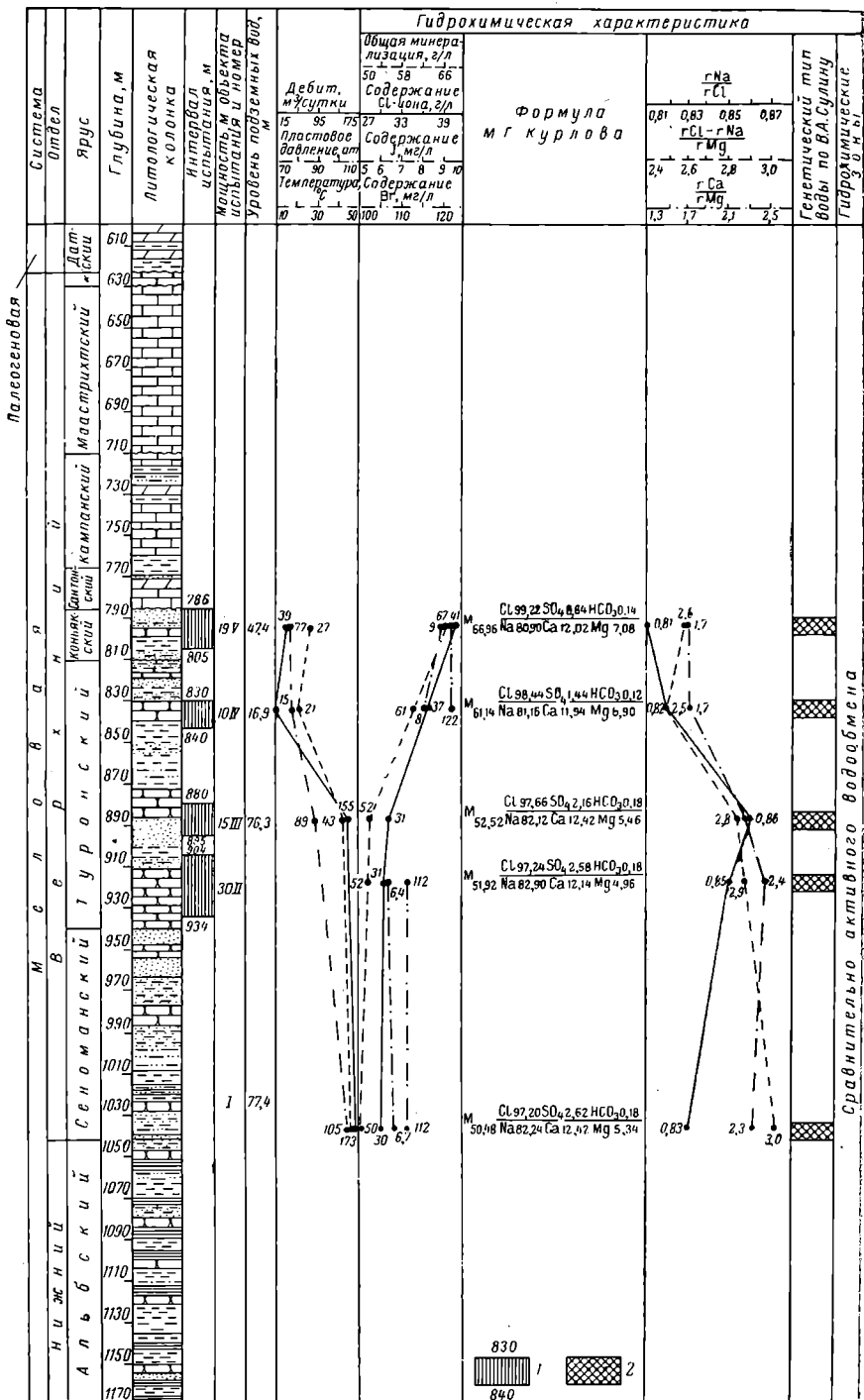


Рис. 68. Схематический гидрогеологический разрез Карабикско-Хивинского поднятия по скв. 213 (составила В. Н. Исаенко, 1965 г.).

1 — интервал испытания; 2 — хлоркальциевый тип вод (по В. А. Сулину). Остальные условные обозначения см. рис. 4, 22.

типу: $r\text{Na}/r\text{Cl} = 1,06$, $r\text{Na} - r\text{Cl}/r\text{SO}_4 = 0,27$ — скв. 20 или хлоркальциевому типу: $r\text{Na}/r\text{Cl} = 0,88$, $r\text{Cl} - r\text{Na}/r\text{Mg} = 1,05$ — скв. 212. Для вод характерна относительно невысокая сульфатность (11,7—19,2% *мг-экв*), аммоний присутствует в количестве 0,15 *мг/л*. Реакция водной среды слабощелочная ($\text{pH} = 7,4$). Температура воды 38° С (скв. 212). Таким образом, описанные воды альбских и сеноман-туронских отложений, характеризующиеся значительно меньшей общей минерализацией и степенью метаморфизации по сравнению с водами юры и неоком-апта, находятся в зоне сравнительно активного водообмена. Тем не менее их хлоркальциевый и реже сульфатнонатриевый тип, относительно невысокая сульфатность, сульфатно-хлоридный натриевый состав при довольно значительной общей минерализации свидетельствуют о том, что формирование этих вод на данной территории происходило, по-видимому, в глубинных условиях при наличии гидрогеологической закрытости недр. В последующие периоды, вероятно, седиментационные этапы их развития сменились инфильтрационными, которые продолжаются и в настоящее время.

Описываемый водоносный комплекс является первым от поверхности на незначительной площади изученной территории, причем в пределах центральной части увала Карабаур выделяется в альбских отложениях, а на Центральном, Восточном Устюрте и в районе среднего течения Амударьи (Питнякская группа поднятий) изучен лишь в своей верхней части (сеноман-туронские отложения). В центральной части увала Карабаур водовмещающими породами служат прослойки мелкозернистых песчаников, мелко- и среднезернистых, редко содержащих гравий и глинистую гальку, песков мощностью до 20—40 м, залегающих среди плотных глин. Дебиты скважин колеблются от 7—10 до 170—180 *м³/сутки*. Воды альбских отложений характеризуются хлоридным натриевым составом и повышенной общей минерализацией — от 1,8 до 22,7 *г/л*. На остальной площади распространения данного комплекса водовмещающими породами служат пески и песчаники мелко- и среднезернистые; роль местных водоупоров выполняют прослойки глин сеномана и турона. Воды на большей части этой территории безнапорные, залегают на абсолютных высотах от 53—54 м (п-ов Муйнак) до 120—160 м (увал Карабаур). В Питнякском районе они вскрыты большим количеством нисходящих источников, расположенных в окрестностях оз. Султансанджар и в своде Кошабулакского поднятия на абсолютных высотах 100—110 м. Дебиты колодцев (в *м³/сутки*) на Центральном и Восточном Устюрте колеблются от 3—8 до 80—90, на п-ове Муйнак составляют не более 3—5. В Питнякском районе дебиты родников (в *м³/сутки*) обычно не превышают 10—15, достигая 170 (родник Агарбулак).

Воды сеноман-туронских отложений, как правило, высокоминерализованы (от 4,2 до 40,2 *г/л*), лишь в отдельных колодцах на Восточном Устюрте встречаются слабо минерализованные воды (0,5—1,5 *г/л*); минерализация снижается вследствие поступления поверхностных пресных вод. На п-ове Муйнак в сеноман-туронских отложениях развиты хлоридные натриевые воды с минерализацией до 6,6 *г/л*, сходные по солевому составу с водами Аральского моря, что указывает на существование подтока последних в сеноман-туронские отложения п-ова Муйнак. В районах Центрального и Восточного Устюрта, где описываемый комплекс выделяется условно, общая минерализация вод, по-видимому, будет значительной. В пределах Питнякского района воды сеноман-туронских

отложений характеризуются общей минерализацией от 4,2 до 8,5 г/л и хлоридным натриевым составом. Присутствие специфических микрокомпонентов незначительно: йода до 3 мг/л, брома до 11 мг/л. Воды родников содержат газ (до 60 м³/сутки) по составу азотно-метановый или метановый. Содержание метана колеблется от 49 до 99%, азота — от сотых долей до 64%. По-видимому, питание родников газом происходит по сбросам из более глубоких очагов. Питание водоносного комплекса осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, а также частично за счет вод Аральского моря (п-ов Муйнак).

Таким образом, судя по гидрогеохимическим данным, описанный водоносный комплекс следует признать малоперспективным на газ и нефть, так как он приурочен к зоне сравнительно активного (на погруженных участках) или свободного (в местах выхода на поверхность) водообмена.

Залегающие выше двух охарактеризованных водоносных комплексов карбонатные сенонские и глинистые палеогеновые отложения мощностью до 600 м в целом являются региональным водоупором и лишь иногда водоносны на незначительной территории. Так, в среднем течении Амударьи (Питняжская группа поднятий и Кабаклинское поднятие) выделяется водоносный горизонт сенонских отложений, являющийся первым от поверхности (прил. 5). Водовмещающими породами служат разномеристые песчаники и пески, реже — алевролиты, залегающие линзообразно среди глин — местных водоупоров. Воды сенонских отложений высоконапорные (до 250 м над кровлей водоносного горизонта), иногда самоизливающиеся. Дебиты колодцев (в м³/сутки) достигают 40, а скважин изменяются от 10—20 при самоизливе до 216 при понижении уровня от статического 30 м. Общая минерализация вод колеблется от 2,7 до 9,7 г/л в пределах Питняжской группы поднятий и несколько возрастает на Кабаклинском поднятии, составляя от 4,0 до 26,0 г/л. По солевому составу воды сенона преимущественно хлоридные натриевые и сульфатные натриевые, реже сульфатные кальциевые и хлоридно-сульфатные натриевые. На Кабаклинском поднятии в их составе установлено присутствие брома в незначительном количестве — до 4,8 мг/л. Питание водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, а также частично за счет подземного притока со стороны горных возвышенностей Кульджуктау (Кабаклинское поднятие).

ТРЕТИЙ ВОДОНОСНЫЙ КОМПЛЕКС (N + Q)

В пределах рассматриваемой территории данный комплекс развит почти повсеместно, причем на отдельных ее участках приурочен к различным частям неогеновых и четвертичных отложений, образуя первые от поверхности водоносные комплексы или горизонты (прил. 5).

Водоносный комплекс миоценовых (тортонских и сарматских) отложений. Широко распространен почти на всей площади Центрального, Восточного и Южного Устюрта, а также на останцовых возвышенностях в пределах Сарыкамышской дельты Амударьи. Водовмещающими породами служат известняки, мергели, песчаники и пески, переслаивающиеся с невыдержанными по простиранию прослоями глин, плотных известняков и мергелей. Известняки органогенно-обломочные, трещиноватые, кавернозные, мергели трещиноватые; песчаники и пески разномеристые. Наличие в толще водовмещающих пород многочисленных водонепроница-

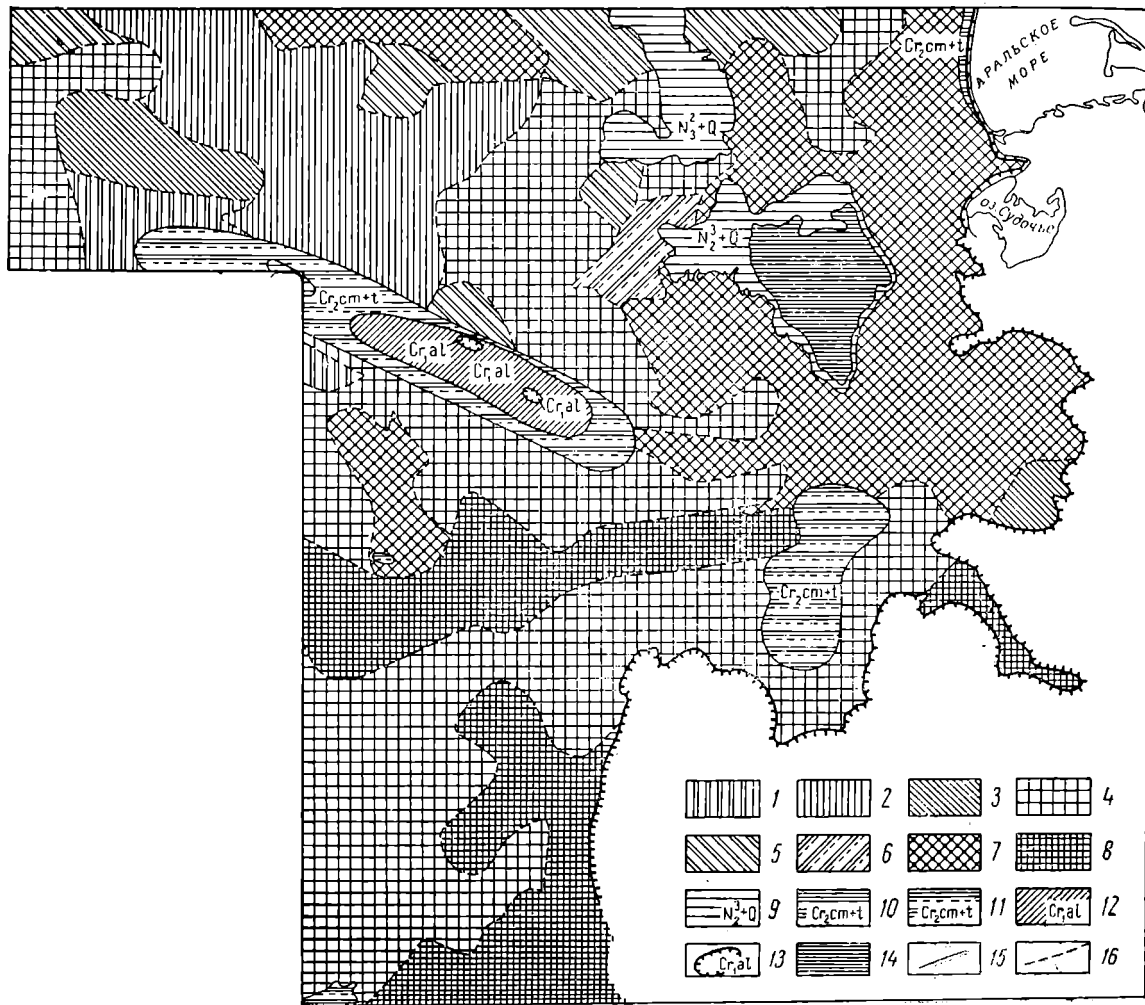
емых прослоев обуславливает многоярусность водоносного комплекса. Воды на различных участках территории содержатся в средненижнесарматских или тортонских отложениях; региональным водоупором для них служат глины и мергели палеогена либо карбонатная часть верхнего мела (сенон, даний). Как правило, воды миоценовых отложений поровые, трещинные, со свободной поверхностью. Однако в ряде случаев на пониженных участках территории отмечаются незначительные местные напоры (от 0,5 до 2,5 м). Воды в миоценовых отложениях залегают на глубинах от 5—10 до 50—60 м и более, на абсолютных высотах от нуля до 195 м. Основное направление движения потока грунтовых вод в общем согласуется с направлением падения пород миоцена. Так, по характеру гидроизогипс довольно четко фиксируется движение вод в сторону тектонически погруженных участков территории (Барсакельмесский и Ассакеауданский прогибы), а также их растекание на тектонически приподнятых участках (Айбугирская зона поднятий, Карашорский вал), т. е. движение подземных вод в общем согласуется с особенностями структурно-тектонического плана территории. Дебиты колодцев (в $м^3/сутки$) колеблются от 2—5 до 24—26, обычно не превышают 10—15. Максимальные дебиты скважин (в $м^3/сутки$) достигают 120, как правило, они изменяются в пределах от 20 до 80 при понижениях уровня от статического 0,2—1,2 м.

Общая минерализация вод миоценовых отложений изменяется в широких пределах: от 0,23 до 60 г/л. Пресные воды (с минерализацией не выше 0,8 г/л) вскрыты несколькими колодцами на такырах в северо-западной части Центрального Устюрта. Минерализация их снижена вследствие поступления поверхностных пресных вод; они гидрокарбонатные натриевые, слабощелочные ($pH = 7,2—7,6$), мягкие (общая жесткость 1,6—7,8 мг-экв/л). На всей остальной территории Центрального и Восточного Устюрта общая минерализация вод миоценовых отложений колеблется в среднем от 1,2—2 до 10—15, реже до 20 г/л. Характерно, что с увеличением глубины залегания вод их минерализация возрастает. В пределах Центрального Устюрта развиты в основном сульфатные кальциевые, сульфатные натриевые, реже сульфатные магниевые или хлоридные натриевые воды с минерализацией, не превышающей обычно 6—9 г/л. Воды миоценовых отложений Восточного Устюрта преимущественно сульфатные натриевые с минерализацией (в г/л) от 3 до 5 или сульфатно-хлоридные натриевые с минерализацией от 7 до 17, реже до 20. Только в крайней южной причинковой зоне Восточного Устюрта в миоценовых отложениях содержатся хлоридные натриевые воды с минерализацией до 53 г/л. В пределах Южного Устюрта на наиболее погруженных участках территории общая минерализация вод миоценовых отложений увеличивается до 30—40, а иногда до 60 г/л; в среднем она колеблется от 9,5 до 25 г/л. Воды преимущественно хлоридные натриевые, реже сульфатно-хлоридные натриевые или хлоридно-сульфатные натриевые (рис. 69). Воды миоценовых отложений, вскрываемые на останцовых возвышенностях в пределах Сарыкамышской дельты Амударьи, так же как и на Восточном Устюрте, характеризуются повышенной общей минерализацией (до 15—19 г/л) и сульфатно-хлоридным магниевым составом (табл. 1).

Температура вод миоценовых отложений не превышает 12—14° С. В них присутствуют растворенные газы атмосферного происхождения, в основном азотные, реже углекислые, кислородно- или углеводородно-

Рис. 69. Схематическая гидрохимическая карта водоносного комплекса миоценовых отложений Центрального, Восточного и Южного Устьюрта (составила В. Н. Исаенко, 1965 г.).

1—3 — сульфатные воды: 1 — натриевые, 2 — кальциевые, 3 — магниевые; 4—6 — хлоридно-сульфатные воды: 4 — натриевые, 5 — кальциевые, 6 — магниевые, 7 — сульфатно-хлоридные натриевые воды; 8 — хлоридные натриевые воды; 9, 10 — водоносные комплексы отложений: 9 — верхнеплиоценово-четвертичных, 10 — сеноман-туронских; 11—12 — предполагаемые водоносные комплексы отложений: 11 — сеноман-туронских, 12 — альбских; 13 — контур распространения водоупорных пород альба; 14 — отложения самосадочной соли; 15, 16 — границы различных гидрохимических зон подземных вод: 15 — установленные, 16 — предполагаемые.



Район исследований	Анионы, г/л				Катионы, г/л			Формула М. Г. Курлова
	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺	
Кол. Барсай, Центральный Устьюрт	0,01	0,005	0,15	—	0,02	0,007	0,03	$M_{0,22} \frac{HCO_3 82 Cl 14 SO_4 4}{Na 46 Ca 34 Mg 20}$
Кол. Быркурлук, Центральный Устьюрт	0,009	0,77	0,34	—	0,09	0,02	0,35	$M_{1,59} \frac{SO_4 73 HCO_3 26 Cl 1}{Na 70 Ca 22 Mg 8}$
Кол. Шалак, Центральный Устьюрт	1,04	2,80	0,12	—	0,41	0,30	1,02	$M_{5,7} \frac{SO_4 65 Cl 33 HCO_3 2}{Na 50 Mg 28 Ca 22}$
Кол. 18, Восточный Устьюрт	0,93	2,02	0,09	0,01	0,35	0,29	0,66	$M_{4,4} \frac{SO_4 60 Cl 37 HCO_3 3}{Na 42 Mg 34 Ca 24}$
Скв. 231, Восточный Устьюрт	5,76	3,85	0,21	0,018	0,71	0,47	3,97	$M_{15,0} \frac{Cl 66 SO_4 32 HCO_3 2}{Na 70 Mg 16 Ca 14}$
Скв. 142, Сарыкамышская дельта Амударьи	6,36	3,84	0,07	—	0,82	0,53	4,04	$M_{15,7} \frac{Cl 64,8 SO_4 30,7 HCO_3 4,5}{Na 67,6 Mg 16,8 Ca 15,6}$

азотные со следующим содержанием (в см³/л): азот от 32,1 до 109,2; углекислый газ от 0,2 до 35,1; кислород от 0,7 до 6,3; углеводороды от 0,8 до 1,95 (рис. 70). Питание водоносного комплекса происходит в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков, а также на отдельных участках (Курманокское, Айбугирское поднятия), возможно, вследствие подтока вод из меловых отложений. Области разгрузки служат Барсакельмесская и Ассакеауданская впадины.

Водоносный комплекс верхнемиоценовых, нижне- и среднеплиоценовых отложений (заунгузской свиты). Развита в пределах среднего течения Амударьи, Заунгузских Каракумов и частично Сарыкамышской дельты Амударьи. Водовмещающими породами служат пески и песчаники заунгузской свиты. Пески преимущественно мелко- и среднезернистые, глинистые; песчаники тонко- и мелкозернистые, трещиноватые. Пески и песчаники разделены невыдержанными по простиранию многочисленными прослоями и линзами суглинков и глин, что обуславливает наличие отдельных водоносных горизонтов, гидравлически связанных и составляющих единый многоярусный водоносный комплекс. Роль регионального водоупора выполняют глины палеогена. На отдельных участках воды

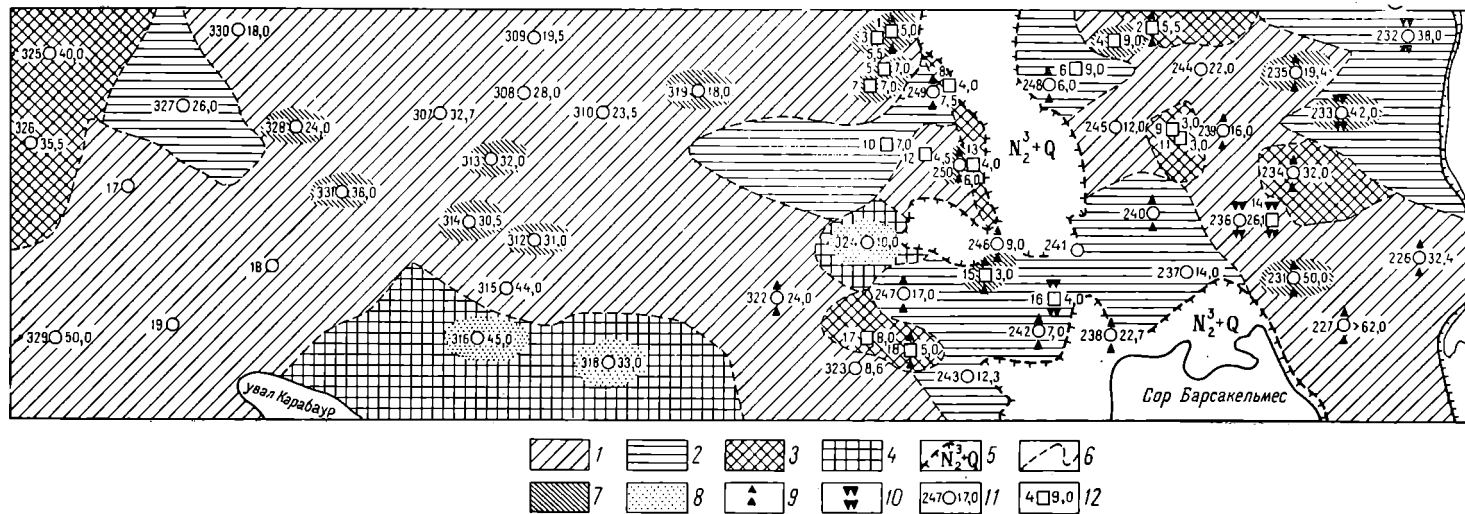


Рис. 70. Схематическая газогидрохимическая карта водоносного комплекса миоценовых отложений Центрального и Восточного Устьурта (составила В. Н. Исаенко, 1965 г.).

1—4 — участки развития газов преимущественного состава: 1 — азотного, 2 — кислородно-азотного, 3 — углекисло-азотного, 4 — углеводородно-азотного; 5 — границы распространения водоносного комплекса верхнеплиоцен-четвертичных отложений; 6 — границы различных газогидрохимических зон; 7—10 — участки повышенного содержания некоторых компонентов газа (в %): 7 — углекислоты более 5, 8 — углеводородов более 10, 9 — углеводородов от 1 до 3, 10 — углеводородов от 3 до 5; 11; 12 — пункты опробования (слева номер скважины или колодца, справа глубина отбора пробы газа в м).

отложений заунгузской свиты гидравлически связаны с водами аллювиально-дельтовой равнины Амударьи (Хорезмская низменность) и миоценовых отложений. Мощность водоносного комплекса колеблется от первых десятков метров до 200 м. Воды, как правило, имеют свободную поверхность; лишь иногда отмечаются незначительные местные напоры (до 3—5 м). Глубины залегания зеркала грунтовых вод изменяются от 5—10 до 70—80 м, обычные глубины 40—50 м от поверхности. Абсолютные высоты уровня грунтовых вод в общем плане уменьшаются с юго-востока на северо-запад от 160 до 50 м; в этом же направлении фиксируется и их основное движение к Сарыкамышской котловине, являющейся областью разгрузки. Однако наряду с этим отмечаются и некоторые отклонения от основного направления движения грунтового потока, что обуславливается в общем особенностями геолого-структурного плана территории. Так, по характеру гидроизогипс довольно отчетливо устанавливается направление движения подземных вод в пределах локальных поднятий (Кирпичлинское, Беурдешикское, Гагаринское, Мергенское): повышенное залегание зеркала вод в их сводовых частях и его погружение на крыльях. Кроме того, довольно ясно намечаются Балкуинский, Едыкулачский и Чалганакский прогибы, в направлении которых движутся подземные воды. Уклоны их зеркала обычно не превышают 0,0003—0,0008, редко увеличиваясь до 0,001—0,0015. Дебиты колодцев (в м³/сутки) изменяются от 2—4 до 30—40, в среднем составляя 20—25. По данным откачек из скважин, дебиты (в м³/сутки) колеблются от 51,8 (при понижении уровня от статического 26 м) до 86,4 (при понижении уровня от статического 9,5 м). Водообильность отложений заунгузской свиты заметно возрастает на пониженных участках территории по сравнению с повышенными.

Общая минерализация вод описываемого комплекса обычно высокая: от 3—7 до 7—15, реже до 30—50 г/л. Воды преимущественно хлоридные натриевые, реже сульфатные кальциевые, сульфатно-хлоридные натриевые или гидрокарбонатно-хлоридные натриевые. Соленные воды с минерализацией от 15—30 до 30—50 г/л развиты в основном в восточной и южной частях; для них характерен хлоридный натриевый состав (табл. 2). На общем фоне соленых вод отмечаются пресные (до 1,5 г/л) и слабо солоноватые (от 1,5 до 3 г/л) воды, залегающие (по данным Д. А. Александрова) в виде Восточно-Заунгузской и Балкуинской линз (рис. 71). Пресные воды гидрокарбонатного натриевого и хлоридного натриевого составов располагаются в центре линз, обычная мощность их не более 10—15 м. Слабо солоноватые воды хлоридного натриевого состава оконтуривают и подстилают пресные (табл. 3). Статические запасы пресных и слабо солоноватых вод Восточно-Заунгузской и Балкуинской линз достигают нескольких десятков кубических километров, т. е. линзы являются своеобразными месторождениями пресных вод в пустыне. Их происхождение связывается, вероятнее всего, с существованием на этой территории в верхнем плиоцене (?) древней реки (пра-Амударьи), привнесом пресных вод и последующим их захоронением (по Д. А. Александрову). В настоящее время питание вод заунгузской свиты осуществляется в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков, а также конденсации водяных паров из атмосферы. Роль Амударьи в современном питании грунтовых вод Заунгузья незначительна, а на участке между Питнякским и Кабаклинским районами питания со стороны Амударьи, вероятно, не происходит вследствие

наличия вдоль реки барьера водоупорных пород — верхнеэоценовых глин (Калдаров, 1961).

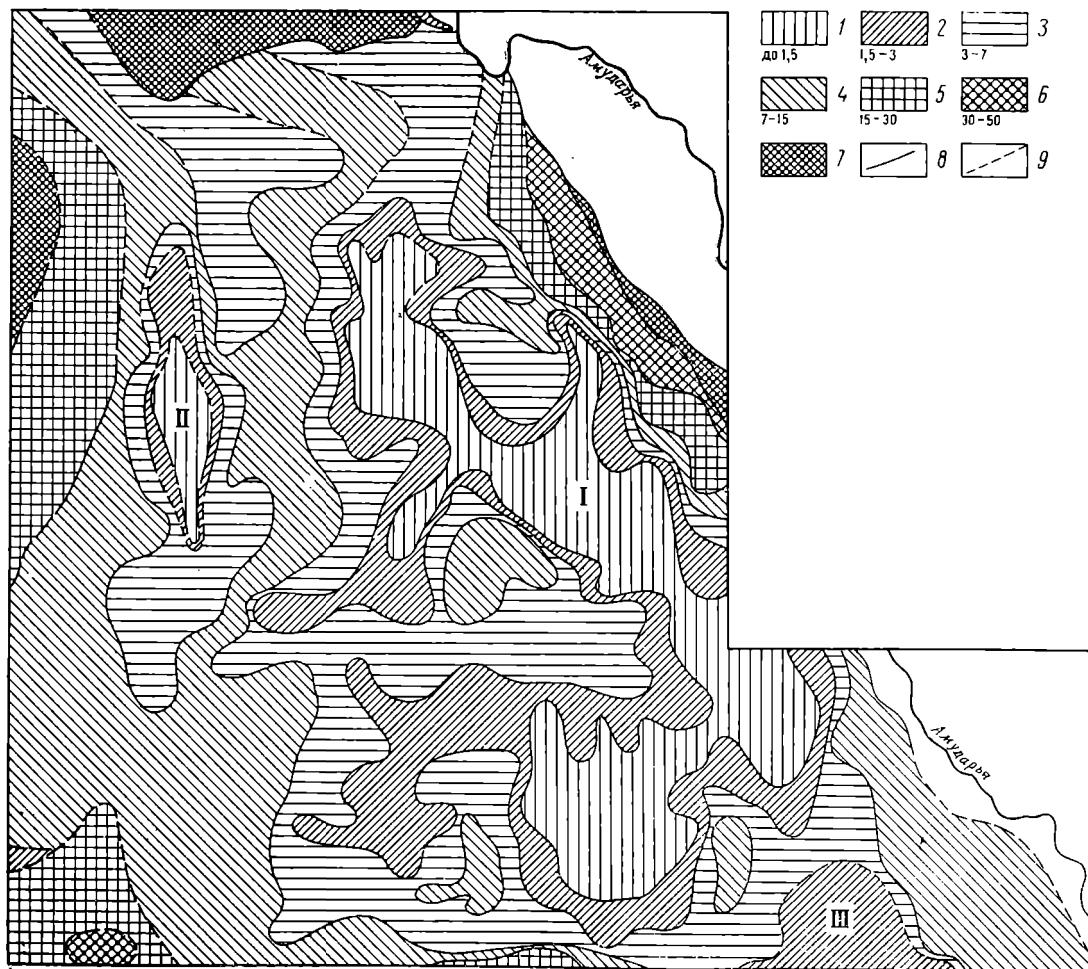
Таблица 2

Район исследований	Анионы, г/л				Катионы, г/л			Формула М. Г. Курлова
	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Ca ⁺⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺	
Кол. Кепе, среднее течение Амударьи	0,45	0,21	0,38	0,01	0,04	0,04	0,47	$M_{1,6} \frac{Cl_{53,5}HCO_{327,8}SO_{418,7}}{Na_{87,0}Ca_{7,8}Mg_{5,2}}$
Кол. Ача, среднее течение Амударьи	3,32	1,70	0,57	0,01	0,13	0,22	2,62	$M_{8,6} \frac{Cl_{67,4}SO_{425,5}HCO_{37,1}}{Na_{82,4}Mg_{12,9}Ca_{4,7}}$
Кол. Карачирле, Заунгузские Каракумы	1,16	0,21	0,69	—	0,22	0,05	0,76	$M_{2,8} \frac{Cl_{67}HCO_{324}SO_{49}}{Na_{69}Ca_{22}Mg_9}$
Кол. Бешкаккюсы, Заунгузские Каракумы	8,08	3,44	0,30	—	0,92	0,54	4,92	$M_{18,4} \frac{Cl_{75}SO_{423}HCO_{32}}{Na_{70}Ca_{15}Mg_{15}}$

Водоносный горизонт верхнеплиоценовых отложений. Этот горизонт распространен на правобережье Амударьи в пределах ее среднего течения (Кабаклинский район), а также на отдельных участках в Питнякском районе. Водовмещающими породами служат разномерные пески, реже прослойки песчаников. Роль местных водоупоров выполняют прослойки глин и суглинков верхнего плиоцена, а регионального водоупора — глины верхнеэоценового возраста. Мощность водоносного горизонта не превышает, как правило, 5—10 м; он вскрывается на глубине 1,5—4 м на абсолютных высотах 170, 175 м и имеет свободную поверхность зеркала вод. Грунтовый поток правобережья направлен в сторону Амударьи, но гидравлически не связан с ней. Он формируется, вероятно, за счет инфильтрации вод из дельты Зеравшана и движется в северо-западном и западном направлениях от нее. Верхнеплиоценовые отложения слабо водообильные — дебиты колодцев составляют 1—11 м³/сутки. Общая минерализация вод колеблется от 2,9 до 18,7 г/л; они преимущественно сульфатные магниевые, реже сульфатно-хлоридные магниевые или хлоридные натриевые. Основным источником питания водоносного горизонта является подземный приток со стороны дельты Зеравшана, а также, возможно, со стороны горных возвышенностей Кульдзуктау. Меньшая роль принадлежит инфильтрации атмосферных осадков и конденсации водяных паров из атмосферы.

Рис. 71. Схематическая карта общей минерализации подземных вод верхнемиоценовых, нижне- и среднеплиоценовых отложений (заунгузской свиты), нижне- и среднетчетвичных отложений (каракумской свиты) среднего течения Амударьи и Заунгузских Каракумов (по Д. А. Александрову и Г. Г. Моргунову, с изменениями, 1965 г.).

1-6 — значения общей минерализации (в г/л): 1 — до 1,5; 2 — 1,5-3; 3 — 3-7; 4 — 7-15; 5 — 15-30; 6 — 30-50; 7 — воды пестрые по минерализации; 8-9 — границы зон с различной минерализацией: 8 — установленные, 9 — предполагаемые. I-III — линзы пресных и слабосоленоватых вод: I — Восточно-Заунгузская, II — Балкуинская, III — Джилликумская.



Район исследований	Анионы, г/л				Катионы, г/л			Формула М. Г. Курлова
	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺	
Кол. Ширинкудук, Заунгузские Каракумы	0,18	0,13	0,47	—	0,02	0,01	0,31	$M_{0,9} \frac{HCO_3 50 Cl 33 SO_4 17}{Na 88 Mg 6 Ca 6}$
Кол. Кепели, Заунгузские Каракумы	0,21	0,14	0,22	—	0,02	0,01	0,24	$M_{0,7} \frac{Cl 47 HCO_3 29 SO_4 24}{Na 85 Ca 8 Mg 7}$
Кол. Узынкудук, Заунгузские Каракумы	0,32	0,23	0,29	—	0,03	0,01	0,37	$M_{1,1} \frac{Cl 50 SO_4 25 HCO_3 25}{Na 88 Ca 8 Mg 4}$
Кол. Кошкудук, Заунгузские Каракумы	0,94	0,65	0,20	—	0,05	0,02	0,89	$M_{2,1} \frac{Cl 61 SO_4 31 HCO_3 8}{Na 90 Ca 6 Mg 4}$

Водоносный горизонт оползневых блоков плиоцен-четвертичного возраста (известняки миоцена). Распространен в пределах узкой причинковой полосы Восточного Устюрта. Порово-трещинные воды со свободной поверхностью содержатся в трещиноватых известняках и мергелях миоцена, залегающих в виде разобщенных блоков. В связи с этим воды не образуют единого водоносного горизонта, а распространены спорадически на различных абсолютных высотах в зависимости от положения водупора. Его роль выполняют глины олигоцена, являющиеся поверхностью скольжения оползней. Водообильность оползневых отложений незначительна. Общая минерализация вод высокая — 33,9—36,0 г/л; по солевому составу они сульфатные натриевые или хлоридные натриевые. Накопление вод в оползневых блоках происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и конденсации водяных паров из атмосферы.

Водоносный комплекс верхнеплиоценово-четвертичных отложений. Распространен на Восточном Устюрте (солончаки Барсакельмес и Агын) и в пределах Сарыкамышской дельты Амударьи. Водовмещающими породами служат пески разномерные, чередующиеся с прослоями сильно песчаных глин, супесей и суглинков, что обуславливает наличие многочисленных водоносных горизонтов, гидравлически связанных и составляющих единый многоярусный водоносный комплекс. Его мощность колеблется от нескольких метров на солончаках Барсакельмес и Агын до нескольких десятков и сотен метров в пределах Сарыкамышской дельты Амударьи. В долинах Дарьялыка и Даудана мощность водовмещающей

толщи не превышает обычно 10—15 м. Воды в большинстве случаев обладают свободной поверхностью; лишь иногда отмечаются незначительные местные напоры (от 3—7 до 7—14 м). Глубина залегания вод от 1 до 3—6 м в пределах солончаков Агьин и Барсакельмес и от 5—10 до 20—30 м и более на Сарыкамышской дельте Амударьи. Абсолютные высоты зеркала вод изменяются от 120 м на севере до 90 м на юге впадины Агьин и от 90 м на западе до 65 м на востоке в пределах впадины Барсакельмес. В соответствии с этим движение грунтового потока осуществляется с северо-запада на юго-восток (впадина Агьин) и с севера и востока в направлении к центру впадины Барсакельмес. В пределах Сарыкамышской дельты Амударьи абсолютные высоты зеркала вод изменяются от 80 м на востоке до —30 м на западе в районе Сарыкамышской котловины и до 30 м на северо-западе у чинков Устюрта; основное направление движения потока западное, в сторону Сарыкамышской котловины, являющейся областью разгрузки, и северо-западное, в сторону причинковой зоны Устюрта. Уклоны вод незначительны (0,0002—0,0005). В результате разгрузки вод в центральной части впадины Барсакельмес в современных отложениях на глубине 0,05—0,1 м образовалась рапа хлоридного натриевого состава с минерализацией 340—345 г/л. Вследствие испарительной конденсации из нее образуется самосадочная соль, покрывающая днище впадины. Водообильность верхнеплиоценово-четвертичных отложений незначительна — дебиты скважин (в м³/сутки) колеблются от 15—20 до 75—90; дебиты колодцев, как правило, не превышают 15—20.

На Восточном Устюрте развиты преимущественно высокоминерализованные рассолы хлоридного натриевого состава. В пределах Сарыкамышской дельты Амударьи отмечаются пестрые по минерализации воды различного состава (от пресных до рассолов). Пресные воды (с минерализацией 0,7—3,0 г/л) развиты в основном в непосредственной близости от зоны современного орошения, а также в узких полосах вдоль русел Дарьялык и Даудан. По солевому составу пресные воды преимущественно гидрокарбонатные кальциевые и гидрокарбонатно-сульфатные магниевокальциевые. На Сарыкамышской дельте Амударьи воды часто сильно минерализованы: сухой остаток 15—50 г/л и более. Рассолы хлоридного натриевого состава с минерализацией до 60—80 г/л, реже до 140 г/л встречаются в основном в причинковой зоне Устюрта, а также в локальных бессточных впадинах (Койкырланская, Нурумгурская). На остальной территории средняя минерализация вод не превышает 15—20 г/л; они характеризуются сульфатным натриевым, хлоридно-сульфатным натриевым, реже хлоридным натриевым составом (табл. 4). Питание водоносного комплекса осуществляется в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков и подтока вод из миоценовых отложений, а также в меньшей степени за счет фильтрации вод из Амударьи и конденсации водяных паров из атмосферы.

Водоносный комплекс ниже- и среднечетвертичных отложений (каракумской свиты). Распространен в крайней южной части территории — в пределах Заунгузских Каракумов. Водовмещающими породами служат разнородные пески с прослоями супесей и суглинков. Воды, содержащиеся в аллювиальных отложениях каракумской свиты, гидравлически связаны с водами заунгузских образований и весьма сходны с ними. Мощность водоносного комплекса обычно не превышает 10—15 м. Воды, как правило, безнапорные, залегают на глубине 5—15 м на абсолютных высотах

Район исследований	Анионы, г/л				Катионы, г/л			Формула М. Г. Курлова
	Cl ⁻	SO ₄ ⁻²	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ⁻²	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na+K ⁺	
Кол. Агьин, Восточный Устюрт	0,56	1,76	0,21	—	0,30	0,16	0,64	$M_{3,6} \frac{Cl57SO_440HCO_33}{Na57Mg24Ca19}$
Кол. Шахсенем-Сакке, Сарыкамьшкая дельта Амударьи	0,11	0,18	0,24	—	0,70	0,02	0,08	$M_{0,7} \frac{HCO_336SO_435Cl29}{Ca47Na35Mg18}$
Скв. 142, Сарыкамьшская дельта Амударьи	7,73	4,82	0,13	0,11	0,73	1,02	4,60	$M_{19,1} \frac{Cl58SO_432HCO_310}{Na63Mg26Ca11}$
Скв. 7, Сарыкамьшская дельта Амударьи	85,99	3,73	0,16	—	3,11	10,51	34,17	$M_{137,6} \frac{Cl197SO_43}{Na59Mg35Ca6}$
Кол. Шейхкуль, Сарыкамьшская дельта Амударьи	0,57	0,81	0,09	—	0,18	0,09	0,41	$M_{2,2} \frac{SO_449Cl147HCO_34}{Na52Ca26Mg22}$
Кол. Ильялы, Сарыкамьшская дельта Амударьи	2,97	2,80	0,24	—	0,40	0,26	2,34	$M_{9,1} \frac{Cl157SO_440HCO_33}{Na70Ca15Mg15}$

от 100 до 90 м (юго-запад территории) и от 160 до 150 м (юго-восток территории). Водообильность нижнесреднечетвертичных отложений незначительная — дебиты колодцев обычно не превышают 5—15 м³/сутки. Минерализация вод на большей части территории в общем повышенная: от 3,8 до 42,3 г/л, обычно более 10 г/л, состав их хлоридный натриевый. Лишь на Джилликумском участке отмечаются пресные (0,3—1,5 г/л) и слабо солоноватые (1,5—3 г/л) воды, залегающие в виде линз (Джилликумская линза) среди соленых вод (рис. 71). Пресные и слабо солоноватые воды преимущественно хлоридные натриевые, реже гидрокарбонатные кальциевые или натриевые (табл. 5).

Происхождение Джилликумской линзы связывается с мощным дочетвертичным размывом, в результате которого образовалась «пресная или слабо солоноватая скатерть грунтовых вод, явившаяся водоупором для

Район исследований	Анионы, г/л				Катионы, г/л			Формула М. Г. Курлова
	Cl ⁻	SO ₄ ⁻²	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ⁻²	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺	
Кол. Иганберды, Заунгузские Каракумы	20,81	5,32	1,07	—	0,99	1,68	12,14	$M_{42,3} \frac{Cl_{182}SO_4_{16}HCO_3_{32}}{Na_{74}Mg_{19}Ca_7}$
Скв. 245, Джилликумский участок, Заунгузские Каракумы	0,04	0,04	0,30	—	0,04	0,02	0,07	$M_{0,37} \frac{HCO_3_{70}Cl_{17}SO_4_{13}}{Na_{42}Mg_{29}Ca_{29}}$
Скв. 282, Джилликумский участок, Заунгузские Каракумы	0,02	0,04	0,19	—	0,04	0,01	0,04	$M_{0,26} \frac{HCO_3_{69}SO_4_{19}Cl_{12}}{Ca_{44}Na_{34}Mg_{22}}$
Скв. 248, Джилликумский участок, Заунгузские Каракумы	0,56	0,30	0,27	—	0,04	0,05	0,47	$M_{1,32} \frac{Cl_{160}SO_4_{24}HCO_3_{16}}{Na_{77}Mg_{14}Ca_9}$
Кол. 30, Джилликумский участок, Заунгузские Каракумы	0,73	0,41	0,30	0,05	0,15	0,04	0,58	$M_{2,3} \frac{Cl_{157}SO_4_{24}HCO_3_{19}}{Na_{70}Ca_{21}Mg_9}$

пресных вод местного питания» (Кунин, 1959). Возможно также (по данным Г. Г. Моргунова), что пресные воды Джилликумской линзы реликтовые, захороненные в толще песков в результате блужданий пра-Амударьи. Частичное пополнение их запасов происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и конденсации водяных паров из атмосферы.

Водоносный комплекс верхнечетвертичных и современных аллювиально-дельтовых отложений Амударьи. Распространен в среднем течении Амударьи. Водовмещающими породами служат разномерные пески с прослоями супесей и суглинков, местными водоупорами — линзы глин. Воды, как правило, безнапорные и залегают на глубинах от 0,5—1 до 10—15 м, причем глубина их залегания зависит от уровня воды в Амударье и увеличивается с удалением от нее. Поверхность зеркала вод слабо наклонена к северо-западу, такое же направление их движения. Водобильность аллювиально-дельтовых отложений незначительна — дебиты колодцев не превышают обычно 10—15 м³/сутки.

Общая минерализация грунтовых вод изменяется в широких пределах — от 0,4 до 60 г/л. Зоны пресных гидрокарбонатных кальциевых вод

протягиваются вдоль Амударьи и крупных оросительных каналов. С удалением от них общая минерализация возрастает. Хлоридные кальциевые или хлоридные натриевые воды повышенной минерализации образуются как за счет притока высокоминерализованных вод отложений заунгузской свиты, так и в результате испарения неглубоко залегающих грунтовых вод долины Амударьи. Широко распространены также гидрокарбонатно-сульфатные кальциевые и сульфатные натриевые воды, пестрые по минерализации (табл. 6). Воды питаются за счет фильтрации из Амударьи и оросительных каналов и инфильтрации атмосферных осадков.

Таблица 6

Район исследований	Анионы, г/л				Катионы, г/л			Формула М. Г. Курлова
	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺	
Кол. Хазарасп, среднее течение Амударьи	0,22	0,36	0,36	—	0,19	0,04	0,16	$M_{1,3} \frac{SO_4 38 Cl 32 HCO_3 30}{Ca 47 Na 35 Mg 18}$
Скв. 169, среднее течение Амударьи	2,74	1,50	0,20	—	0,22	0,23	1,90	$M_{6,9} \frac{Cl 169 SO_4 28 HCO_3 3}{Na 74 Mg 17 Ca 9}$
Кол. Кранч, среднее течение Амударьи	12,24	26,62	4,07	—	0,02	0,47	20,51	$M_{62,5} \frac{SO_4 59 Cl 36 HCO_3 5}{Na 94 Mg 4 Ca 2}$

Водоносный горизонт современных аллювиальных образований Амударьи. Развита в среднем течении Амударьи в виде узкой полосы вдоль реки. Водовмещающими породами служат разнородные пески с линзами и прослоями супесей, суглинков и глин, являющихся местными водоупорами. Роль регионального водоупора выполняют глины верхнего эоцена. Мощность водоносного горизонта обычно не превышает первых десятков метров. Положение зеркала грунтовых вод связано с уровнем воды в реке; глубина их залегания возрастает по мере удаления от реки от 0,2—0,5 до 7—10 м. Грунтовый поток в современных аллювиальных образованиях движется с юго-востока на северо-запад в соответствии с уклоном Амударьи (уклон потока не превышает 0,0003—0,0004). Дебиты колодцев колеблются от 3 до 70 м³/сутки при понижениях уровня от статического 0,15—0,5 м, в среднем они не превышают 17—26 м³/сутки. По данным опробования скважин, пробуренных в непосредственной близости от Амударьи, удельные дебиты их достигают 400 м³/сутки на 1 м.

Общая минерализация вод колеблется от 0,3 до 121 г/л, увеличиваясь с удалением от реки. Зоны пресных вод (минерализация от 0,3 до 1,5—2,0 г/л) гидрокарбонатного кальциевого или сульфатно-гидрокарбонатного кальциево-натриевого состава развиты в виде полосы шириной 15—

20 м вдоль реки. С удалением от нее воды приобретают хлоридно-сульфатный натриевый или хлоридный натриевый состав и повышенную минерализацию. Сезонные колебания температуры грунтовых вод значительны — от 15 до 23° С. Питание водоносного горизонта осуществляется в основном за счет фильтрационных потерь из Амударьи и в значительно меньшей мере за счет инфильтрации атмосферных осадков. Разгрузка происходит путем подземного стока грунтовых вод за пределы долины реки главным образом в северо-западном направлении, а также за счет внутригрунтового испарения и транспирации влаги растительностью.

