

ТРУДЫ
ВСЕСОЮЗНОГО НЕФТЯНОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО
ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНОГО ИНСТИТУТА (ВНИГРИ)

ВЫПУСК 194

В. С. ДНЕПРОВ

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ
И НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ
ЮЖНО-ЭМБЕНСКОГО ПОДНЯТИЯ
И СЕВЕРНОГО УСТЮРТА



ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
НЕФТЯНОЙ И ГОРНО-ТОПЛИВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

Ленинград · 1962

В книге изложены результаты обработки и обобщения материалов геолого-геофизических исследований и глубокого бурения в районе Южно-Эмбенского поднятия и Северного Устюрта. Дана схема расчленения разреза палеозойских и мезозойских отложений, выяснены основные черты глубинного строения района и возможные его структурные соотношения с прилегающими областями. Выяснены также геологические условия и перспективы поисков нефтяных и газовых залежей в различных частях района. Значительное внимание уделено перспективам разведки палеозойских отложений (девопа и карбона).

Книга предназначена для широкого круга геологов-нефтяников.

ВВЕДЕНИЕ

В книге изложены основные черты геологического строения и перспективы нефтегазоносности палеозойских и мезозойских отложений исследуемого района. Учитывая закрытость района, представление о глубинном строении рассматриваемой территории удалось получить в основном по данным геофизического изучения, дополняемым результатами бурения глубоких опорных и разведочных скважин и по сведениям о геологии прилегающих районов.

При обработке всего фактического материала, собранного нами в Западно-Казахстанском геологическом управлении (бывш. тр. Казахстаннефтегазразведка), тресте Казахстаннефтегеофизика и объединении Казахстаннефть, проведен большой комплекс лабораторных исследований.

Кроме фондовых геологических и геофизических материалов, данных лабораторных исследований и личных наблюдений учтено большинство опубликованных материалов по району Южно-Эмбенского поднятия и Северо-Устьюртского прогиба.

В обработке палеонтологических и палинологических данных участвовали: В. П. Василешко, Л. Г. Данин, А. И. Турутанова-Кетова, А. И. Киричкова, В. И. Крестовников, А. Н. Крылова, Н. Н. Лапина, П. С. Любимова, Е. М. Люткевич, О. В. Лобанова, В. С. Маливкина, Б. В. Наливкин, В. М. Познер, Е. И. Поленова, Г. П. Радченко, А. А. Савельев, Д. Л. Степанов, М. С. Тилина, В. Н. Тихий и Т. И. Шлыкова.

Минералого-петрографическое изучение пород произведено И. А. Пинчук и Е. Н. Родновой.

Люминесцентно-битуминологические исследования и спектральный анализ образцов горных пород из скважин произведены И. В. Шкляр, Т. Э. Барановой, Н. И. Васильевой и А. П. Виноградовой.

Изучение коллекторских свойств пород, анализы проб газа, нефти и воды из скважин выполнены в лабораториях ВНИГРИ и ЦНИЛ объединения Казахстаннефть.

Данные по гидрогеологии и последние данные по геологии района получены от В. П. Якуцени, А. Е. Шлеингера и С. А. Манилова.

Большое содействие в получении необходимых геологических и геофизических материалов оказали работники объединения Казахстаннефть и Западно-Казахстанского геологического управления (бывш. тр. Казахстаннефтеразведка): Н. У. Имашев, М. Н. Сазонов и Г. Х. Хакимов; треста Казахстаннефтегеофизика: А. Б. Живодеров, П. И. Краев и В. Г. Матвеев, а также ряд других геологов и геофизиков этих организаций: А. А. Альжанов, И. П. Егоров, О. В. Майорова, М. Н. Рамазанов, Л. Г. Сафенрейтер, А. В. Суворова, И. Г. Тардонова, Н. И. Тумилович, П. Г. Хусаинов и др. В течение всего времени исследования автор постоянно пользовался советами Г. Е.-А. Айзенштадта.

Всем перечисленным лицам и большому коллективу геофизиков и геологов, данные которых учтены в настоящей работе, автор выражает глубокую признательность.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ

Первые сведения, относящиеся к изучению Предустюртской равнины и северной части Устюрта (фиг. 1), появляются в начале XVII века.

С ростом экономического и политического влияния России в странах Средней Азии усиливается стремление к изучению и освоению торговых путей из России на восток, на Кунград и Хиву. Одна из первых экспедиций, снаряженная под руководством Бекovicha-Черкасского, в 1717 г. прошла от низовьев Эмбы через урочище Мынсуалмас и колодцы Сам на Устюрте к Аму-Дарье в Хиву.

В 1825 г. к западному берегу Аральского моря направляется под руководством Ф. Ф. Берга рекогносцировочная географическая и топографическая экспедиция.