Водоносный горизонт современных морских отложений. Развита на ограниченной территории в пределах п-ова Муйнак. Водовмещающими породами являются мелкозернистые пески, водоупором — мергели сантонского яруса (северная часть п-ова Муйнак) или глины туронского яруса верхнего мела (юго-запад п-ова Муйнак). Воды поровые, со свободной поверхностью, залегают на незначительных глубинах в зависимости от превышения местности над урезом Аральского моря. По солевому составу воды хлоридные натриевые с минерализацией до 5 г/л. На западном побережье п-ова Муйнак располагается небольшая линза пресных вод конденсационно-инфильтрационного происхождения (Садыков, 1957). Питание водоносного горизонта осуществляется за счет подтока вод Аральского моря.

Таким образом, воды неогеновых и четвертичных отложений (третий водоносный комплекс) характеризуются пестротой солевого состава и общей минерализации, высоким содержанием сульфатов. Чаще они хлоридного натриевого или сульфатного кальциевого состава, микрокомпонентов, как, правило, не содержат; находятся в зоне свободного активного водообмена, в условиях окислительной обстановки.

Резюмируем изложенное. В пределах северного и северо-восточного склонов Центрально-Каракумского свода и Шорджа-Айбугирской зоны поднятий, как, вероятно, и на всей описываемой территории, в разрезе отложений от среднеюрских до четвертичных включительно снизу вверх условно выделяются четыре основные гидрохимические зоны, в той или иной мере соответствующие водоносным комплексам:

1) первая зона весьма затрудненного водообмена охватывает толщу юрских отложений; воды ее представляют высококонцентрированные и глубокометаморфизованные рассолы хлоркальциевого типа;

2) вторая зона затрудненного водообмена охватывает толщу отложений неокомского надъяруса и аптского яруса нижнего мела; воды также относятся к рассолам хлоркальциевого типа, но они менее минерализованы и метаморфизованы;

3) третья зона сравнительно активного водообмена приурочена к толще отложений альбского яруса нижнего мела, сеноманского и туронского ярусов верхнего мела; водам свойственны сравнительно невысокая общая минерализация и незначительная степень метаморфизации при сохранении хлоркальциевого типа; встречаются также слабосоленые воды различного состава;

4) четвертая зона активного свободного водообмена включает неогеновые и четвертичные отложения; воды характеризуются значительной пестротой солевого состава и общей минерализации.

Согласно гидрохимическим данным, наиболее благоприятные условия для сохранения нефтягазовых скоплений существуют в пределах второй

и особенно первой гидрохимических зон, т. е. довольно отчетливо устанавливается перспективность нижнемеловых и особенно юрских отложений в отношении возможной газонефтеносности. С другой стороны, подземные воды в пределах рассматриваемой территории имеют важное практическое значение, так как ввиду отсутствия поверхностных водотоков в большинстве случаев являются единственным и основным источником водоснабжения. Прежде всего это относится к Восточно-Заунгузской, Балкуинской и Джилликумской линзам пресных и слабо солоноватых вод, а также ограничено — к слабо минерализованным водам миоценовых отложений (1—3 г/л). Относительно небольшие глубины залегания и достаточно высокие дебиты позволяют использовать их в широких масштабах для организации местного централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. На всей остальной территории пресные воды, пригодные для питья, практически отсутствуют, кроме узких полос вдоль крупных оросительных каналов и Амударьи (в пределах водоносного комплекса верхнечетвертичных и современных аллювиально-дельтовых отложений Амударьи, а также водоносного горизонта современных аллювиальных образований Амударьи). Незначительные запасы пресных вод могут быть дополнительно созданы за счет строительства искусственных сооружений на такырах с целью сбора атмосферных осадков и вод поверхностного стока. Рассматриваемая территория относительно хорошо обеспечена водами, пригодными для хозяйственно-бытового водоснабжения, а также пастбищного скотоводства (водоносные комплексы верхнемеловых, неогеновых и четвертичных отложений). Практически не ограничены запасы подземных вод, которые могут быть использованы в качестве технических при бурении скважин, что весьма благоприятно для интенсивного развития в пределах данной территории поисков газа и нефти. Воды нижнемеловых и юрских отложений, характеризующиеся повышенными температурами, по-видимому, могут быть использованы для теплофикации. Обогащенность вод юрских отложений специфическими микрокомпонентами позволяет использовать их в бальнеологических целях, а также для промышленного извлечения йода и брома.

Таким образом, подземные воды в пределах рассматриваемой территории являются одним из основных ценнейших полезных ископаемых, необходимым для водоснабжения в технических, бытовых и питьевых целях, пастбищного скотоводства, орошения, теплофикации и бальнеологии, а также могут быть использованы как поисковый критерий на газ и нефть.

ГЕОТЕРМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗРЕЗА

В пределах Курганчикского, Нурумгурского, Центрально-Сарыкамышского и Ачакского поднятий проводились геотермические исследования подземных вод, позволившие впервые для описываемой территории охарактеризовать геотермические условия разреза мезозойских отложений. Результаты замеров пластовых температур в скважинах на Курганчикском, Нурумгурском и Центрально-Сарыкамышском поднятиях приведены в табл. 7.

На Курганчикском поднятии в общем случае температура закономерно возрастает от 46° С на глубине 500 м до 100,5° С на глубине 2160 м. Средние значения геотермического градиента и геотермической ступени в интервале глубин 500—2160 м составляют соответственно 3,28° С/100 м

Таблица 7

Глубина замера, м	Температура, замеренная в скважинах, °С						
	Курганчинское поднятие				Нурумгурское подняtie		Центрально- Сарынамьшское подняtie
	1-р	2-р	3-р	4-р	1-р	2-р	1-р
500		47	46				
1000		61	62,5				
1076		62					
1291			69				
1352	89						
1473					84		
1500		77	77				
1533	97						
1624		81					
1635	82						
1638					90		
1705			83				
1707							76
1730	85						
1736				84,5			
1755		85					
1766		85					
1912							82
1920		91					
1955		90	112				
1980					103		
1990			92,5				
2060							88

Глубина замера, м	Температура, замеренная в скважинах, °С						
	Курганчикское поднятие				Нурумгурское подняtie		Центрально-Сары- камышское поднятие
	1-р	2-р	3-р	4-р	1-р	2-р	1-р
2005					105		
2010				95,5			
2050			93				
2081					108		
2140				98			
2160				100,5			
2190					113,8		
2360					116		
2400						112,9	
2477					119,5		
2484					120		

и 30,5 м/°С. Значения их изменяются в пределах мезозойского разреза Курганчикского поднятия как по вертикали, так и по горизонтали. В среднем по разрезу значения геотермических градиентов возрастают, а геотермических ступеней соответственно несколько уменьшаются от юрских отложений к нижнемеловым от 2,81° С/100 м и 35,5 м/°С в юре до 3,21° С/100 м и 31,2 м/°С в нижнем мелу. По площади поднятия повышенные значения геотермических градиентов отмечаются в скв. 1-р по сравнению со скв. 2-р и 3-р. На общем фоне закономерного изменения температуры с глубиной наблюдаются положительные аномалии температур в скв. 1-р (глубины 1533 и 1352 м) и 3-р (глубина 1955 м)¹. Геотермические градиенты в этих интервалах возрастают, а геотермические ступени снижаются соответственно до 4,42—4,54° С/100 м и 22,6—22,1 м/°С. Это обстоятельство, по-видимому, может служить доказательством того, что в мезозойских отложениях Курганчикского поднятия имеется целый ряд нарушений, по которым, вероятно, происходит частичная разгрузка подземных вод более глубоких горизонтов.

На Нурумгурском поднятии средние значения геотермического градиента и геотермической ступени в интервале 1980—2484 м (скв. 1-р) равны соответственно 3,37° С/100 м и 29,65 м/°С. Очевидно, что температуры в скважинах на Нурумгурском поднятии в среднем на 10° С выше,

¹ Не исключено, что эти замеры ошибочны.

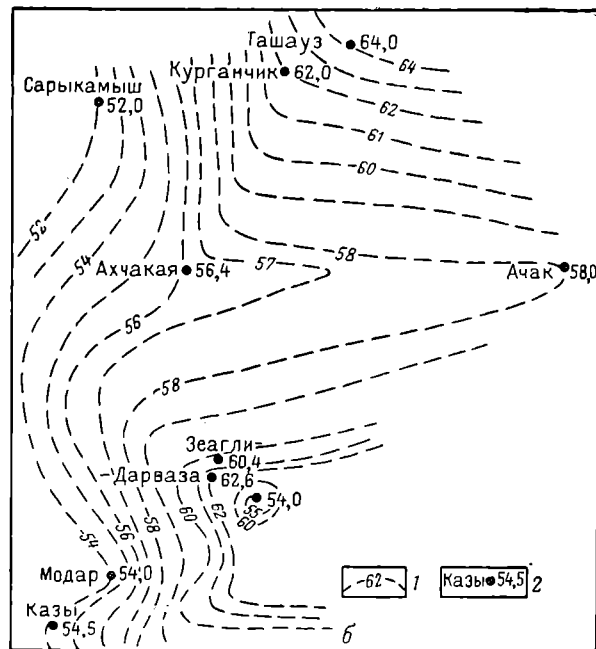
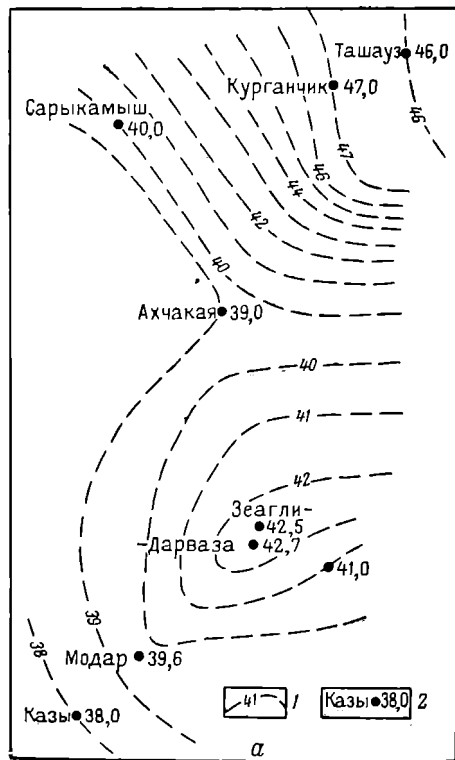
чем температуры, зафиксированные на аналогичных глубинах в пределах Курганчикского поднятия.

На Центрально-Сарыкамышском поднятии (скв. 1-р) средние значения геотермического градиента и геотермической ступени в интервале 1707—2000 м составляют соответственно 4,09° С/100 м и 24,42 м/°С. Кроме того, в этой скважине был произведен термокаротаж в интервале 200—2060 м. Установлено, что средние значения геотермического градиента и геотермической ступени составляют соответственно 3,12° С/100 м и 32,1 м/°С. Термокаротаж в интервале 800—2180 м произведен также и в скв. 1-р на Ачакском поднятии. Температура, замеренная здесь, закономерно возрастает от 52,5° С на глубине 800 м до 88° С на глубине 2180 м; значения геотермического градиента и геотермической ступени составляют соответственно 2,57° С/100 м и 39,0 м/°С.

Таким образом, геотермический градиент в пределах различных поднятий исследуемой территории колеблется от 2,57 до 4,54° С на 100 м, а геотермическая ступень — соответственно от 39,0 до 22,1 м на 1° С. В табл. 8 для сравнения приводятся средние температуры, геотермические градиенты и геотермические ступени для различных районов СССР, по М. Ф. Белякову (1955). Из этой таблицы видно, что описываемая территория относится к высокотермальным областям — геотермические градиенты в ее пределах выше, чем во многих районах СССР.

Таблица 8

Район	Средняя температура на глубине 1000 м, °С	Средние значения в интервале глубин 100—1000 м	
		геотермический градиент, °С/100 м	геотермическая ступень, м/°С
Камское Приуралье	17,4	1,1	88,2
Белорусское Полесье	23,4	1,2	86,5
Самарская Лука	24,8	1,6	64,3
Нижнее Поволжье	28,6	2,0	49,5
Эмба	41,4	3,0	33,3
Апшеронский п-ов	47,2	3,6	27,4
г. Майкоп	50,4	4,0	25,1
Дагестан	55,6	4,7	21,4
г. Грозный	90,7	8,3	12,0



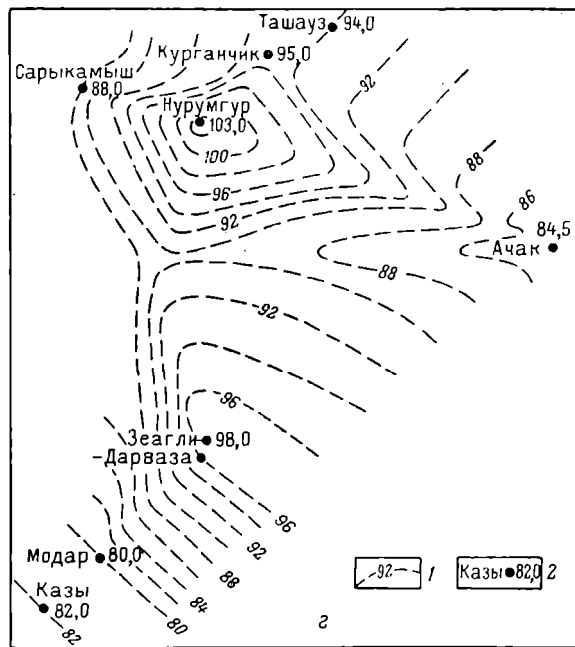
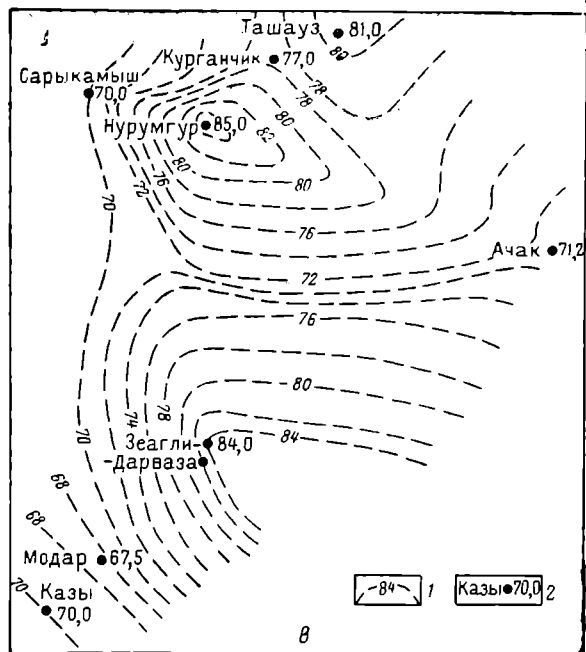


Рис. 72. Схематические геотермические карты-срезы на глубинах: 500 м (а), 1000 м (б), 1500 м (в) и 2000 м (г) территории Сарыкамьшской дельты Амударьи, Заунгузских и Центральных Каракумов (составила В. Н. Исаенко, 1965 г.).

1 — изотермы на соответствующих глубинах; 2 — пункт замера температуры (слева название, справа температура в °С, замеренная на соответствующих глубинах от поверхности).

Уместно кратко остановиться и на сравнении геотермических условий описываемой территории с геотермическими условиями Центрально-Каракумского свода и его южного склона. По данным В. В. Колодия, Ю. Р. Каграманова, В. Ф. Борзасекова, средние значения геотермического градиента и геотермической ступени в пределах Зеагли-Дарвазинского поднятия колеблются соответственно от 2,41 до 4,08° С/100 м и от 41,49 до 24,51 м/°С (в интервале 200—1000 м). Характерно уменьшение температур к северу от него (Ахчакая) и к югу (Казы, Модар), т. е. Зеагли-Дарвазинское поднятие образует своего рода геотермический купол (по данным В. В. Колодия). Однако указанная закономерность уменьшения температур к северу от Зеагли-Дарвазинского поднятия выдерживается лишь до района Ахчакая. Как видно из построенных схематических геотермических карт-срезов на глубинах 500 и 1000 м (рис. 72, а, б), к северу от района Ахчакая наблюдается характерное увеличение температур: они близки или даже превышают температуры, зафиксированные на соответствующих глубинах в пределах Зеагли-Дарвазинского поднятия. На схематических геотермических картах-срезах на глубинах 1500 и 2000 м также фиксируется подобная закономерность — своеобразные геотермические куполы отмечаются в пределах Нурумгурского поднятия (рис. 72, в, г).

Приведенные геотермические карты весьма схематичны и требуют дальнейшей детализации, однако они свидетельствуют о сложном температурном режиме подземных вод в пределах рассматриваемой территории. Его последующее углубленное изучение поможет пролить свет на многие нерешенные вопросы как структурно-тектонического, так и газопойскового плана. Дальнейшее изучение геотермических условий рассматриваемой высокотермальной области окажется, вероятно, весьма необходимым и с точки зрения оценки возможности использования громадных гидротермальных ресурсов как источника тепловой энергии.

Глава IV

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ГАЗОНЕФТЕНОСНОСТИ МЕЗОЗОЙСКО-КАЙНОЗОЙСКОГО ПЛАТФОРМЕННОГО ПОКРОВА

Сходство истории геологического развития и строения Центрального, Южного и Восточного Устюрта, низовья Амударьи и Заунгузских Каракумов с окружающими нефтегазоносными районами послужило предпосылкой для развертывания значительного объема поисково-разведочных работ на этой обширной территории. Результаты работ позволили изучить битуминологическую характеристику почти всех отложений, слагающих осадочный чехол, коллекторские свойства пород и надежность покрышек, гидрохимические особенности подземных вод, а также все особенности нефтегазопроявлений в скважинах. На основе этого произведено районирование рассматриваемой территории по характеру газонефтеносности и намечены основные направления проведения на ней поисково-разведочных работ на газ и нефть.

БИТУМИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Изучение закономерностей распределения рассеянного органического вещества и битумоидов производилось по результатам люминесцентно-битуминологического и химико-битуминологического анализов, а также по данным определения содержания органического углерода ($C_{орг}$) в породах, развитых на поднятиях (Койкырланском, Нурумгурском, Курганчикском, Центрально-Сарыкамышском, Айбугирском и Ходжейлинском).

Отложения средней юры. Битуминологическая характеристика этих осадков изучена на Койкырланском и Курганчикском поднятиях. Литологически образования средней юры представлены чередующимися сероцветными песчаниками, глинами и алевролитами. Нейтральных битумоидов хлороформенного экстракта ($A_{хл}$) эти породы содержат от 0,06 до 0,313%, кислых битумоидов спиртобензольного экстракта ($A_{с-б}$) — от 0,02 до 0,313%, причем количество битумоидов увеличивается от песчаников к алевролитам и глинам. Гуминовые кислоты отсутствуют, за исключением интервала 1841—1851 м в скв. 2-р Курганчикского поднятия, где их более 1%. Содержание $C_{орг}$ колеблется от 0,34 до 4,35%. Хлороформенные

и спиртобензольные вытяжки дают широкие зоны люминесценции желтовато-коричневого (для $A_{хл}$) и темно-коричневого (для $A_{с-б}$) цветов. В скв. 2-р и 3-р Койкырланского поднятия отношение $A_{хл}/A_{с-б} \leq 1$, что свидетельствует о сингенетичности битумоидов. В скв. 1-р Койкырланского и 2-р Курганчикского поднятий установлено присутствие эпигенетичных вмещающим породам битумоидов, так как отношение $A_{хл}/A_{с-б} \geq 1$ (от 1 до 2,6). Элементарный состав битумоидов следующий (в %): С 83,95; Н 10,72; О + N + S 5,33 в осадках Койкырланского поднятия и С 78,94; Н 9,47; О + N + S 11,59 в отложениях Курганчикского поднятия, т. е. коэффициенты восстановленности ($\omega = \frac{C+H}{O+N+S}$) соответственно равны 18 и 8, что свидетельствует о более значительной степени метаморфизованности среднеюрских отложений Койкырланского поднятия по сравнению с Курганчикским. В компонентном составе битумоидов на долю масляной фракции приходится 65,0—74,1%, асфальтенов—19,5—28,0%, смол—6,4—7%. Из приведенной аналитической характеристики битумоидов можно сделать вывод, что, по-видимому, на Койкырланском и особенно на Курганчикском поднятиях в отложениях средней юры наряду с сингенетичными имеются также и эпигенетичные вмещающим породам битумоиды. Это подтверждается также графиками связи между общим содержанием $C_{орг}$ в породе и его долей, входящей в состав хлороформенного экстракта ($\beta = \frac{A_{хл}}{C_{орг}}$) (рис. 73, а). Преобладание нейтральных битумоидов над кислыми по всему среднеюрскому разрезу в скв. 1-р Койкырланского поднятия и отсутствие этой законо-

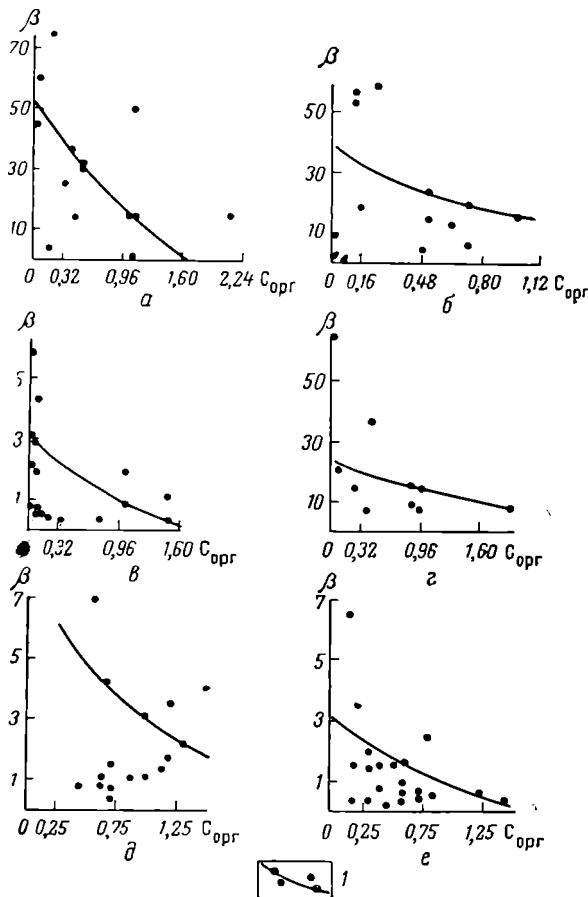


Рис. 73. Графики зависимости степени битуминозности органического вещества (β) от содержания его в терригенных отложениях мезозоя (составил Н. Е. Оводов, 1965 г.).

а, б — в осадках юры Койкырланского поднятия: а — средней, б — верхней; в — в осадках неокома Тахтакаирского вала; г — в осадках апта Койкырланского поднятия; д — в осадках альба Нурумгурского поднятия; е — в осадках альба Курганчикского поднятия. 1 — наиболее вероятная граница между полем сингенетичных и полем эпигенетичных (и смешанных) битумоидов.

дам битумоиды. Это подтверждается также графиками связи между общим содержанием $C_{орг}$ в породе и его долей, входящей в состав хлороформенного экстракта ($\beta = \frac{A_{хл}}{C_{орг}}$) (рис. 73, а). Преобладание нейтральных битумоидов над кислыми по всему среднеюрскому разрезу в скв. 1-р Койкырланского поднятия и отсутствие этой законо-

мерности в аналогичных отложениях, пройденных скв. 2-р и 3-р на этом же поднятии, можно объяснить особенностью тектонического строения. Скв. 1-р находится в блоке, изолированном от скв. 2-р и 3-р сбросами, могущими служить экранами на пути движения углеводородных флюидов из нефтепроизводящих отложений смежных прогибов.

Отложения верхней юры. Эти отложения изучались на Койкырланском, Курганчикском и Айбугирском поднятиях. Келловейские образования Койкырланского поднятия содержат (в %): битумоиды хлороформенного экстракта от нуля до 0,08, причем в глинах их значительно меньше, чем в песчаниках; битумоиды спиртобензольного экстракта от 0,00125 до 0,313; гуминовые кислоты отсутствуют. В породах из скв. 3-р отношение $A_{хл}/A_{с-б} < 1$, из скв. 2-р оно ≤ 1 . В породах из скв. 1-р это отношение > 1 , а элементарный состав битумоидов песчано-алевролитовых отложений следующий (в %): С 79,93; Н 9,64; О + N + S 10,43. В них приходится (в %): на долю масел 89,17, асфальтенов 9,5, смол 1,39. Содержание $C_{орг}$ 0,01—1,01%. Верхнеюрские отложения Курганчикского поднятия большей частью размыты. Люминесцентно-битуминологический анализ проводился здесь на одном образце из пород титонского яруса (интервал 1610—1615 м, скв. 2-р), в котором отношение $A_{хл}/A_{с-б} = 3$; гуминовые кислоты не обнаружены. Геохимические исследования верхнеюрских пород Айбугирского поднятия проводились О. В. Барташевич (1963). В изученном комплексе четко выделяются две литолого-стратиграфические пачки: нижняя — терригенные сероцветы и пестроцветы келловейского яруса и верхняя — сероцветные хемогенные и терригенные образования оксфордского и титонского ярусов. Пестроцветы нижней пачки отнесены О. В. Барташевич к типу небитуминозных пород (фоновые показания). Практически в них отсутствует и органическое вещество (следы — 0,1%). В сероцветах этой пачки в основании отложений келловейского яруса залегают пласт алевролитов и углисто-глинистых сланцев (интервал 737—742 м), насыщенный органическим веществом и битумоидами. Порода содержит 17% органического вещества и 1,29% битумоида ($A_{хл}$) следующего состава (в %): элементарного — С 85,5; Н 10,86; и компонентного — масел 24; петролейно-эфирных смол 17,7; бензольных смол 33,4; спиртобензольных смол 20; асфальтенов 12,8. Отношение $A_{хл}/A_{с-б} = 1,55$. В верхней пачке в оксфордских отложениях содержание хлороформенного битумоида обычно составляет 0,001—0,007%, а органического вещества 0,2—0,6%.

Таким образом, в осадках верхней юры всей исследуемой территории наряду с кислыми битумоидами присутствуют и нейтральные, эпигенетичные вмещающим породам (рис. 73, б).

Отложения неокома. Из осадков неокома на исследуемой территории почти повсеместно присутствуют морские сероцветные образования валанжинского яруса, а также внутриконтинентальные и прибрежно-морские пестроцветные и сероцветные породы готеривского и барремского ярусов. На Койкырланском поднятии в этих осадках битумоидов хлороформенного экстракта содержится от 0,0009 до 0,156%, спиртобензольного — от 0,0012 до 0,313%. $C_{орг}$ изменяется от 0,02 до 2,50%. Отношение $A_{хл}/A_{с-б} \leq \geq 1$ по скв. 3-р и ≥ 1 по скв. 1-р. В битумоидах песчано-алевролитовых пород приходится (в %): на долю масел 92,63; асфальтенов 6,72; смол 0,65. Элементарный состав битумоидов следующий (в %): С 65,26; Н 7,52; О + N + S 27,22. Неокомские образования Курганчикского поднятия

слабо битуминозны: $A_{хл}$ составляет в них от 0,000626 до 0,005%, $A_{с-б}$ — от 0,000626 до 0,0025%; отношение $A_{хл}/A_{с-б} \geq 1$. Гуминовые кислоты отсутствуют. В пределах Тахтакаирского вала осадки неокома также слабо битуминозны: содержание битумоидов хлороформенного экстракта в них колеблется от 0,0003 до 0,019%, спиртобензольного экстракта — от 0,0004 до 0,039%, отношение $A_{хл}/A_{с-б} < 1$ в породах из скв. 117, 119 и > 1 в породах из скв. 210; $C_{орг}$ колеблется от 0,03 до 1,45%. Слабая битуминозность неокомских пород отмечается и на Айбугирском и Ходжейлинском поднятиях.

В целом битуминозность неокомских образований и содержание $C_{орг}$ в них ниже, чем в юрских осадках. Но преобладание нейтральных битумоидов над кислыми на Курганчикском поднятии, на Койкырланском поднятии (скв. 1-р) и на Тахтакаирском валу указывает на наличие битумоидов не только сингенетичных, но и эпигенетичных вмещающим породам (рис. 73, в).

Отложения апта. Эти отложения представлены в нижней части чередующимися сероцветными песчаниками, глинами и алевролитами, в верхней — преимущественно глинами. Битуминозность аптских пород относительно высокая. Так, на Койкырланском поднятии количество битумоидов хлороформенного экстракта варьирует в них от 0,009 до 0,15%, спиртобензольного — от 0,009 до 0,058%. $C_{орг}$ колеблется от 0,02 до 1,33%. Отношение $A_{хл}/A_{с-б} > 1$. На Нурумгурском и Курганчикском поднятиях в аптских осадках содержится (в %): $A_{хл}$ от 0,005 до 0,08; $A_{с-б}$ от 0,0025 до 0,04; $C_{орг}$ — от 0,68 до 1,47. Отношение $A_{хл}/A_{с-б}$ также > 1 . Гуминовых кислот нет. На Тахтакаирском валу содержание битумоидов в образованиях апта несколько ниже, а количество $C_{орг}$ повышенное (0,04—2,9%), что объясняется, по-видимому, неглубоким погружением здесь апта и в связи с этим недостаточной переработкой захороненной органики. На Центрально-Сарыкамышском поднятии (скв. 212) в осадках апта нейтральных битумоидов больше (0,02—0,08%), чем кислых (0,015—0,04%); $C_{орг}$ в них колеблется от 1,01 до 1,63%. На поднятиях Ждановском (скв. 204) и Ходжейлинском (скв. 201), по данным Н. Р. Шорохова, в этой части разреза присутствуют в основном кислые битумоиды.

Таким образом, в породах апта отмечены битумоиды как сингенетичные, так и эпигенетичные вмещающим породам (рис. 73, г) с преобладанием последних на Курганчикском, Нурумгурском и Центрально-Сарыкамышском поднятиях.

Отложения альба. Отложения альба слабо битуминозны. Битумоидов хлороформенного экстракта в них содержится (в %): от 0,015 до 0,078 на Койкырланском поднятии, от 0,0025 до 0,004 на Нурумгурском и от 0,000626 до 0,007 на Курганчикском и Центрально-Сарыкамышском поднятиях. Количество $C_{орг}$ составляет (в %) соответственно: от 0,46 до 1,14; от 0,61 до 1,31 и от 0,27 до 1,42. Отношение $A_{хл}/A_{с-б}$ в альбских осадках самое разнообразное (< 1 ; $= 1$; > 1), что говорит о наличии в них битумоидов смешанного типа. На графиках зависимости β от $C_{орг}$, построенных для Курганчикского и Нурумгурского поднятий, фиксируются аномально высокие значения битумоидных коэффициентов, выпадающие из общего поля точек, отвечающих породам с содержанием сингенетичных битумоидов (рис. 73, д, е).

Отложения верхнего мела и палеогена. Эти отложения отличаются несколько пониженной битуминозностью относительно альбской части

разреза: битумоидов хлороформенного экстракта содержится от 0,000313 до 0,01%, спиртобензольного — от 0,00125 до 0,01%, а содержание $C_{орг}$ колеблется от 0,25 до 0,89% (скв. 205, 208, 212). Судя по отношению $A_{хл}/A_{с-б}$, в сеноман-туронских и альбских породах присутствуют битумоиды как сингенетичные, так и эпигенетичные вмещающим породам.

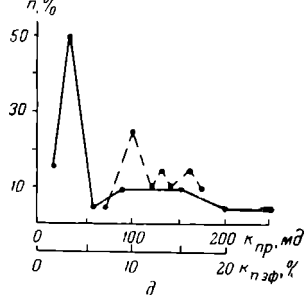
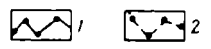
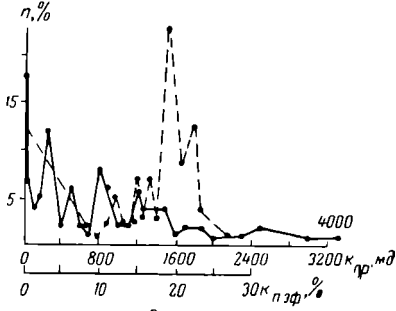
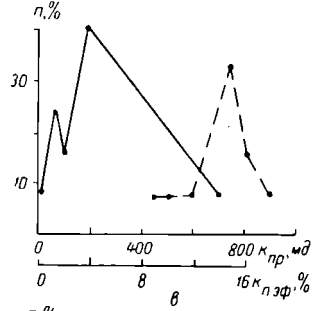
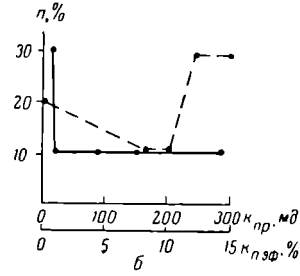
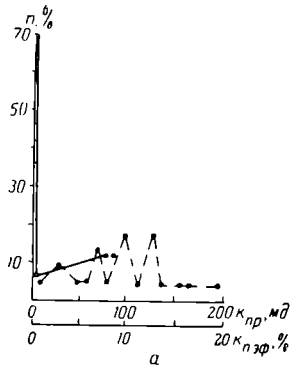
Из приведенной аналитической характеристики битумоидов мезозойских пород исследуемой территории явствует, что наиболее битуминозны образования юры и апта. По отношению $A_{хл}/A_{с-б}$, графикам зависимости β от $C_{орг}$ и результатам элементарного и компонентного анализов можно отметить наличие нейтральных эпигенетичных битумоидов как в юрских, так и в меловых осадках. Геохимические условия осадконакопления на характеризуемой территории изучены еще очень слабо. В связи с недостаточным количеством исследований выделить в мезозойской толще нефтематеринские свиты и тем более дифференцировать их на нефтепроизводящие пока не имеется возможности. Однако уже сейчас можно сказать об их существовании здесь, особенно в образованиях юры. Наличие вторичных битумоидов в мезозойских осадках Курганчикского, Нурумгурского, Центрально-Сарыкамышского, Ждановского и Койкырланского поднятий, по-видимому, объясняется миграцией углеводородных флюидов из смежных нефтегазосборных площадей, таких как Дарьялык-Дауданский, Барсакельмесский и Ассакеауданский прогибы.

КОЛЛЕКТОРСКИЕ СВОЙСТВА

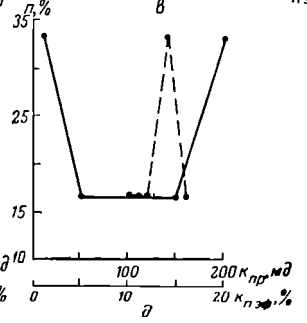
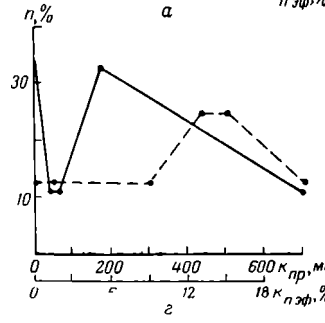
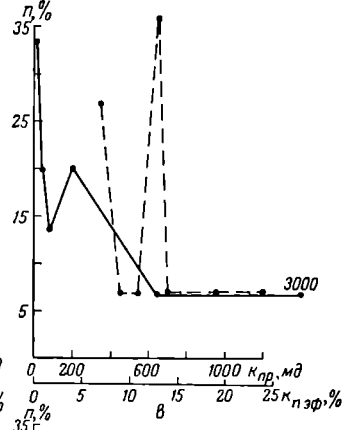
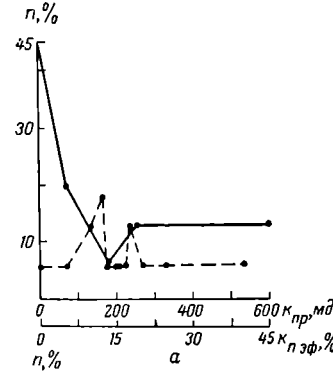
Коллекторские свойства пород, развитых на описываемой территории, изучались на основании определений пористости (общей и эффективной) и проницаемости по кернам, гидродинамических исследований, а также комплексного анализа и количественной интерпретации электрокаротажных кривых (КС, ПС, ГК и кавернометрии) по методике М. М. Элланского (определения Н. С. Романовской). Коллекторские свойства пород изучены наиболее полно на Койкырланском, Нурумгурском и Курганчикском поднятиях; на Центрально-Сарыкамышском и Ждановском поднятиях они исследованы только по комплексу промыслово-геофизических данных.

Среднепалеозойские отложения. Эти отложения представлены сланцеватыми глинами, известняками, окварцованными песчаниками. Породы дислоцированы, метаморфизованы и уплотнены. Песчаники сцементированы кремнистым материалом с новообразованиями кварца. Трещины в известняках выполнены кальцитом. Коллекторские свойства песчаников и известняков очень низкие. Так, в скв. 4-р на Курганчикском поднятии объемный вес их 2,51—2,63 г/см³, общая пористость изменяется от 0,9 до 3,5%, величины эффективной пористости и проницаемости равны нулю.

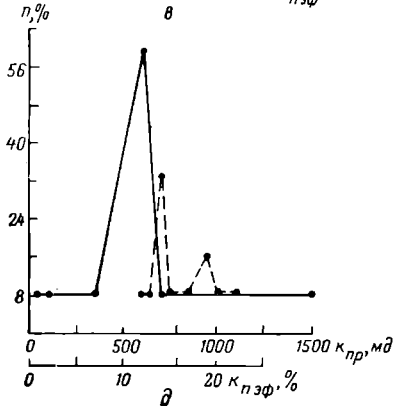
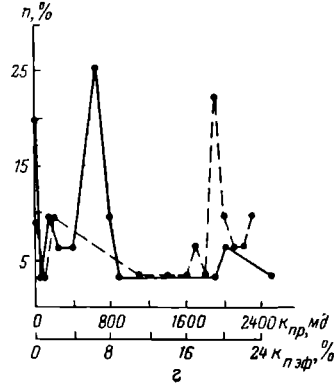
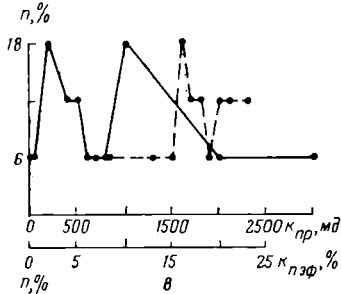
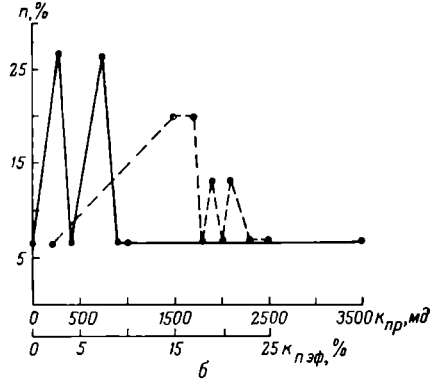
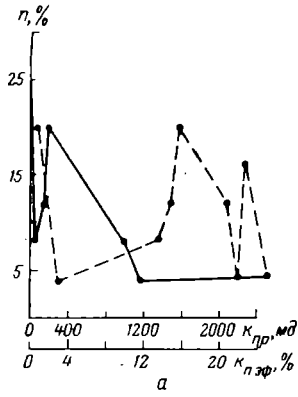
Пермо-триасовые отложения. Эти отложения представлены конгломератами, конгломерато-брекчиями, песчаниками и аргиллитами. Песчаники и конгломераты сцементированы мелкими обломками эффузивных пород. Цемент затронут вторичными эпимагматическими процессами (хлоритизирован, карбонатизирован). Коллекторские свойства конгломератов и песчаников очень низкие: объемный вес их 2,30—2,54 г/см³, общая пористость 1,7—8,3%, величины эффективной пористости и проницаемости равны также нулю.



II



III



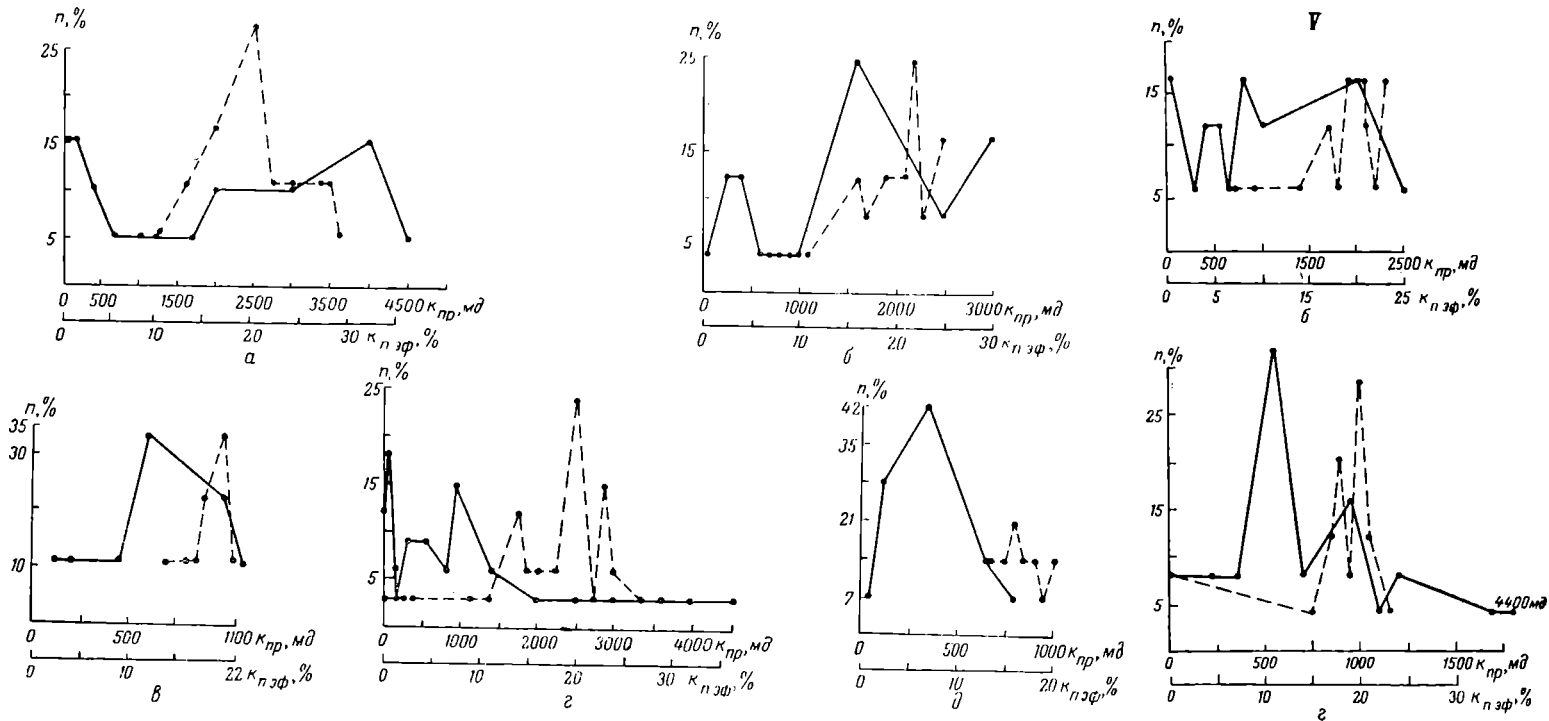


Рис. 74. Частотные графики распределения проницаемости и эффективной пористости в отложениях: средней юры (I), верхней юры (II), неокома (III), апта (IV) и альба (V) (составил Н. Е. Оводов, 1965 г.).

а — Койкырланское поднятие; б — Нурумгурское поднятие; в — Центрально-Сарькамышское поднятие; г — Курганчикское поднятие; д — Ждановское поднятие. 1 — кривая проницаемости; 2 — кривая эффективной пористости; n — частота встречаемости, %.

Нижнеюрские (?) отложения. Отложения представлены глинами и аргиллитами, содержат тонкие прослои песчаников, которые в связи с малой мощностью (0,1 м) не представляют интереса как коллекторы газа или нефти.

Среднеюрские отложения. Это в основном терригенные образования, преимущественно песчаные. Песчаники полимиктовые, разномеристые, степень сортировки пород изменяется от низкой (Койкырланское поднятие) до высокой (Курганчикское поднятие); коэффициенты сортировки составляют соответственно 2,5—8,5 и 2—3. Фильтрационные и емкостные параметры песчаников изменяются в широких пределах. Проницаемость их варьирует от нуля до 4000 мд. На Койкырланском поднятии они имеют максимальную проницаемость 90 мд (12% всех определений), а преобладающая часть песчаников практически непроницаема (70% всех определений). Общая пористость песчаников изменяется от 1,5 до 24%, эффективная — от 0,9 до 20% (рис. 74, I, а), объемный вес — от 2,09 до 2,51 г/см³. Проницаемость песчаников средней юры на Нурумгурском и Ждановском поднятиях достигает 250—280 мд (рис. 74, I, б, в), на Центрально-Сарыкамышском — 700 мд (рис. 74, в) и на Курганчикском — 4000 мд (рис. 74, I, г). Наиболее распространенные значения проницаемости песчаников на Курганчикском поднятии составляют 1000—2500 мд (27% всех определений) и лишь небольшая часть их практически непроницаема (18% всех определений). Общая пористость варьирует от 2,5 до 29%, эффективная — от 1,2 до 27%, объемный вес — от 1,92 до 2,37 г/см³. Увеличение размерности зерен, уменьшение процентного количества цементирующей массы и улучшение фильтрационно-емкостных параметров в песчаниках средней юры происходит от Койкырланского поднятия к Курганчикскому, т. е. по мере приближения к источнику сноса, существовавшему в среднеюрское время (хребет Султануиздаг, Шорджа-Айбугурский выступ фундамента). В среднеюрской части разреза Койкырланского и Курганчикского поднятий песчаные пласты по площади литологически не выдержаны, соответственно и коллекторские свойства их резко изменяются. На Койкырланском поднятии увеличение количества цементирующей массы и уменьшение размерности обломочных частиц в песчаниках средней юры происходит от свода к крыльям, причем некоторые песчаные прослои, встреченные в скв. 1-р, 3-р, полностью замещаются алевролитами. На Курганчикском поднятии наиболее проницаемые и высокоемкие песчаники отмечаются в скв. 4-р.

По классификации коллекторов А. И. Кринари, среднеюрские породы-коллекторы относятся к I—VI классам (по величине проницаемости) и к 1—5 подклассам (по величине эффективной емкости). Мощность отдельных песчаных пластов, могущих служить природными резервуарами для залежей газа или нефти, изменяется от 5 до 50 м. В разрезе средней юры прослеживаются и линзы глин мощностью 10—30 м, которые, несмотря на гидравлическую связь в среднеюрской толще, могут являться местными покрывками для скоплений углеводородных флюидов, контролируемых как структурным фактором, так и выклиниванием или резкой литологической изменчивостью некоторых песчаных пластов.

Верхнеюрские отложения. Песчаники, обладающие высокими и средними фильтрационно-емкостными параметрами, имеются в осадках келловейского яруса и почти отсутствуют в отложениях оксфорда и титона. На Курганчикском поднятии мощность келловейских образований

изменяется от нуля до 41 м, на Ждановском до 105 м, на Нурумгурском и Койкырланском до 260—325 м и на Центрально-Сарыкамышском поднятии до 405 м. Верхнеюрские песчаники названных поднятий полимиктовые, неравномернозернистые. Гранулометрически песчаники Койкырланского, Нурумгурского и Курганчикского поднятий плохо отсортированы (коэффициенты сортировки 2—12); карбонатного материала в них содержится от 1,4 до 44,5% со средним значением 6—7%. Коллекторские свойства данных песчаников несколько хуже среднеюрских. Проницаемость колеблется от нуля до 3000 мд, эффективная пористость — от нуля до 40%. Непроницаемых и плохо проницаемых келловейских песчаников в пределах Койкырланского поднятия 45% (всех определений); в пределах Центрально-Сарыкамышского 33,5%, в пределах Курганчикского 33%, в пределах Ждановского 33% (рис. 74, II, а, в, г, д). Наиболее часто встречающиеся значения проницаемости в верхнеюрских песчаниках составляют 75 мд для Койкырланского поднятия (20% всех определений), 175 мд для Курганчикского поднятия (33% всех определений), 200 мд — для Центрально-Сарыкамышского и Ждановского поднятий (соответственно 20 и 33% всех определений). Максимальной проницаемостью — 1000 и 3000 мд — обладают песчаники Курганчикского и Центрально-Сарыкамышского поднятий. Общая пористость песчаников (в %) варьирует от 10 до 43 на Койкырланском поднятии, от нуля до 22 на Курганчикском поднятии, от 9 до 26 на Центрально-Сарыкамышском и от 12 до 18 на Ждановском поднятиях, а полезная емкость составляет (в %) соответственно: от нуля до 40, от нуля до 21, от 7 до 24 и от 10 до 16. Объемный вес песчаников келловей Койкырланского, Нурумгурского и Курганчикского поднятий изменяется от 1,98 до 2,52 г/см³.

Таким образом, в осадках верхней юры имеются гранулярные породы-коллекторы с межзерновым пространством, заполненным глинистым и карбонатно-глинистым цементом, относящиеся, так же как и среднеюрские, ко всем шести классам и ко всем пяти подклассам классификации коллекторов А. И. Криари. Мощности отдельных пластов песчаников в отложениях келловей исследуемой территории варьируют от 5 до 20 м. В верхнеюрской части разреза глины доминируют. Надежной крышкой для песчаных пластов на Койкырланском, Нурумгурском и Центрально-Сарыкамышском поднятиях может служить пачка келловейских глил мощностью 78—112 м, а на Курганчикском и Ждановском — глинистая пачка титон-валанжина мощностью до 60 м.

Таким образом, в верхнеюрских осадках исследуемой территории имеются достаточно мощные непроницаемые глинистые пачки и пласты-коллекторы, могущие при всех прочих благоприятных условиях аккумулировать углеводородные флюиды.

Неокомские отложения. Пласты песчаников, представляющие интерес как коллекторы, прослеживаются в осадках готерив-баррема, где их мощность достигает 20 м, но почти отсутствуют в отложениях валанжина, которые на всех площадях представлены в основном глинами мощностью до 33 м. Породы-коллекторы в неокомской части разреза на Койкырланском, Нурумгурском и Ждановском поднятиях представлены песчаниками разнозернистыми, полимиктовыми, до грубозернистых (Центрально-Сарыкамышское поднятие), иногда с прослоями гравелитов (Курганчикское поднятие). Песчаники плохо отсортированы (коэффициенты сортировки 2—7); карбонатного материала содержится от 2 до 16%, редко 30—40%.

Коллекторские свойства готерив-барремских песчаников значительно лучше всех верхнеюрских. Проницаемость их варьирует от очень низких значений — 1 мд до 3500 мд. Наиболее часто встречающиеся значения проницаемости равны 200 мд (20% всех определений) на Койкырланском поднятии, 700 мд (26% определений) — на Нурумгурском поднятии, 1000 мд (18% определений) — на Центрально-Сарыкамышском, 600 мд (25,6% определений) — на Курганчикском поднятии и 600 мд (около 60% определений) на Ждановском поднятии (рис. 74, III). Наиболее распространенные значения эффективной пористости соответственно равны 16; 17; 19; 16,5 и 14% (рис. 74, III), причем на каждой из площадей фиксируется достаточный процент высокопроницаемых и высокочемких песчаников (II класс, 2 подкласс классификации А. И. Кринари). Объемный вес этих песчаников 1,94—2,62 г/см³. Глины в образованиях готерив-баррема исследуемой территории составляют 30—40% разреза. Мощности отдельных пачек глин, могущих служить покрывками для скоплений углеводородных флюидов, достигают 30 м.

Аптские отложения. В аптской части разреза имеются песчаные пласты мощностью от 2 до 60 м. Песчаники неравномернoзернистые, полимиктовые. Степень их сортировки достаточно высокая (коэффициент сортировки 1,56—1,91), а карбонатность изменяется от 3,6 до 20,6%. Коллекторские свойства песчаников очень высокие. Так, в пределах Койкырланского поднятия проницаемость их варьирует от 26 до 4500 мд, причем более 50% всех определений проницаемости дали значения от 1000 до 4500 мд, а 15,5% определений — 4000 мд. Эффективная пористость изменяется от 10 до 29%, наиболее часто встречающееся ее значение — 20% (около 28% всех определений) (рис. 74, IV, а). В пределах Курганчикского поднятия проницаемость песчаников варьирует от нуля до 4500 мд. Практически непроницаемых песчаников здесь всего 12% (всех определений), а 39% их обладают проницаемостью от 950 до 4500 мд; эффективная пористость изменяется от нуля до 29%, наиболее часто встречающееся ее значение — 20% (24% всех определений) (рис. 74, IV, б). Коллекторские свойства аптских песчаников Нурумгурского, Центрально-Сарыкамышского и Ждановского поднятий также достаточно высоки (рис. 74, IV, в, г, д). Так, наиболее распространенное значение проницаемости на Нурумгурском поднятии — 1600 мд (24,5% определений), эффективной пористости — 22%, а максимальное значение проницаемости их — 3000 мд. Проницаемость песчаников Ждановского поднятия варьирует от 40 до 800 мд, Центрально-Сарыкамышского — от 100 до 1100 мд, а эффективная пористость соответственно составляет от 14 до 20 и от 14 до 21% (рис. 74, IV, д, е). Объемный вес песчаников изменяется от 1,84 до 2,58 г/см³. Помимо высокочемких и хорошо проницаемых пластов-коллекторов, в верхней части аптского разреза имеется глинистая толща мощностью до 193 м, хорошо выдержанная регионально и могущая служить отличной покрывкой как для аптских, так и для неокомских коллекторских толщ.

Альбские отложения. Коллекторы альба представлены песчаниками разнoзернистыми, слабо сцементированными глинистым цементом. Прослоями они переходят в гравелиты. Мощность отдельных пачек песчаников 15—40 м. Коллекторские свойства песчаников высокие. Проницаемость их изменяется от нуля до 4430 мд, эффективная пористость — от нуля до 36%. Наиболее часто встречающееся значение проницаемости в альбских песчаниках Курганчикского поднятия — 550—600 мд (32% всех определений);

16% их обладают проницаемостью, близкой к 1000 мд, и лишь 8% практически непроницаемы. Большинство песчаников характеризуется эффективной пористостью 20% (рис. 74, V, з). На Нурумгурском поднятии проницаемость песчаников альба варьирует от 50 до 2500 мд, эффективная пористость — от 7 до 23%. Самое распространенное значение проницаемости их 2000 мд, эффективной пористости 19—23% (рис. 74, V, б). Объемный вес песчаников — 1,83—2,59 г/см³. Проницаемость и эффективная пористость альбских песчаников Ждановского, Центрально-Сарыкамышского и Койкырланского поднятий достигают также высокие значений (соответственно до 500 мд и 36%). В альбской части разреза встречаются пачки глин мощностью 12—15 м, перекрывающие и подстилающие пласты-коллекторы.

Таким образом, в отложениях апта и альба имеются породы-коллекторы, относящиеся в основном ко II классу, ко 2 и 3 подклассам классификации коллекторов А. И. Кринари, и прослеживаются глинистые непроницаемые пачки, достаточно мощные и однородные, чтобы в совокупности с песчаными пластами составить природные резервуары для залежей газа или нефти.

Сеноман-туронские отложения. В отложениях сеноман-турона также имеются песчаные пласты, обладающие хорошими коллекторскими свойствами. Проницаемость их изменяется от 1500 до 4000 мд, эффективная пористость достигает 26%. Выше осадков турона залегают образования сенона и палеогена, сложенные массивными известняками, мергелями и глинами, практически непроницаемыми.

Поднятие	J ₂		J ₃	
	Проницаемость, мд	Пористость эффективная, %	Проницаемость, мд	Пористость эффективная, %
Койкырланское	$\frac{80-90}{24}$	$\frac{13}{18}$	$\frac{250-600}{26}$	$\frac{17-25}{25}$
Нурумгурское	$\frac{90-280}{30}$	$\frac{12-15}{60}$	—	—
Курганчикское	$\frac{1000-2500}{27}$	$\frac{19}{23}$	$\frac{170-1000}{45}$	$\frac{13-15}{50}$
Центрально-Сарыкамышское	$\frac{200-700}{50}$	$\frac{33}{14}$	$\frac{200-650}{26,5}$	$\frac{13-24}{59}$
Ждановское	—	—	$\frac{150-200}{50}$	$\frac{14-16}{50}$

Примечание. В числителе — соответствующие значения, в знаменателе — про

Подводя итоги характеристике коллекторских свойств мезозойских отложений исследуемой территории, можно сделать следующие выводы.

1. В юрских и меловых осадках распространены преимущественно межгранулярные породы-коллекторы с межзерновым пространством, заполненным глинистым цементом.

2. Диапазон величин проницаемости и эффективной пористости в песчаниках юры и нижнего мела очень широкий. Проницаемость варьирует от значений, близких к нулю, до 4500 мд, эффективная пористость — от нуля до 45%. Это можно объяснить неоднородностью песчаников, разнотельностью обломочного материала и различной степенью его сортировки.

3. Наилучшими коллекторскими свойствами обладают регионально песчаники апта, наихудшими — песчаники средней юры Койкырланского поднятия (табл. 9).

В осадках юры и нижнего мела исследуемого района прослеживаются пласты-коллекторы мощностью от 5 до 50—60 м с высокой проницаемостью и значительной эффективной пористостью. Присутствуют и регионально выдержанные по мощности глинистые пачки (от 50 до 193 м) в осадках келловей Койкырланского, Нурумгурского и, по-видимому, Центрально-Сарыкаммышского поднятий, в осадках титон-валанжина Курганчикского и, вероятно, Ждановского поднятий и в отложениях апта (регионально). Эти пачки могут служить как покрывками, так и экранами (в случае разрывных нарушений) для залежей газа или нефти. Разрывные нарушения (сбросы), по-видимому, могут играть существенную роль в сообщении

Таблица 9

Сг,лс		Сг,ар		Сг,ал	
Проницаемость, мд	Пористость эффективная, %	Проницаемость, мд	Пористость эффективная, %	Проницаемость, мд	Пористость эффективная, %
$\frac{1150-2400}{24}$	$\frac{23}{16}$	$\frac{2000-4500}{32}$	$\frac{20}{27,5}$	—	—
$\frac{700-3500}{53}$	$\frac{20-25}{32,5}$	$\frac{1600-3000}{48}$	$\frac{22}{24}$	$\frac{2000}{16,0}$	$\frac{19-23}{48,6}$
$\frac{800-2500}{26}$	$\frac{19}{22}$	$\frac{1400-4500}{24}$	$\frac{20}{24}$	$\frac{950-1700}{32}$	$\frac{20}{29}$
$\frac{1000-3000}{36}$	$\frac{20-23}{36}$	$\frac{600-1100}{66}$	$\frac{20}{33}$	—	—
$\frac{600-1500}{76}$	$\frac{9-22}{32}$	$\frac{350-750}{56}$	$\frac{16-20}{72}$	—	—

цент всех определений.

различных песчаных пластов мезозойской толщи, так как амплитуды сбросов, как правило, больше, чем мощности глинистых пластов, вмещающих песчаные.

ГАЗОВЫЙ СОСТАВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Изучение газового состава подземных вод (газонасыщенность, состав и упругость растворенных газов) впервые на описываемой территории проводились в пределах Курганчикского и Нурумгурского поднятий.

Курганчикское поднятие.

Газонасыщенность подземных вод в целом на поднятии увеличивается сверху вниз от нижнемеловых к юрским отложениям от 110—192 $см^3/л$ (альб, апт) до 222 $см^3/л$ (неоком), максимально возрастая до 360—537 $см^3/л$ (юра). Изменение газонасыщенности подземных вод различных горизонтов отмечается и по площади поднятия. Газонасыщенность вод средне- и верхнеюрских отложений несколько возрастает с юго-запада на север и северо-восток от скв. 1-р к скв. 3-р, 2-р и 4-р (рис. 75, а, б). Для неоком-аптских отложений намечается обратная закономерность: газонасыщенность неоком-аптских вод в скв. 1-р (222 $см^3/л$) несколько выше, чем в скв. 3-р (121 $см^3/л$). В общем по поднятию относительно большая газонасыщенность вод всех вскрытых горизонтов наблюдается в скв. 2-р, наименьшая — в скв. 1-р.

Качественный состав газа, растворенного в водах юрских и нижнемеловых отложений, также изменяется как по разрезу, так и по площади поднятия. Состав газов, растворенных в водах среднеюрских отложений, преимущественно метановый (метана от 72,3 до 82,2%)¹, содержание азота относительно невелико (17—25%); углекислота находится в весьма незначительных количествах (0,3—2,7%), сероводород и кислород отсут-

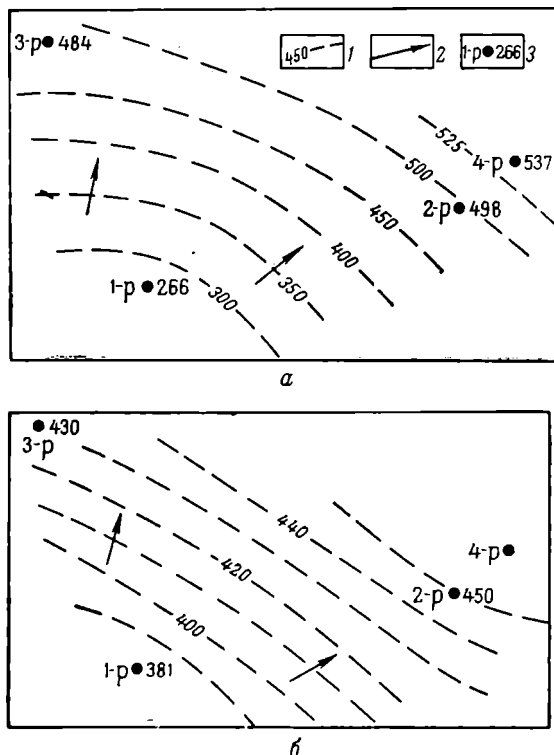


Рис. 75. Схема изменения содержания растворенного газа в водах среднеюрских (а) и верхнеюрских (б) отложений Курганчикского поднятия (составила В. Н. Исаенко, 1965 г.).

1 — изолинии содержания растворенного газа в $см^3/л$;
2 — направление роста содержания растворенного газа;
3 — разведочная скважина (слева ее номер, справа содержание растворенного газа в $см^3/л$).

¹ Здесь и ниже состав газа приводится в объемных процентах.

ствуют. Метан в составе газов среднеюрских вод повсеместно преобладает, однако его количественное содержание несколько варьирует по разрезу без видимой закономерности. Но по площади поднятия намечается вполне определенная закономерность в изменении качественного состава газов, растворенных в водах среднеюрских отложений, а именно: от скв. 1-р к скв. 3-р и 2-р в составе газов возрастает содержание метана (в сумме с тяжелыми углеводородами) и соответственно падает количество азота (рис. 76). Наибольшее содержание метана (83%) и соответственно наименьшее содержание азота (17%) отмечается для газов, растворенных в водах среднеюрских отложений, открытых скв. 2-р. Кроме метана, интерес представляет характер изменения содержания тяжелых углеводородов (этан, пропан, бутан и высшие). Во-первых, картина распределения тяжелых углеводородов во всех случаях указывает на закономерное уменьшение их содержания от низших к высшим (табл. 10), что нередко является особенностью для нефтяных газов. Характерно и некоторое увеличение содержания тяжелых углеводородов по мере уменьшения глубин (1955 м — 0,8%; 1755 м — 3,05%), фиксируемое в скв. 2-р, и 3-р (табл. 10). Максимальное содержание тяжелых углеводородов (до 3%), как и метана, отмечается в скв. 2-р. Данные по составу редких газов свидетельствуют о несколько более повышенном количестве гелия в газах, растворенных в водах среднеюрских отложений из скв. 2-р и 4-р по сравнению с водами тех же отложений из скв. 1-р (0,195—0,296% — скв. 2-р и 4-р; 0,156% — скв. 1-р). Соответственно увеличивается гелий-аргоновый коэффициент от 0,442 (скв. 1-р) до 0,738 (скв. 2-р) и 1,203 (скв. 4-р). Абсолютный возраст подземных вод среднеюрских отложений Курганчикского поднятия, вычисленный по формуле А. Л. Козлова, составляет примерно 84,8—122 млн. лет, т. е. он близок к абсолютному возрасту коллекторов. Описываемые воды на основании этого следует считать седиментационными или, возможно, древнейинфильтрационными (на границе юры и мела). Установлено, что аргон-азотный коэффициент уменьшается от 1,293 (скв. 1-р) до 0,738 (скв. 2-р) и 0,677 (скв. 4-р), т. е. доля биогенного азота в составе растворенных газов увеличивается от скв. 1-р (51,8%) к скв. 3-р, 2-р и 4-р (69—75%). Углекислого газа содержится до 2,7%, гелия — до 0,296%, кислорода и сероводорода отсутствуют.

Состав газов, растворенных в водах верхнеюрских отложений, несколько меняется: уменьшается содержание углеводородов (до 50,5%, в том числе тяжелых углеводородов — до 1,1%), соответственно увеличи-

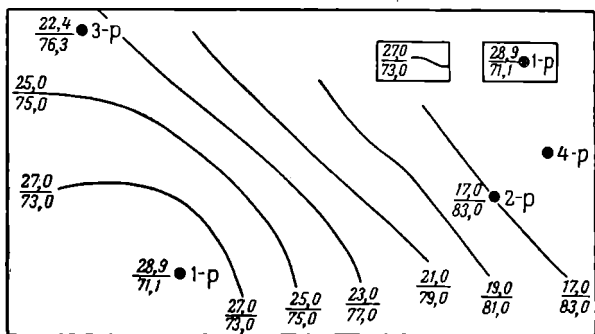


Рис. 76. Схема изменения содержания азота и метана в составе газов, растворенных в водах среднеюрских отложений Курганчикского поднятия (составила В. Н. Исаенко, 1965 г.).

1 — изолинии содержания азота (числитель) и метана (знаменатель) в объемн. %; 2 — разведочная скважина (справа ее номер, слева в числителе содержание азота в объемн. %; в знаменателе содержание метана в объемн. %).

Скважина	Интервал испытания, м	Глубина отбора газа, м	Состав газа, объемн. %		
			C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀ + выше
3-р	1692—1707	1705	1,9	—	0,3
3-р	1945—1956; 1977—1991	1955	1,7	—	0,2
3-р	1977—1991	1990	1,4	—	0,1
3-р	2043—2050	2050	1,7	—	0,05
2-р	1744—1759; 1763—1767	1755	2,8	0,21	0,04
2-р	1763—1767	1766	1,27	—	0,08
2-р	1979—1990; 2016—2023; 2027—2035	1955	0,74	—	0,06
1-р	1602—1607; 1631—1637; 1642—1647	1635	1,1	Следы	
1-р	1740—1754	1730	2,4	0,3	—

вается количество азота (до 47,4%). Углекислый газ по-прежнему отмечается в незначительных количествах (0,9—2,1%); сероводород и кислород отсутствуют.

Если в водах юрских отложений развиты в основном углеводородные газы с относительно невысоким содержанием азота, то в водах нижнемеловых пород картина меняется — для них характерны азотные газы (N₂ до 86%) с незначительной примесью углеводородов (12,8%). Углекислый газ содержится в небольших количествах (1,2%); присутствие кислорода и сероводорода не установлено.

Давление насыщения растворенных газов изменяется в широких пределах: от 27,5 ат в водах нижнемеловых отложений до 100,6 ат в водах среднеюрских пород, что в общем свидетельствует о заметном недонасыщении пластовых вод растворенными газами. Наибольшие величины давления насыщения растворенных газов характерны для среднеюрских вод, вскрытых скв. 3-р и 2-р. Наметь характер изменения величин давления насыщения растворенных газов по разрезу скважин однозначно не удастся, так как эти величины варьируют в значительных пределах как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения независимо от глубины. Выше

отмечалось, что данные изменения состава растворенных газов с глубиной (в пределах среднеюрских отложений) также не поддаются однозначной интерпретации. Это может свидетельствовать, вероятно, о наличии в среднеюрских отложениях многочисленных пластов-коллекторов, разделенных местными покрывками и поэтому в той или иной мере изолированных друг от друга; каждый из них при благоприятных структурно-гидродинамических условиях мог, вероятно, явиться ловушкой. Каким образом изменяется давление насыщения растворенных газов в пределах ловушек, не прослежено (интервалы опробования охватывали, как правило, лишь незначительную часть пластов-коллекторов). Поэтому можно сделать заключение не о наличии или отсутствии залежей в пределах отдельных пластов-коллекторов, а о возможной перспективности всего разреза среднеюрских отложений. На это указывают повышенные значения давлений

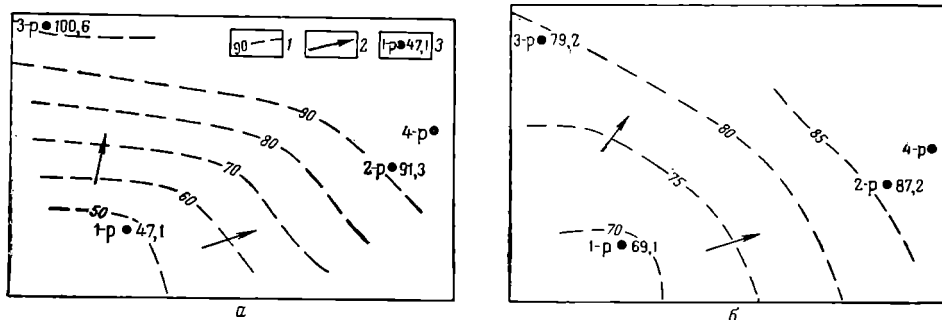


Рис. 77. Схема изменения давлений насыщения растворенных газов в подземных водах среднеюрских (а) и верхнеюрских (б) отложений Курганчикского поднятия (составила В. Н. Исаенко, 1965 г.).

1 — изолинии давления насыщения в ат; 2 — направление роста давления насыщения; 3 — разведочная скважина (слева ее номер, справа давление насыщения в ат).

насыщения растворенных газов в среднеюрских отложениях по сравнению с отложениями другого возраста. Несколько иначе изменяется давление насыщения растворенных газов подземных вод средне- и верхнеюрских отложений по площади поднятия. Рост давления насыщения для газов, растворенных в водах как среднеюрских, так и верхнеюрских отложений, довольно четко фиксируется в направлении от скв. 1-р к скв. 2-р и 3-р (рис. 77). При этом абсолютные величины давления насыщения заметно отстают от пластового давления. В том же направлении соответственно растет давление насыщения углеводородного газа, достигая максимальной величины (65,6 ат) в скв. 2-р (рис. 78). Характерна и закономерность изменения коэффициента $p_n/p_{пл}$ по площади поднятия: его значения колеблются в пределах от 0,25 до 0,45 и возрастают также в северо-восточном направлении (рис. 79). По данным М. С. Гуревича (Гуревич, 1956), коэффициент $p_n/p_{пл}$, составляющий 0,1—0,3, указывает на невысокое давление насыщения и характерен как региональный фон для артезианских вод. Более высокие значения коэффициента ($>0,3$) свидетельствуют о повышенном давлении насыщения газом и являются положительным признаком возможной газонефтеносности: при соответствующих геологических условиях вероятно обнаружение скоплений свободного газа.

Таким образом, данные по составу и упругости растворенных газов подземных вод косвенно свидетельствуют о возможной газонефтеносности среднеюрских, а может быть, и верхнеюрских отложений Курганчикского поднятия в силу следующих причин.

1. Воды юрских отложений насыщены в основном углеводородными газами (углеводородов до 83%, в том числе тяжелых углеводородов до 3%); азота в основном «безаргонного» они содержат до 17—25%; углекислоты — до 1,5—3,0%; кислород и сероводород в них отсутствуют.

2. Процентное содержание углеводородного газа в водах среднеюрских отложений возрастает в северо-восточном направлении (от скв. 1-р к скв. 2-р и 3-р); соответственно падает процентное содержание азота.

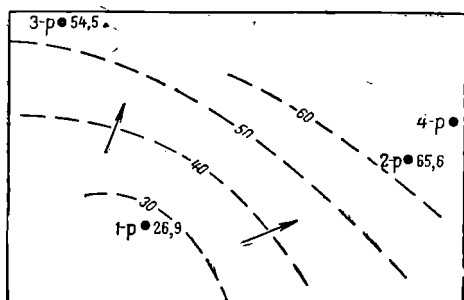


Рис. 78. Схема изменения давлений насыщения растворенного углеводородного газа в подземных водах среднеюрских отложений Курганчикского поднятия (составила В. Н. Исаенко, 1965 г.).

Условные обозначения см. рис. 77.

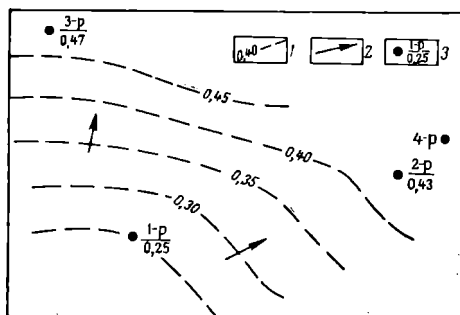


Рис. 79. Схема изменения коэффициента $p_n/p_{пл}$ в водах среднеюрских отложений Курганчикского поднятия (скважина В. Н. Исаенко, 1965 г.).

1 — изолинии величин коэффициента $p_n/p_{пл}$; 2 — направление роста величин коэффициента $p_n/p_{пл}$; 3 — разведочная скважина (справа в числителе ее номер, в знаменателе — величина коэффициента $p_n/p_{пл}$).

3. В северо-восточном направлении растет общая газонасыщенность и давление насыщения растворенных газов подземных вод средне- и верхнеюрских отложений. Для среднеюрских вод характерно также возрастание в том же направлении давления насыщения углеводородного газа и коэффициента $p_n/p_{пл}$.

На основе перечисленных выше закономерностей изменения газонасыщенности, давления насыщения и состава растворенного газа можно считать, что перспективы обнаружения предполагаемой газовой залежи на Курганчикском поднятии растут в северо-восточном направлении, в частности, в сторону скв. 2-р, которая, вероятно, оказалась за контуром газоносности. При наличии на северо-востоке поднятия в породах средней юры ловушки (судя по геолого-геофизическим данным, смещение свода поднятия по среднеюрским отложениям намечается в северо-восточном направлении) присутствие в ней газовой залежи весьма вероятно. Правильность этого предположения подтверждает следующее. При опробовании среднеюрских песчаников в скв. 4-р (объект III, интервал 2164—2170 м) отмечались проявления горючего газа (CH_4 ?). Газ, поступающий вместе с водой, горел на устье скважины в течение 1,5 часа. По-видимому, в пластовых условиях газ является водорастворенным, хотя не исключена

возможность поступления вместе с водой свободного газа из залежи. В любом случае очевидно, что породы средней юры, несомненно, перспективны в отношении возможной газонефтеносности, причем они представляют наибольший интерес на северо-востоке Курганчикского поднятия, в предполагаемом своде ловушки, т. е. в наиболее оптимальных структурно-гидродинамических условиях.

Нурумгурское поднятие. Первые данные о газонасыщенности подземных вод среднеюрских отложений, а также о составе и упругости растворенных в них газов получены в результате опробования скв. 1-р. При опробовании объекта I (интервалы 2402—2419; 2434—2439; 2442—2447; 2455—2462; 2466—2473 м) и объекта III (2192—2205; 2221—2235 м) из среднеюрских отложений получены незначительные притоки пластовых вод (дебиты соответственно составляют 6,0 и 15,5 м³/сутки) с растворенным газом и свободно выделяющегося газа (дебит около 30 м³/сутки для объекта I). Газы в пластовых условиях, по-видимому, водорастворенные. При опробовании объекта I газ горел на устье скважины в течение 15—17 минут, при опробовании объекта III — в течение 25—30 минут. Газонасыщенность подземных вод составляет 951 см³/л для объекта I и около 960 см³/л для объекта III, т. е. на Нурумгурском поднятии фиксируется некоторое увеличение газонасыщенности подземных вод снизу вверх по разрезу водоносного комплекса юрских, неоком-аптских (J, Cг₁, пс + ар) отложений. Первые данные по изменению газонасыщенности подземных вод свидетельствуют о перспективности Нурумгурского поднятия в отношении возможной газонефтеносности. Это подтверждается также и качественным составом газа, растворенного в водах среднеюрских отложений. Газ по составу преимущественно углеводородный (углеводородов до 92,5%, в том числе гомологов метана до 1,5%); азота содержится до 7%. Характерно повышение содержания метана и снижение количества азота по сравнению с их содержанием в составе газов, растворенных в водах среднеюрских отложений Курганчикского поднятия. В остальном газы весьма сходны по составу: кислород и сероводород отсутствуют, углекислый газ содержится в незначительных количествах (не более 0,5%). Среди азота 44% его приходится на долю биогенного; коэффициент He/Ar составляет 0,953, что свидетельствует о затрудненных условиях водообмена. Абсолютный возраст подземных вод отложений средней юры Нурумгурского поднятия, определенный по формуле А. Л. Козлова, равен примерно 110 млн. лет, т. е., как и на Курганчикском поднятии, он близок к абсолютному возрасту коллекторов. Воды среднеюрских пород в пределах всей описываемой территории являются седиментационными или, возможно, древнепифльтрационными (на границе юры и мела).

Давление насыщения растворенных газов достигает 188 ат, причем большая его часть (170 ат) приходится на долю растворенных углеводородных газов. Дефицит насыщения 69,0 ат. Коэффициент $p_n/p_{пл}$, равный 0,73, также свидетельствует о повышенном давлении насыщения газом и является положительным признаком возможной газонефтеносности. Характерно, что на Ачакском месторождении газонасыщенность подземных вод составляет 800—900 см³/л, а коэффициент $p_n/p_{пл}$ равен 0,6 (Лубянская, 1967).

Таким образом, данные по составу и упругости газов, растворенных в водах среднеюрских отложений Нурумгурского поднятия, свидетельствуют о целесообразности его дальнейшей разведки.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПЕРСПЕКТИВ ГАЗОНЕФТЕНОСНОСТИ

В гидрогеологическом разрезе мезозойско-кайнозойских отложений, развитых на рассматриваемой территории, в северной части Каракумского сложного артезианского бассейна, можно выделить по аналогии с изученными поднятиями (Койкырланским, Нурумгурским, Центрально-Сарыкамышским, Ждановским, Ачакским и Курганчикским) следующие основные водонапорные комплексы, разделенные региональными водоупорами: 1) водонапорный комплекс юрских, неоком-аптских отложений (J , $Cr_{1,nc} + ar$); 2) водонапорный комплекс альбских, сеноман-туронских отложений (Cr_{1al} , $Cr_{2cm} + t$); 3) водонапорный комплекс неогеновых и четвертичных отложений ($N + Q$). Роль основных региональных водоупоров выполняют глинистые осадки аптского яруса нижнего мела и палеогена, причем нижний водоупор является, по-видимому, на отдельных участках в какой-то мере относительным ввиду наличия в его разрезе песчаных пластов незначительной мощности. На востоке и юго-востоке Каракумского сложного артезианского бассейна юрский и нижнемеловой водонапорные комплексы разделены мощной соленосной водоупорной верхнеюрской толщей. По мере выклинивания ее в направлении к западу и северо-западу между названными комплексами устанавливается более или менее тесная гидродинамическая связь, что позволяет рассматривать их как единую систему.

Северная часть Каракумского сложного артезианского бассейна гидрогеологически изучена весьма слабо, поэтому можно провести по методу аналогии с более изученными газонефтеносными областями лишь общую предварительную оценку перспектив газонефтеносности описываемой территории в целом, а также отдельных водонапорных комплексов. Гидрогеологические критерии при этом, согласно А. А. Карцеву (1963), должны быть следующие: общегидрогеологические, гидрогеохимические, гидродинамические, геотермические и палеогидрогеологические. Все они по своему значению делятся на показатели: 1) наличия залежей газа; 2) наличия нефти и газа; 3) условий формирования скоплений нефти и газа; 4) условий сохранения и разрушения нефти и газа (в том числе скоплений нефти и газа); 5) наличия ловушек нефти и газа.

Показатели наличия залежей газа. К числу таких показателей относится давление насыщения (упругость) газов, растворенных в подземных водах. Впервые на описываемой территории этот показатель изучен для поднятий Курганчикского и частично Нурумгурского. Установлено, что воды здесь недонасыщены газами ($p_n < p_{пл}$), однако давление насыщения в юрских водах заметно больше, чем в нижнемеловых (Курганчикское поднятие). На Нурумгурском поднятии отмечена высокая упругость газов (до 188 ат), растворенных в водах среднеюрских отложений, по-видимому, несколько увеличивающаяся вверх по разрезу (вместе с некоторым ростом общей газонасыщенности). Это свидетельствует о возможном обнаружении газовой залежи в породах юры при благоприятных структурно-гидродинамических условиях. Кроме того, на Курганчикском поднятии удалось отметить обстоятельство, имеющее важное поисковое значение, а именно: рост давления насыщения растворенных газов подземных вод юрских отложений в северо-восточном направлении к предполагаемой ловушке;

в том же направлении растут общая газонасыщенность и давление насыщения углеводородного газа, а также изменяется качественный состав растворенных газов (концентрация горючих углеводородов возрастает, а содержание азота падает). Кроме того, при опробовании среднеюрских отложений в скв. 4-р, расположенной на северо-востоке поднятия, отмечались газопроявления. Названные закономерности позволяют предположить наличие залежи газа в юрских отложениях Курганчикского поднятия при благоприятных структурных условиях. Однако вследствие довольно значительного недонасыщения вод газами предполагаемая газовая залежь может находиться в стадии разрушения.

Аналогичные закономерности изменения давления насыщения, газонасыщенности и качественного состава растворенных газов подземных вод в направлении к структурам, содержащим промышленные газовые залежи, отмечаются В. Н. Корценштейном для Ставрополя и Бухаро-Хивинской газонефтеносной области (Корценштейн, 1962), Е. Е. Беляковой для района Самаро-Камского междуречья Волго-Уральской нефтеносной области (Белякова, 1956), Л. К. Гуцало и В. А. Кривошея для Днепрово-Донецкой впадины (Гуцало и Кривошея, 1965) и некоторыми другими исследователями. Это свидетельствует об универсальности и надежности данного показателя в различных гидрогеологических условиях.

Показатели наличия нефти и газа. К их числу относятся геохимические особенности газового и ионно-солевого состава вод, возникающие при взаимодействии с газом и нефтью.

а. Газовый состав вод. К числу показателей наличия нефти и газа относится преобладание в составе газов метана, наличие «безаргонного» азота, а также тяжелых углеводородов в значительных количествах. В составе газов, растворенных в водах юрских отложений рассматриваемой территории, присутствуют гомологи метана (до 3% общего объема газа). Кроме того, картина распределения тяжелых углеводородов показывает закономерное уменьшение их содержания от низших к высшим; нередко это характерно также для нефтяных газов. Максимальные содержания метана (до 80% на Курганчикском поднятии и до 91% на Нурумгурском поднятии) связаны с водами среднеюрских отложений. Содержание азота в них не превышает соответственно 17—25 и 7%, причем основная его часть (до 75%) приходится на долю «безаргонного» азота. Уместно отметить также увеличение содержания «безаргонного» азота в газах, растворенных в водах юрских отложений, вскрытых скв. 2-р, 3-р и 4-р, по сравнению с водами из скв. 1-р Курганчикского поднятия.

Приведенные данные по газовому составу подземных вод свидетельствуют, что юрские отложения, возможно, газоносны (преобладание метана, присутствие «безаргонного» азота) и нефтеносны (присутствие тяжелых углеводородов). Это подтверждают газопроявления, отмечавшиеся в процессе перфорации объекта I в скв. 2-р Курганчикского поднятия (получена вода с запахом гудрона, содержащая растворенный газ метанового состава). Проявления горючего газа из среднеюрских отложений отмечались также в процессе опробования скв. 4-р на Курганчикском и скв. 1-р на Нурумгурском поднятиях (газ горел на устье скважин от 10—15 мин до 1,5 ч). Кроме того, при бурении юрских отложений в скв. 1-р Центрально-Сарыкамьшского и 1-р Ждановского поднятий наблюдалось разгазирование глинистого раствора. И, наконец, в скв. 1-р Центрально-Сарыкамьшского поднятия из келловейских песчаников

(интервалы 1641—1643 м и 1604—1610 м) получены притоки нефти (дебиты соответственно 0,75 и 1,2 м³/сутки) с пластовой водой, а в скв. 7-р Ачакского поднятия из песчаников келловоя (2151—2191 м) — промышленный приток газа (дебит газа 488 тыс. м³/сутки при диаметре штуцера 22 мм).

Газовый состав подземных вод нижнемеловых (и, в частности, неоком-аптских) отложений изучен недостаточно, однако уже сейчас, по имеющимся данным, намечается вполне определенная закономерность. Если в северной части территории в этих водах растворены в основном азотные газы (N₂ до 86%) с незначительным содержанием метана (до 12,8%), то к югу содержание метана в них возрастает (до 75,2% на Дарганатинском поднятии), и они сменяются азотно-метановыми, а затем и метановыми газами, образующими залежи — Зеагли-Дарвазинское и Ачакское газовые месторождения. В соответствии с этим и наибольшие перспективы поисков залежей газа и нефти в неоком-аптских отложениях должны, несомненно, связываться с южной частью исследуемой территории по сравнению с северной.

Таким образом, газовый состав подземных вод служит положительным показателем газонефтеносности, причем в юрских отложениях — в пределах всей территории, а в неоком-аптских — предпочтительнее в южной ее части. Положительным является и то обстоятельство, что состав газов, растворенных в водах мезозойских отложений изученной территории, весьма сходен с составом газов, растворенных в водах продуктивных отложений окружающих газоносных районов, а также некоторых разведочных площадей (табл. 11).

б. Ионно-солевой состав вод. Гидрохимические показатели газонефтеносности рассматриваются как предположительные.

Район и площадь	Скважина	Интервал испытания, м	Геологический возраст			
				CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈
Шахпахтинский . . .	2	2172—2200	J ₂	88,65	2,36	0,57
Аламбекская	1	2958—2971	То же	71,70	8,40	4,60
Зеагли-Дарвазинский	153	810—1100	C _{г1}	89,1	3,00	1,70
Зеагли-Дарвазинский	17	1388—1433	То же	93,40	2,39	0,33
То же	26	1167—1247	То же	90,84	3,02	0,49
То же	153	928—932	То же	91,88	5,13	1,76
То же	101	1204	То же	81,1		6,0

Основное значение из них имеют растворенные органические вещества, высокая концентрация аммония и йода, а также недонасыщение вод сульфатами при данном химическом составе и данных термодинамических условиях.

Содержание битумов определялось в водах юрских, неоком-аптских отложений Койкырланского, Курганчикского и Нурумгурского поднятий. Данные этих определений и сравниваемые с ними данные по содержанию битумов в водах юрских отложений некоторых поднятий приведены в табл. 12. Из приведенных данных видно, что относительно повышенным содержанием битумов характеризуются воды юрских отложений Нурумгурского поднятия по сравнению с Курганчикским и особенно Койкырланским. Общее содержание битумов в водах всех рассматриваемых поднятий несколько ниже, чем на сравниваемых поднятиях, однако их количества сопоставимы, а процентное содержание битумов в нейтральной вытяжке в водах юрских отложений Курганчикского поднятия близко к таковому Шахпахтинского поднятия. Таким образом, присутствие в пластовых водах Койкырланского, Курганчикского и Нурумгурского поднятий битумов в довольно значительных количествах при заметном или преобладающем содержании в их составе битумов в нейтральной вытяжке (до 57,2%) может рассматриваться как положительный показатель наличия в юрских отложениях газа и нефти.

Фенолы в водах юрских отложений Центрально-Сарыкамышского, Нурумгурского, Курганчикского, Ждановского и Ачакского поднятий присутствуют в количестве от 0,015 до 2,490 мг/л. Наибольшее содержание фенолов (от 2,02 до 2,49 мг/л) характерно для вод юрских отложений Нурумгурского поднятия, несколько меньшее (1,225 мг/л) — для вод

Таблица 11

Состав газов, объемн. %						
C_2H_{10}	$C_3H_{12} +$ + высшие	N_2	CO_2	O_2	Редкие	H_2
0,15	0,13	6,90	1,2	—	0,04	—
1,52	0,18	5,60	0,20	Следы	—	8,1
0,70	0,22	3,70	0,60	0,93	0,05	—
0,25	—	3,61	0,24	—	—	—
0,06	—	3,37	1,61	—	—	0,61
0,46	0,17	—	0,49	—	—	—
		5,6	7,2	0,0	0,1	—

Поднятие	Общее количество битумов, мг/л Средняя величина, мг/л	Количество битумов в нейтральной вытяжке, мг/л Средняя величина, мг/л	Процент битумов в нейтральной вытяжке Средняя величина %
Койкырланское	$\frac{1,47}{-}$	$\frac{0,79}{-}$	$\frac{49,0}{-}$
Курганчикское	$\frac{3,16-0,93}{1,93}$	$\frac{1,0-0,25}{0,63}$	$\frac{57,2-16,7}{36,3}$
Нурумгурское	$\frac{5,72-4,44}{-}$	$\frac{0,72-1,0}{-}$	$\frac{12,6-22,5}{-}$
Шахпахтинское	$\frac{8,6-5,94}{7,19}$	$\frac{4-0,5}{1,66}$	$\frac{54,3-6,1}{24,85}$
Аламбекское	$\frac{16,0-3,72}{7,91}$	$\frac{8,0-0,5}{2,08}$	$\frac{50,0-9,3}{24,56}$

Ждановского поднятия. В подземных водах Ачакского месторождения содержание фенолов повышенное — от 0,74 до 1,8 мг/л (Лубянская, 1967). В водах альбских отложений Центрально-Сарыкамышского поднятия фенолы не обнаружены, а в водах неокомских пород Нурумгурского поднятия они содержатся в незначительном количестве (0,110 мг/л). Таким образом, характерно несколько повышенное содержание фенолов в водах юрских отложений по сравнению с нижнемеловыми. Присутствие фенолов в ощутимых количествах в водах юрских пород Нурумгурского и Ждановского поднятий может рассматриваться как положительный показатель наличия в них газа и нефти.

Аммоний в максимальных концентрациях (100—500 мг/л) содержится обычно в водах нефтегазовых месторождений, так как нефтегазообразование сопровождается накоплением в водах аммония (Карцев, 1963). Содержание аммония в водах юрских отложений изучаемой территории колеблется в пределах от 67 до 125 мг/л, чаще более 100 мг/л, т. е. оно повышенное, что служит положительным признаком наличия в них газа и нефти.

Йод не является прямым показателем газонефтеносности, так как, несмотря на то, что максимальные концентрации его приурочены к водам нефтяных месторождений, нередки случаи, когда заведомо нефтяные воды совсем не содержат йода, а воды ненефтеносных районов йодоносны (Кротова, 1960). Однако йод по своему происхождению является преимущественно биогенным, обладает способностью к накоплению в органическом веществе, в связи с чем и йодонакопление может протекать совместно

с газонефтенакоплением. Известно несколько косвенных доказательств непосредственной связи йода с нефтью. Так, по данным Уилк-Дорфурта, содержание йода в сланцах возрастает с увеличением количества нефти в этой породе. Для месторождения Туймазы установлено (Ронов и др., 1955), что максимальные содержания йода для любых пород фиксируются в центре месторождения и постепенно убывают к его периферии. Именно поэтому большие концентрации йода в подземных водах являются положительным показателем наличия газа и нефти. В водах мезозойских отложений, вскрытых скважинами на Койкырланском, Курганчикском, Центральном-Сарыкамышском и Нурумгурском поднятиях, содержание йода (в мг/л) весьма значительное: 26,2—56,2 (Центрально-Сарыкамышское поднятие), 10,3—27,3 (Курганчикское поднятие), 23,1 (Нурумгурское поднятие), 8,15—17,9 (Койкырланское поднятие) — в водах юрских отложений; 15,8—17,0 (Курганчикское поднятие) и 7,0—8,0 (Койкырланское поднятие) — в водах нижнемеловых отложений. Указанные содержания, особенно в водах юрских отложений, близки к содержанию йода в водах продуктивных пластов Зеагли-Дарвазинского газового месторождения и даже несколько превышают его (Курганчикское и особенно Центральное-Сарыкамышское поднятия). В районе Центрально-Каракумского свода йодонакопление протекало, вероятно, вместе с газонакоплением и являлось следствием последнего. Учитывая близость рассматриваемой территории к Центрально-Каракумскому своду, высокие концентрации йода в водах нижнемеловых и особенно юрских отложений, несомненно, являются положительным признаком наличия газа и нефти.

Недонасыщенность вод сульфатами при данных химическом составе и термодинамических условиях считается наиболее проверенным и надежным из положительных гидрогеологических показателей солевого состава подземных вод (Гатальский, 1962). Такая недонасыщенность может быть связана с восстановлением сульфатов углеводородами, а следовательно, с наличием газа и нефти. Однако не исключена возможность того, что сульфаты исчезают из состава воды вследствие выпадения в осадок уже после разрушения залежи (Карцев, 1963). Тем не менее этот показатель имеет несомненно важное значение, так как все же большинство нефтяных и газовых месторождений ассоциируется с низкосульфатными водами. Предельная величина возможной растворимости сульфатов в концентрированных хлоркальциевых растворах, приближенно оцененная по формуле Б. В. Озолина и Н. Д. Шустефа, должна составлять (в мг-экв/л) 12,3 для Койкырланского поднятия, 26,7 для Курганчикского и 9,7 для Нурумгурского. В действительности же рассолы или полностью десульфатированы, или содержание (в мг-экв/л) сульфат-иона не превышает 8,4 (Койкырланское поднятие), 22,5 (Курганчикское поднятие) и 8,6 (Нурумгурское поднятие), т. е. рассолы резко недонасыщены сульфатами. Следовательно, отсутствие или столь малое содержание сульфатов в водах мезозойских отложений описываемой территории связано не с глубокой метаморфизацией и концентрированием вод, а, вероятно, с восстановлением сульфатов углеводородами, что является показателем наличия газа и нефти, а также благоприятных химических условий их сохранения.

Показатели условий формирования скоплений нефти и газа. К ним относятся большое число циклов седиментационного водообмена и значительная длительность седиментационных этапов, а также скорости движения вод, меньшие тех, при которых происходит полный унос нефти. Как

отмечалось выше, воды юрских и нижнемеловых отложений описываемой территории, судя по определению их абсолютного возраста, седиментационные или древнеинфильтрационные. Седиментационные этапы развития бассейна длились весьма продолжительное время — от нижней юры до нижнего миоцена, в течение которого территория Каракумской платформы находилась в условиях устойчивого погружения дна морского бассейна. В связи с отсутствием сильно приподнятых областей питания обмен во всех водоносных комплексах был значительно затруднен, что, несомненно, благоприятствовало процессам формирования скоплений газа и нефти, а также способствовало защите залежей от механического разрушения.

Показатели условий сохранения и разрушения нефти и газа (в том числе скоплений нефти и газа). Число этих показателей наиболее многообразно, так как о них свидетельствуют: особенности газового и ионно-солевого состава вод (отсутствие O_2 и высоких концентраций CO_2 , N_2 и H_2S ; бессульфатность вод), специфические общие гидрогеологические условия (небольшие гидравлические уклоны и скорости вод; отсутствие или отдаленность открытой разгрузки), а также определенные гидродинамические (превышение углов падения пластов на крыльях сводовых ловушек над гидравлическими уклонами), геотермические (температура не более $120^\circ C$) и палеогидрогеологические (малая длительность инфильтрационных этапов) показатели.

В составе газов, растворенных в водах юрских отложений Курганчикского и Нурумгурского поднятий, отсутствуют кислород и сероводород, а углекислота и азот находятся в незначительных концентрациях, причем на Нурумгурском поднятии азота несколько меньше (до 7%), чем на Курганчикском (до 25%), что в свою очередь свидетельствует об относительно более благоприятных условиях сохранения залежей газа и нефти на Нурумгурском поднятии по сравнению с Курганчикским. Бессульфатность вод юрских отложений в пределах Койкырланского, Курганчикского, Центрально-Сарыкамышского и Нурумгурского поднятий также свидетельствует о благоприятных условиях сохранения нефтегазовых скоплений в этих породах. Это же косвенно подтверждают высокая общая минерализация и степень метаморфизации подземных вод, их хлоркальциевый тип, обуславливающий приуроченность вод юрских отложений к зоне весьма затрудненного водообмена, характеризующейся восстановительными условиями. В нижнемеловых отложениях условия для сохранения залежей газа и нефти, по-видимому, несколько менее благоприятны, чем в юрских, но они также имеются, так как воды нижнемеловых отложений, вскрытые на Койкырланском, Нурумгурском и Курганчикском поднятиях, низкосульфатные, сравнительно высоко минерализованы и метаморфизованы, хлоркальциевого типа и находятся в зоне затрудненного водообмена, характеризующейся восстановительными условиями. В пределах двух верхних гидрохимических зон (верхнемеловые и неоген-четвертичные отложения) условий, благоприятствующих сохранению нефтегазовых скоплений, на описываемой территории практически не существует.

Гидравлические уклоны в данном районе весьма незначительны — порядка 0,0005—0,001. Минимальные величины углов падения пластов, по данным А. А. Карцева, при таких уклонах должны составлять $0^\circ 03'$ (для газа) и $0^\circ 15'$ (для нефти). В действительности величины углов падения пластов на крыльях рассматриваемых поднятий значительно превы-

шают минимально допустимые: 2—4° на Койкырланском поднятии, 0° 45'—2° на Курганчикском и около 2° на Нурумгурском, что свидетельствует о благоприятных условиях сохранения залежей газа и нефти от механического разрушения. Существенным положительным гидродинамическим показателем благоприятных условий сохранения нефтегазовых скоплений может служить и то обстоятельство, что описываемая территория находится в пределах внутренней части Каракумского сложного артезианского бассейна, в значительном отдалении от областей создания напора и современной инфильтрации и очагов открытой разгрузки, что обуславливает наличие местных участков застойности вод. По мере удаления от зон создания напора и современной инфильтрации в глубь бассейна закономерно снижаются скорость движения, гидравлические уклоны, повышаются общая минерализация и степень метаморфизации подземных вод (рис. 80)¹. Судя по гидрогеохимическому облику вод юрских и, вероятно, нижнемеловых (неоком-аптских) отложений описываемой территории, проникновение в эти районы инфильтрационных вод весьма сомнительно, а если оно и есть, то очень незначительное. Этот вывод согласуется с гидродинамическими расчетами: время движения воды в юрских и нижнемеловых отложениях от районов восточного обрамления бассейна до Центрально-Каракумского свода значительно превышает длительность четвертичного инфильтрационного этапа.

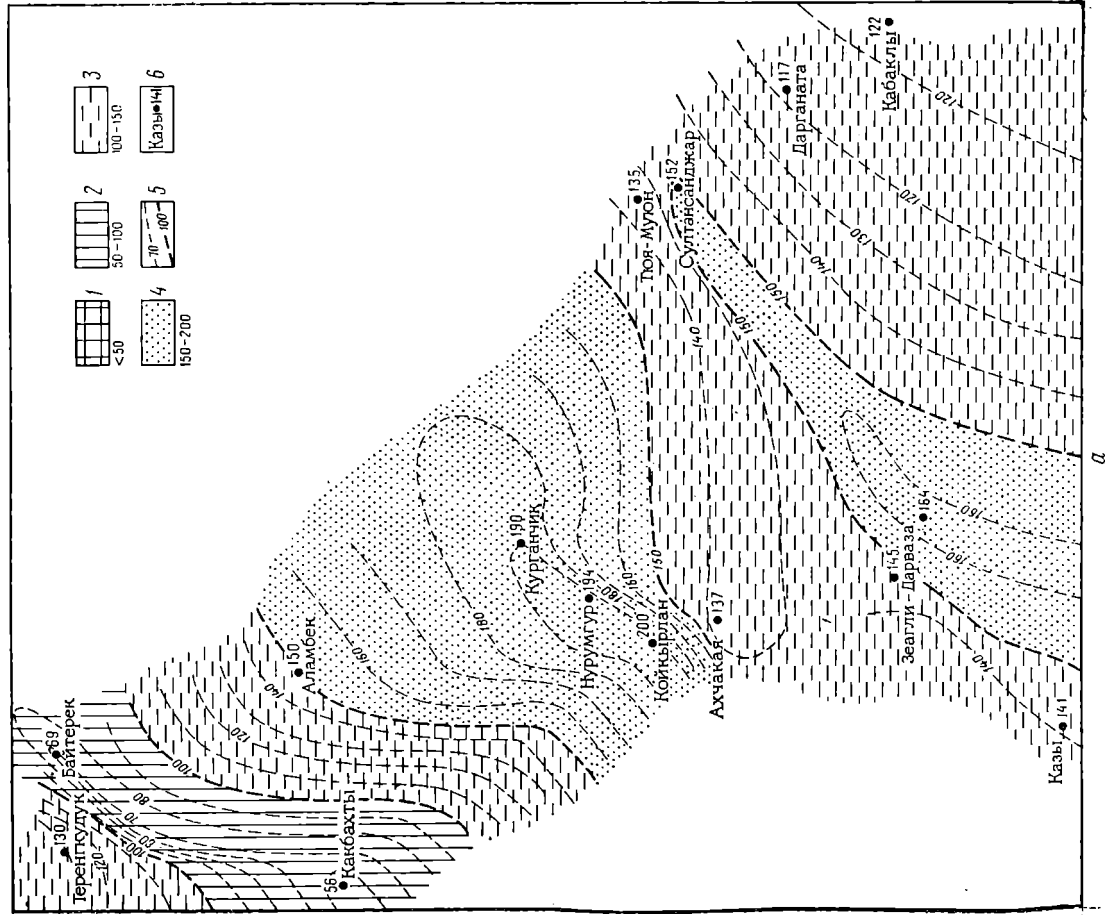
Температуры, зафиксированные в юрских и меловых отложениях поднятий Курганчикского (интервал 500—2160 м) и Нурумгурского (1473—2477 м), не превышают 120° С и благоприятны для сохранения газовых залежей. На Нурумгурском поднятии на глубине 2484 м в среднеюрских отложениях температура достигает 120° С. Очевидно, что ниже этой глубины существование чисто газовых залежей вряд ли возможно; здесь они должны были бы раствориться вследствие неблагоприятных для сохранения газовых залежей геотермических условий.

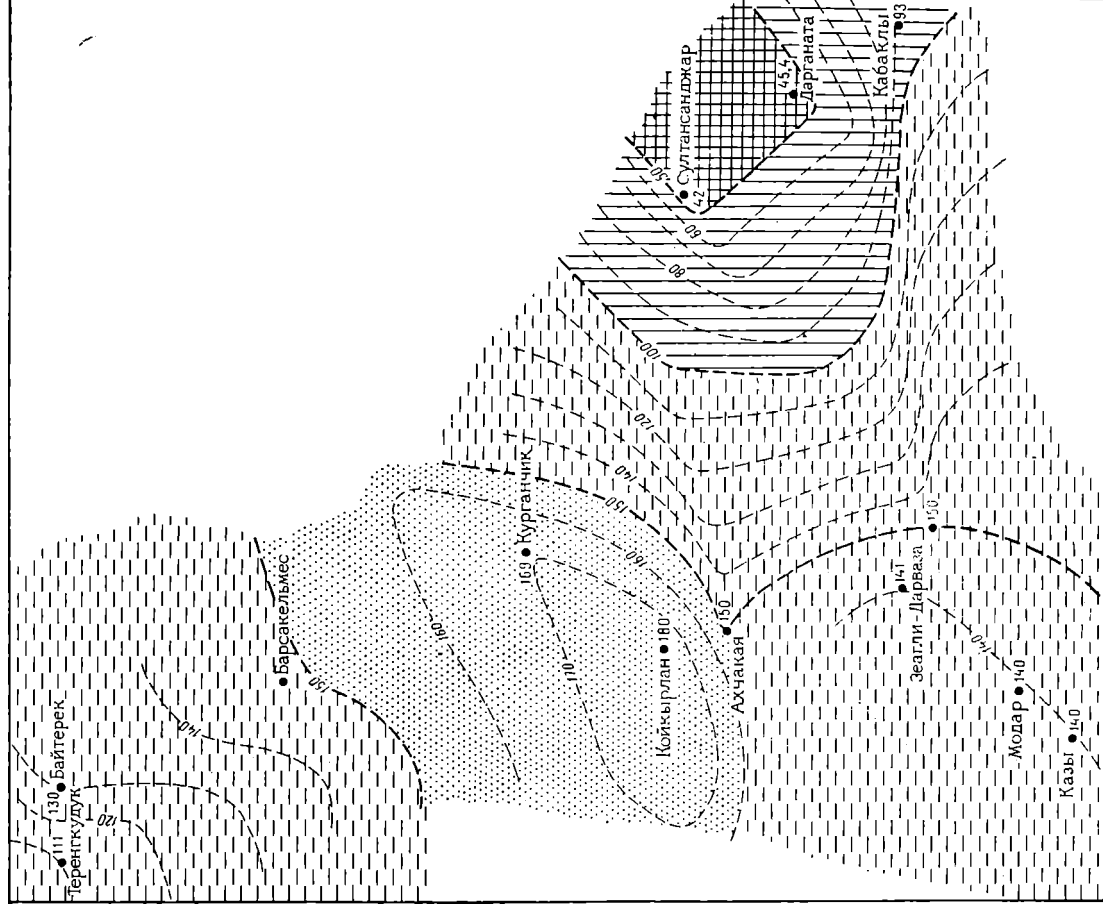
Палеогеологические показатели свидетельствуют о благоприятных условиях сохранения нефтегазовых скоплений, так как длительность инфильтрационного этапа развития бассейна, начавшегося со времени создания основных структурных элементов рассматриваемой территории и продолжающегося до сих пор ($N_1^1 - Q$), весьма незначительна по сравнению с его седиментационным этапом ($J_1 - N_1^1$).

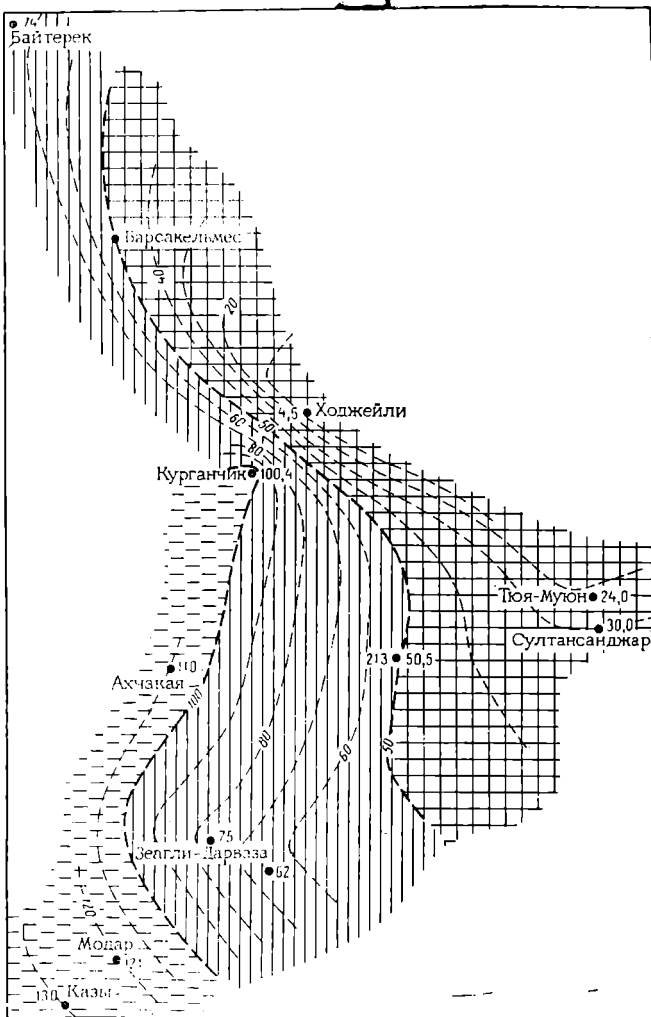
Таким образом, на описываемой территории в пределах юрских и в меньшей мере нижнемеловых отложений существуют условия, в общем благоприятные для сохранения залежей газа и нефти.

Показатели наличия ловушек нефти и газа. Эта группа показателей (гидрохимические, геотермические аномалии, пьезометрические минимумы) выявляется обычно при изучении верхних водоносных комплексов. В пределах описываемой территории, где преобладают процессы поверхностного засоления, установить гидрохимические аномалии весьма трудно. Положительная геотермическая аномалия, отмечающаяся в пределах Курганчикского поднятия, свидетельствует, по-видимому, о наличии очага скрытой разгрузки подземных вод юрских и, возможно, пермотриасовых и среднепалеозойских отложений, т. е. является, вероятно, благоприятным показателем наличия ловушки газа или нефти на данном

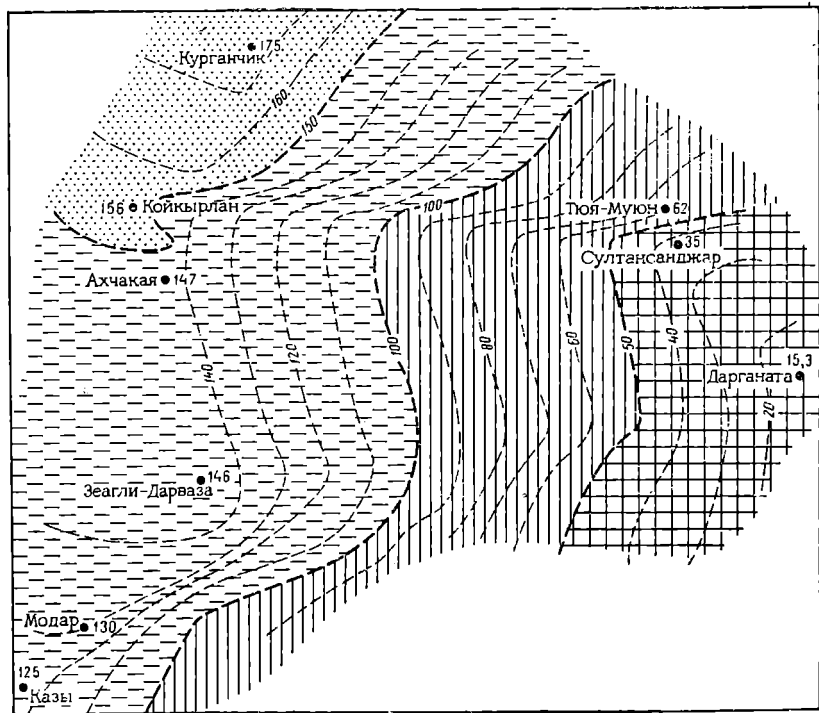
¹ Приводимые карты-схемы весьма условны в связи с ограниченностью фактического материала.







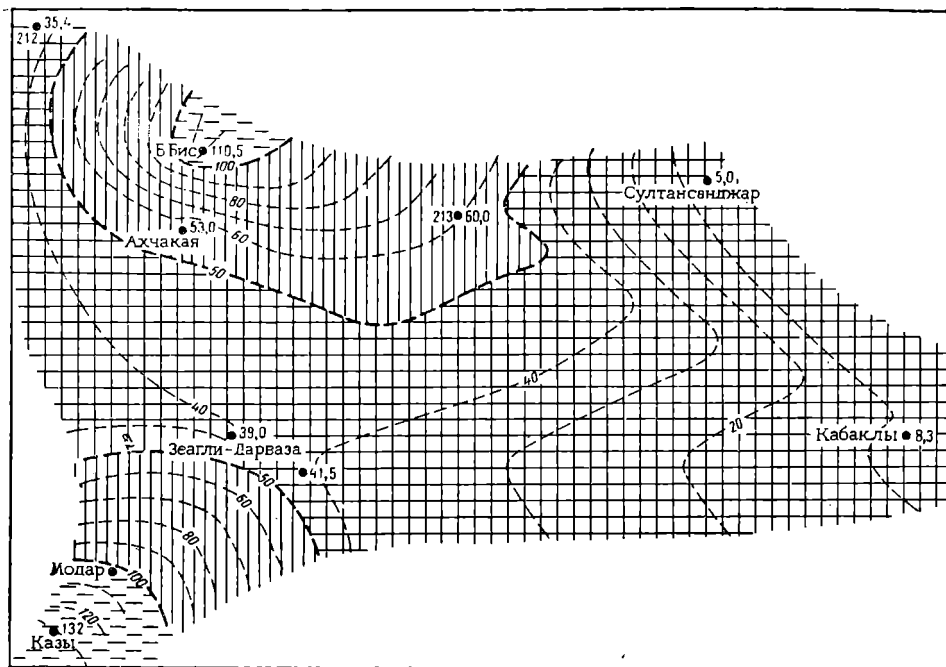
6



2

Рис. 80. Схематические гидрохимические карты подземных вод: юрских (а), неокомских (б) и альбских (в) отложений территории Северного и Восточного Устюрта, Сарыкамышской дельты Амударьи, среднего течения Амударьи, Заунгузских и Центральных Каракумов, а также аптских (г) и сеномантуронских (д) отложений Сарыкамышской дельты Амударьи, среднего течения Амударьи, Заунгузских и Центральных Каракумов (составила В. Н. Исаенко, 1965 г.).

1—4 — гидрохимические зоны с общей минерализацией (в г/л): 1 — < 50; 2 — 50—100; 3 — 100—150; 4 — 150—200; 5 — изолинии общей минерализации в г/л; 6 — пункт опробования (слева название, справа общая минерализация подземных вод в г/л).



поднятии. Несомненно благоприятные условия для наличия ловушек газа или нефти существуют в южной части рассматриваемой территории (Ачакский газоносный район), где в связи с выклиниванием соленосной водоупорной верхнеюрской толщи создавалась зона интенсивной разгрузки вод юрских отложений.

В результате проведенной предварительной оценки перспектив газонефтеносности исследуемой территории по гидрогеологическим критериям устанавливается несомненно высокая региональная перспективность юрских отложений с точки зрения вероятности обнаружения в них скопления газа и, возможно, нефти. Нижнемеловые (неоком-аптские) образования также следует признать перспективными на газ и нефть, однако вероятность нахождения в них залежей намного выше в южной части рассматриваемой территории, чем в северной (табл. 13). Необходимо отметить, что, как видно из приведенного комплекса гидрогеологических критериев, однозначная оценка перспектив газонефтеносности всей данной территории несколько затруднительна как по юрским, так и особенно по нижнемеловым отложениям. Признавая в общем их высокую региональную перспективность на газ и нефть, следует в то же время подчеркнуть, что оценка перспектив как различных частей исследуемой территории, так и локальных поднятий будет резко дифференцированной.

Следует указать, что в Каракумском сложном артезианском бассейне основное движение потока подземных вод направлено с юго-востока на северо-запад. Поэтому наиболее перспективными в региональном плане на газ и нефть являются крупные поднятия со значительной амплитудой по отношению к северным и северо-западным крыльям, на которые могут быть смещены залежки. С этой точки зрения в первую очередь представляют интерес довольно крупные по размерам Койкырланское и Центрально-Сарыкамьинское поднятия, наибольшие перспективы нахождения залежей газа или нефти на которых должны связываться с северо-западными крыльями. С другой стороны, следует остановиться на вероятности накопления залежей газа или нефти в пределах конкретных поднятий описываемой территории в свете теории дифференциального траппирования (Савченко, 1952; Федоров, 1959). Миграция углеводородов в Каракумском нефтегазоносном бассейне происходит, по-видимому, в основном с юго-востока на северо-запад, т. е. из Амударьинской впадины. Нурумгурское, Курганчикское и Койкырланское поднятия погружены в Дарьялык-Дауданский прогиб, являющийся частью Амударьинской впадины и, следовательно, могущий быть нефтегазосборной площадью. Это и предположение, что возможная миграция углеводородов происходит из Дарьялык-Дауданского прогиба, указывают на весьма вероятное нахождение залежей прежде всего на Нурумгурском поднятии как наиболее глубоко погруженном, а также, возможно, на Курганчикском поднятии. Койкырланское поднятие погружено в Дарьялык-Дауданский прогиб значительно меньше, поэтому вероятность нахождения в нем залежей более низкая, хотя полностью, по-видимому, и не исключается. Койкырланское поднятие, являясь крупным по размерам и высоко поднятым, находится в то же время отнюдь не в самых благоприятных условиях, что, вероятно, может в какой-то мере служить одной из главных причин его обводненности. Тем не менее комплекс гидродинамических и гидрохимических признаков не позволяет полностью исключить возможность наличия залежей газа или нефти в пределах поднятия, особенно его

Гидрогеологические критерии	Характеристика гидрогеологических критериев	
	Юрские отложения	Нижнемеловые (неоком-аптские) отложения
Состав газов, растворенных в подземных водах	Резкое преобладание углеводородов (до 83—91%, в том числе тяжелых до 1,5—3%); азота, преимущественно «безаргонного», не более 7—25%	На севере территории резкое преобладание азота (до 86%), углеводородов не более 12,8%; углекислого газа до 1,2%; на юге территории преобладание метана (до 75,2%)
Давление насыщения пластовых вод по отношению к пластовому	Заметное педонасыщение пластовых вод углеводородами: $P_n < P_{пл}$, однако общее давление насыщения близко к пластовому (Нурумгурское поднятие). К предполагаемому контуру газоносности характерно увеличение общего давления насыщения углеводородного газа (Курганчикское поднятие)	Резкое педонасыщение пластовых вод углеводородами. Давление насыщения несопоставимо с величинами пластового давления (север территории) или близко к нему (юг территории)
Гидрохимические показатели	Хлоркальциевый тип вод; общая минерализация 185—220 г/л. Сульфаты почти отсутствуют. Высокое содержание йода, брома и аммония, заметное содержание битумов	Хлоркальциевый тип вод; общая минерализация 153—175 г/л. Сульфатов мало. Заметное содержание йода, брома и аммония
Геотермические показатели (пластовая температура)	80—120° С	60—80° С
Гидродинамические показатели	Условия весьма затрудненного водообмена	Условия затрудненного водообмена

северо-западного крыла. В то же время газопроявления из среднеюрских отложений Нурумгурского и Курганчикского поднятий подтверждают их перспективность и позволяют надеяться на возможность открытия залежей газа в оптимальных структурных условиях. Еще более выгодное положение занимают Центрально-Сарыкамьшское и Ачакское поднятия; первое из них осложняет южное окончание Шорджа-Айбугирского выступа, находящегося между Дарьялык-Дауданским, Верхнеузбойским и Ассакеауданским прогибами, второе глубоко погружено в Балкуинский прогиб — составную часть Амударьинской впадины. Промышленная газоносность Ачакского месторождения в породах юры и нижнего мела уже

доказана, а нефтьпроявления из келловейских песчаников на Центральном-Сарыкамышском поднятии свидетельствуют о его высокой перспективности.

По гидрогеологическим критериям перспективы газонефтеносности описываемой территории должны быть оценены в общем весьма высоко, так как для нее характерен благоприятный комплекс положительных гидрогеохимических, гидродинамических и гидрогеологических показателей газонефтеносности.

РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ПО ПЕРСПЕКТИВАМ ГАЗОНЕФТЕНОСНОСТИ

Центральный, Южный и Восточный Устюрт, низовье и Сарыкамышская дельта Амударьи, а также Заунгузские Каракумы издавна считались перспективными на газ и нефть. Широкое развитие геологических работ, в том числе поисково-разведочных, позволило выявить на рассматриваемой территории газовые, газонефтяные и нефтяные месторождения, тем самым подтвердило правильность отнесения ее в целом к перспективным землям. По мере накопления геологического материала различными авторами создаются схемы районирования по перспективам газонефтеносности западной части Средней Азии или ее отдельных районов. Нами при составлении схемы районирования Северной Туркмении и прилежащих районов Узбекистана по перспективам газонефтеносности учитывались два основных фактора: первый базируется на битуминологической и гидрохимической характеристиках мезозойско-кайнозойского разреза, условиях гидродинамики, закономерностях изменения коллекторских свойств, второй — на особенностях геологического строения, истории развития тектонических элементов, условиях, благоприятных для образования и сохранения газа и нефти.

В пределы исследованной территории частично входят Амударьинская, Каракумская и Устюртская газонефтеносные области.

Амударьинская газонефтеносная область

Амударьинская газонефтеносная область рассматривается отдельными исследователями примерно в границах одноименной впадины (Дикенштейн, Аржевский, Габриэлянц и др., 1965). Это основной газодобывающий район Средней Азии, в котором установлено 40 газовых, газоконденсатных и газонефтяных месторождений. Продуктивные горизонты приурочены к отложениям юрской и меловой систем. На участках развития в разрезе верхней юры соленосной толщи продуктивные горизонты в основном находятся в подсолевых отложениях; в зоне выклинивания соли диапазон газонефтеносности возрастает, охватывая и отложения мела.

На исследованной территории выделяются Ачакский газонефтеносный район, Питнякский и Заунгузский возможно газонефтеносные районы, Гугуртли-Газлинский газонефтеносный район, большей своей частью расположенный за ее пределами.

Ачакский газонефтеносный район (I, рис. 81).¹ Район охватывает северную половину Балкуинского прогиба и северо-западную часть Восточно-Заунгузской ступени фундамента. Мощность осадочного чехла в газонефтеносном районе меняется в значительных пределах — от 12 000 м

¹ См. вкладку в конце книги.

(включая пермо-триас) в осевой части Балкуинского прогиба до 3000—4000 м на его бортах. Мощности отложений юры соответственно изменяются от 2000—1500 м до 1000—700 м; мощность пород мелового возраста — от 1000 до 800 м. Продуктивные горизонты приурочены к карбонатным коллекторам верхней юры и терригенным — нижнего мела. На отдельных структурах скопления газа возможны и в нижележащих породах.

Поисково-разведочные работы начаты на одноименном поднятии трестом Союзбургаз в 1964 г. Первая же скв. 1-р явилась открывательницей месторождения.

Ачакское газоконденсатное месторождение открыто в 1966 г. Первой скважиной (1-р), заложенной в своде структуры трестом Союзбургаз, пройдены отложения неогена, палеогена, мела, верхней и частично средней юры. По геологокаротажной характеристике вскрытого разреза установлено, что в отложениях нижнего мела и верхней юры содержатся газовые залежи. В связи с тем, что Ачакское поднятие расположено в лизи трассы газопроводов Бухара — Урал, Средняя Азия — Центр, для быстрейшего получения качественной оценки месторождения и ввода в эксплуатацию трестом Союзбургаз совместно с Мингазпромом было принято решение об остановке бурения скважины на глубине 2730 м и вводе ее в испытание. Во время испытания первых горизонтов в средней части келловейских отложений начались затрубные газопроявления, и испытание было временно прекращено. В связи с организацией объединения Туркменгазпром и передачей в его ведение Приаральской экспедиции работы по скв. 1-р и дальнейшее бурение на Ачакском поднятии продолжало объединение Туркменгазпром.

При проведении изоляционных работ в скв. 1-р, при простреле колонны на глубине 1514 м, стали наблюдаться выбросы газа из скважины, перешедшие в открытый фонтан дебитом 1500 тыс. м³/сутки. Состав газа (в %) следующий: CH₄ 94,05; C₂H₆ 3,6; C₃H₈ 1,10; C₄H₁₀ 0,3; C₅H₁₂ 0,14; C₆H₁₄ 0,12; N₂ и редкие 0,5. После ликвидации фонтана в скважине были опробованы еще два объекта в интервалах 1941—1946 и 1750—1762 м. Из первого объекта получен газ со свободным дебитом 525 тыс. м³/сутки; состав газа (в %): CH₄ 93,25; C₂H₆ 3,73; C₃H₈ 1,14; C₅H₁₂ 1,14; C₆H₁₄ 0,13. Из второго объекта получен газ с дебитом 1536 м³/сутки. Детальное изучение электрокаротажной диаграммы, а также результаты испытания позволили выделить в разрезе отложений, вскрытых скв. 1-р в интервале 1510—2350 м, ряд газоносных горизонтов суммарной мощностью около 150 м (рис. 82). Горизонт I приурочен к верхней части апта; горизонты IIa и IIб — к средней части апта, а горизонт III — к его основанию. В разрезе неокома выделяются горизонты IVa, IVб, IVв, Va и Vб; в карбонатных отложениях верхней юры — горизонты VIa, VIб, VIIa, VIIб, VIII, IX и X. Из всех перечисленных горизонтов в скв. 1-р испытаны IVб (1750—1762 м) и Vб (1941—1946 м). Из горизонта IIa (1510—1550 м) происходило открытое фонтанирование. В скв. 7-р, 2-р и др., пробуренных в повышенной части Ачакской структуры, в зависимости от их структурного положения нижнемеловые и верхнеюрские отложения имеют различную степень насыщения газом. По результатам испытаний, проведенных в скважинах, дебиты пластов оказались (в тыс. м³/сутки): IIa и IIб (скв. 2-р) — 334,5 при 16-мм штуцере; Va (скв. 6-р) — 450 при 16-мм штуцере; Va (скв. 10-р) — 657 при 28,6-мм штуцере; IX и X (скв. 10-р) — 488 при 22-мм штуцере.

Доразведка Ачакского месторождения проводится на основании новых принципов совмещения этапов разведки и разработки. Это позволило спустя 8 месяцев после получения первых промышленных притоков ввести месторождение в опытно-промышленную эксплуатацию. Такой подход к разведке позволяет сократить до минимума число законтурных

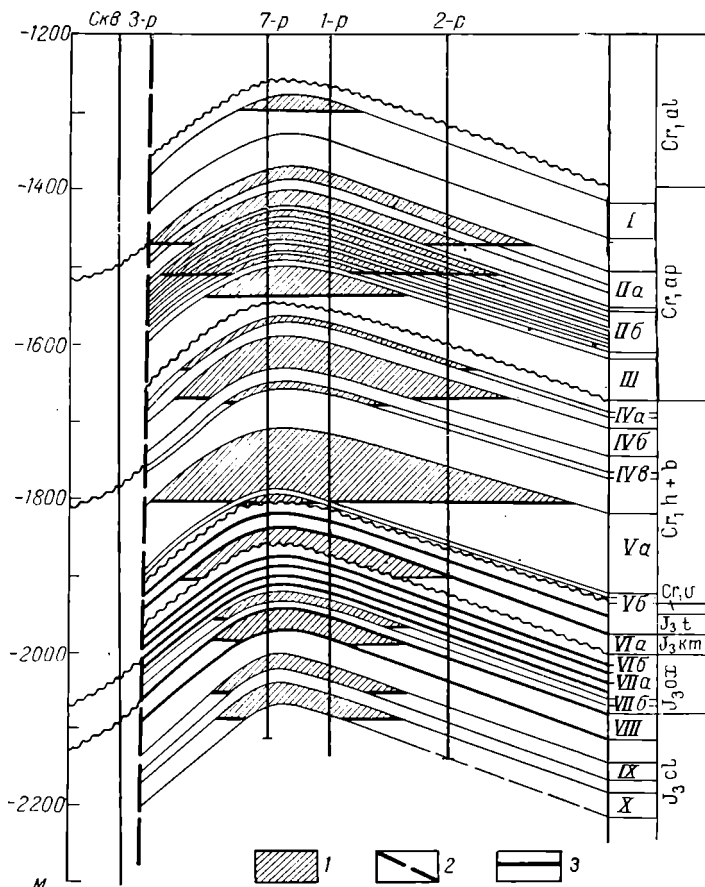


Рис. 82. Геологический разрез Ачакского поднятия (по Г. Ф. Пантелееву, 1966 г.).

1 — газонесные горизонты; 2 — тектоническое нарушение; 3 — газовойдной контакт.

и приконтурных скважин и перевести в фонд эксплуатационных большую часть разведочных скважин. На месторождении 80—90% разведочных скважин будут использоваться для эксплуатации, остальные — в качестве наблюдательных. Ориентировочные запасы газа на месторождении 175 млрд. м³.

Питнякский возможно газонефтеносный район (II, рис. 81). Район располагается в северо-восточной части Амударьинской газонефтеносной области. Многочисленные поверхностные газопроявления в районе издавна известны в родниках и источниках. В разведочных скважинах, пробуренных трестом Средазнефтеразведка, получены лишь признаки газа и нефти.

Так, на Тьюмююнском поднятии в четырех из шести скважин зафиксированы проявления газа и нефти из отложений средней юры и альба, а в одной скважине тартанием вызван приток воды с нефтью. Удельный вес нефти $0,909 \text{ г/см}^3$; содержание в ней акцизных смол 40%, серы 1,1%. На Мешеклинском поднятии газопроявления приурочены также к отложениям альба и средней юры. На Султансанджарском поднятии, по данным, полученным при бурении опорной скважины, в отложениях от альбского до среднеюрского возраста установлены нефтенасыщенные песчаные породы, мощность отдельных прослоев которых колеблется от 10 до 30 м. Здесь же отмечались газопроявления из среднеюрских отложений; газ метановый. По другим скважинам газопроявления связаны с породами альбского, аптского и неокомского возраста. На Кошабулакском поднятии в 1966 г. в структурной скважине из отложений альбского яруса ударил фонтан нефти с газом. Дебит нефти составил около 80 т/сутки , газа — $180 \text{ тыс. м}^3/\text{сутки}$. (Работы на структуре проводятся Управлением геологии СМ ТуркмССР.)

Отсутствие промышленных залежей газа и нефти в области Питнякской группы поднятий объясняется их неблагоприятным для газонефте-накопления геологическим строением.

Заунгузский возможно газонефтеносный район (III, рис. 81). Значительный по площади участок, расположенный на юго-востоке исследованной территории, в зоне развития соли верхней юры, относится к Заунгузскому газонефтеносному району. Здесь располагаются Кирпичлинское поднятие, центральная часть Восточно-Заунгузского вала, Мергенский вал, северная периклиналь Багаджинского вала, Кабаклы-Зауркакская группа поднятий. К перспективным относятся подсолевые карбонатные осадки верхней юры и терригенные породы средней юры, залегающие на глубинах более 2500 м. Для поднятий характерно несовпадение структурных планов надсолевых и подсолевых отложений.

Поисково-разведочные работы в районе проводятся трестом Туркменнефтеразведка на ряде площадей. На Кабаклинской площади установлена газоносность подсолевых келловей-оксфордских отложений, залегающих на глубинах более 2500 м. Надсолевой комплекс юры и мела не содержит газа. По данным В. Е. Нарижной (1965), газ с глубины 1994—2150 м имеет следующий состав (в %): метан 90,65; тяжелые углеводороды 4,35; азот и редкие 2,2. Запасы газа незначительные. На Джилликумской площади в подсолевых отложениях наблюдались слабые газопроявления; на Гагаринской площади разведочные работы продолжаются.

Газли-Гугуртлинский газонефтеносный район (IV, рис. 81). Район охватывает значительный участок площади, приуроченный к северо-восточной границе выклинивания юрской соли. Мощность осадочного чехла незначительная — до 2800 м; отложения пермо-триаса, нижней и частично средней юры в разрезе отсутствуют. Продуктивные горизонты известны по всему разрезу мезозойского комплекса. Выявленные месторождения: Гугуртлинское, Даяхатынское, Кульбешкакское, Учкырское, Ходжиказганское, Янгиказганское, Газлийское, Ташкудукское.

Каракумская газонефтеносная область

Область охватывает Северную и Центральную Туркмению с расположенными здесь Центрально-Каракумским сводом, Ахчакая-Аджикуинской

ступенью фундамента и Дарьялык-Дауданским прогибом. Зоной газонефтенакопления является Центрально-Каракумский свод, один из газонефтеносных районов которого (Зеагли-Дарвазинский) располагается близ южной границы исследованной территории.

Зеагли-Дарвазинский газонефтеносный район (V, рис. 81). Район включает одноименную группу поднятий. Для него характерны незначительная мощность осадочного чехла — от 1600 до 2000 м и наличие многочисленных малоамплитудных структур. Работами Управления геологии СМ ТуркмССР открыто Зеагли-Дарвазинское месторождение.

Зеагли-Дарвазинское газовое месторождение находится в центральной части Каракумов, непосредственно к югу от исследованной территории. Приурочено к группе локальных складок, расположенных над одноименным выступом фундамента. Разрез месторождения характеризуется маломощным осадочным чехлом (до 1600—1800 м), отсутствием пермо-триаса и сокращенной мощностью юры (200—250 м). Газовые залежи встречены в породах туронского, сеноманского, альбского и аптского ярусов; всего выделено 20 продуктивных горизонтов. Залежи газа пластовые сводовые; пластовые тектонически экранированные. Газы месторождения относятся к типу метановых, содержащих тяжелые углеводороды: метан 85—99%, тяжелые углеводороды 0,19—7,5%. Абсолютно свободные дебиты газа из продуктивных пластов изменяются от 10,5 тыс. до 730 тыс. м³/сутки (Габриэлянц, 1963; Дикенштейн и др., 1965).

Дарьялык-Дауданский возможно газонефтеносный район (VI, рис. 81). Дарьялык-Дауданский газонефтеносный район, включающий одноименный прогиб с его северным и южным бортами, следует рассматривать и как одноименную зону возможного газонефтенакопления. Перспективным комплексом на газ и нефть являются среднеюрские отложения и нижняя, песчаная, часть келловейского яруса. Для большинства поднятий характерно несовпадение планов между титон-нижнемиоценовым и юрским структурным ярусами.

Поисково-разведочные работы в районе проводились на Нурумгурской, Курганчикской, Центрально-Сарыкамышской площадях трестом Союзбургаз, а на Жаксакырской площади объединением Туркменгазпром. Нурумгурская площадь введена в разведку в 1964 г. Пробурены три скважины, из них две — в своде одноименного поднятия, третья — на западном крыле его (рис. 49). Скважинами вскрыты отложения палеогена, мела, верхней и средней юры, пермо-триаса.

По электрокаротажным диаграммам установлено, что нижнемеловые породы и терригенная часть верхнего мела (сеноманский и туронский ярусы) обводнены; юрские отложения, имеющие в разрезе породы-коллекторы, возможно, содержат газоносные горизонты. Из пяти объектов, испытанных в скв. 1-р (интервал 2000—2470 м), получена вода с растворенным газом, выделявшимся в свободном состоянии и горевшим на устье скважины в течение 15—40 минут. Количество растворенного газа на 1 л воды во всех объектах почти одинаковое, незначительно оно увеличивается в объекте VI (интервалы 2017—2025; 2009—2013 м) и колеблется от 741 до 962 см³. Состав газа (в %): CH₄ 90; C₂H₆ 1,32. Дефицит насыщения для объекта I (2405—2477 м) составляет 81,6 ат.

Вследствие несовпадения структурных планов в пределах поднятия между титон-миоценовым и юрским структурными ярусами структурное

положение скважины остается неясным, так как кровля среднеюрских отложений, судя по скв. 1-р и 2-р, залегает почти на одинаковых абсолютных отметках. Весьма вероятно, что скв. 1-р находится за контуром залежи.

Курганчикская площадь введена в разведку в 1962 г. На площади пробурены четыре скважины, из которых три расположены на профиле, ориентированном вкост простирания одноименной структуры. Бурением установлено смещение свода поднятия по дотитонским отложениям к северо-востоку, в сторону Тахтакаирского вала.

При испытании отдельных горизонтов в среднеюрских и меловых отложениях получена сильно минерализованная вода, содержащая растворенный газ, количество которого уменьшается снизу вверх по разрезу от 498 (средняя юра) до 200 $см^3/л$ (нижний мел). Состав газа (в %): $СН_4$ 62—82; $С_2H_6$ 0,74—2,8; $С_3H_8$ 0,06—0,02 и др.

Увеличение содержания растворенного газа в воде наблюдается с юго-запада на северо-восток, в сторону смещения свода поднятия по юрским отложениям. Максимальное количество растворенного газа в воде (537 $см^3/л$) при свободном выделении его на устье определено в основании пород юры в скв. 4-р, показывающей наиболее повышенное залегание кровли отложений средней юры. По мнению В. Н. Исаенко (см. гл. IV «Газовый состав подземных вод»), юрские отложения Курганчикского поднятия перспективны на газ и нефть. Однако незнание структурного плана юрских отложений, а также, по-видимому, сильная разбитость поднятия нарушениями не позволяют окончательно решить вопрос о перспективности его на газ.

На Центрально-Сарыкамьшской площади пробурены три поисково-разведочные скважины в своде одноименного поднятия (3-р), в северо-западной его части (1-р) и на юго-западном крыле (2-р). Скважинами пройден осадочный чехол, и на глубине 2125 м (скв. 1-р) встречены породы фундамента.

Анализ каротажной диаграммы скв. 1-р показал, что разрез средней юры и нижнего мела обводнен. В отложениях келловейского яруса — глинах с прослоями песчаников — для испытания выделено восемь возможно газоносных горизонтов, приуроченных к песчаным прослоям мощностью 2—5 м. При испытании интервала 1641—1643 м получена вода с нефтью и газом; дебит воды 113 $м^3/сутки$, нефти 750 $л/сутки$. Удельный вес нефти 0,8304 $г/см^3$. Состав нефти (в %): асфальтены 2,2; углеводороды ароматические 20,7; парафиново-нафтенновые 50—70; бензолные 12,9; спиртобензолные смолы 9,5. При испытании интервала 1604—1610 м получена вода с дебитом 20 $м^3/сутки$ и нефть с дебитом 1,2 $м^3/сутки$. Выше лежащие горизонты верхней юры при испытании дали воду. В скв. 3-р, судя по каротажным диаграммам, коллекторы в келловейских отложениях заполнены водой.

В единичных структурных скважинах, пробуренных на Центрально-Сарыкамьшском поднятии, наблюдалось слабое фонтанирование метанового газа с глубины 200—215 м из верхнеплиоценовых отложений; газ горел на устье скважин в течение 3—7 часов. Газоносные горизонты приурочены к слабо проницаемым песчаникам, имеют мощность от 3 до 15 м; залегают линзовидно и по площади не выдержаны.

Устюртская газонефтеносная область

Географически зона приурочена к плато Устюрт и включает Северо-Устюртскую впадину. На рассматриваемой территории выделяются Ассакеауданский газонефтеносный район и Барсакельмесский возможно газонефтеносный район.

Ассакеауданский газонефтеносный район (VII, рис. 81). Район охватывает одноименный прогиб с его северным бортом. Перспективными следует считать структуры, расположенные как в области северного борта, так и непосредственно внутри прогиба. Мощность осадочного чехла колеблется от 3 до 7—8 тыс. м. В разрезе верхней юры соль отсутствует. Перспективными являются среднеюрские отложения и нижняя, терригенная часть келловейского яруса. Покрышкой служат глины средней части келловей, поэтому выше их едва ли можно ожидать скопления газа и нефти.

Поисково-разведочные работы проводились на Тасюкском, Северо-Ассакеауданском, Западно-Шахпахтинском и Шахпахтинском поднятиях. На Шахпахтинском поднятии открыто месторождение.

Шахпахтинское газоконденсатное месторождение приурочено к одноименной зоне поднятий, осложняющей Ассакеауданский прогиб. В 1964 г. при испытании скв. 2, пробуренной в своде Шахпахтинского поднятия Узбекглавгеологией, из отложений средней юры (интервал 2186—2200 м) был получен газовый фонтан; газ с конденсатом. Состав газа (в %): метан 88,65; тяжелые углеводороды 3,2; азот и редкие 6,9. Свободный дебит газа 1,3 млн. м³/сутки. В разрезе отложений средней и верхней юры выделено девять газоносных горизонтов. Коллекторами являются в различной степени сцементированные и заглинизированные песчаники мощностью 5—20 м. Коллекторы по площади не выдержаны, замещаются глинами. Породы нижнемелового возраста и терригенные отложения сеноманского и туронского ярусов содержат коллекторы, заполненные водой. Залежь сводовая литологически экранированная. Месторождение многопластовое.

Барсакельмесский возможно газонефтеносный район (VIII, рис. 81). Район включает обширную территорию северного склона Центрально-Устюртской зоны поднятий, Барсакельмесский и Судочий прогибы и разделяющую их Аламбек-Кабанбайскую зону поднятий. Геологическое строение этих тектонических элементов по меловым и юрским отложениям изучено недостаточно. Как и в Дарьялык-Дауданском газонефтеносном районе, перспективными отложениями здесь считаются среднеюрские и нижняя, песчаная, часть келловейского яруса. Для поднятий характерно несоответствие структурных планов между пермо-триасовыми и юрскими отложениями, а также внутри отложений юры.

Признаки газа из пород средней юры получены на Аламбекском поднятии. Некоторые структуры (Акчалинская и Коскалинская и др.) выведены из разведки как бесперспективные.

Оценка газонефтеносности стратиграфических комплексов

Анализ распределения залежей газа по разрезам описанных месторождений, а также по материалам, полученным при испытании поисково-разведочных и структурно-профильных скважин, пробуренных в различ-

ных тектонических условиях на рассматриваемой территории, позволяет дать оценку газонефтеносности стратиграфических комплексов, развитых здесь.

Пермо-триасовые отложения представлены переслаивающимися конгломератами, алевролитами, песчаниками; имеют континентальное происхождение. Вскрытая бурением часть их характеризуется пониженным содержанием органического вещества и плохими коллекторскими свойствами. Поэтому пермо-триасовый комплекс рассматривается как малоперспективный.

Нижне- и среднеюрские отложения представлены в основном переслаивающимися песчаными, алевроитовыми и глинистыми породами. Рассматриваются в качестве перспективных на тех участках, где они имеют значительную мощность и полноту разреза. С ними связаны промышленные месторождения нефти и газа в Эмбенском нефтеносном районе, в Западном Узбекистане и на Южном Мангышлаке (месторождения Тенгинское, Жетыбайское, Узеньское). В разрезе средней юры на исследованной территории скопления газа известны на Шахпахтинском поднятии (северный борт Ассакеауданского прогиба). На Нурумгурском и Курганчикском поднятиях и в Питнякской группе структур из среднеюрских отложений наблюдались газопроявления; газовый выброс и небольшой приток газа получены на Аламбекском поднятии.

Таким образом, отложения средней юры регионально газонефтеобогатяющие. Мощность их меняется от нуля до 700 м, мощность коллекторов — от 50 м (Центрально-Сарыкамышское поднятие) до 5 м. Коллекторы не выдержаны по площади: изменяются в мощности и фациально замещаются глинами. Коллекторские свойства песчаных пластов хорошие, однако не только на больших площадях, но и в пределах отдельных поднятий они значительно меняются.

Верхнеюрские отложения содержат промышленные скопления газа в Западном Узбекистане и на Мангышлаке, а на исследованной территории — на Шахпахтинском и Кабаклинском поднятиях. На Центрально-Сарыкамышском поднятии из горизонтов, залегающих в нижней части келловея, получена вода с нефтью.

На юго-востоке исследованной территории, где развиты соленосные отложения, являющиеся надежной крышкой, в подсолевом комплексе верхней юры газ имеется на всех известных месторождениях. На Ачакском поднятии промышленно газоносные пласты известны в верхней части верхнеюрского разреза. На Зеагли-Дарвазинском газовом месторождении в отдельных пластах обнаружено незначительное содержание газа углеводородного состава. В целом верхнеюрские отложения характеризуются повышенным содержанием органического вещества.

Нижнемеловые отложения промышленно газонефтеносны в Западном Узбекистане, в юго-восточной части Туркмении, на севере Заунгузских Каракумов (Ачакское месторождение), на Центрально-Каракумском своде (Зеагли-Дарвазинское месторождение). Газоносные и нефтеносные пласты соответственно приурочены к неоком-апту, к основанию неокома, к аптскому и альбскому ярусам. На остальной части исследованной территории нижнемеловые породы обводнены.

Верхнемеловые отложения содержат залежи газа в терригенном комплексе сеноманского и туронского ярусов, представленном песчаниками, глинами, песками. Промышленные скопления газа

имеются на единичных месторождениях Западного Узбекистана и Центрально-Каракумского свода. На всей изученной территории из этих отложений получены сильно минерализованные воды. Известняки и мергели сенона залежей газа не содержат.

Палеогеновые отложения, сложенные снизу карбонатными нетрещиноватыми, плохопроницаемыми породами, затем глинами, не рассматриваются нами в качестве газонефтедержащих. Однако на юго-востоке территории в разрезе верхнего эоцена, сложенном 400-метровой толщей глин, имеется пачка алевролитов мощностью до 50 м. На Северном Устюрте (северо-западный берег Аральского моря) к аналогичным отложениям приурочены газовые горизонты (Базайское месторождение). В процессе бурения структурных скважин на Кирпичлинском и Беурдешикском поднятиях при подходе к алевролитовой пачке наблюдалось разгазирование раствора (данные В. С. Алексеева и А. С. Фокина). Не исключено, что эти отложения содержат литологические и пластовые залежи, которые могут быть обнаружены на Беурдешикском, Кирпичлинском, Мергенском, Кошуйском, Ащурбайском и, возможно, на Карабиикско-Хивинском поднятиях.

Неогеновые отложения повсеместно распространены и представлены разностями пород морского и континентального происхождения. На большей части исследованной территории они выходят на поверхность и являются бесперспективными. Однако на Центрально-Сарыкамышском поднятии, где мощность неогена (верхний плиоцен) достигает 200 м и он сложен (в нижней части разреза) толщей глин с песчаными прослоями, имеются газоносные горизонты. На участках развития пород, аналогичных этим отложениям, можно ожидать незначительные литологические и пластовые залежи непромышленного значения.

Исходя из особенностей геологического строения рассматриваемой территории и характера ее развития, областями газонефтенакопления следует считать прогибы, особенно те, которые на протяжении всего геологического времени испытывали устойчивое опускание и обладают полной стратиграфическим разрезом, большой мощностью осадочного чехла и преимущественным развитием свит морского генезиса. К таким прогибам относятся Предкопетдагский и Мургабская впадина, расположенные южнее рассматриваемой территории, а в пределах ее — Балкуинский и Ассакеауданский. Дарьялык-Дауданский и Барсакельмесский прогибы древнего заложения имеют значительно меньшую мощность осадочного чехла, и на протяжении некоторых отрезков геологического времени не существовали как самостоятельные структуры; они превращались в моноклиальный склон обширного бассейна, часть которого в послеоксфордское время была выведена на поверхность. Поэтому, хотя Дарьялык-Дауданский и Барсакельмесский прогибы и могут являться областями газонефтенакопления, масштабы процессов газонефтенакопления в них были значительно меньше, чем в областях Предкопетдагского прогиба, Мургабской впадины и Балкуинского прогиба. Таким образом, основным источником поступления углеводородов являются в первую очередь упомянутые выше глубокие прогибы.

Из всех стратиграфических комплексов, слагающих осадочный чехол, на наш взгляд и по мнению некоторых исследователей (Данов, Поливанова, 1967), нижнесреднеюрские отложения, а на юго-востоке территории

и верхнеюрские (и, возможно, каменноугольные слабо метаморфизованные породы) могут рассматриваться как газогенерирующие. Газонефтеносность нижнемеловых отложений и в отдельных случаях верхнемеловых является результатом миграции углеводородов из отложений юры. На вертикальную миграцию углеводородов указывает многопластовый характер месторождений Западного Узбекистана и опускание корней нефтегазносности в глубокие слои. Немаловажным фактором, играющим значительную роль в особенностях распространения перспективных комплексов, являются региональные покрывки — соленосная толща верхней юры, глинистые пачки келловей и аптского яруса.

Учитывая изложенное, можно установить следующие закономерности площадного распространения газонефтеперспективных комплексов на рассматриваемой территории (рис. 83) см. вкладку в конце книги).

Нижнесреднеюрский перспективный комплекс развит повсеместно (кроме участков, где эти отложения отсутствуют).

Верхнеюрский перспективный комплекс распространен в большей части Амударьинской впадины. В области развития галогенной толщи залежи газа сосредоточены в подсолевых карбонатных породах. На участках, где в соли имеются пласты терригенных пород и известняков (Соколов и Пилип, 1965) или крупные нарушения, соленосная толща становится проницаемой, и в надсолевых отложениях наблюдаются скопления газа (Байрамалийское, Шараплинское и другие месторождения), но диапазон насыщения пластов газом ограничивается небольшой по мощности пачкой пород, залегающих непосредственно над солью. В зоне выклинивания соленосной толщи создаются исключительно благоприятные условия для насыщения газом и нефтью отложений не только юры, но и мела. Мощность соли (покрывки) уменьшается с юга на север. Граница выклинивания соленосной покрывки проходит через центральную часть Балкуинского прогиба и далее к юго-западу по Беурдешикской ступени; на юго-востоке она протягивается между Гугуртлинским и Кабаклинским поднятиями и, возможно, по Мешекли-Бухарскому разлому. За зоной выклинивания галогенной толщи диапазон газонефтеносности значительно увеличивается, и здесь, кроме карбонатных пород верхней юры, газонефтедержащими становятся отложения нижнего мела, а на отдельных участках — и верхнего. Контур распространения перспективного верхнеюрского карбонатного комплекса определяется границей его выклинивания и замещением карбонатов глинистыми породами. Эта граница одновременно служит границей развития перспективного нижнемелового комплекса. Севернее и северо-западнее ее породы нижнемелового возраста обводнены. Здесь скопления газа и признаки нефти сконцентрированы в отложениях средней юры и нижней опесчаненной части келловейского яруса верхней юры. Последнее, по-видимому, объясняется наличием глинистой толщи келловей, которая является надежной покрывкой, препятствующей проникновению углеводородов в надкелловейский комплекс из более древних пород.

Особенности и характер распространения перспективных комплексов в Северной Туркмении и прилегающих районах Узбекистана позволяют выделить земли, в различной степени перспективные на газ и нефть (рис. 81).

К высокоперспективным землям (А, рис. 81) нами относятся участки, расположенные вдоль зоны выклинивания соленосной толщи верхней

юры, включая Центрально-Каракумский свод. Вдоль северо-восточной и восточной границ выклинивания соли располагаются Ачакский, Гугуртли-Учкырский газонефтеносные районы с известными здесь месторождениями: Ачакским, Гугуртлинским, Даяхатынским, Кульбешкакским, Учкырским и др. Большинство месторождений многопластовые, характеризуются значительной высотой этажа газонефтеносности (в среднем 800 м). Залежи газа наблюдаются в отложениях средней юры (Гугуртлинское), верхней юры (Учкырское, Гугуртлинское, Ачакское), нижнего мела (Учкырское, Гугуртлинское, Ачакское, Газлинское), верхнего мела (Газлинское).

К перспективным землям (Б, рис. 81) следует отнести часть Заунгузских Каракумов, Сарыкамышскую дельту, низовье Амударьи, Центральный Устюрт. На этих землях располагаются Заунгузский, Дарьялык-Дауданский и Барсакельмесский возможно газонефтеносные районы. Месторождения здесь не выявлены, признаки газа получены на Кабаклинском, Нурумгурском, Курганчикском, Центрально-Сарыкамышском, Аламбекском поднятиях. На юго-востоке исследованной территории залежи газа можно ожидать в подсолевом комплексе, а на севере и северо-востоке — в среднеюрских и в нижней части верхнеюрских отложений.

К малоперспективным землям (В, рис. 81) отнесена Койкырлан-Ахчакаинская группа поднятий. Здесь в связи с открытием южнее ее Зеагли-Дарвазинского газового месторождения трестом Союзбургаз введено в разведку Койкырланское поднятие, а Управлением геологии СМ ТуркмССР — Ахчакаинское поднятие. Скважинами на Койкырланском поднятии пройдены отложения мела, юры, а скв. 3-р вскрыты породы фундамента. Результаты испытаний скважин и анализ промыслово-геофизических материалов показали отсутствие продуктивных горизонтов в отложениях мела и юры. На Ахчакаинском поднятии, судя по результатам работ, отложения мела и юры также не содержат продуктивных горизонтов.

К бесперспективным землям (Г, рис. 81) отнесены в основном значительно приподнятые блоки фундамента, имеющие сокращенную мощность осадочного чехла и на протяжении длительного геологического времени испытывавшие подъем. Тахтакаирский (Султануиздагский) вал, Карабаурский вал, наиболее приподнятые части Шорджа-Айбугирского выступа располагаются в пределах тектонически подвижных (мобильных) зон и характеризуются: небольшой глубиной до кровли фундамента (200—1200 м); неполнотой стратиграфического разреза; залеганием под четвертичными и неогеновыми отложениями пород верхнего и нижнего мела, реже юры; сильной нарушенностью структур. На Карабаурском и Тахтакаирском валах, на Айбугирском поднятии скважинами вскрыта полная мощность осадочного чехла. Испытание скважин на Карабаурском валу и промыслово-геофизические материалы скв. 203, 146, 206 показали отсутствие в разрезе продуктивных горизонтов.

К землям с невыясненными перспективами отнесена восточная часть Туаркырской группы складок, геологическое строение которой изучено недостаточно.

В соответствии с проведенным районированием поисково-разведочные работы рекомендуется сосредоточить в первую очередь на высокоперспективных землях, где можно открыть крупные месторождения газа в нижнемеловых и юрских отложениях.

ЛИТЕРАТУРА

- Акрамходжаев А. М., Федотов Ю. А., Минакова Н. Е., Ибрагимов Э. Ф., Жукова Е. А. Геология и некоторые вопросы нефтегазоносности Каракалпакии. Изд-во АН УзССР, 1962.
- Алексеев В. С., Фокин А. С. Геологическое строение северо-западной части Центрального Устюрта. Труды треста Союзбургаз, вып. 4, 1964.
- Алексеев В. С., Фокин А. С. Новые данные о тектонике Центральной части Приунгузских Каракумов. Труды треста Союзбургаз, вып. 5, 1965.
- Алексеев В. С., Фокин А. С., Исаенко В. Н., Епифанов М. Н. Геоморфология и гидрогеология северо-западной части Центрального Устюрта. Труды треста Союзбургаз, вып. 5, 1965.
- Амурский Г. И. Тектоника Туркмении и сопредельных с ней территорий. Сб. «Тектоника Туркмении». Изд-во «Наука», 1966.
- Амурский Г. И., Васильев В. Г. и др. Основные тектонические элементы западной части Средней Азии. Нефтегазовая геол. и геофиз., № 4, 1965.
- Астафьева Л. Ф. Структурно-геологические особенности миоценового покрова и их отражение в рельефе увала Карабаур (Центральный Устюрт). Труды СГПК, вып. 2, 1961.
- Астафьева Л. Ф. Геологическое строение, водные ресурсы и нефтегазоносность центральной части увала Карабаур (Устюрт). Труды треста Союзбургаз, вып. 4, 1964.
- Бабаев А. Г. Фации и геологическая история Западного Узбекистана в меловой период. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XXXII, вып. 3, 1957.
- Бабаев А. Г., Жуковский Л. Г. и др. Типы разрывных нарушений и их роль в формировании структурного плана Западного Узбекистана. Нов. нефт. и газ. техники, № 3, 1962.
- Бабаев А. Г., Лебзин Е. В., Симоненко А. Н., Кушниров И. В. О некоторых геологических и гидродинамических закономерностях формирования и размещения нефтяных и газовых месторождений Западного Узбекистана. Геол. нефти и газа, № 5, 1963.
- Бакиров А. А. Геотектонические предпосылки для поисков новых крупных нефтегазоносных областей на территориях Среднеазиатских республик. Советская геология, сб. 57, 1955.
- Барташевич О. В. Геохимическая характеристика рассеянного вещества и битумов мезо-кайнозойских отложений центральных и северных районов Туркмении. Сб. «Новые данные по геологии Туркменской ССР». Гостоптехиздат, 1963.
- Бедер Б. А. Артезианские воды Юго-Западного Узбекистана. Труды САИГИМС, вып. 2, 1961.
- Беляков М. Ф. Геотермические наблюдения в буровых скважинах и их интерпретация. Гостоптехиздат, 1955.
- Белякова Е. Е. Нефтепоисковое значение подземных вод и растворенных в воде газов по данным исследований в районе Самаро-Камского междуречья Волго-Уральской нефтеносной области. Сб. Вопросы нефтепоисковой гидрогеологии. Материалы ВСЕГЕИ, вып. 18. Госгеолтехиздат, 1956.
- Борисов А. А. Глубинные разломы запада Средней Азии. Сб. Тектоника Туркмении. Изд-во «Наука», 1966.
- Борисов А. А., Васильев В. Г. и др. Очерк геологического строения и нефтегазоносности Средней Азии. Гостоптехиздат, 1960.
- Браташ В. И. О границе между юрской и меловой системами в южных районах Средней Азии. Материалы тектонического совещания в Ашхабаде в сентябре 1964 г. Изд-во «Наука», 1966.

Быков Р. И., Мальцева А. К., Туранов В. А. при участии Кубасовой М. Д. Литолого-стратиграфическая характеристика мезозойских отложений платформенного покрова Туранской плиты и палеогеографические и палеотектонические условия их формирования. Отложения юрского периода. Сб. Геологические условия и основные закономерности размещения скоплений нефти и газа в пределах эпигерцинской платформы юга СССР, т. I. Средняя Азия (под ред. А. А. Бакирова). Гостехиздат, 1963.

Виленицкий А. М. Геология и структура центральной части хребта Султан-Уиз-Даг. Изд-во ЛГУ, 1958.

Вольвовский Б. С., Вольвовский И. С., Ишутин В. В. Результаты региональных сейсмических исследований в Центральных Каракумах. Труды ВНИГНИ, вып. 35, 1961.

Вымениц Б. З. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Питнякского района и прилегающих участков Заунгузских Каракумов. Труды треста Союзбургаз, вып. 5, 1965.

Габриэлянц Г. А. Геология и газоносность Центральных Каракумов. Труды Гос. произ. геол. ком. ТуркмССР, вып. 3, 1965.

Габриэлянц Г. А., Соколовский Л. Г. Гидрогеологическая характеристика мезозойских отложений центральной части Каракумов. Изв. АН ТуркмССР, серия физико-техн., химич. и геол. наук, № 5, 1962.

Гарецкий Р. Г. Унаследованные дислокации платформенного чехла периферии Мугоджар. Изв. АН СССР, вып. 60, 1962.

Гарецкий Р. Г., Дальян И. Б., Наумова С. Н., Шлезингер А. Е. О соотношении верхнего и нижнего структурных ярусов платформенного чехла Туранской плиты. Изв. АН СССР, серия геол., № 3, 1963.

Гарецкий Р. Г., Котова И. З., Шлезингер А. Е. Верхнеюрские континентальные толщи Устюрта. ДАН СССР, т. 154, № 1, 1964.

Гарецкий Р. Г., Котова И. З., Шлезингер А. Е. О различных типах разрезов неокома на западе Туранской плиты. Изв. АН СССР, серия геол., № 2, 1965.

Гарецкий Р. Г., Мерклин Р. Л., Яншин А. Л. Морские нижнемиоценовые отложения в Приаралье. Бюлл. МОИП, отдел геол., т. XXXIII, № 6, 1958.

Гарецкий Р. Г., Пантелеев Г. Ф., Флоренский П. В., Шлезингер А. Е. Породы складчатого фундамента Центрального Устюрта. Изв. АН СССР, серия геол., № 1, 1964.

Гарецкий Р. Г., Шрайбман В. И. Глубина залегания и строение складчатого фундамента в северной части Туранской плиты (Западный Казахстан). Изв. АН СССР, вып. 44, 1960.

Гатальский М. А. Основные этапы развития метода нефтяной гидрогеологии, прямые и косвенные гидрогеологические показатели нефтегазоносности. Сб. Гидрогеологические и гидрохимические показатели нефтегазоносности. Материалы научно-координац. сов. НИИ МГПОН СССР, 1962.

Годин Ю. Н., Дикенштейн Г. Х., Жуковский И. Г., Кравченко К. Н., Семенович В. В. Каракумский нефтегазоносный бассейн. Нов. нефт. и газ. техники, № 11, 1960.

Годин Ю. Н., Луппов Н. П., Сытин Ю. И., Чихачев П. К. Основные особенности тектонического строения территории Туркменской ССР (к проблеме нефтегазоносности западных областей Средней Азии). Советская геология, № 1, 1958.

Гуревич М. С. Принципы комплексного нефтепоискового изучения подземных вод. Сб. Вопросы нефтепоисковой гидрогеологии. Материалы ВСЕГЕИ, вып. 18. Госгеолтехиздат, 1956.

Гуцало Л. К., Кривошея В. А. О некоторых свойствах нефтей и вод в пределах средней части Днепровско-Донецкой впадины, обусловленных их взаимодействием. Сб. Гидрогеологические и гидрохимические исследования в связи с поисками нефтяных и газовых месторождений. Серия нефтегазовая геология и геофизика. ЦНИИТЭнефтегаз, 1965.

Данов А. В., Поливанова А. И. Условия формирования и закономерности размещения газовых и нефтяных месторождений в мезозойских отложениях Восточного Предкавказья и западных областей Средней Азии. Сб. Генезис нефти и газа. Изд-во «Недра», 1967.

Дикенштейн Г. Х., Аржевский Г. А., Габриэлянц Г. А. и др. Нефтяные и газовые месторождения Средней Азии. Изд-во «Недра», 1965.

Ерофеев Н. С., Лоджевский И. Г., Кузьмина О. А., Попов Н. Г. Основные результаты геологических работ СГПК Главгаза СССР в западной части Средней Азии. Труды СГПК, вып. 2, 1961.

Животовская А. И. Стрoение заунгузской свиты в Заунгузских Каракумах Туркмении. Сб. ВСЕГЕИ, вып. 1. Гостоптехиздат, 1960.

Зайцев И. К., Толстихин Н. И. Основы структурно-гидрогеологического районирования СССР. Труды ВСЕГЕИ, нов. серия, т. 101, 1963.

Иванова В. А. О зональном расчленении майкопских отложений Южного Приаралья по фораминиферам. Труды СГПК, вып. 2, 1961.

Иванова В. А. Стратиграфия майкопских отложений Заунгузских Каракумов по фораминиферам. Труды треста Союзбургаз, вып. 5, 1965.

Иванова В. А., Попов Н. Г., Пантелеев Г. Ф. Новые данные о стратиграфии палеогеновых отложений Южного Приаралья. Труды СГПК, вып. 2, 1961.

Иванчук П. П. О формировании крупных залежей газа в Средней Азии и условиях их сохранения. Бюлл. техн.-эконом. информ. ГНТК ТуркмССР, № 8, 1961.

Ильин В. Д. Стратиграфия верхнемеловых отложений Западного Узбекистана и сопредельных районов Туркмении. Труды ВНИГНИ, вып. 23, 1959.

Ильин В. Д. Стратиграфия и фауна альбского яруса Западного Узбекистана и сопредельных районов Восточной Туркмении. Труды ВНИГНИ, вып. 35, 1961.

Исаенко В. Н. Гидрогеологическая характеристика мезозойских отложений Койкырланской площади (скв. 1-р). Труды треста Союзбургаз, вып. 5, 1965.

Ишутин В. В., Макаров Э. С., Абрамсон Р. И. Некоторые особенности глубинного геологического строения Южного Устюрта и Северных Каракумов. Нефтегазовая геол. и геофиз., № 5, 1966.

Калдаров М. К. Об участии Аму-Дарьи в питании грунтовых вод восточной окраины Заунгузья. Узбекский геол. журнал, № 3, 1961.

Капдинов Н. Н., Иванова В. А. Стратиграфия палеогена Южного Приаралья. Труды СГПК, вып. 1, 1960.

Карцев А. А. Гидрогеология нефтяных и газовых месторождений. Гостоптехиздат, 1963.

Карцев А. А., Ходжакулиев Я. А., Шугрин В. П., Кудряков В. А. Главнейшие черты региональной гидрогеологии мезозойских отложений Туранской плиты. Сб. Геологические условия и основные закономерности размещения скоплений нефти и газа в пределах эпигердинской платформы юга СССР, т. I. Средняя Азия (под ред. А. А. Бакирова). Гостоптехиздат, 1963.

Касаткин Д. П. Стрoение фундамента Северной Туркмении и Кара-Калпаки по данным геофизических исследований. Советская геология, № 1, 1960.

Касаткин Д. П. Структура платформенного чехла северо-восточной Туркмении. Геол. нефти и газа, № 5, 1961.

Кенесарин М. А., Султанходжаев А. Н. О принципе расчленения артезианских бассейнов Средней Азии. Узбекский геол. журнал, № 3, 1961.

Киязев В. С., Копылов И. Б., Флоренский П. В., Чарыгин А. М. и Шнип О. А. Складчатый фундамент Туранской плиты и промежуточный комплекс пермо-триаса. Сб. «Геологические условия и основные закономерности размещения скоплений нефти и газа в пределах эпигердинской платформы юга СССР», т. I. Средняя Азия (под ред. А. А. Бакирова). Гостоптехиздат, 1963.

Корценштейн В. Н. Гидрогеология Газлинского газового месторождения и прилегающих к нему районов. Труды ВНИИГаз, вып. 15 (23), 1962.

Корценштейн В. Н. Методика гидрогеологических исследований нефтегазопосных районов. Гостоптехиздат, 1963.

Коц В. Г., Теплицкий В. Н. Тектоническое районирование Туркмении по данным геофизических исследований. Геол. нефти и газа, № 5, 1963.

Кротова В. А. Гидрогеологические критерии нефтеносности. Гостоптехиздат, 1960.

Кротова В. А. Роль гидрогеологических исследований при поисках нефти. Сб. «Материалы по советской нефтяной геологии». Госгеолтехиздат, 1963.

Крымгольд Г. Я. Стратиграфия. Верхняя юра. Гаурдак-Кугитангский район. Геология СССР, т. XXII. Туркменская ССР, ч. 1. Гостеолтехиздат, 1957.

Кузнецов В. И., Титова М. В. Схема стратиграфии верхнемеловых отложений Туаркыра. Труды ВСЕГЕИ, нов. серия, т. 46, вып. 2, 1961.

Кузнецова К. И., Шлезингер А. Е. Верхнеюрские отложения в погруженных зонах полуострова Мангышлак. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XXXVIII, № 3, 1963.

Кузнецов Ю. Я., Прусов В. В., Туголесов Д. А. Тектоника и перспективы нефтегазоносности Устюрта. Советская геология, № 10, 1963.

Кузьмина О. А. Геологическое строение левобережья Аму-Дарьи на участке Кунград — Ташауз. Труды СГПК, вып. 1, 1960.

Кузьмина О. А. Основные черты строения мезо-кайнозойского покрова и перспективы нефтегазоносности юго-восточного и Центрального Устюрта и низовья р. Аму-Дарьи. Труды треста Союзбургаз, вып. 4, 1964.

Кузьмина О. А. Некоторые сведения о дизъюнктивных нарушениях мезо-кайнозойского чехла Южного Приаралья и южной части Устюрта. Труды треста Союзбургаз, вып. 5, 1965.

Кунин В. Н. Местные воды пустыни и вопросы их использования. Изд-во АН СССР, 1959.

Курбатов В. С., Крымгольц Г. Я. Стратиграфия. Юрская система, нижняя и средняя юра. Туаркыр. Геология СССР, т. XXII. Туркменская ССР, ч. 1. Госгеолтехиздат, 1957.

Курбатов В. С., Луппов Н. П. Стратиграфия. Палеозойская группа. Средний (?) палеозой Туаркыра. Геология СССР, т. XXII. Туркменская ССР, ч. 1. Госгеолтехиздат, 1957.

Лихачев Ю. А., Владимирский В. С. и др. Основные черты стратиграфии палеозоя Центральных Кызылкумов. Труды ВСЕГЕИ, нов. серия, т. 46, вып. 2, 1961.

Лубянская М. Г. Применение гидрогеохимических поисковых показателей для оценки перспектив нефтегазоносности локальных структур (на примере месторождения Ачак). Нефть и газ. пром. Средней Азии, № 5, 1967.

Луппов Н. П. Верхний мел юго-восточного Устюрта. Советская геология, сб. 32, 1948.

Луппов Н. П. История геологического развития территории Туркменской ССР. Труды Ин-та геологии АН ТуркмССР, т. 1, 1956.

Луппов Н. П. История геологического развития. Юрский период. Верхнеюрская эпоха. Геология СССР, т. XXII. Туркменская ССР, ч. 1. Госгеолтехиздат, 1957а.

Луппов Н. П. Стратиграфия. Палеозойская группа. Средний палеозой низовьев Аму-Дарьи. Геология СССР, т. XXII. Туркменская ССР, ч. 1. Госгеолтехиздат, 1957б.

Луппов Н. П. О среднеплиоценовом этапе в геологической истории Закаспия. Труды ВСЕГЕИ, нов. серия, т. 109, вып. 14, 1963.

Мирзоев Г. Г. О границе между аптом и альбом и ее положение в разрезе юго-западных отрогов Гиссарского хребта. Советская геология, № 11, 1964.

Митгарц Б. Б. и Толстихин Н. И. Гидрогеологическое районирование Средней Азии. Труды ВСЕГЕИ, нов. серия, т. 61, 1961.

Нарижвая В. Е. Геохимия природных газов Средней Азии. Изд-во «Недра» 1965.

Неволин Н. В. Тектоника Устюрта. Геол. нефти и газа, № 7, 1958.

Оводов Н. Е., Исаенко В. Н. Новые данные о перспективах газо-нефтеносности верхнеюрских отложений Северной Туркмении. Нефть и газ. пром. Средней Азии, № 3, 1966.

Оводов Н. Е., Исаенко В. Н. Новые данные о перспективах газо-нефтеносности среднеюрских отложений Северной Туркмении. Нефтегазовая геол. и геофиз., № 10, 1966.

Пантелеев Г. Ф. Новые данные о палеозойских отложениях Южного Приаралья. Труды треста Союзбургаз, вып. 4, 1964.

Пантелеев Г. Ф., Киченко Е. А. Геологическое строение северо-восточного окончания Туаркырской группы складок. Труды СГПК, вып. 2, 1961.

Пантелеев Г. Ф., Попов Н. Г. Тектоника Южного Приаралья. Труды СГПК, вып. 2, 1961.

Печерников В. В. Комплексная оценка роли гидрогеологического фактора в формировании нефтяных и газовых залежей (на примере Бухаро-Каршинской нефтегазоносной области). Нефтегазовая геол. и геофиз., № 12, 1965.

Попов Н. Г. Юрские отложения в Южном Приаралье. Труды СГПК, вып. 2, 1961.

Попов Н. Г., Кувшинова И. Ф. Стратиграфия терригенных меловых отложений и палеогеография Южного Приаралья и юго-восточного Устюрта в неокотуронское время. Труды треста Союзбургаз, вып. 4, 1964.

Попов Н. Г., Пантелеев Г. Ф. Кумский горизонт Южного Приаралья. СГПК, вып. 2, 1961.

Ронов А. Б. и др. Йод в девонских осадочных породах Туймазинского нефтеносного района. ДАН СССР, т. 105, № 2, 1955.

Савченко В. П. Вопросы формирования нефтяных и газовых залежей. Нефт. хоз., № 5, 1952.

Садыков Я. С. Об условиях залегания пресных вод конденсационного происхождения на п-ове Муйнак. Узбекский геол. журнал, № 6, 1957.

Смолко А. И., Радюкевич Н. М., Виханский Г. Н. Тектоника неогенового покрова Северо-Западных Каракумов (в связи с поисками нефти и газа). Труды ВСЕГЕИ, нов. серия, т. 42, вып. 1, 1960.

Соколов В. А. Процессы образования и миграции нефти и газа. Изд-во «Недра», 1965.

Соколов В. А., Филипп Я. А. Вопросы перспектив нефтегазоносности надсолевых отложений Восточной Туркмении в районах распространения толщи солей. Нефтегазовая геол. и геофиз., № 11, 1966.

Спиклин В. А. Новые данные о строении основных структурных элементов Центрального Туркменистана. Сб. «Тектоника Туркмении». Изд-во «Наука», 1966.

Сулин В. А. Гидрогеология нефтяных месторождений. Гостоптехиздат, 1948. Тектоника и нефтегазоносность западных районов Средней Азии (под ред. Г. Х. Дикенштейна). Гостоптехиздат, 1963.

Трифонов Н. К., Бураго А. М. Верхнемеловые отложения Мангышлака. Гостоптехиздат, 1960.

Успенская Н. Ю. Пояс крупных разломов в пределах платформы юга Европейской части СССР и Средней Азии. Советская геология, № 3, 1961.

Федоров С. Ф. О формировании залежей нефти и газа. Советская геология, № 4, 1959.

Фокин А. С., Сомова М. С., Попов Н. Г., Вымениц Б. З., Алексеев В. С. Тектоническое строение и перспективы газонефтеносности Северо-Восточной Туркмении в свете новых геолого-геофизических данных. Нефтегазовая геол. и геофиз., № 10, 1966.

Ходжакулиев Я. А., Шугрин В. П. Воды мезозойских отложений Центрально-Каракумского свода. Изв. вуз. Нефть и газ, № 12, 1962.

Чарыгин М. М., Васильев Ю. М., Мильничук В. С., Хакимов Г. Х., Джуламанов К. Д., Алиев Т. У. Геология и перспективы нефтегазоносности Арало-Каспийского региона. Гостоптехиздат, 1963.

Шлезингер А. Е. К вопросу о расчленении пермо-триасового (Кара-тауского) комплекса п-ова Мангышлак. Бюлл. МОИП, отд. геол., № 6, 1959.

Шлезингер А. Е. Структурное положение и развитие Мангышлакской системы дислокаций. Изд-во «Недра», 1965.

Шуцкая Е. К. Нижнепалеогеновые отложения Центральных и Юго-Восточных Каракумов Туркменистана. Труды ВНИГНИ, вып. 39, 1964.

Эберзин А. Г. Неоген Северной Туркмении. Труды Комплексной Южной геол. экспедиции (КЮГЭ) АН СССР, вып. 5, 1960.

Янинин А. Л. О погребенных герцинидах к востоку от Каспийского моря. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XX, вып. 5—6, 1945.

Янинин А. Л. Взгляды А. Д. Архангельского на тектонический характер юго-восточного обрамления Русской платформы и современные представления по этому вопросу. Сб. Памяти академика А. Д. Архангельского. Изд-во АН СССР, 1951.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Предисловие	3
Введение	4
Глава I. Стратиграфия и палеогеография палеозойского фундамента и мезозойско-кайнозойского платформенного покрова (<i>И. Ф. Кувшинова, Г. Ф. Пантелеев</i>)	7
Палеозойская группа	7
Средний палеозой	8
Верхний палеозой	12
Палеозойская и мезозойская группы	15
Пермская и триасовая системы	15
Мезозойская группа	20
Юрская система	21
Меловая система	51
Кайнозойская группа	96
Палеогеновая система	96
Неогеновая система	110
Глава II. Тектоника палеозойского фундамента и мезозойско-кайнозойского платформенного покрова (<i>О. А. Кузьмина</i>)	125
Структурные ярусы и их характеристика	126
Обзор тектонического строения	130
Мангышлакско-Центрально-устюртская система дислокаций	131
Туаркырская группа складок	150
Южно-Устюртская впадина	152
Северо-Устюртская впадина	154
Арало-Кызылкумская система меридиональных поднятий	157
Амударьинская впадина	177
Некоторые основные нарушения фундамента и платформенного покрова	197
Некоторые общие выводы	204
Краткий очерк истории геологического развития	205
Глава III. Подземные воды мезозойско-кайнозойского платформенного покрова (<i>В. Н. Исаенко</i>)	213
Первый водоносный комплекс (J, Cr, pc+ap)	215
Второй водоносный комплекс (Cr _{1al} , Cr _{2cm} +l)	228
Третий водоносный комплекс (N+Q)	232
Геотермические условия разреза	246

	Стр.
Глава IV. Оценка перспектив газонефтеносности мезозойско-кайнозойского платформенного покрова	253
Битуминологическая характеристика (Н. Е. Оводов)	253
Коллекторские свойства (Н. Е. Оводов)	257
Газовый состав подземных вод (В. Н. Исаенко)	266
Гидрогеологические критерии оценки перспектив газонефтеносности (В. Н. Исаенко)	272
Районирование территории по перспективам газонефтеносности (О. А. Кузьмина)	286
Литература	297

ГЕОЛОГИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ГАЗОНЕФТЕНОСНОСТИ
СЕВЕРНОЙ ТУРКМЕНИИ И ПРИЛЕЖАЩИХ РАЙОНОВ УЗБЕКИСТАНА

Труды треста Союзбургаз, выпуск 8

Ольга Александровна Кузьмина, Герман Федорович Пантелеев, Ирипа Федоровна Кувшинова,
Валерия Николаевна Исаенко

Редактор издательства *С. В. Овчинникова*

Техн. редактор *Н. В. Жидкова*

Корректор *Г. Г. Большова*

Сдано в набор	29/VII 1969 г.	Подписано в печать	19/XI 1969 г.	T-16218	
Формат	70 × 100 ¹ / ₁₆ .	Печ. л.	22,5 с 6 вкладками.	Усл. печ. л. 29,25 с 6 вкладками	
Уч.-изд. л.	27,0	Бумага №	2.	Индекс 3-4-1.	Заказ 697/10490-7.
Тираж	1000 экз.	Цена	2 р. 01 к.	с приложением	

Издательство «Недра». Москва, К-12, Третьяковский проезд, д. 1/19.
Ленинградская типография № 14 «Красный Печатник» Главполиграфпрома
Комитета по печати при Совете Министров СССР
Московский проспект, 91.

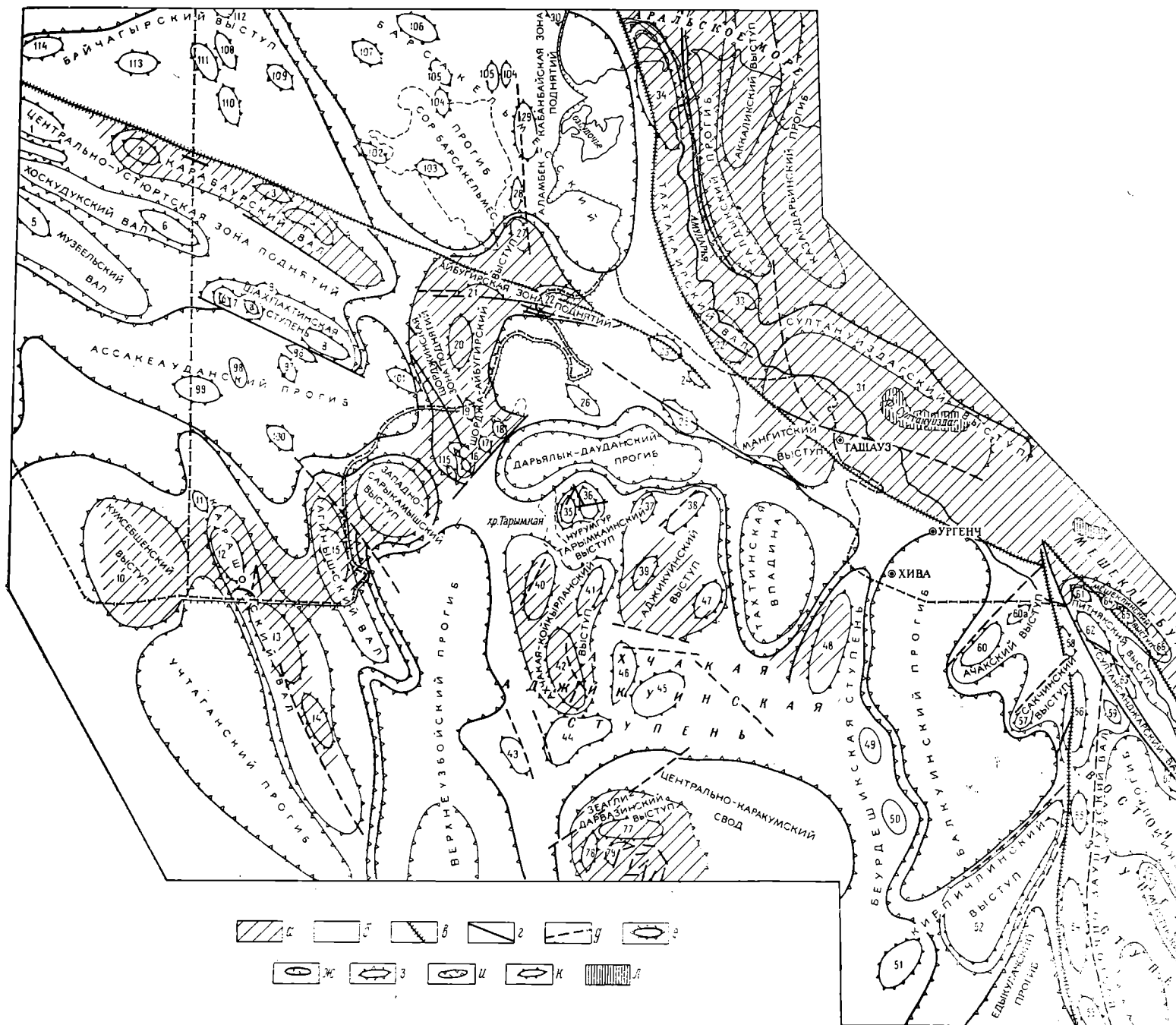


Рис. 28. Схема тектоники фундамента Северной Туркмении и прилежащих районов Узбекистана (составила О. А. Кузьмина,

а — области и участки преобладающего поднятия во время герцинской складчатости; б — области преобладающего опускания (накопления пермо-триасовых отложений); в — глубинные разломы (системы), разделяющие главные структурные элементы в пределах крупных геотектонических областей; г — региональные разломы, разделяющие крупные тектонические блоки и ступени; д — нарушения фундамента; е — положительные структурные элементы II порядка; ж — отрицательные структурные элементы II порядка; з — положительные структурные элементы III порядка; и — отрицательные структурные элементы III порядка; к — выходы палеозоя на поверхность. 11—115 — локальные поднятия: 1 — Курманокское, 2 — Акмешетское, 3 — Какбагинское, 4 — Карамолинское, 5 — Музельское, 6 — Хоскудукское, 7 — Шахпахтинское, а — собственно Шахпахтинское, б — Западно-Шахпахтинское, 8 — Северо-Асхакауданское, 9 — Тасовское, 10 — Кумсебенское, 11 — Ходжинское, 12 — Кулантакское, 13 — Северо-Каращорское, 14 — Южно-Каращорское, 15 — Агиньшское, 16 — Центрально-Сарыкамьшское, 17 — Бутентауское, 18 — Западно-Бутентауское, 19 — Южно-Шорджинское, 20 — Шорджинское, 21 — Аксаймакское, 22 — Айбуриское, 23 — Ждановское, 24 — Безьянинное, 25 — Курганничское, 26 — Эрбурунское, 27 — Коскалинское, 28 — Ждановское, 29 — Акчалинское, 30 — Кабанбайское, 31 — Султануздагское, 32 — Ходжейлинское, 33 — Крантауское, 34 — Тахтакаирское, 35 — Тарыманское, 36 — Нурумгурское, 37 — Кызылаукалинское, 38 — Жаксакырское, 39 — Дереканское, 40 — Койчирланское, 41 — Амаядагское, 42 —

Ахчакаинское, 43 — Эгритакырское, 44 — Акбашлинское, 45 — Эрлишское, 47 — Аджикуинское, 48 — Карабишко-Хивинское, 50 — Балкуинское (?), 51 — Беурдешинское, 52 — Кирпичлинское, 54 — Гагаринское, 55 — Ашурбайское, 56 — Кошуйское, 58 — Денгизульдинское, 59 — Ряджалское, 60 — Ачакское, 61 — Тюлюмонское, 62 — Султансанджарское, 63 — Кошабулакское, 65 — Ичиджарское, 66 — Учиджарское, 67 — Пакмакское, 69 — Даяхатынское, 70 — Кульбешканское, 71 — Учкырское, 73 — Зауркакское, 74 — Джилликумское, 75 — Мергенское, 76 — Аккуинское, 78 — Шийское, 79 — Джералтакырское, 81 — Сюаминское, 82 — Атамуратское, 83 — Западно-Аккуинское, 84 — Нандерлинское, 85 — Узбеккудукское, 86 — Наргисское, 88 — Янгиказганское, 89 — Даутелинское, 90 — Северо-Даутелинское, 92 — Тузкойское, 93 — Каллинское, 94 — Аладагирское, 96 — Лермонтовское, 97 — Восточно-Николаевское, 98 — Никое-Асхакауданское, 100 — Учкурунское, 101 — Восточно-Асхакауданское, 103 — Айманкойское, 104 — Тулейское, 105 — Аташское, 1 Бакушское, 108 — Курлуковское, 109 — Корсаковское, 110 — Южно-Северо-Яркымбайское, 112 — Северо-Корсаковское, 113 — Аккурунское, 115 — Южно-Сарыкамьшское.

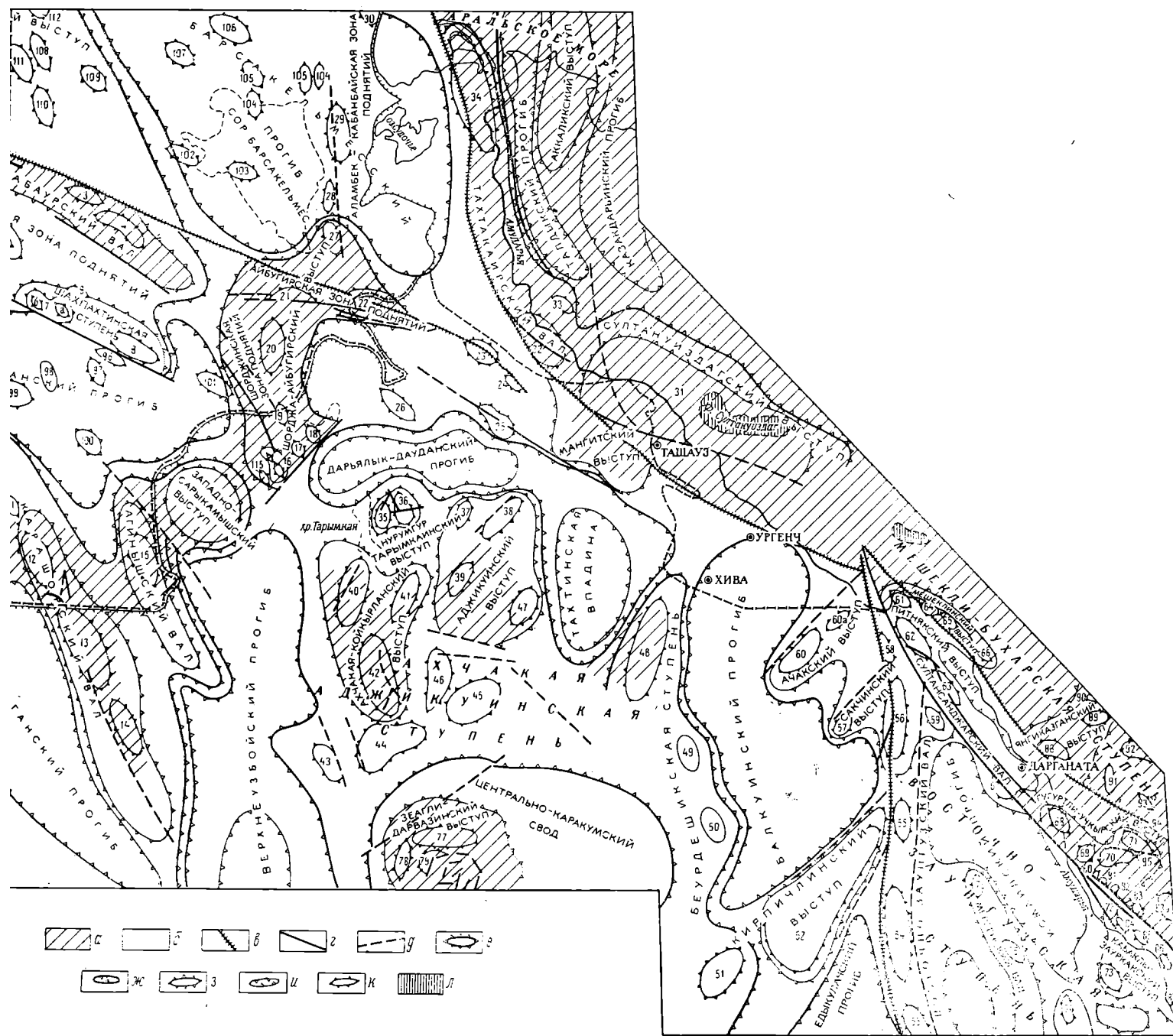


схема тектоники фундамента Северной Туркмении и прилежащих районов Узбекистана (составила О. А. Кузьмина, 1966 г.).

преобладающего поднятия во время герцинской складчатости; общего опускания (накопления пермо-триасовых отложений); δ (системы), разделяющие главные структурные элементы тектонических областей; ϵ — региональные разломы, разделяющие блоки и ступени; δ — нарушения фундамента; e — положительные элементы II порядка; $ж$ — отрицательные структурные элементы III порядка; $и$ — отрицательные элементы III порядка; $к$ — локальные структуры; $л$ — выходы палео-115 — локальные поднятия: 1 — Курманокское, 2 — Акмечетское, 4 — Карамолинское, 5 — Музельское, 6 — Хоскудукское, — собственно Шахпахтинское, 6 — Западно-Шахпахтинское, 9 — Тасюкское, 10 — Кумсебшенское, 11 — Ходжинское, 13 — Северо-Карашорское, 14 — Южно-Карашорское, — Центрально-Сарыкамшское, 17 — Бутентауское, 18 — Западно-Южно-Шорджинское, 20 — Шорджинское, 21 — Аксаймакское, — Ждановское, 24 — Безьянское, 25 — Курганчикское, 26 — Халинское, 28 — Акчалинское, 29 — Аламбекское, 30 — Кабангадаское, 32 — Ходжейлинское, 33 — Крантауское, 34 — Такчанское, 36 — Нурмуругское, 37 — Кызылакалинское, 38 — Дераканское, 40 — Бойгырланское, 41 — Амандагское, 42 —

Аччаканское, 43 — Эритакырское, 44 — Амбашлинское, 45 — Хатердашское, 46 — Эрлинское, 47 — Аджикуинское, 48 — Карабикско-Хивинское, 49 — Сагаджинское (?), 50 — Балиуинское (?), 51 — Беурдинское, 52 — Кирпичлинское, 53 — Отускулакское, 54 — Гагаринское, 55 — Ашурбайское, 56 — Кошуйское, 57 — Сакинское, 58 — Денгизульдинское, 59 — Ряджакское, 60 — Ачакское, 60а — Северо-Ачакское, 61 — Тююмуноское, 62 — Султанджарское, 63 — Кошабулакское, 64 — Мешеклинское, 65 — Ичиджарское, 66 — Учиджакское, 67 — Пакмакское, 68 — Гугуртинское, 69 — Даяхатынское, 70 — Кульбешакское, 71 — Учпырское, 72 — Кабалинское, 73 — Заурракское, 74 — Джилликуюское, 75 — Мергенское, 76 — Северо-Мергенское, 77 — Аккуинское, 78 — Шихское, 79 — Джералтакырское, 80 — Ходжакаганское, 81 — Сюзминское, 82 — Атамуратское, 83 — Западно-Аккумское, 83а — Аккумское, 84 — Кендерлинское, 85 — Узбеккудукское, 86 — Наргизское, 87 — Эльдинское, 88 — Янгиказганское, 89 — Даутепинское, 90 — Северо-Даутепинское, 91 — Каранойское, 92 — Тузкойское, 93 — Каллинское, 94 — Аладагирское, 95 — Кызылоешское, 96 — Лермонтовское, 97 — Восточно-Николаевское, 98 — Николаевское, 99 — Западно-Ассакеуаданское, 100 — Учкурукское, 101 — Восточно-Ассакеуаданское, 102 — Алланское, 103 — Айжанкойское, 104 — Тулейское, 105 — Аташское, 106 — Агыинское, 107 — Бакушское, 108 — Курлукуское, 109 — Корсакское, 110 — Южно-Ярнимбайское, 111 — Северо-Ярнимбайское, 112 — Северо-Корсакское, 113 — Аккуракское, 114 — Сарбулакское, 115 — Южно-Сарыкамшское.

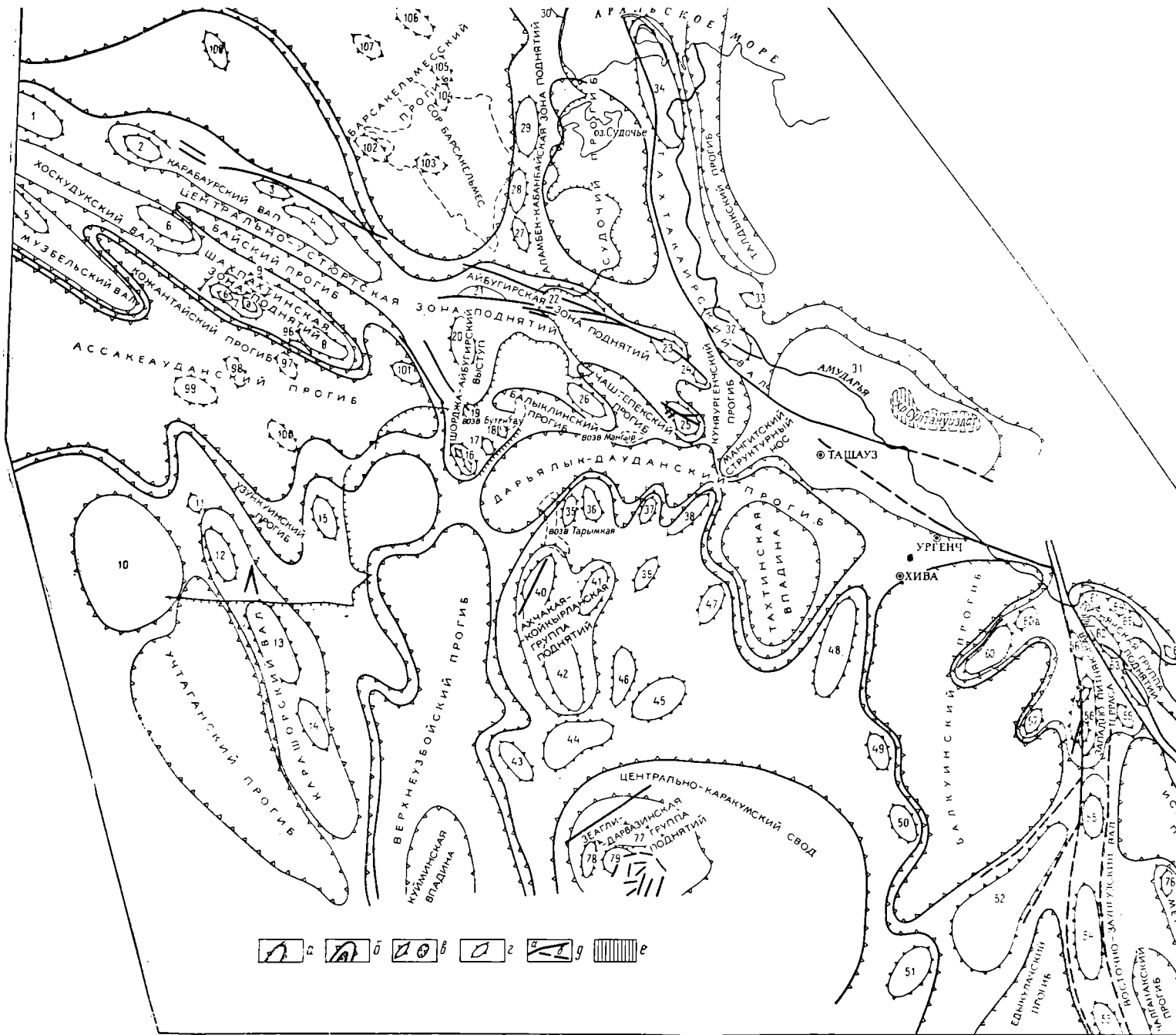


Рис. 29. Схема тектоники мезозойско-кайнозойского платформенного покрова Северной Туркмении и прилежащих районов О. А. Кузьмина, 1967 г.).

a — контуры сводов, групп и зон поднятий, отвечающих структурам фундамента I порядка; б — контуры зон поднятий, прогибов, отвечающих структурам фундамента II порядка; в — контуры сводов, групп поднятий, прогибов, отвечающих структурам фундамента III порядка; г — локальные структуры; д — тектонические нарушения достоверны; е — выход палеозойских отложений на поверхность. 1—108 — поднятия, см. рис. 28.



Тектоника мезозойско-кайнозойского платформенного покрова Северной Туркмении и прилежащих районов Узбекистана (составила О. А. Кузьмина, 1967 г.).

а — зоны поднятий, отвечающих структурам фундамента I порядка; б — контуры зон поднятий, прогибов, отвечающих структурам фундамента II порядка; в — контуры прогибов, отвечающих структурам фундамента III порядка; г — локальные структуры; д — тектонические нарушения достоверные (а) и предполагаемые (б); е — выход палеозойских отложений на поверхность. 1—108 — поднятия, см. рис. 28.

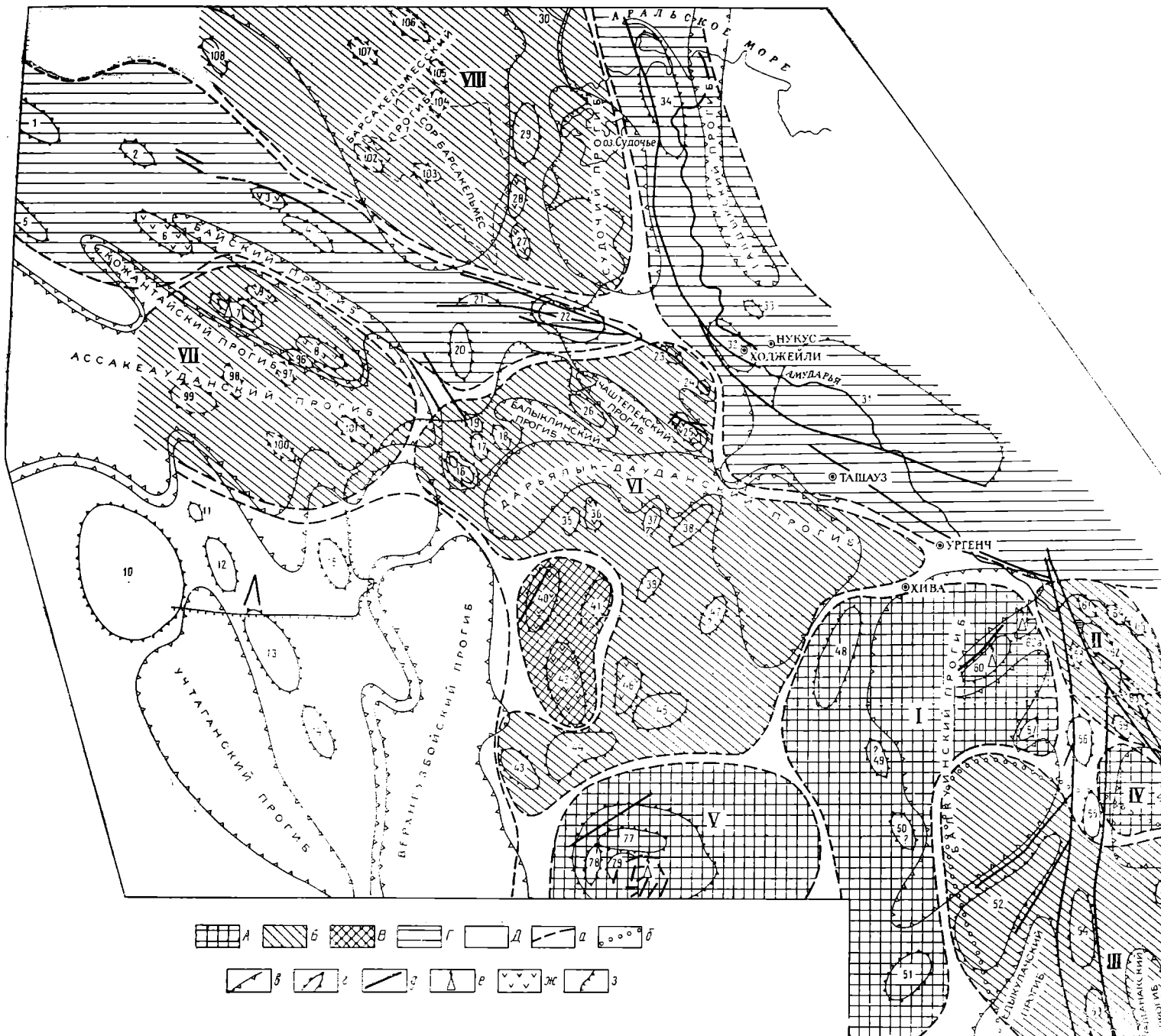
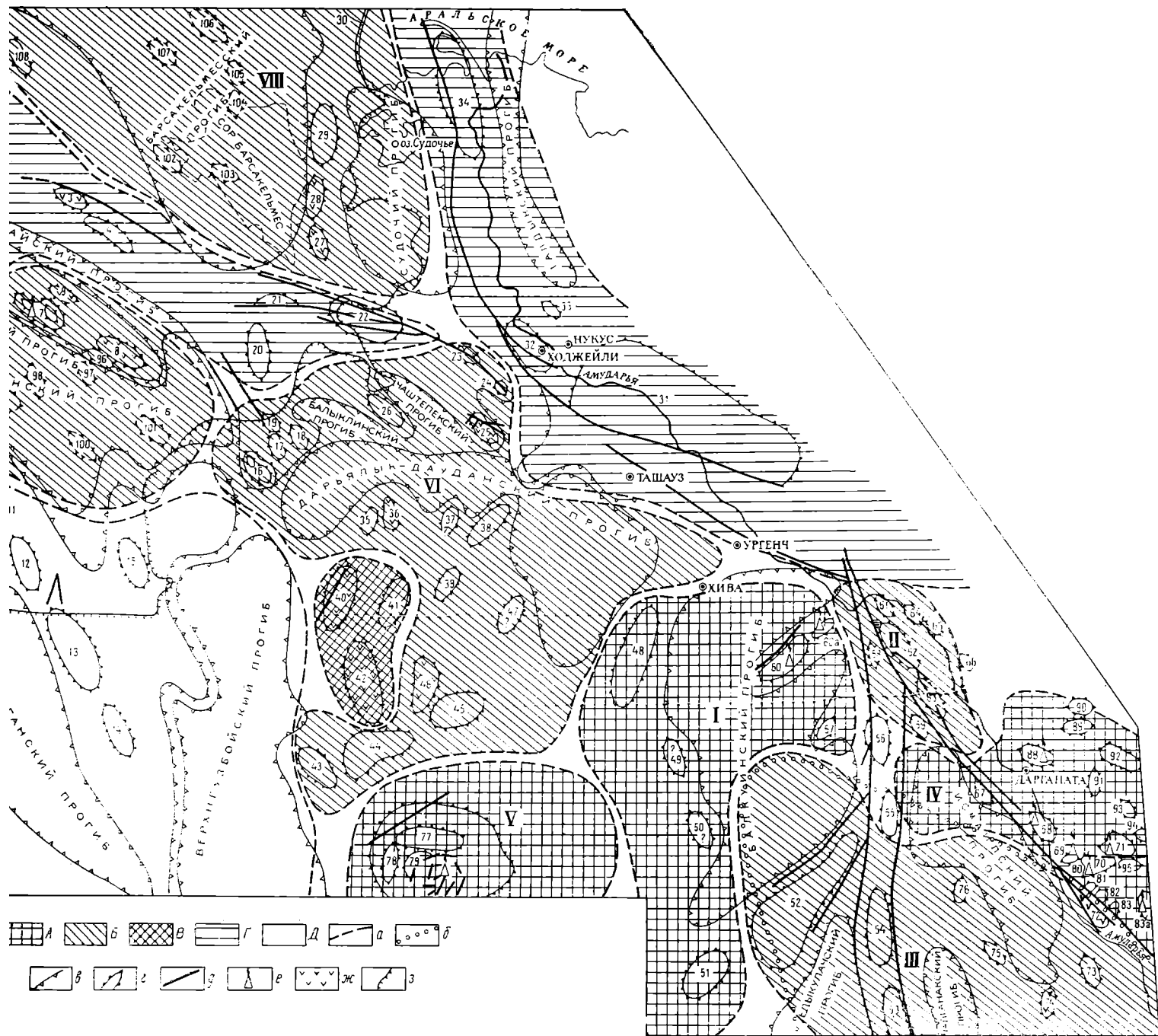


Рис. 81. Схематическая карта перспектив газонефтеносности Северной Туркмении и прилежащих районов Узбекистана (составила О.

А — земли высокоперспективные; Б — земли перспективные; В — земли малоперспективные; Г — земли бесперспективные; Д — земли с неясными теносности. I—VIII — газонефтеносные и возможно газонефтеносные районы: I — Ачакский, II — Питнякский, III — Заунгузский, IV — Газли-Гугуртлийский, V — Дарьялы-Дауданский, VI — Ассакеауданский, VII — Барсакельмесский, VIII — Барсакельмесский. а—г — границы: а — газонефтеносных и возможно газонефтеносных и нарушения осадочного чехла; е — месторождения: 7 — Шахпахтинское, 60 — Ачакское, 60а — Северо-Ачакское, 68 — Гугуртлийское, 69 — Даяхатынское, 7 Учкырское, 77—79 — Зеагли-Дарвазинское, 80 — Ходжикавганское, 83а — Анкумское, 88 — Янгикавганское; ж — структуры, выведенные из разведки к ния см. рис. 28); а — цинк Устюрта.



карта перспектив газонефтеносности Северной Туркмении и прилежащих районов Узбекистана (составила О. А. Кузьмина, 1966 г.).
 I - Ахакский, II - Питнякский, III - Заугузский, IV - Газли-Гугуртлианский, V - Зеагли-Дарвазианский, VI - Ассакеауданский, VII - Барсакельмесский, VIII - Дарвазианский. а - границы, б - выклинивание, в - месторождения, г - локальные структуры, д - поднятия (названия см. рис. 28, 1-108); е - тектонические структуры, выведенные из разведки как бесперспективные (названия см. рис. 28); ж - чинк Устюрта.

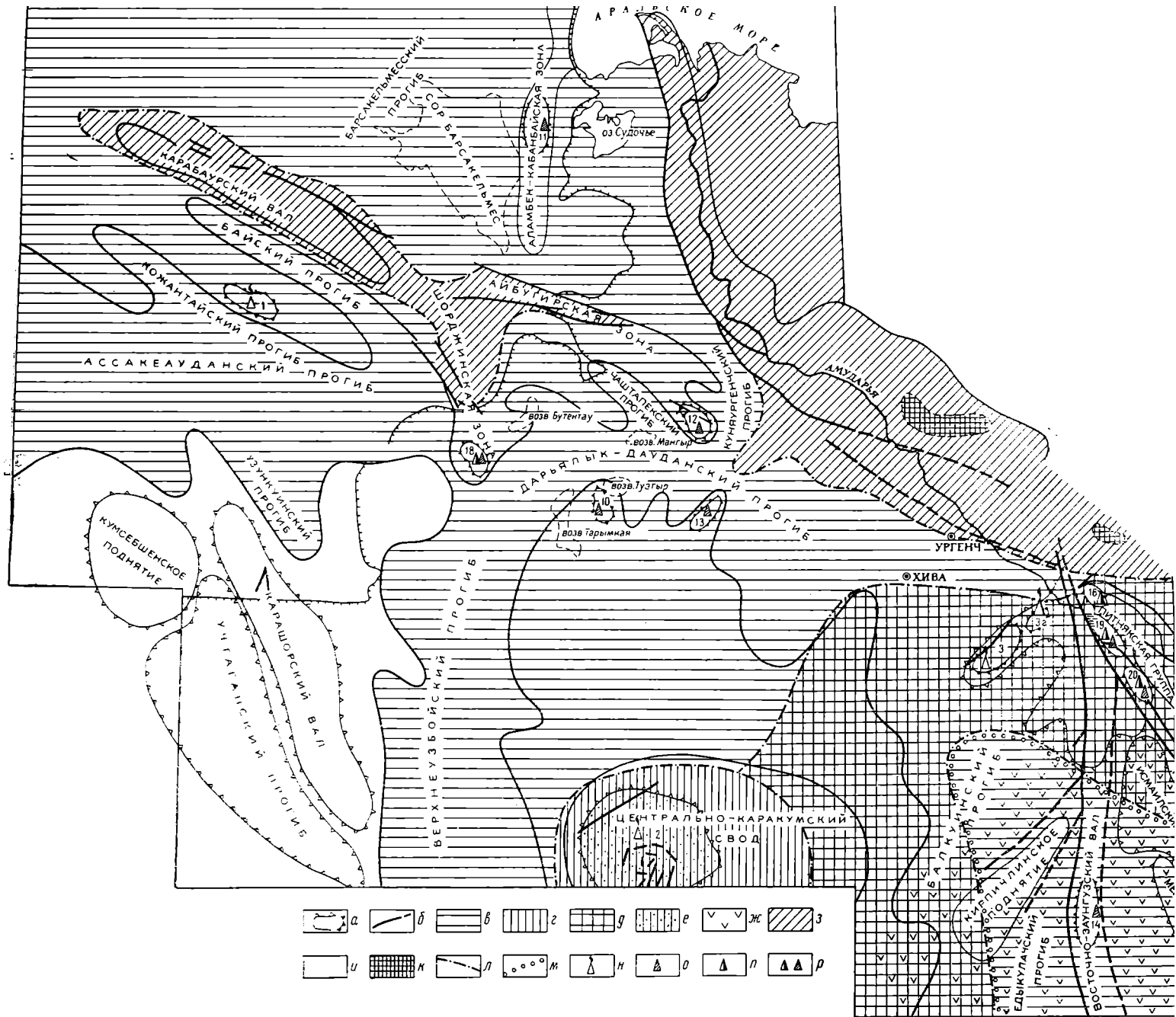
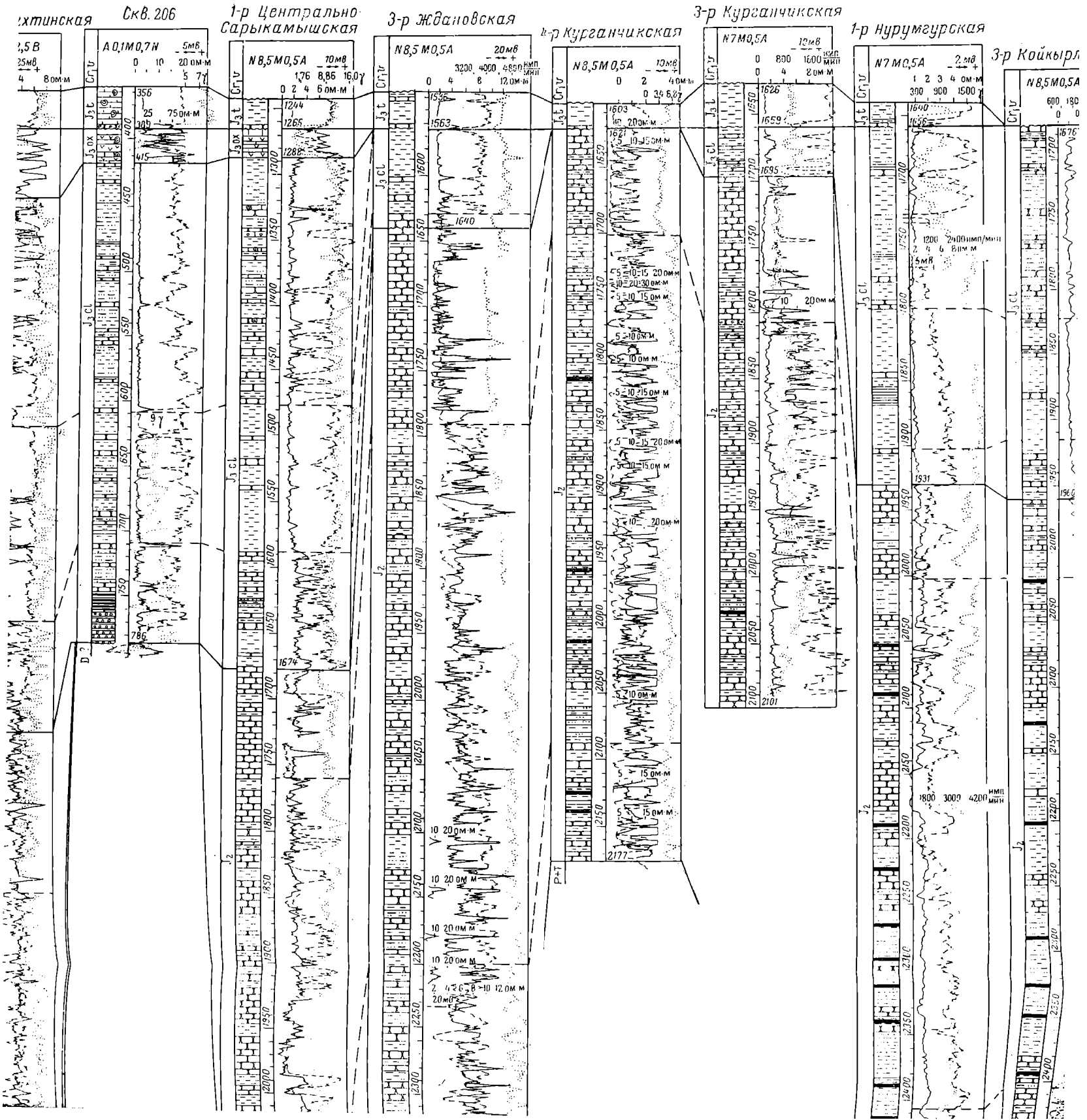
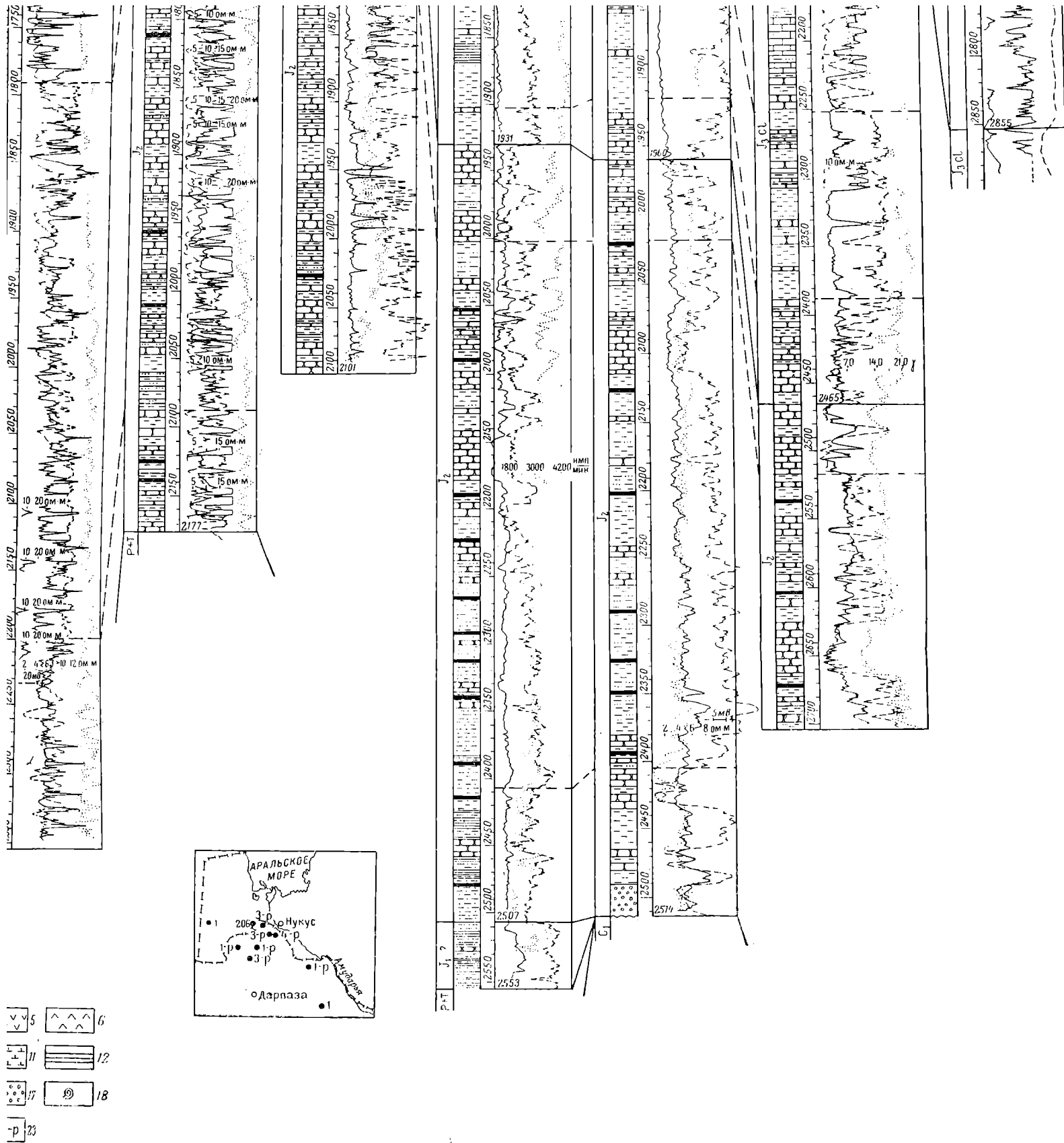


Рис. 83. Схематическая карта перспективных комплексов Северной Туркмении и прилежащих районов Узбекистана (составила О.

a — границы структур различного порядка; *b* — тектонические нарушения осадочного чехла; *e* — *ж* — перспективные комплексы: *e* — юры, *г* — нижнего мела, *e* — нижнего и верхнего мела, *ж* — предположительно нижнего мела, *з* — участки, характеризующиеся маломощными осадками платформенного чехла и меловые отложения малоперспективные), *u* — участки с невыясненными перспективами газонефтеносности юрских и меловых отложений; *к* — участки выходов на условные границы перспективных комплексов; *m* — предполагаемая граница выклинивания соленостной толщи верхней юры; *n* — месторождения: 1 — Шахта глинистое, 3 — Ачанское, 3а — Северо-Ачанское, 4 — Гургуртлиинское, 5 — Даяхатынское, 6 — Кульбешакское, 7 — Учкырокское, 8 — Холжинказганское, 9 — кумское; *o* — поднятия, на которых получены признаки газа — Нурумгурское, 11 — Аламбекское, 12 — Курганчикское, 13 — Жансанырское, 14 — Гагари; *p* — поднятия, на которых получены признаки нефти: 16 — Тюямуновское, 17 — Джилликумское; *p* — поднятия, на которых получены признаки газа и нефти: 18 — Султансандарское; 20 — Кошабулакское.







литических разрезов юрских отложений (составили Г. Ф. Пантелеев и И. Ф. Кувшинова, 1967 г.).

песч.; 6 — ангидриты; 7 — мергели; 8 — мергель песчанистый; 9 — глины; 10 — глина песчанистая; 11 — глина известковистая; 12 — сланцы; 13 — аргилли-
17 — конгломераты; 18 — фауна; 19 — уголь; 20—22 — кривые электро- и гамма-каротажа: 20—КС; 21—ПС; 22—ГК; 23 — скважина.

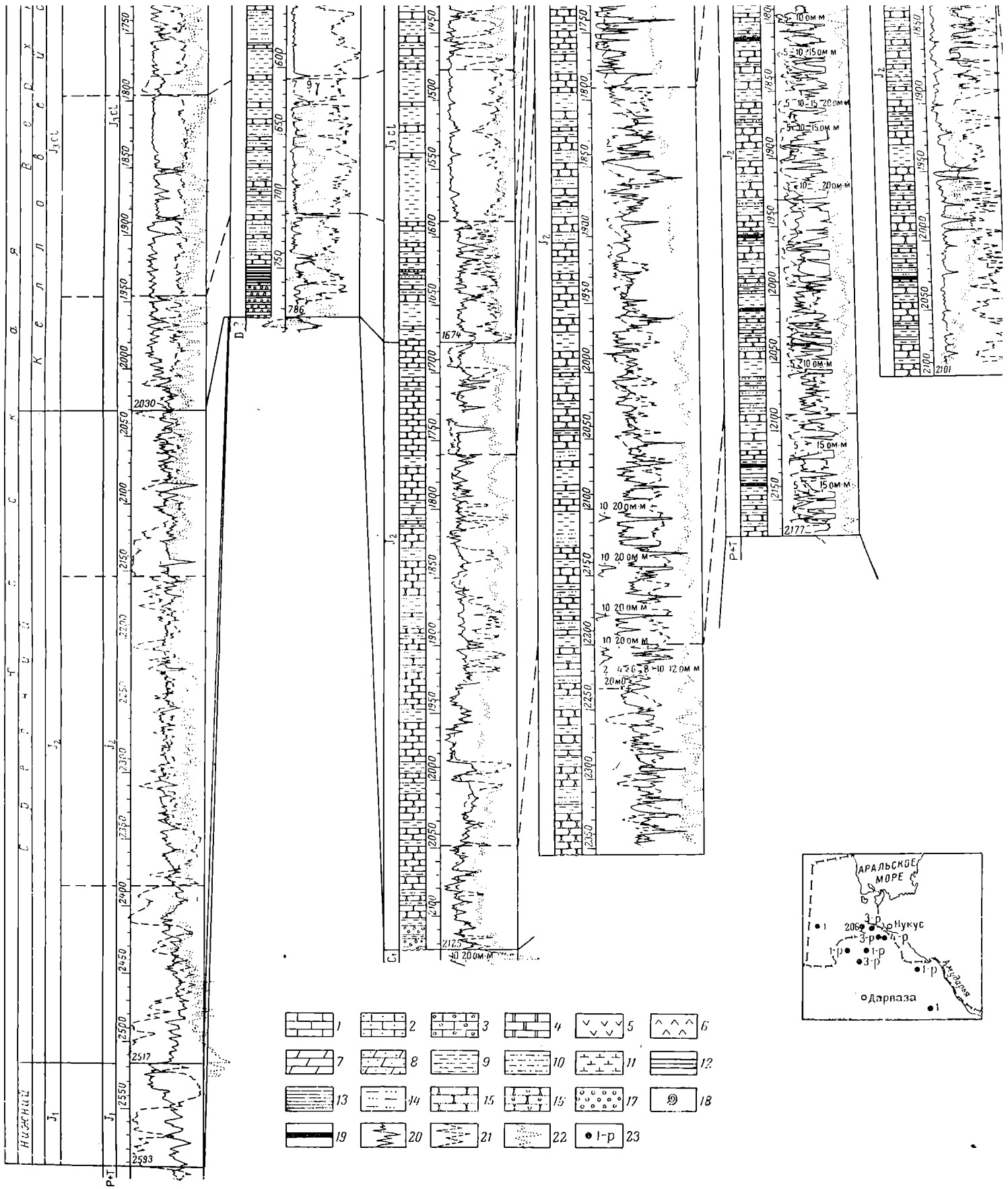
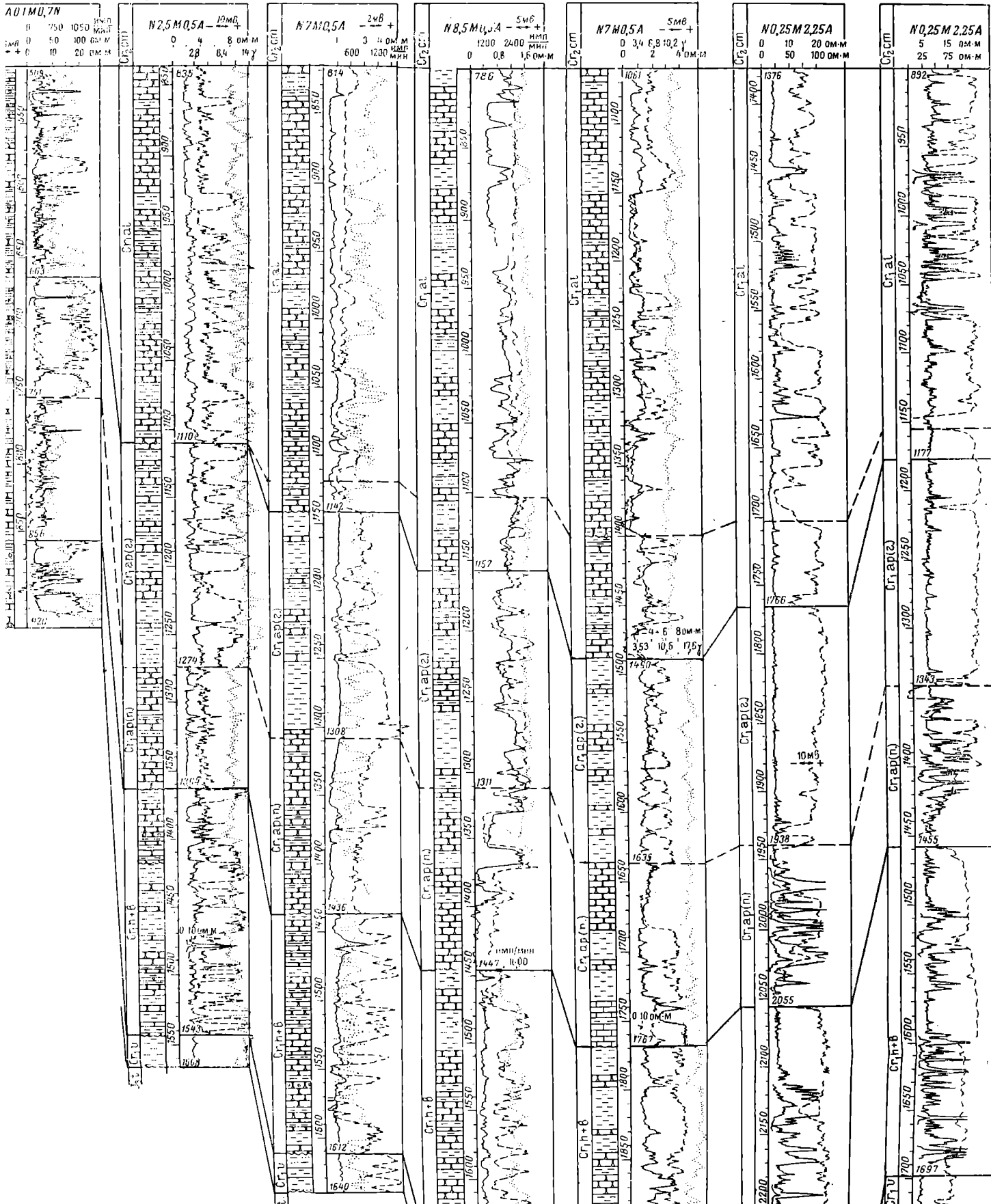


Рис. 4. Схема сопоставления геолого-геофизических разрезов юрских отложений (составили

1 — известняки; 2 — известняк песчанистый; 3 — известняк оолитовый; 4 — доломиты; 5 — глинсы; 6 — ангидриты; 7 — мергели; 8 — мергель песчанистый; 9 — алевродиты; 10 — песчаники; 11 — песчаники с галькой; 12 — конгломераты; 13 — фауна; 14 — уголь; 15 — 20 — 22 — крины



Скв.1 Барса-
кельмесская

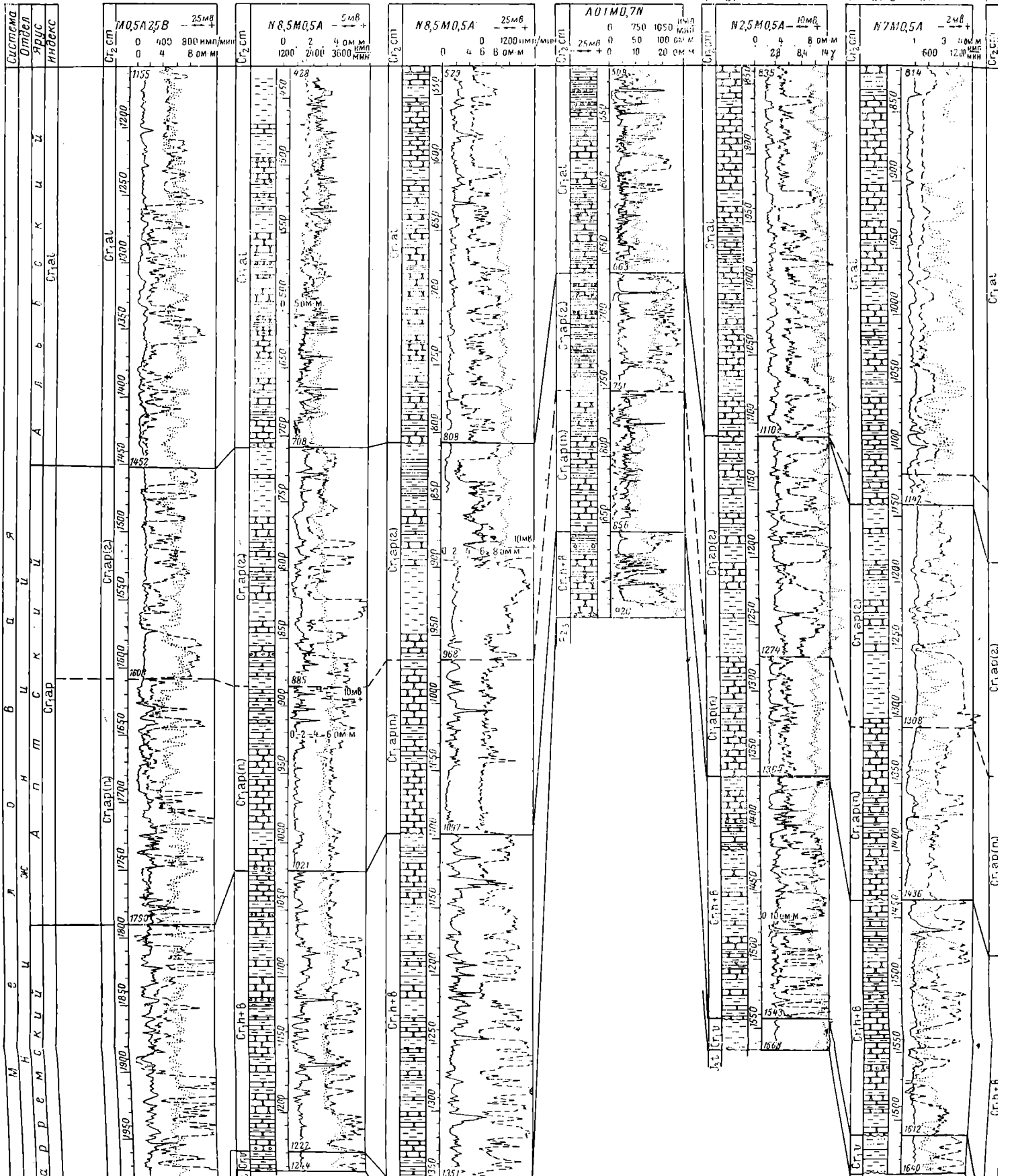
1-р Центральнo-
Сарыкамышская

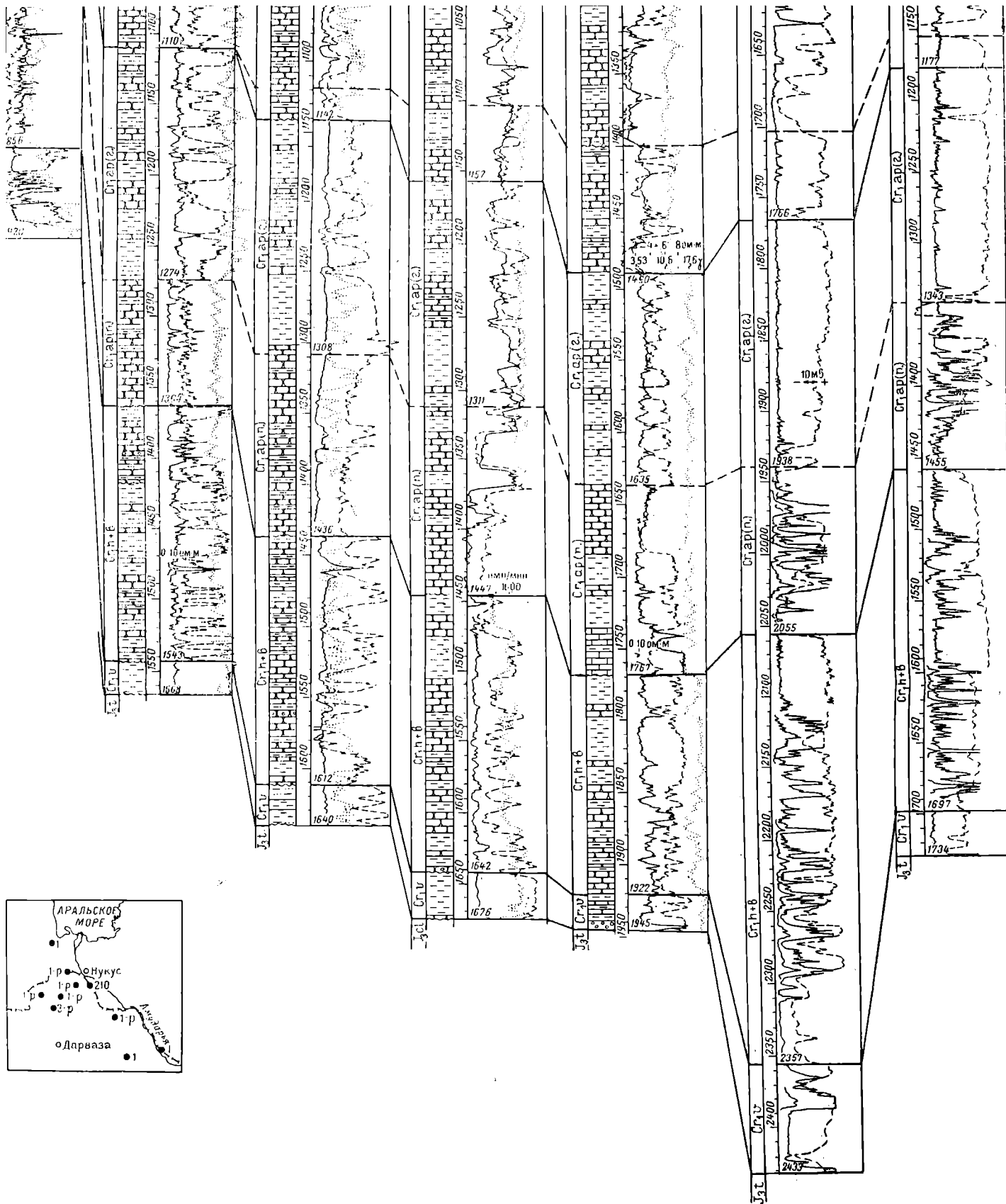
1-р Ждановская

Скв. 210

1-р Курганчикская

1-р Нурумгаурская 3-р.





с разрезов нижнемеловых отложений (составили И. Ф. Кувшинова и Г. Ф. Пантелеев, 1965 г.).

Условные обозначения см. рис. 4.

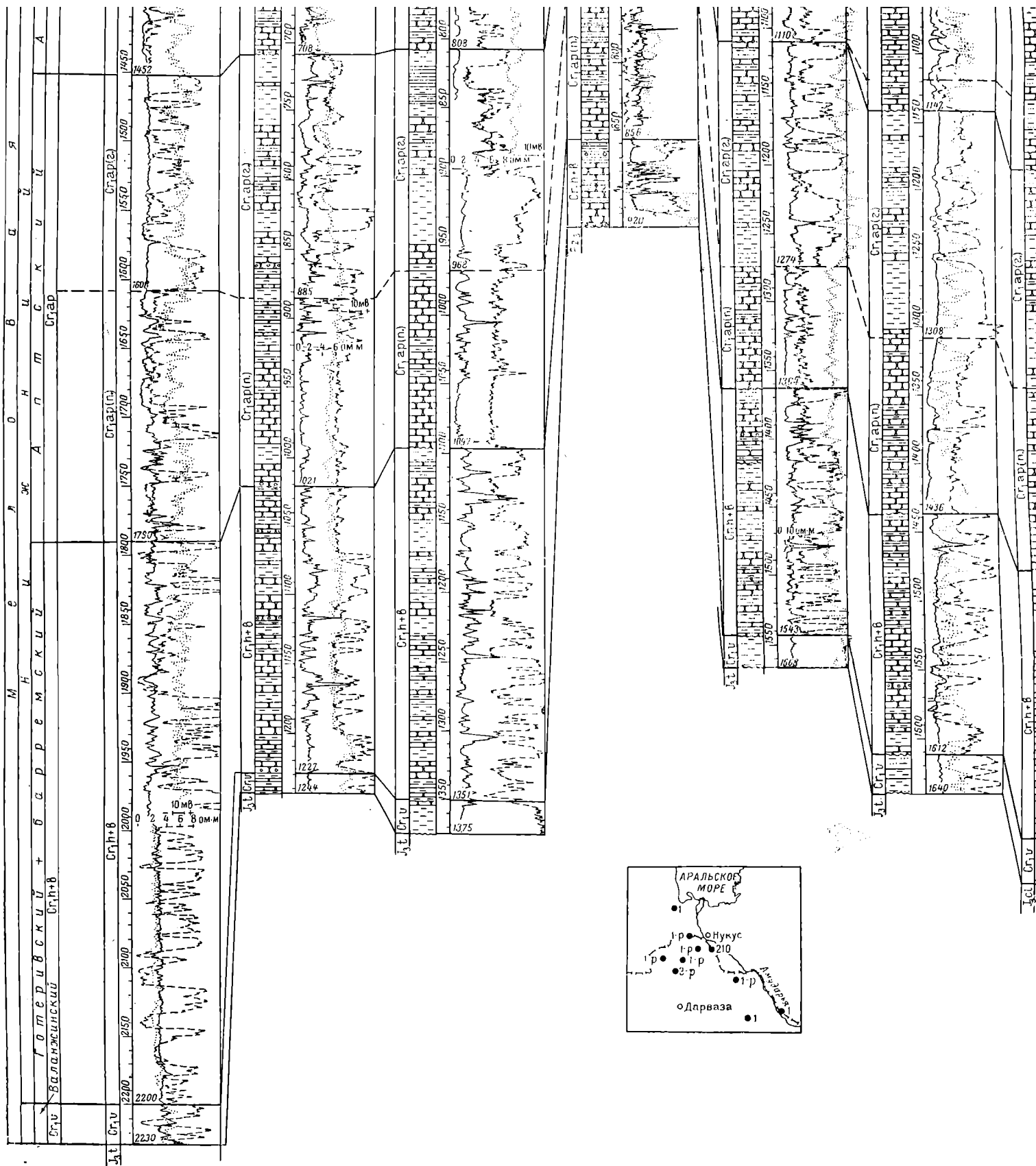
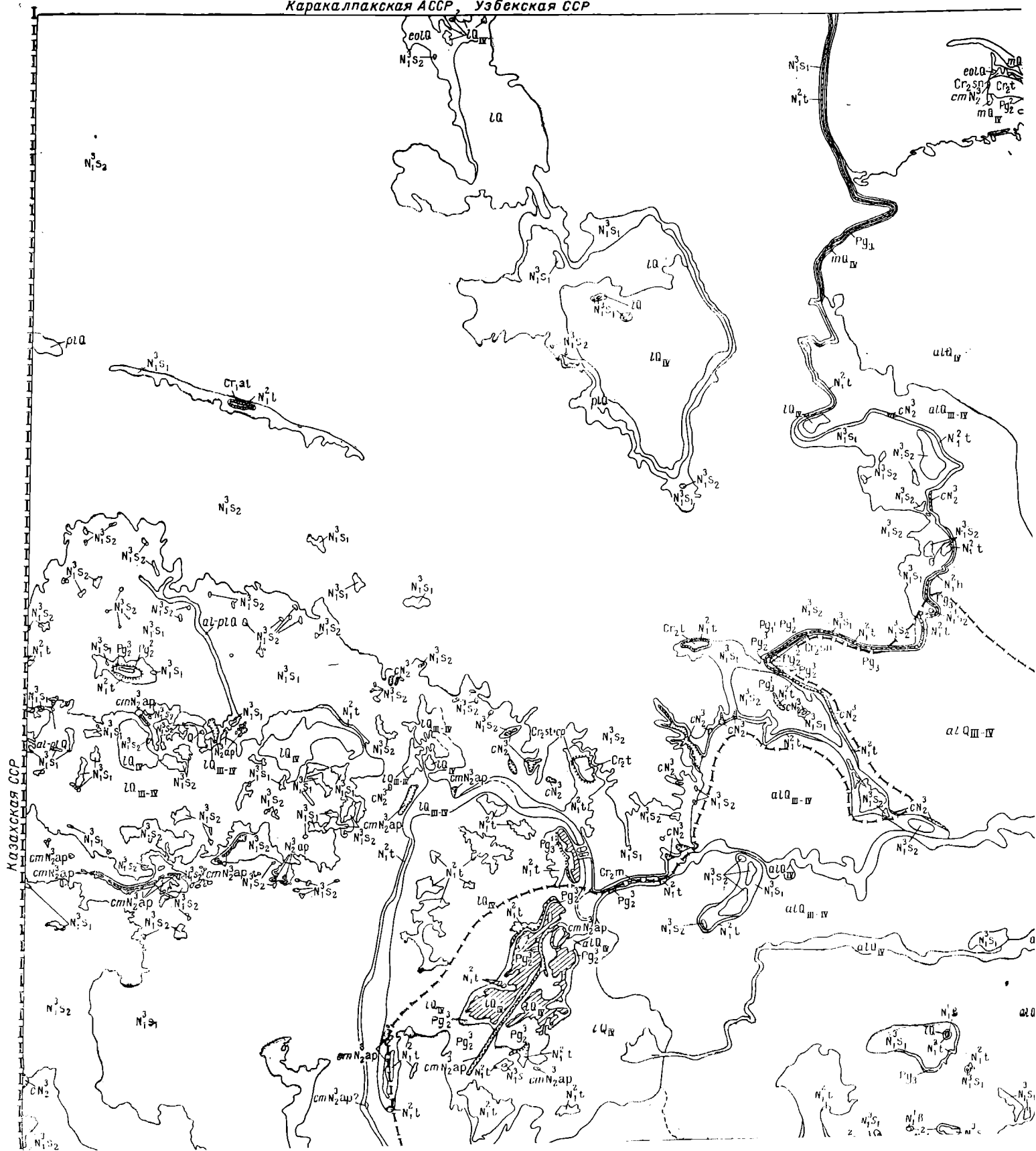
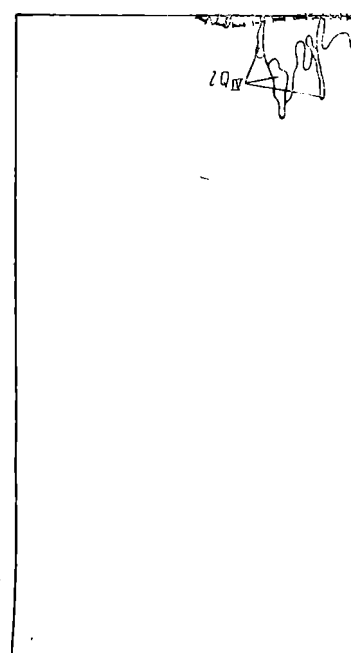
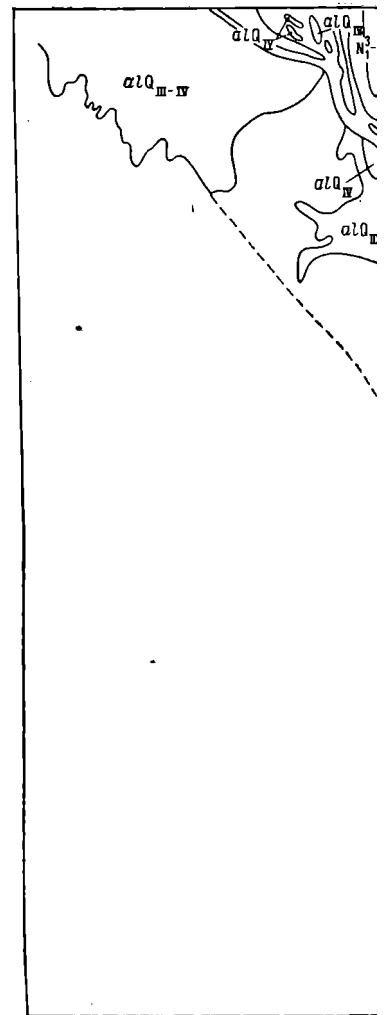
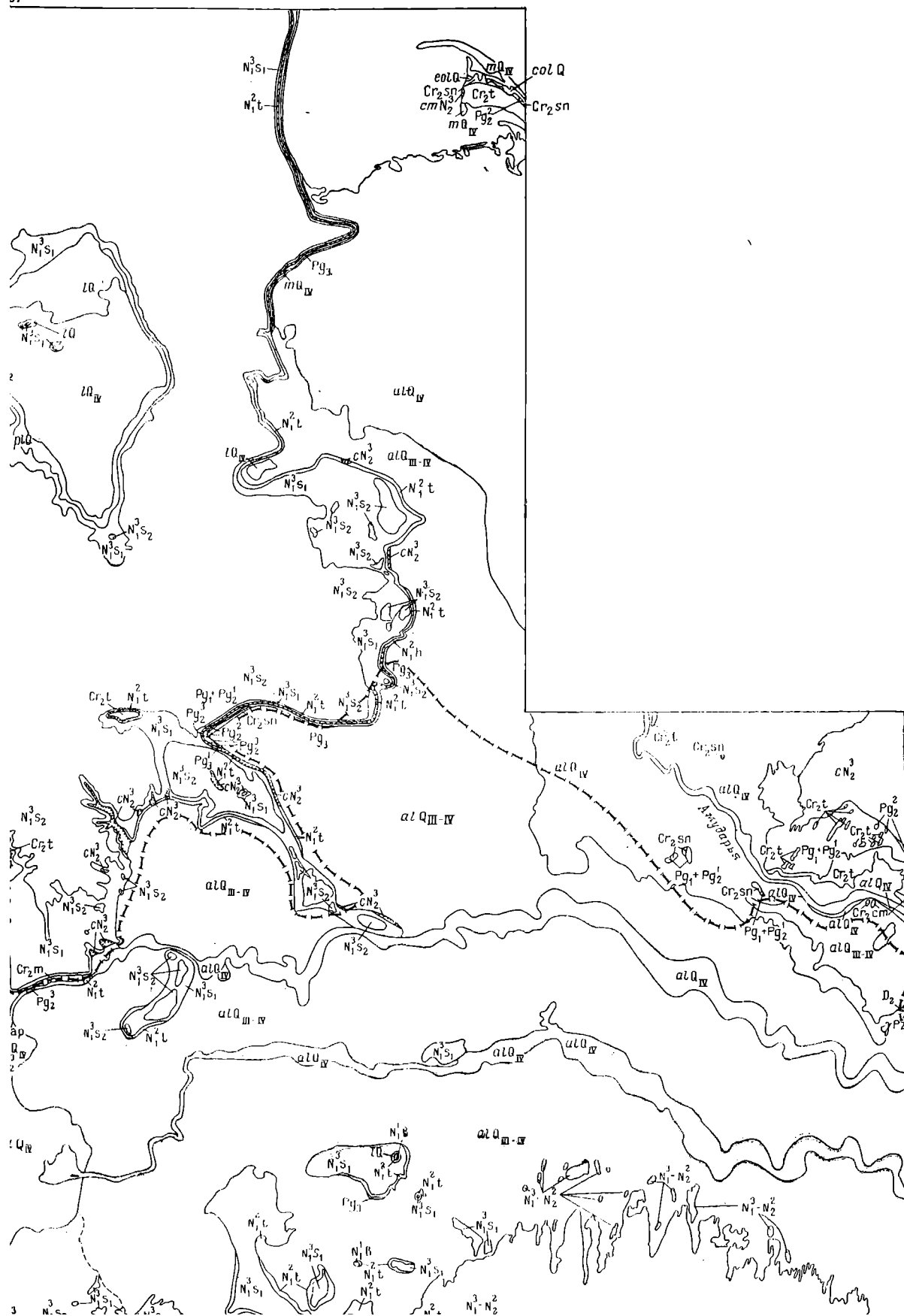
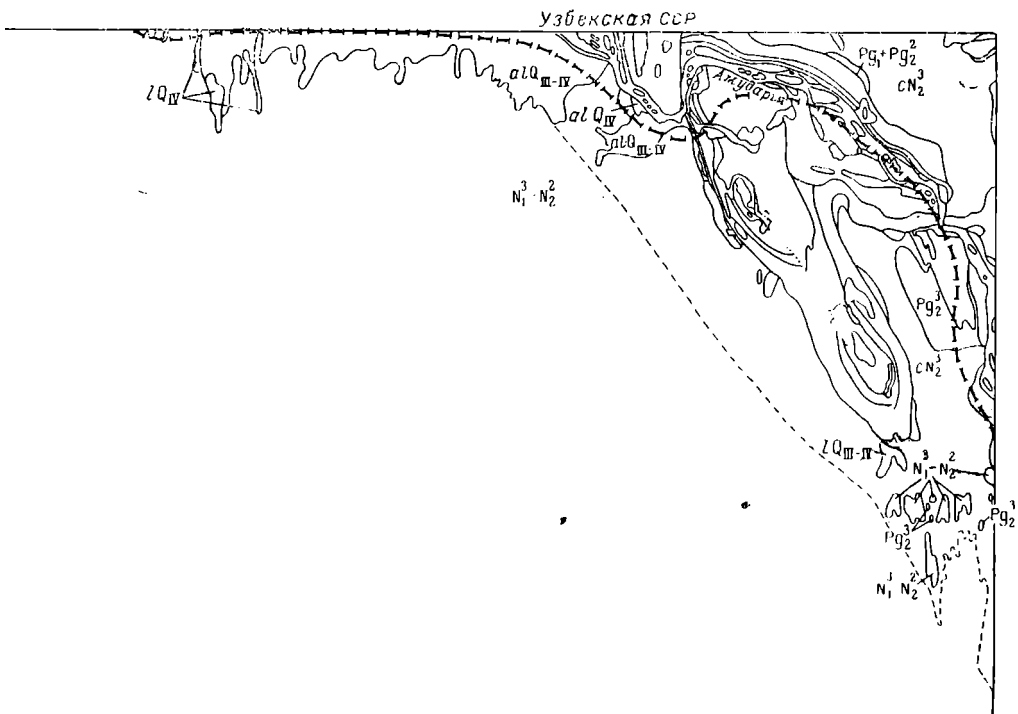
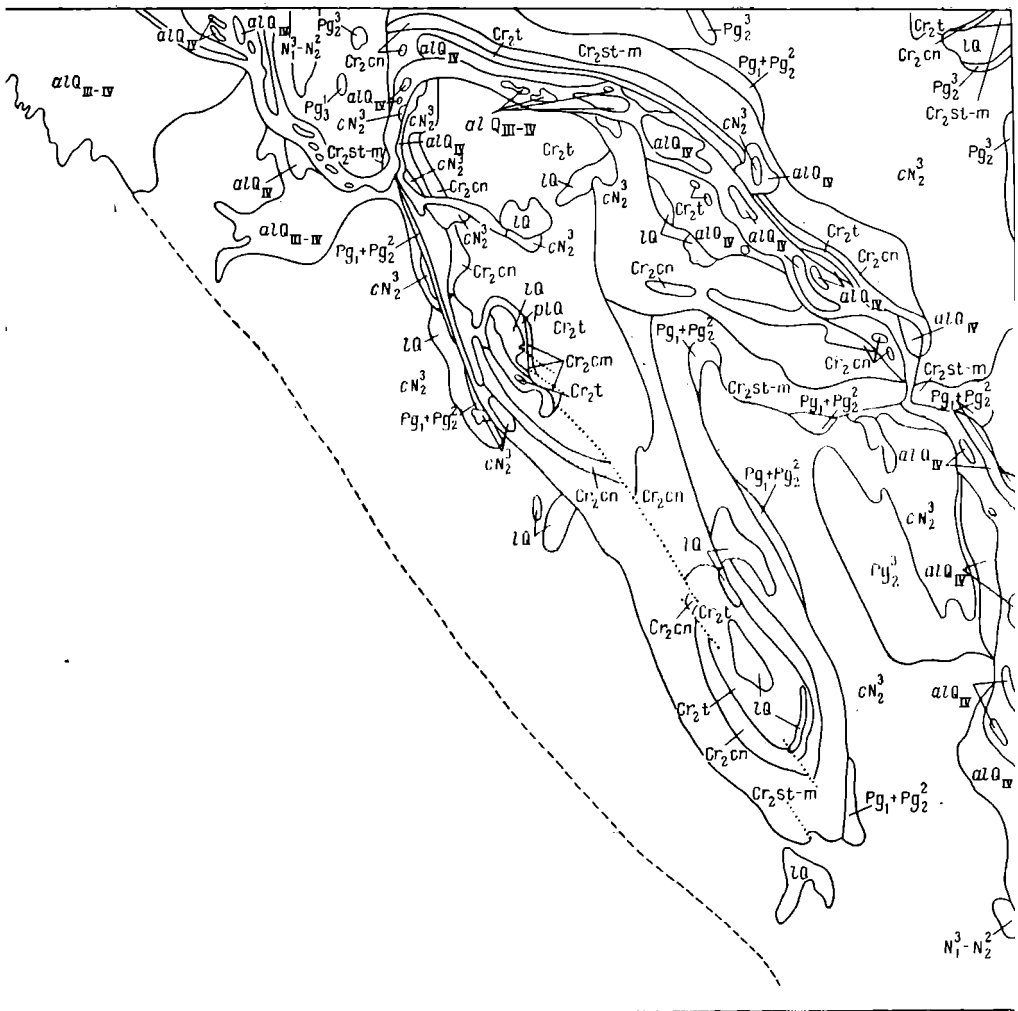


Рис. 11. Схема сопоставления геолого-геофизических разрезов нижнемеловых отложений (составил И. Ч

Условные обозначения см. рис. 4.









Четвертичная система

mQ_{IV}	1
lQ_{IV}	2
lQ_{IV}	3
alQ_{IV}	4
lQ_{III-IV}	5
alQ_{III-IV}	6
alQ_{I-II}	7
lQ	8
plQ	9
$at-plQ$	10
$eoLQ$	11

Неогеновая система

CN_2^3	12
cmN_2^3ap	13
$N_1^3-N_2^3$	14
$N_1^3S_2$	15
$N_1^3S_1$	16
N_1^2t	17
N_1^2h	18
N_1^2b	19

Палеогеновая система

Pg_3	20
Pg_3^1	21
Pg_2^3	22
Pg_2^2	23
$Pg_1+Pg_2^2$	24
$Pg_1+Pg_2^1$	25

Меловая система

Cr_2sn	26
Cr_2m	27
Cr_2st+cp	28
Cr_2st+rn	29
Cr_2cn	30
Cr_2t+cn	31
Cr_2t	32
Cr_2cm	33
$Cr\ at$	34

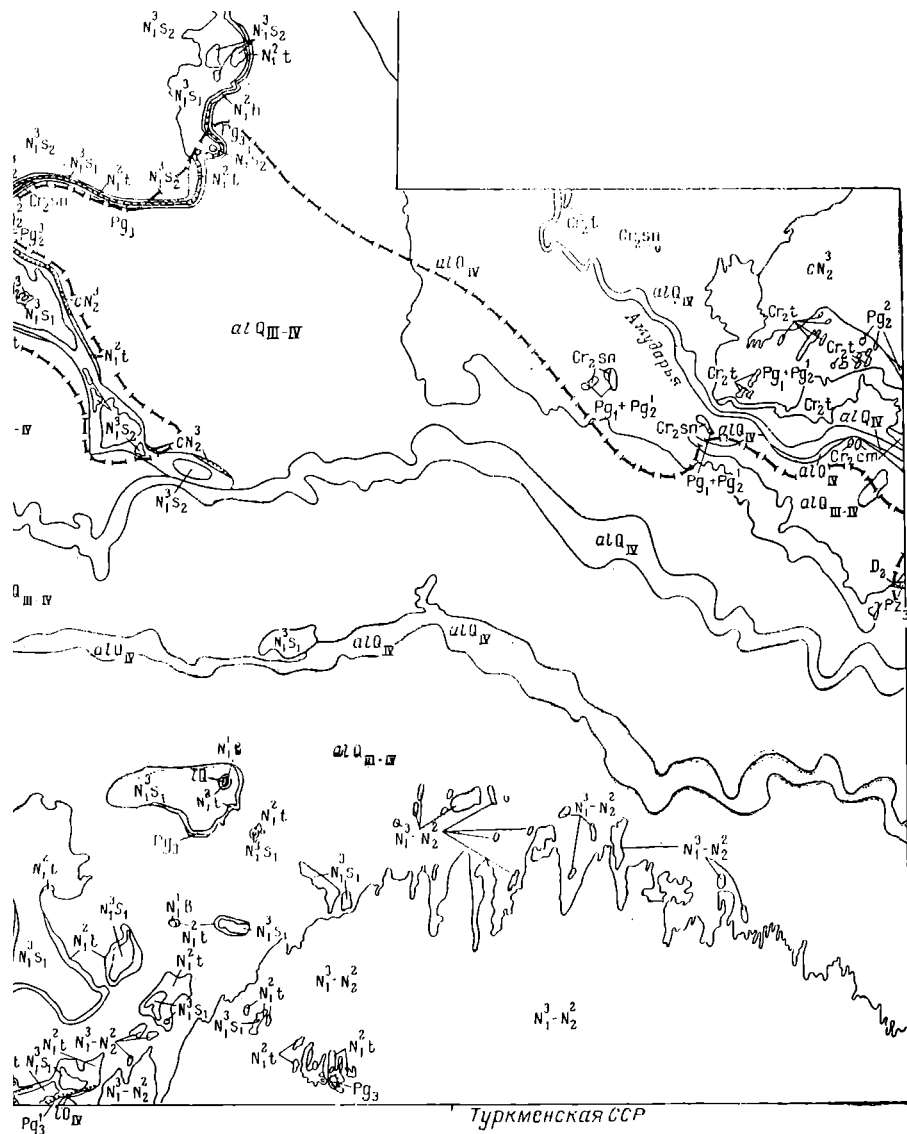
Палеозойская группа

D_2	35
γPZ_3	36
δ	37
ϵ	38

Приложение 1. Геологическая карта Северной Туркмении и прилежащих районов Узбекистана (составили И. Ф. Кувшинова, В

1-4 — современные отложения: 1 — морские с *Cardium edule* L., 2 — озерные с *Cardium edule* L.; 3 — солончаковые, 4 — аллювиальные; 5, 6 — верхи верхнечетвертичных и низы современных отложений; 5 — озерные, 6 — аллювиальные; 7 — нижнесреднечетвертичные — аллювиальные; 8-11 — четвертичные нерасчлененные отложения; 8 — солончаковые, 9 — пролювиальные, 10 — аллювиально-пролювиальные, 11 — золовые, 12 — верхний плиоцен — континентальные; 13 — верхний плиоцен, апшеронский ярус — континентально-морские; 14 — верхи верхнего миоцена — средний плиоцен (заунгузская свита) — континентальные; 15 — 16 — сарматский ярус; 15 — среднесарматский подъярус, 16 — нижнесарматский подъярус; 17-18 — средний миоцен

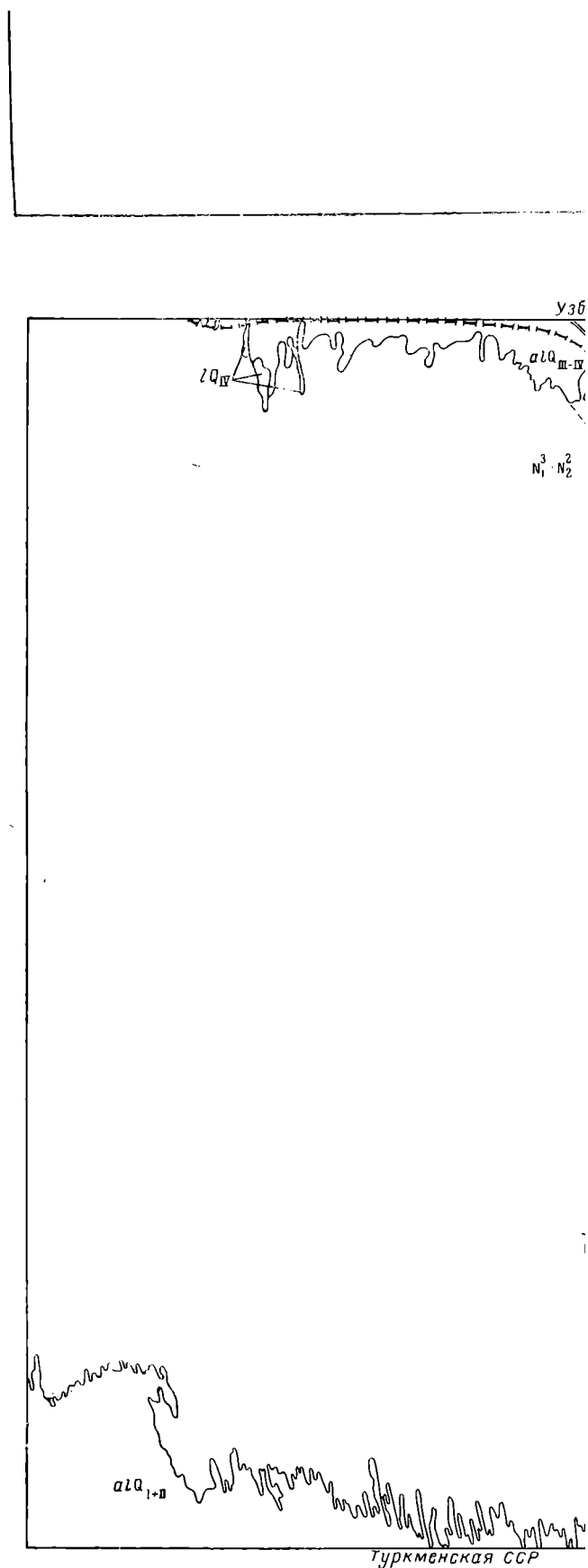
17 — тортонский ярус, 18 — гельветский ярус; 19 — гоцен; 21 — нижний олигоцен; 22 — верхний эо и средний эоцен; 25 — палеоцен, нижний эоцен ярус; 28 — сантонский и кампанский ярусы; 29-30 — коньякский ярус; 31 — туронский и коньякский ярус; 34 — альбский ярус; 35 — девонская интрузии гранодиоритов; 37 — стратиграфический несогласный залегания; 38 —

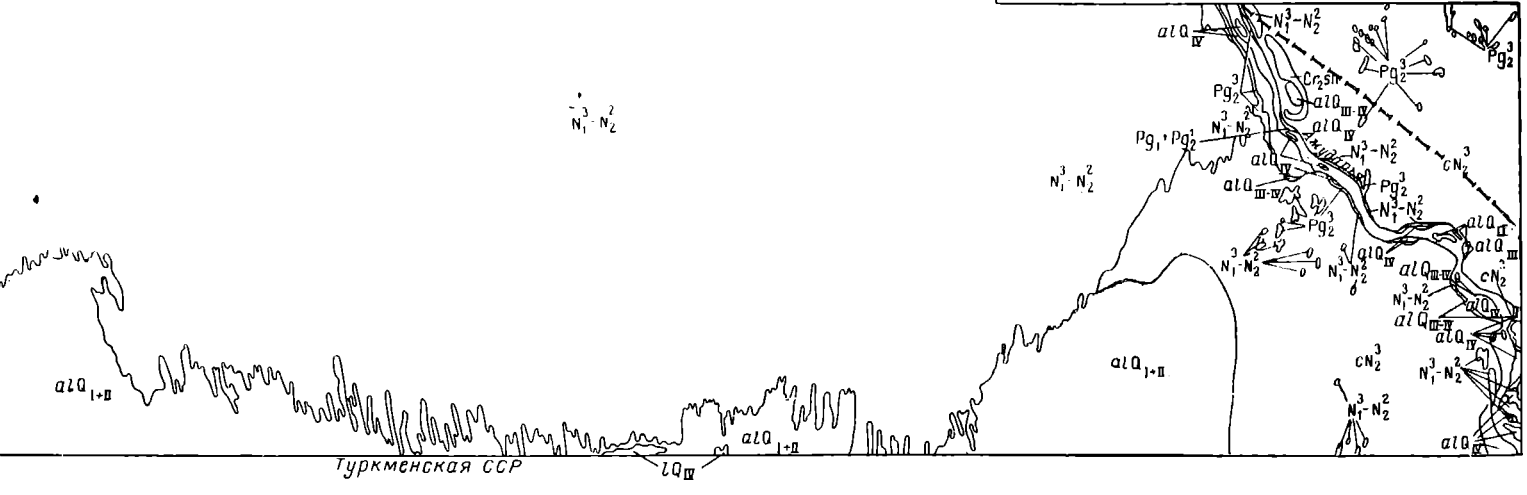
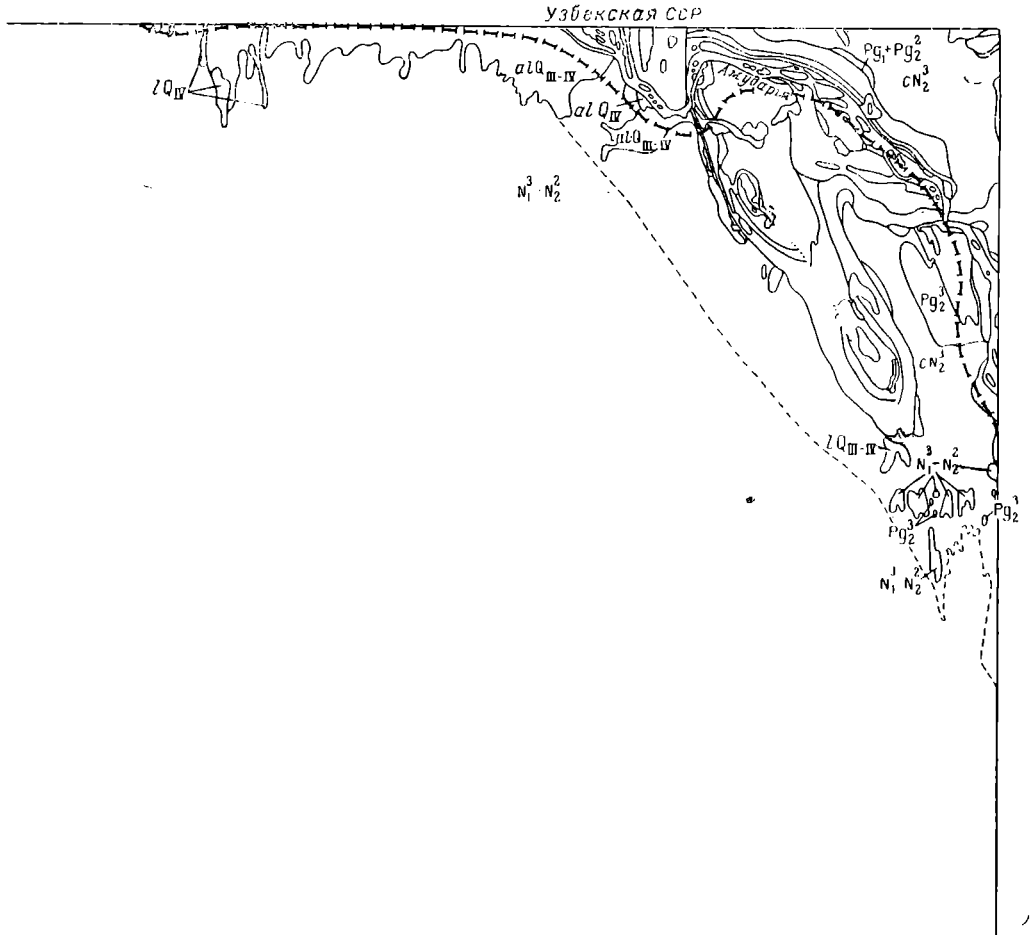
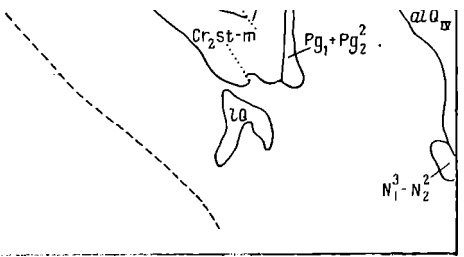


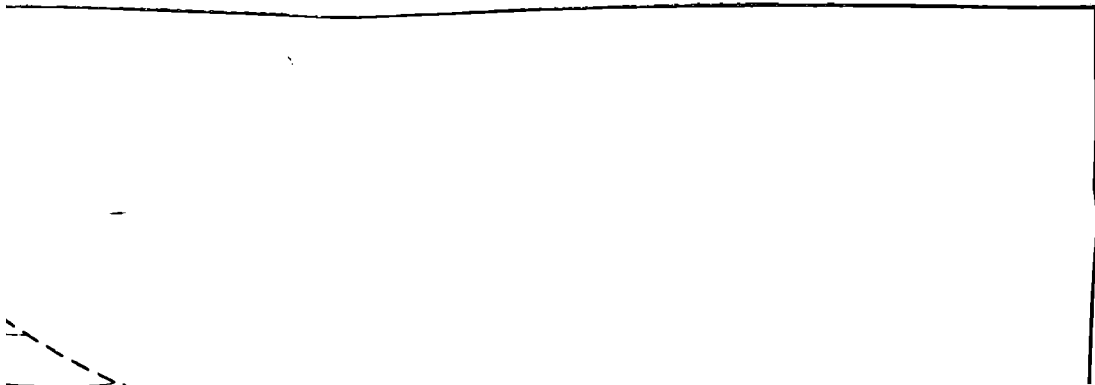
Палеозойская группа	Символ	Номер
		35
		36
		37
		38

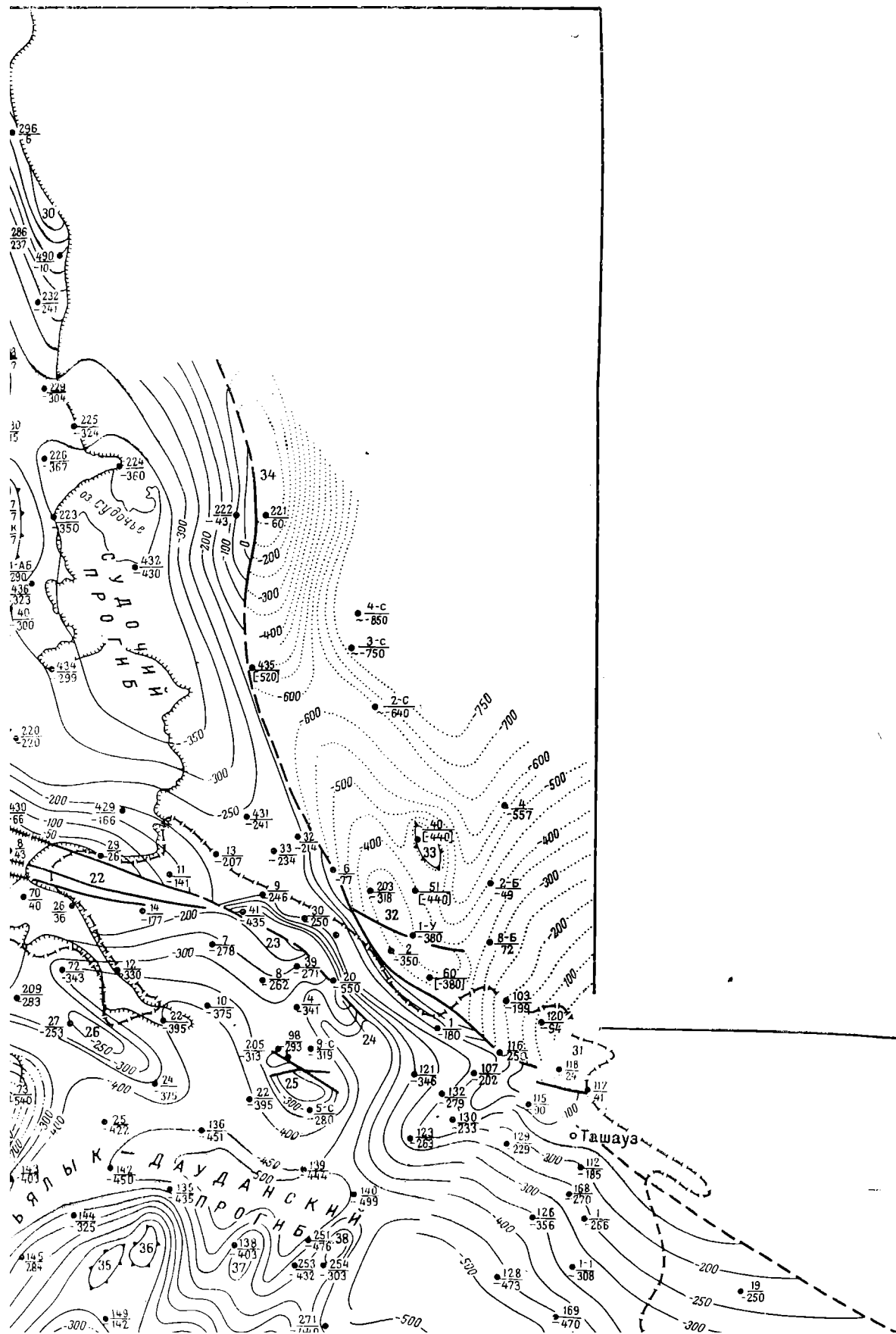
(составили И. Ф. Кувшинова, В. Н. Арнольд, О. А. Кузьмина, 1967 г.).

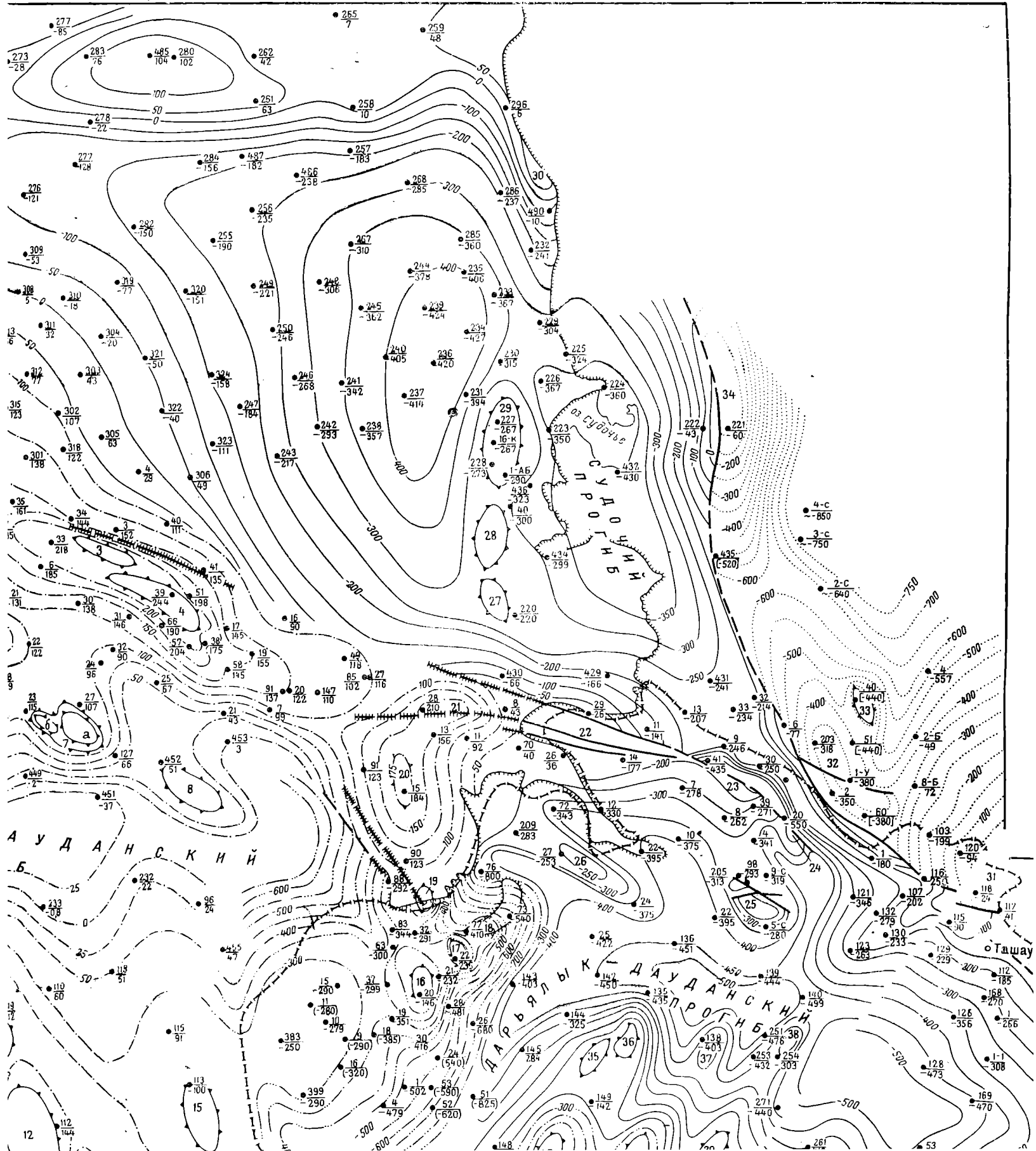
нский ярус, 18 — гельветский ярус; 19 — нижний миоцен, бурдигальский ярус; 20 — олигоцен, нижний олигоцен; 22 — верхний эоцен; 23 — средний эоцен; 24 — палеоцен, нижний эоцен; 25 — палеоцен, нижний эоцен; 26 — сеновский надъярус; 27 — маастрихтский, сantonский и кампанский ярусы; 29 — сantonский, кампанский и маастрихтский ярусы; иский ярус; 31 — туронский и коньянский ярусы; 32 — туронский ярус; 33 — сеноманский ярус; 34 — альбский ярус; 35 — девонская система, средний отдел; 36 — верхний палеозой — гранодиоритов; 37 — стратиграфически несогласные контакты; а — предполагаемые, б — несогласного залегания; 38 — тектонический контакт наблюдаемый.

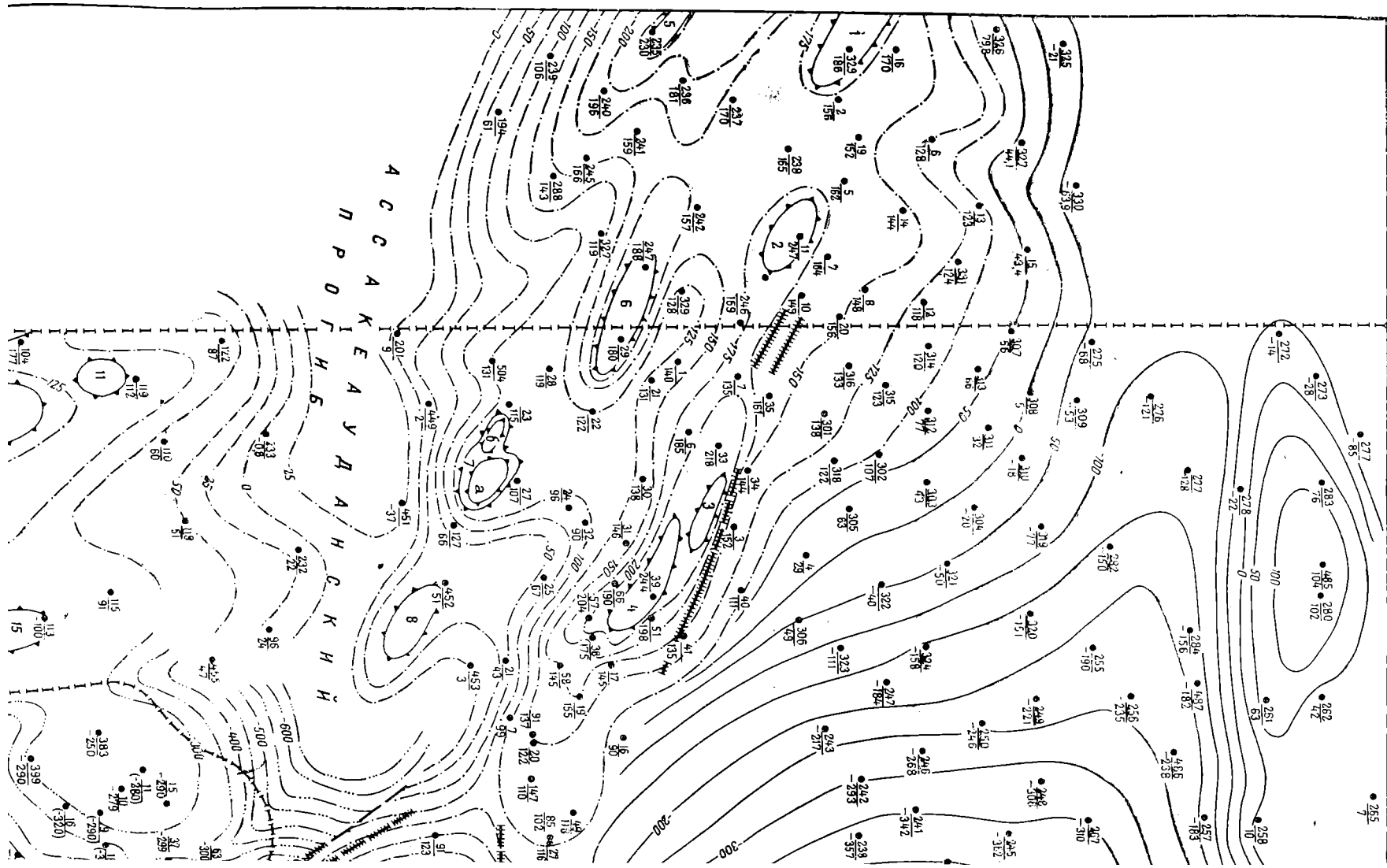


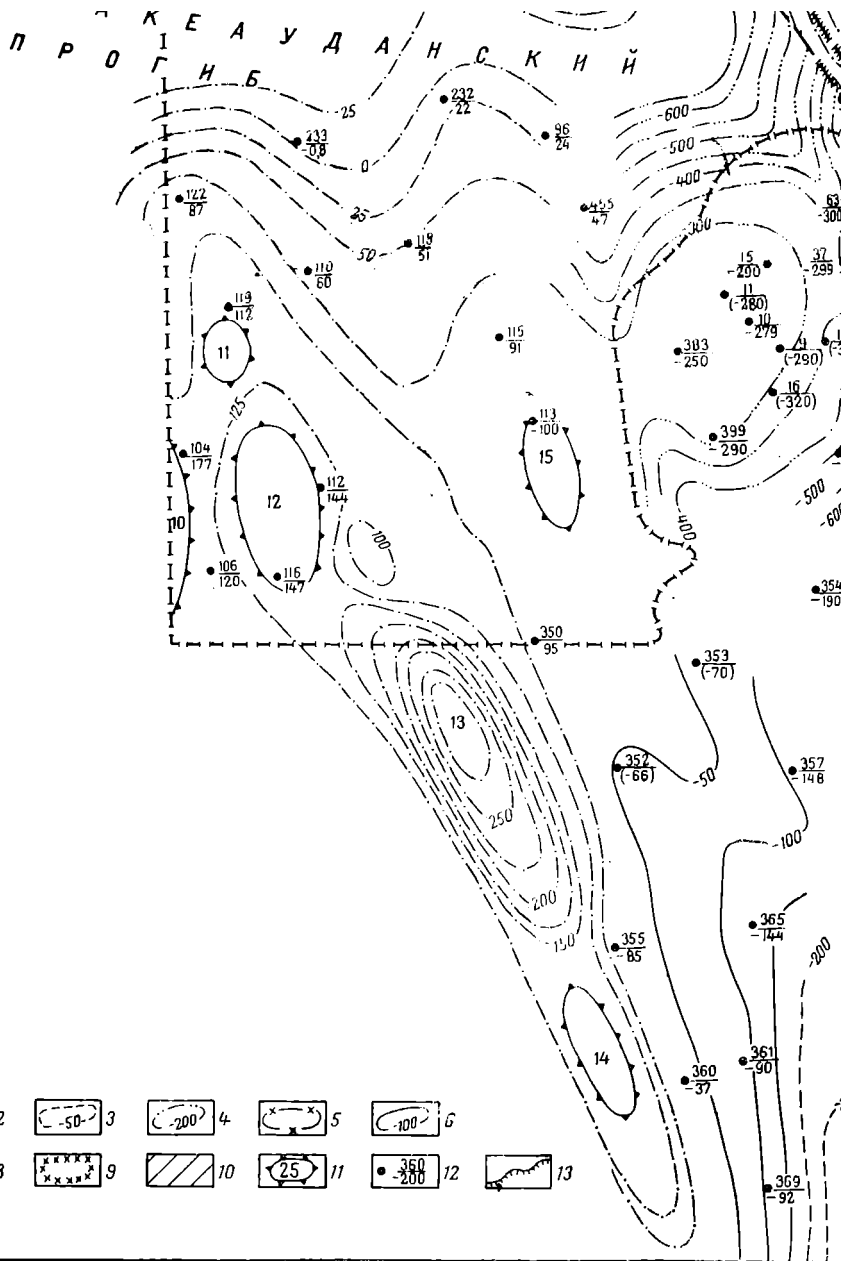






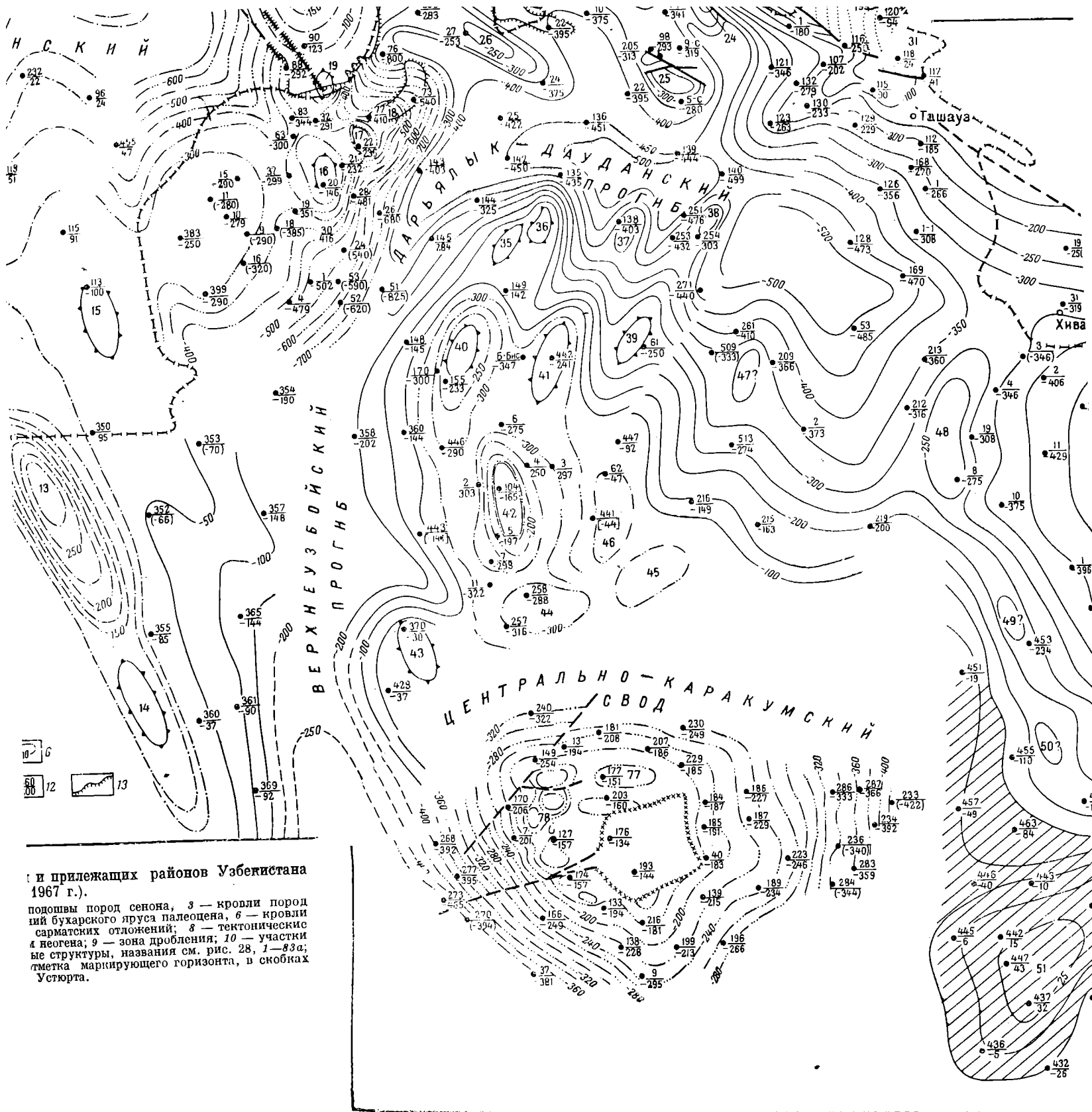






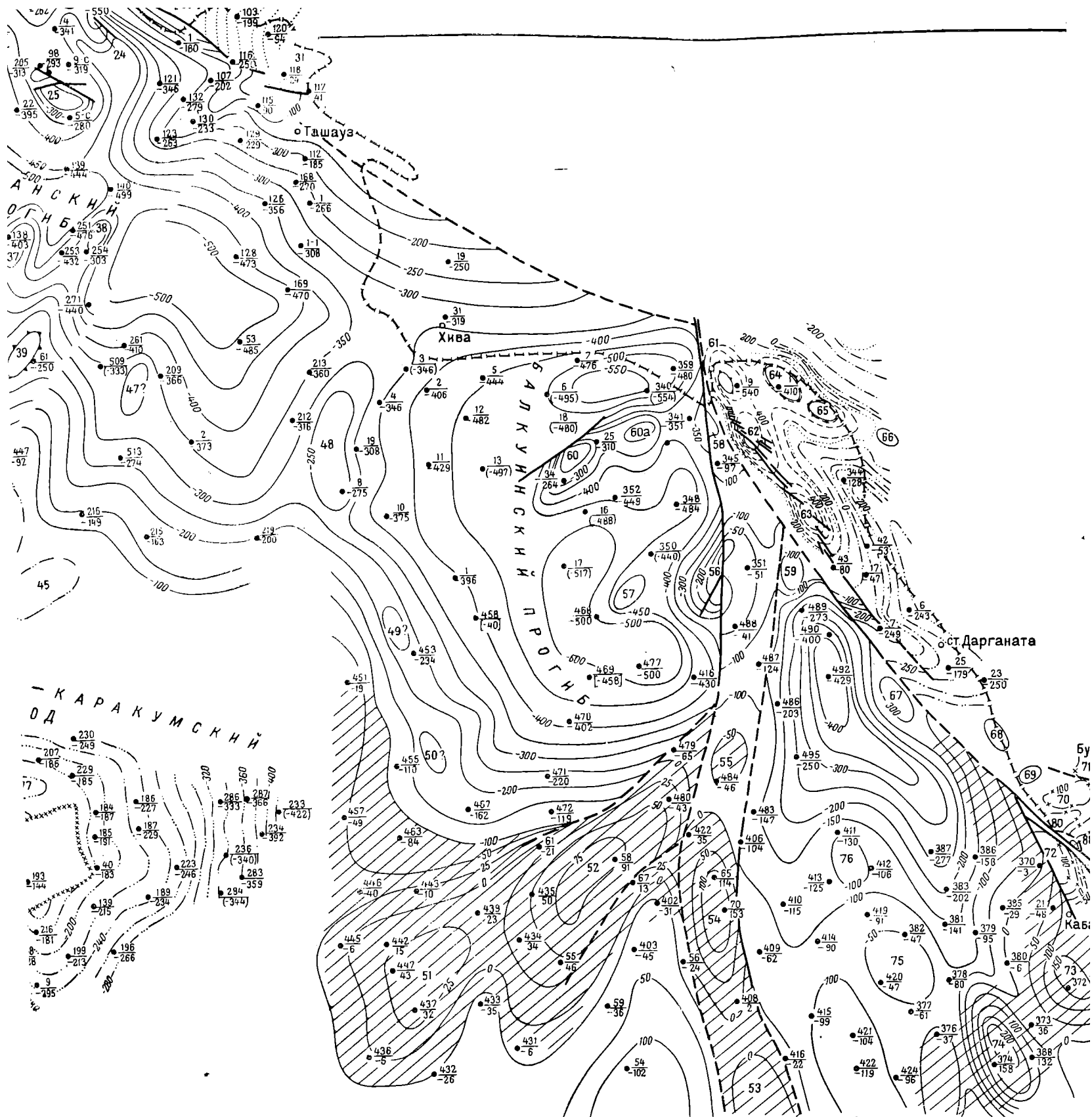
Приложение 3. Структурная карта Северной Туркмении и прилежащих районов Узбекистана (составила О. А. Кузьмина, 1967 г.).

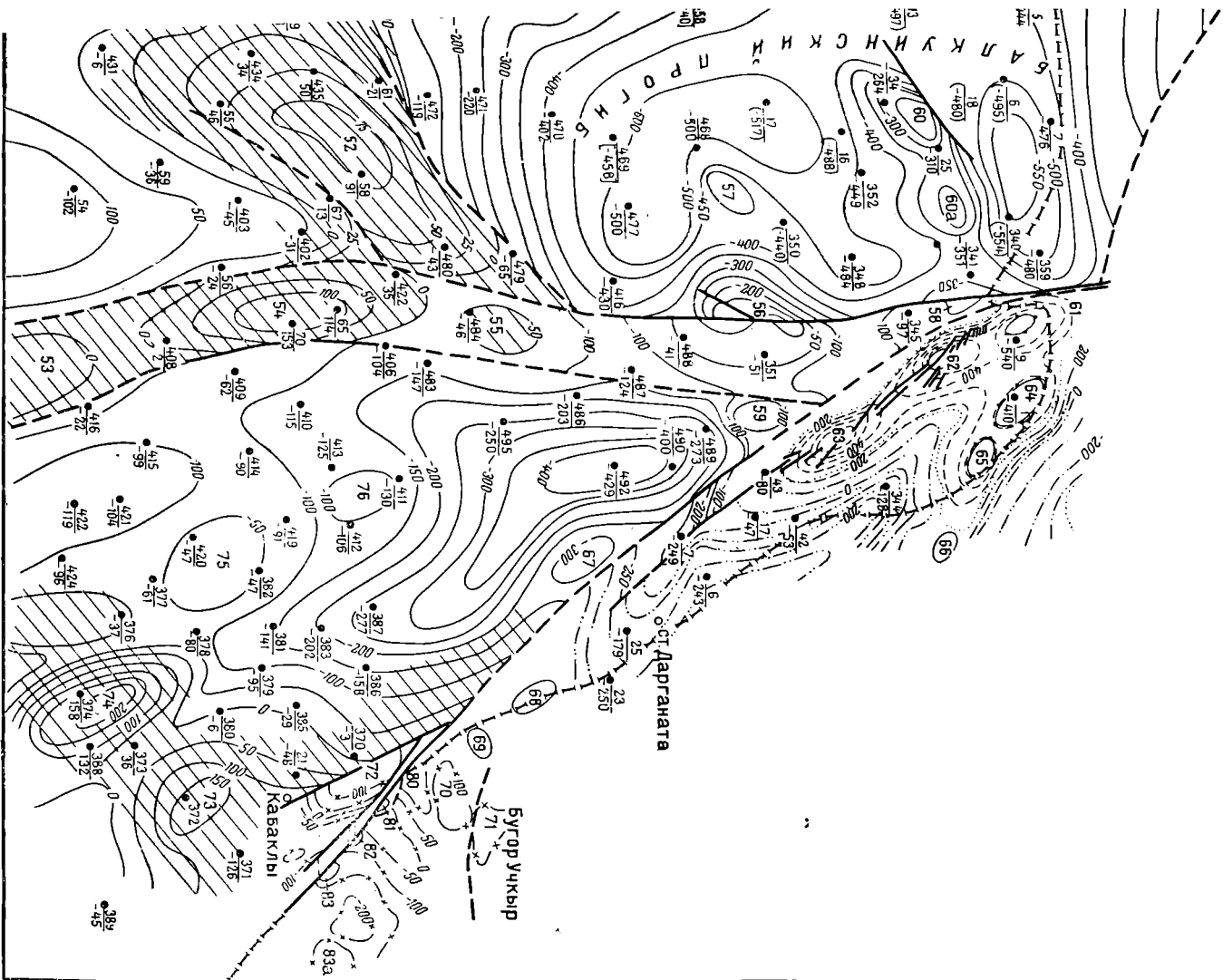
1—7 — стратомиагипсы: 1 — подошвы альпских отложений, 2 — подошвы пород сенона, 3 — кровли пород маастрихта, 4 — подошвы отложений палеогена, 5 — кровли отложений бухарского пруса палеоцена, 6 — кровли отложений кумского горизонта верхнего эоцена, 7 — подошвы сарматских отложений; 8 — тектонические нарушения: а — достоверные, б — предполагаемые, в — под покровом неогена; 9 — зона дробления; 10 — участки размыва кровли кумского горизонта верхнего эоцена; 11 — локальные структуры, названия см. рис. 28, 1—83а; 12 — скважина, в числителе ее номер, в знаменателе абсолютная отметка маркирующего горизонта, в скобках пересчетная отметка; 13 — чинк Устюрта.

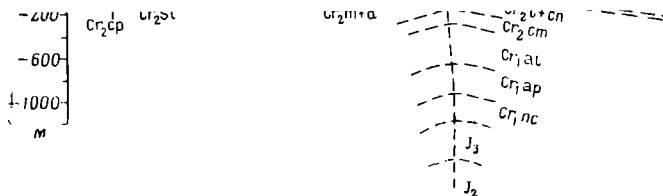


и прилежащих районов Узбекистана 1967 г.).

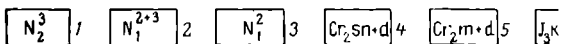
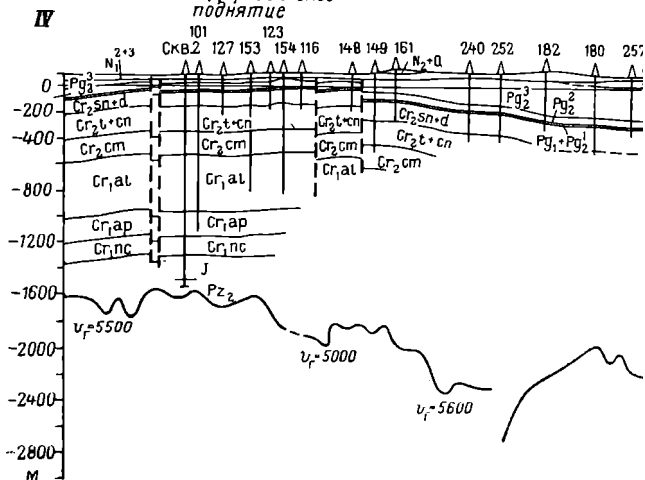
подошвы пород сенона, 3 — кровли пород
 ий бухарского яруса палеоцена, 6 — кровли
 сарматских отложений; 8 — тектонические
 л неогена; 9 — зона дробления; 10 — участки
 ые структуры, названия см. рис. 28, 1—83а;
 метка маркирующего горизонта, в скобках
 Устюрта.





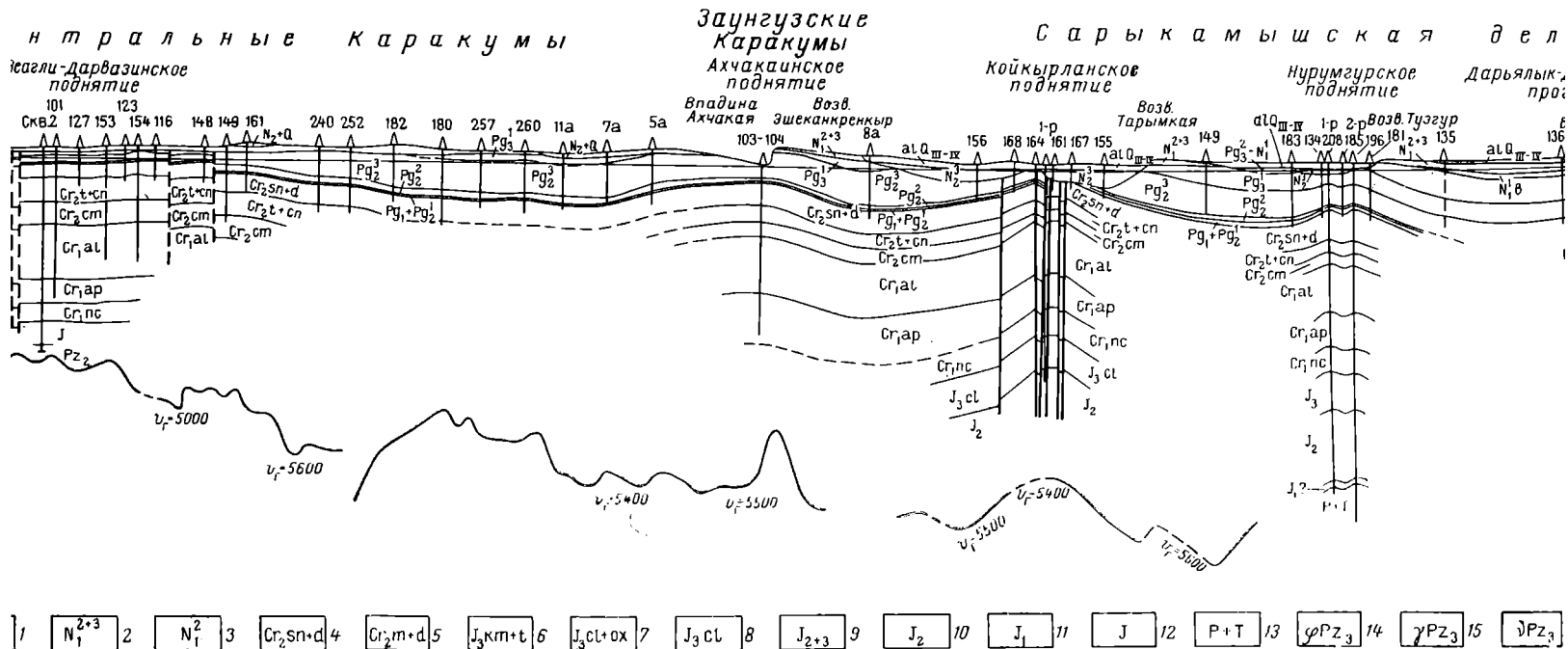
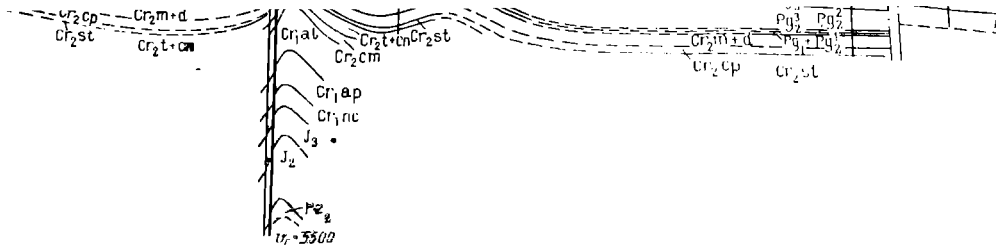
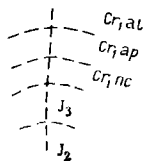


Центральные караку
Зсагли-дарвазинское
подняtie



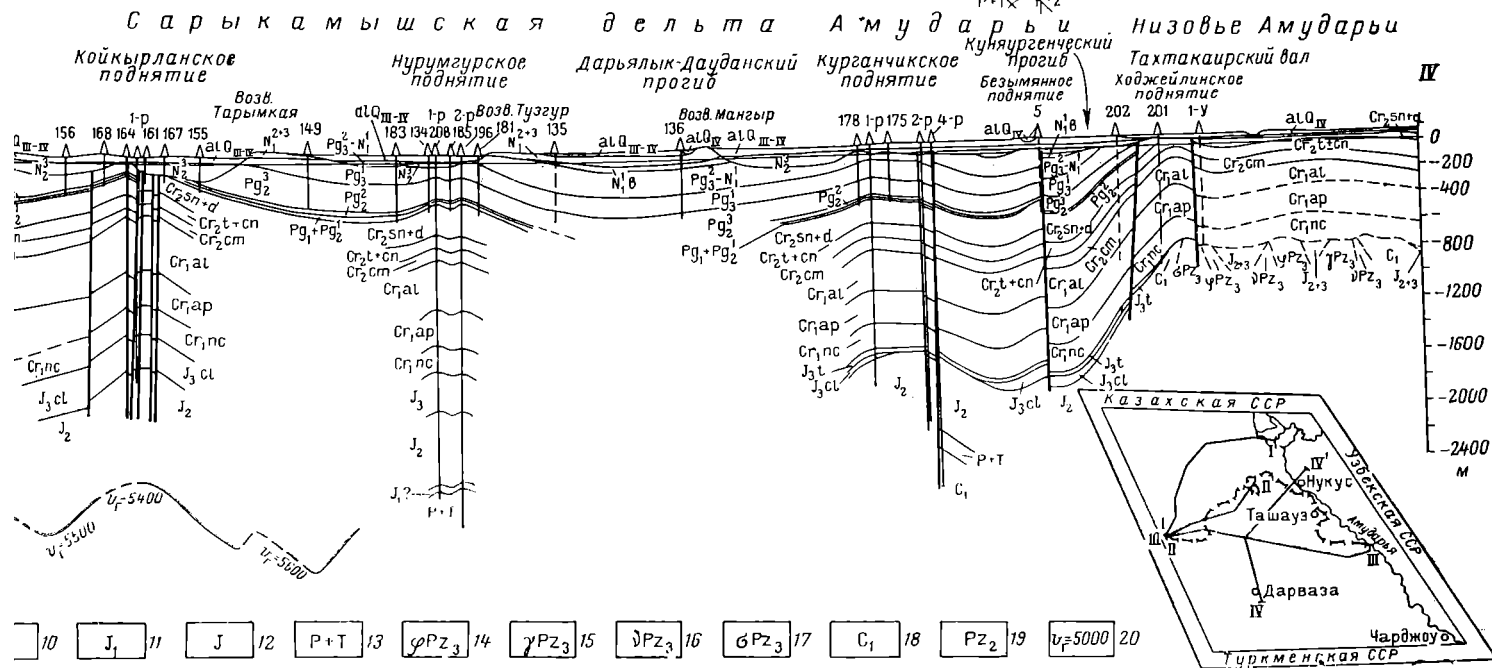
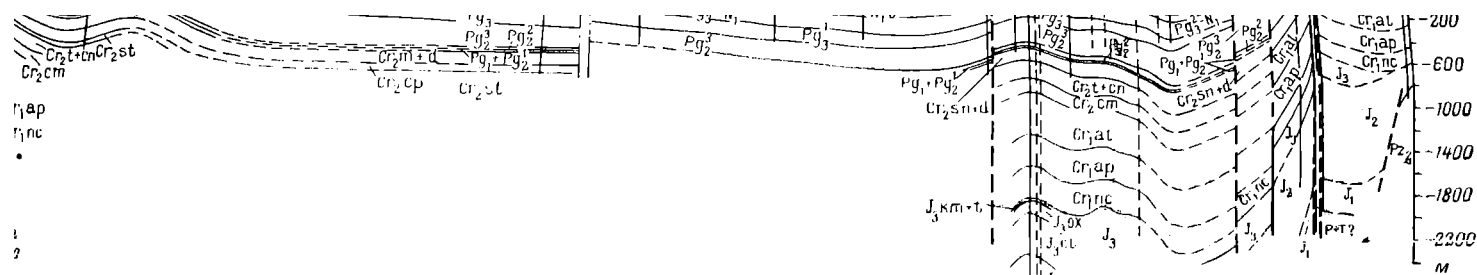
Приложение 4. Геологические разрезы: I — I¹ — Устюрт — Южный Устюрт — сред

1 — верхний плиоцен; 2 — средний и верхний миоцен; 3 — средн
ярус; 4 — средняя и верхняя юра; 5 — средняя юра; 6 — нижняя
юра; 7 — нижняя юра; 8 — нижний



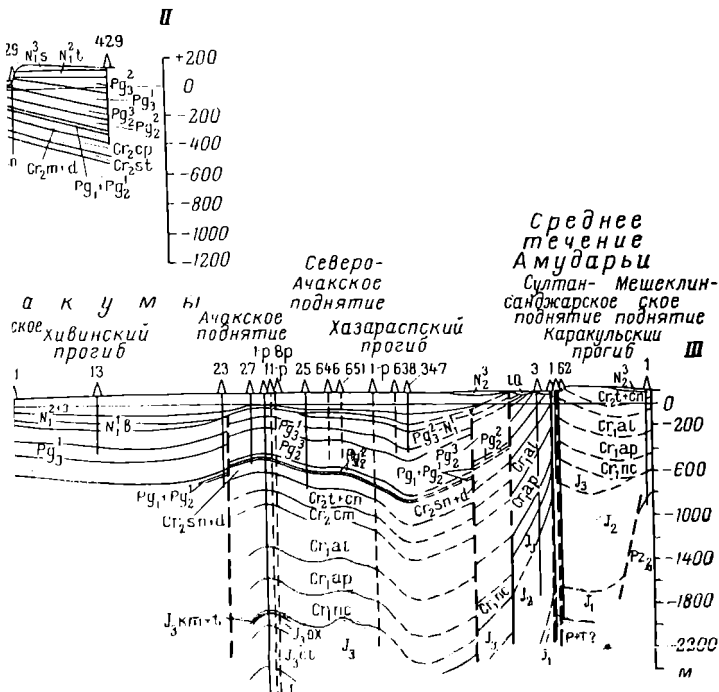
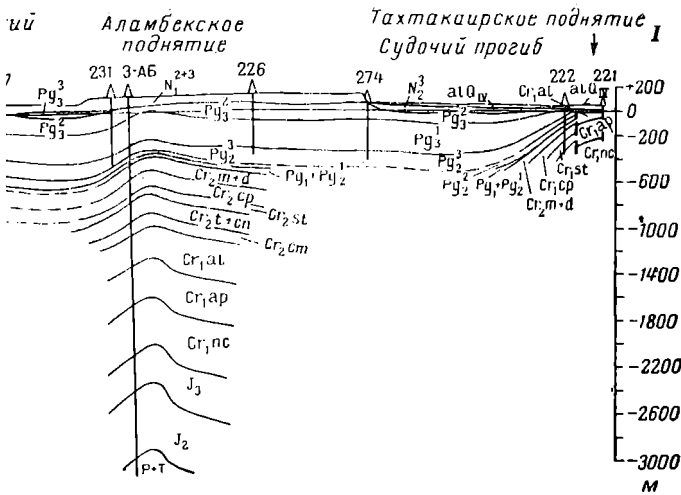
Геологические разрезы: I — I¹ — Устюрт — низовье Амударьи (составили И. Ф. Кувшинова, О. А. Кузьмина, В. Н. Арнольд, 1965 г.). II — I¹ — Южный Устюрт — среднее течение Амударьи; IV — IV¹ — Центральные Каракумы — низовье Амударьи (составили Г.

Щен; 2 — средний и верхний миоцен; 3 — средний миоцен; 4 — сенонский надъярус и датский прус; 5 — маастрихтский и датский прусы; 6 — киммериджский и верхняя юра; 10 — средняя юра; 11 — нижняя юра; 12 — юра; 13 — пермо-триас; 14—17 — верхний палеозой; 14 — эффузивные породы среднего состава, 15—17 — уголь; 18 — нижний карбон; 19 — средний палеозой; 20 — значения граничной скорости преломленных волн в м/сек. Остальные ус

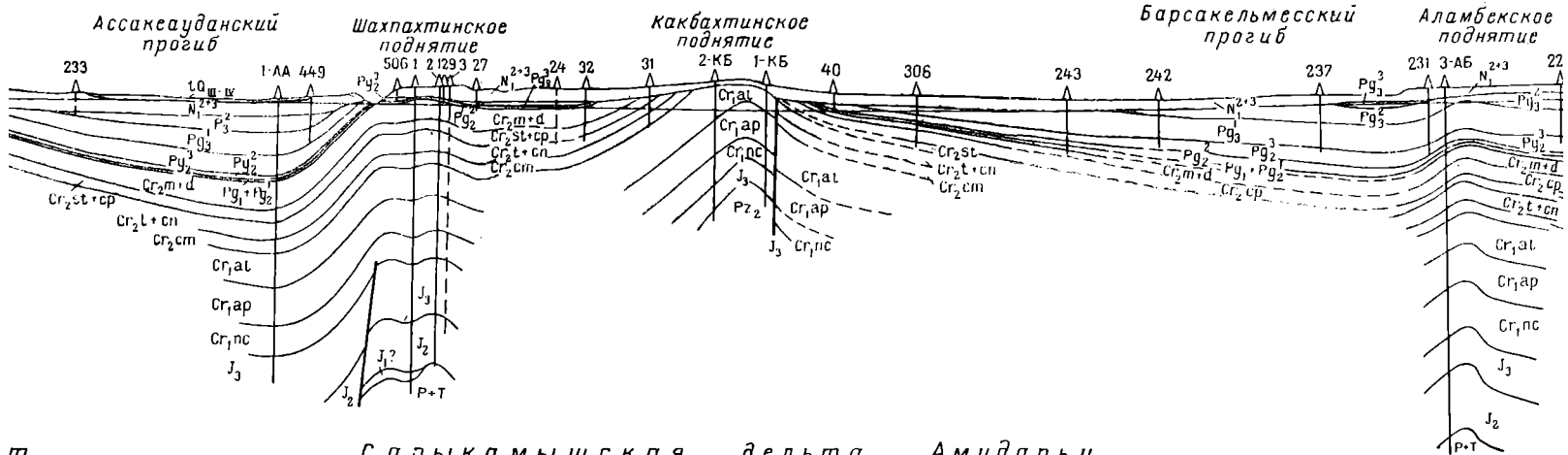


Кувшинова, О. А. Кузьмина, В. Н. Арнольд, 1965 г.). II—II¹ — Южный Устюрт — Сарыкамьшская дельта Амударьи; III—III¹ — центральные Каракумы — низовье Амударьи (составили Г. Ф. Пантелеев, И. Ф. Кувшинова, 1965 г.).

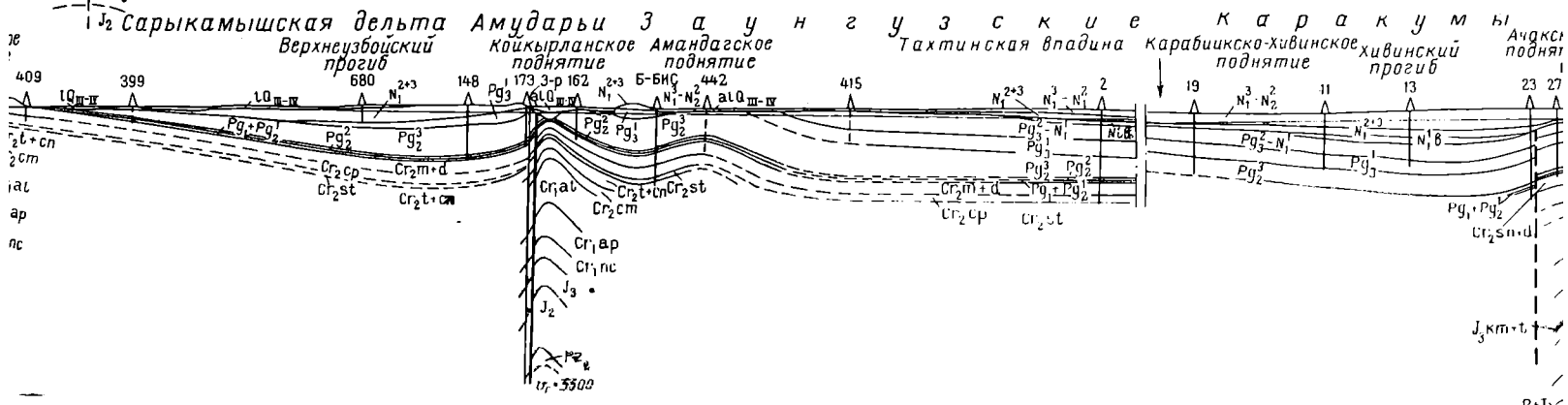
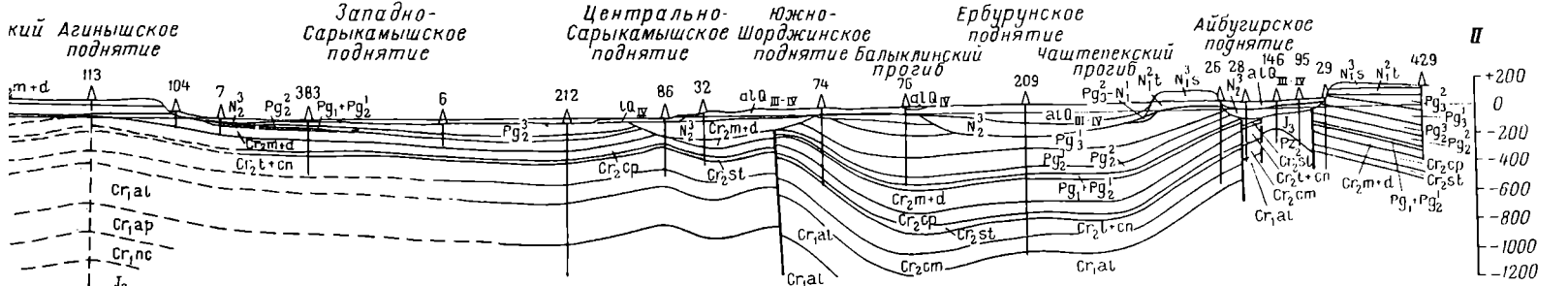
ний прус; 5 — маастрихтский и датский ярусы; 6 — киммериджский и титонский ярусы; 7 — келловейский и оксфордский ярусы; 8 — келловейский верхний палеозой: 14 — эффузивные породы среднего состава, 15—17 — изверженные породы состава: 15 — кислого, 16 — основного, 17 — ультраосновного; 18 — Чарджоу. Остальные условные обозначения см. прил. 1, 2.

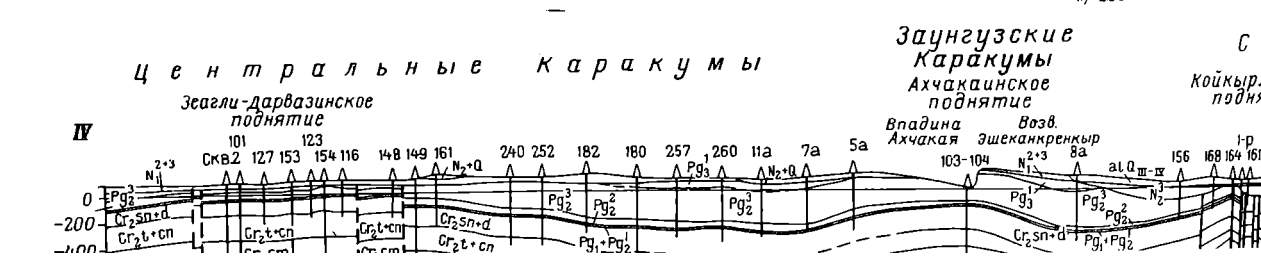
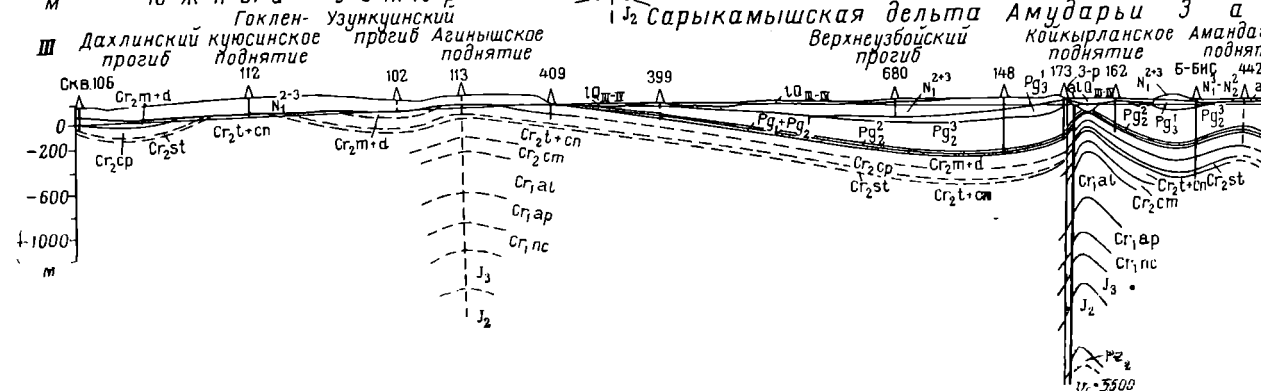
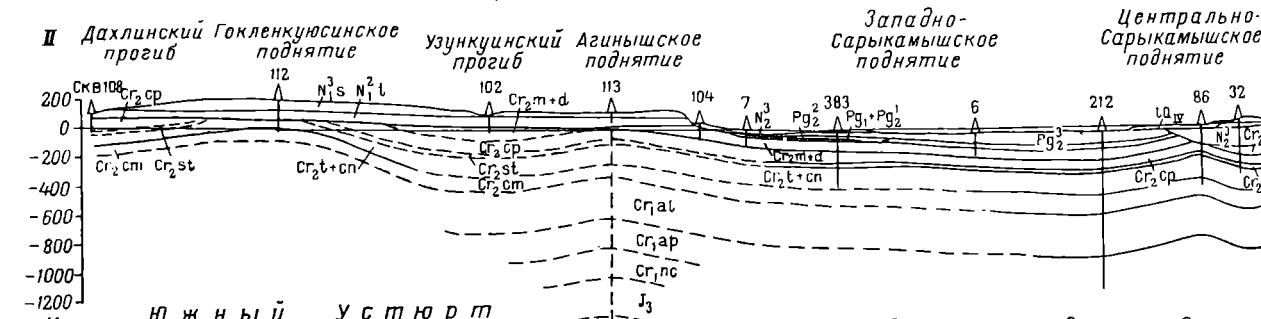
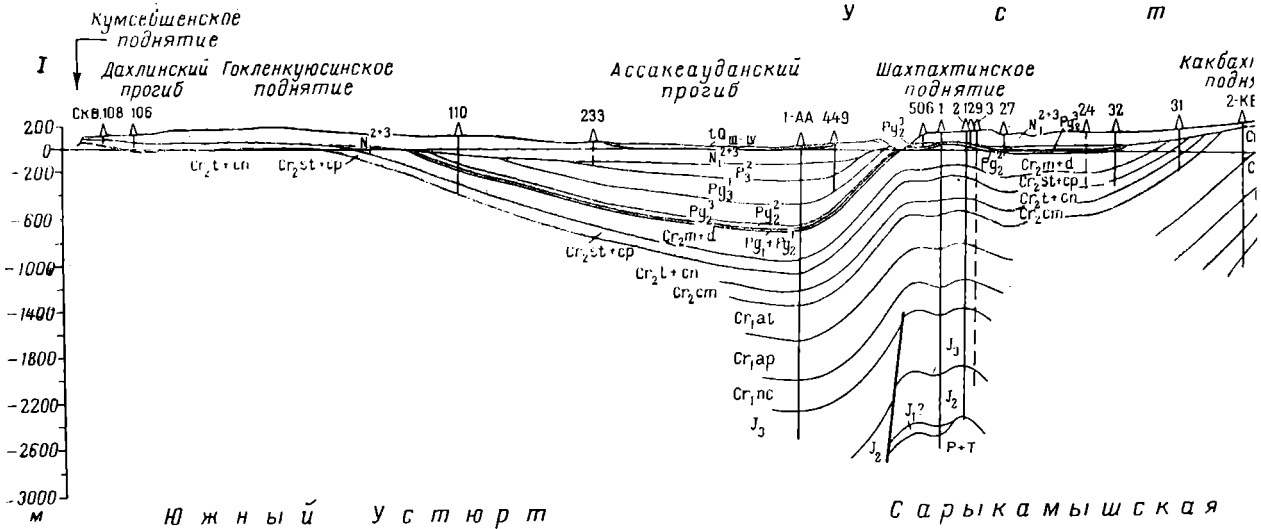


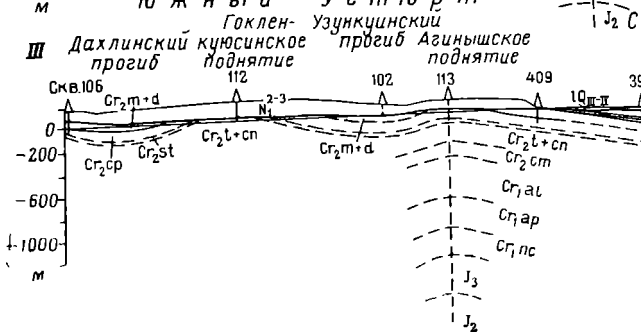
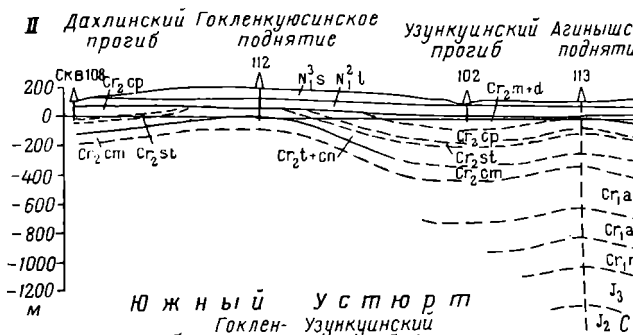
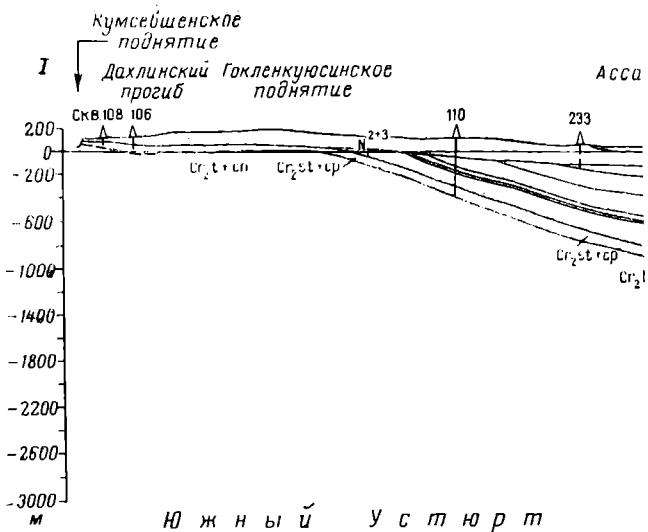
у с т ю р т



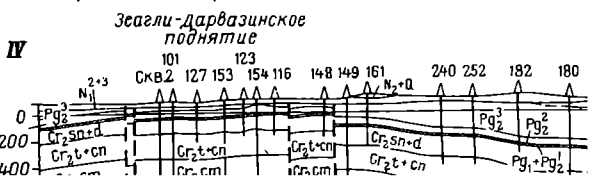
Сарыкамышская дельта Амударьи

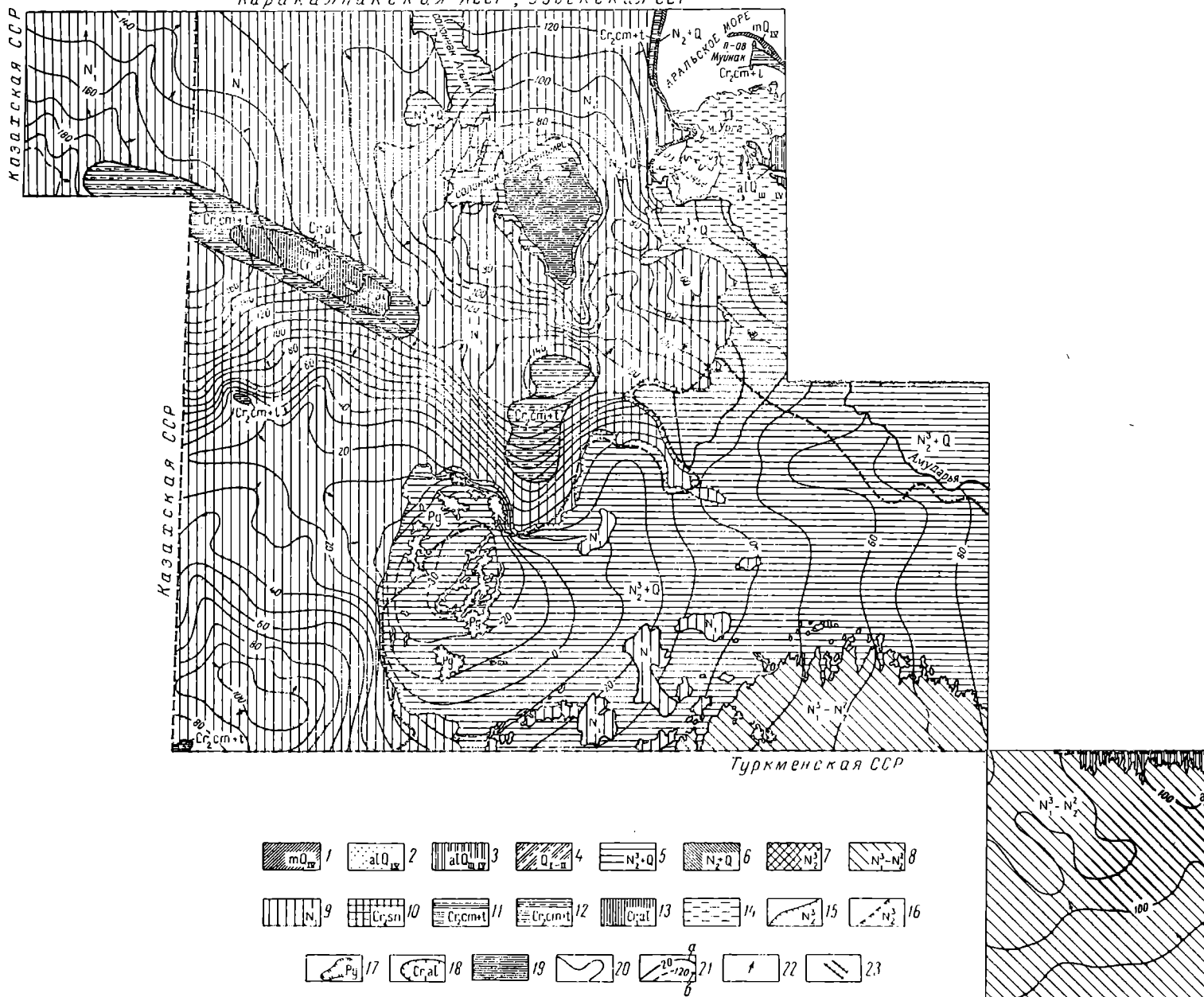






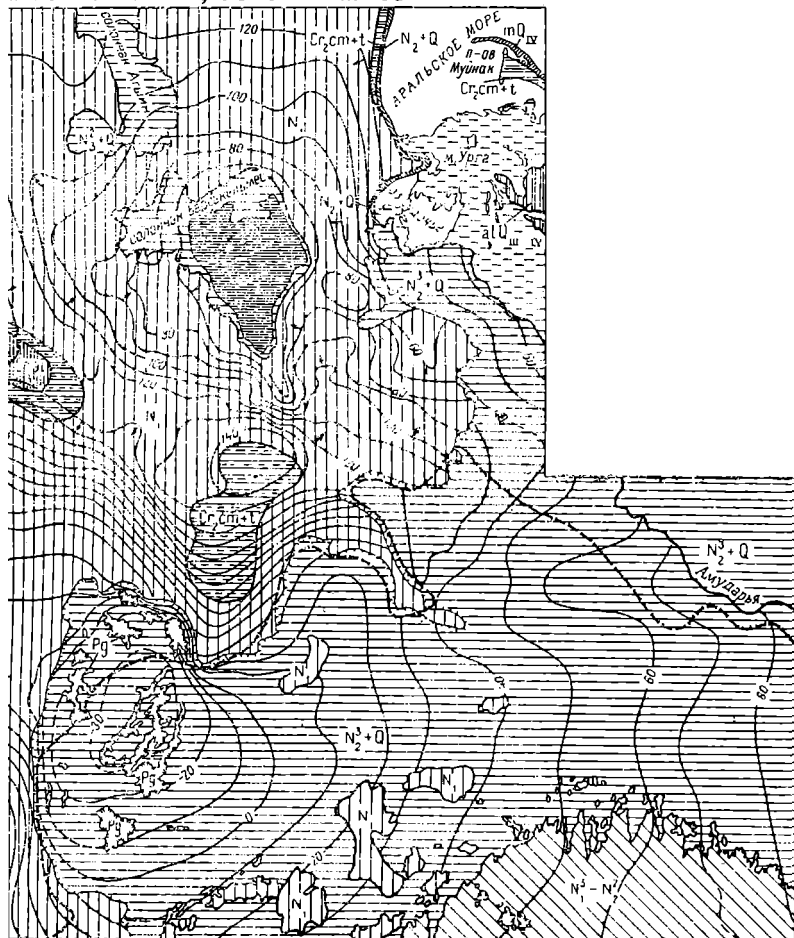
Ц е н т р а л ь н ы е К а р а и



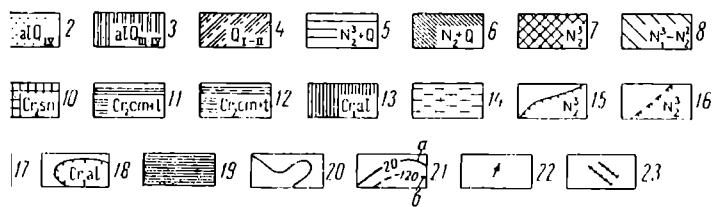


Приложение 5. Схематическая гидрогеологическая карта первого от поверхности водоносного комплекса или горизонта Северной Туркмении и прилежащих районов Узбекистана (составил В. Н. Исаченко, М. С. Сомова, 1965 г.).

1, 2 — водоносные горизонты: 1 — современных морских отложений (мелкозернистые пески), 2 — современных аллювиальных образований Амударьи (разнозернистые пески с линзами и прослоями супесей и суглинков); 3, 4 — водоносные комплексы: 3 — верхнечетвертичных и современных аллювиально-дельтовых отложений Амударьи (равнозернистые пески с прослоями супесей и суглинков), 4 — нижне- и среднечетвертичных отложений (наракумской свиты), (разнозернистые пески с прослоями супесей и суглинков); 5 — водоносный комплекс верхнеплиоценово-четвертичных отложений (разнозернистые пески, прослой песчанистых глин, супесей и суглинков); 6, 7 — водоносные горизонты: 6 — оползневых блоков плиоцен-четвертичного возраста (известняки миоцена), 7 — верхнеплиоценовых отложений (разнозернистые пески, прослой песчаников); 8, 9 — водоносные комплексы: 8 — верхнемиоценовых, нижне- и среднеплиоценовых отложений (заунгузской свиты), (пески и песчаники), 9 — миоценовых (торгонских и сарматских) отложений (известняки, мергели, песчаники и пески); 10 — водоносный горизонт сеноманских отложений (равнозернистые песчаники и пески, реже алевролиты); 11 — водоносный комплекс сеноман-туронских отложений (пески и песчаники); 12 — предполагаемый водоносный комплекс сеноман-туронских отложений (пески и песчаники); 13 — предполагаемый водоносный горизонт альбских отложений (песчаники и пески); 14 — заболоченная часть дельтовой равнины Амударьи; 15 — контур распространения безводных отложений верхнего плиоцена; 16 — то же, предполагаемый; 17, 18 — контуры распространения водоупорных отложений: 17 — палеогена, 18 — альба; 19 — отложения самосадочной соли; 20 — границы различных водоносных комплексов или горизонтов; 21 — гидровазигипсы первого от поверхности водоносного комплекса или горизонта: а — достоверные, б — предполагаемые; 22 — основное направление движений подземных вод; 23 — тектонический контакт.



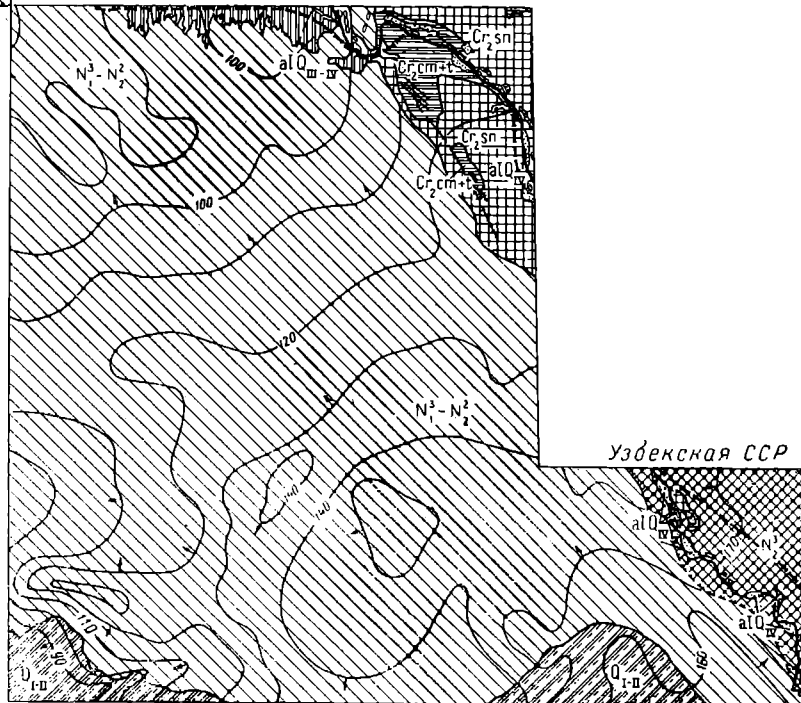
Туркменская ССР



логическая карта первого от поверхности водоносного комплекса и прилегающих районов Узбекистана (составили В. Н. Иса-М. С. Сомова, 1965 г.).

1 — морских отложений (мелкозернистые пески), 2 — современных эриэристые пески с линзами и прослоями супесей и суглинков; эриэристые и современных аллювиально-дельтовых отложений Амударья (углинков), 3 — ниже- и среднетертичных отложений (наракумской эриэри и суглинков); 4 — водоносный комплекс верхнеплиоценово-четвертичных песчаных глин, супесей и суглинков); 5 — водоносный комплекс верхнеплиоценово-четвертичных песчаных глин, супесей и суглинков); 6, 7 — водоносные горизонты: 6 — известняки миоцена, 7 — верхнеплиоценовых отложений (разнозернистые комплексы); 8 — верхнемиоценовых, ниже- и средне- (пески и песчаники), 9 — миоценовых (тортоносских и сарматских) отложений; 10 — водоносный горизонт сеноманских отложений (разнозернистые — водоносный комплекс сеноман-туронских отложений (пески и песчаники); 11 — сеноман-туронских отложений (пески и песчаники); 12 — предельный (песчаники и пески); 13 — заболоченная часть дельтовой равнины отложений верхнего плиоцена; 14 — то же, предполагаемый; 15 — отложений: 17 — палеогена, 18 — альба; 19 — отложения самосадных комплексов или горизонтов; 20 — гидроэрозия первого отложения; 21 — достоверные, 22 — предполагаемые; 23 — основное направление тектонического контакта.

Узбекская ССР



Узбекская ССР