В 1832 г. район Мертвого Култука и Кайдака и территорию, прилегающую к северо-западному чинку Устюрта, посетил Г. С. Карелин.

В 1857 г. равнинные степи Западного Казахстана пересекают Н. А. Северцев и И. Г. Борщов. Их исследования распространились на бассейн реки Эмбы и северную часть Устюрта. К Устюрту экспедиция подошла через г. Жильтау. Наряду с подробным изучением стратиграфии исследованной территории Н. А. Северцев приходит к выводу, что Устюрт в орографическом отношении является продолжением Уральского хребта, так как он с ним связан непрерывной цепью высот, но в смысле «геогностическом» Устюрт представляет самостоятельное образование.

В 1874 г. Н. П. Барбот-де-Марри посетил восточный берег Кайдака. Разрез чинка вдоль Кайдака был им расчленен на меловые и третичные отложения. Им было также отмечено, что на стыке гор Мангышлака с чинками Устюрта в рельефе существуют следы их прежней связи в виде отдельных гор — останцов.

Несколько позже, в 1892 г., в Зауральские степи и Устюрт направляется экспедиция под руководством С. Н. Никитина, которая проводит изыскания в связи с проектированием железной дороги от г. Уральска через Уил, Устюрт до Кунграда. Наряду с другими сведениями С. Н. Никитиным в отчете экспедиции приводятся новые данные о геологии района исследований.

В 1899 г. А. Н. Рябинин посетил северо-западный чинк Устюрта и провел геологические наблюдения в урочище Мынсуалмас, где им детально описан разрез третичных отложений.

Более поздние исследования рассматриваемой территории относятся к первой четверти XX столетия и связываются главным образом с изучением стратиграфии третичных отложений в районе левых притоков р. Эмбы, в бассейне р. Чаган и Примугоджарских степях (А. Н. Замятин, 1912, 1914; М. М. Пригоровский, 1914), на северо-западном чинке Устюрта (М. В. Баярунас, 1910, 1912; Н. И. Андрусов, 1905), в районе Мынсуалмаса, между г. Жильтау и Мертвым Култуком (С. Н. Никитин, 1912, М. В. Баярунас, 1916).

К послереволюционному этапу исследований относятся работы С. В. Шумилина (1927) в районе г. Жильтау, М. В. Баярунаса (1927) вдоль побережья Кайдака, М. М. Пригоровского и Г. В. Васильева (1929) к западу от Мугоджарских гор (район р. Чеган) и др.

Большое число работ, посвященных фауне, стратиграфии, водоносности и тектонике третичных отложений Северного Устюрта, принадлежит О. С. Вялову (1929—1935). Им дан сводный разрез для всего района, в который дальнейшие исследователи (В. П. Жижченко, А. Л. Яншин, В. А. Вахрамеев и др.) вносили уточнения, поправки и новые данные.

Следует отметить еще исследования М. М. Жукова, который в 1936 г. описал разрез в районе урочища Тюймуюнчапке и сопоставил разрез палеогена Устюрта с хорошо известным разрезом его на Кавказе.

Стратиграфия мезозойских отложений создавалась главным образом на материалах естественных разрезов в Урало-Эмбенском районе Н. Н. Тихановичем и А. Н. Замятиным на первом этапе исследований, а в дальнейшем уточнялась, изменялась и дополнялась новыми данными полевых наблюдений и бурения большим числом исследователей, геологов ВНИГРИ, объединения Казахстаннефть и других организаций.

Разработанная здесь стратиграфия явилась основой для расчленения разрезов глубоких опорных и разведочных скважин, пробуренных в районе Южно-Эмбенского регионального гравитационного максимума с 1949 г.

В 1932—1936 гг. на территории юго-восточной части Прикаспийской впадины впервые были проведены маятниковые наблюдения, в результате которых в полосе, обрамляющей Прикаспийскую впадину с юго-востока, был выявлен региональный гравитационный максимум, который прослеживался в юго-западном направлении от южного окончания Мугоджар до Мертвого Култука на восточном берегу Каспийского моря. Максимум этот в дальнейшем был назван Южно-Эмбенским.

Закрытый характер района и его географическое положение в зоне развития нескольких систем складчатости способствовали

появлению самых различных представлений об общем геологическом строении района и прилегающих к нему с юга территорий.

Еще в 1887 г. А. П. Карпинский высказал предположение, что складчатое сооружение Мангышлака продолжается под Устьюртом и идет на соединение с Султануизагом. Позже, в 1920 г., А. П. Карпинский отказался от этого предположения и стал соединять Султануизаг с Уралом. Эту же точку зрения поддерживал в 1923 г. А. Д. Архангельский, соединявший Урал с Султануизагом через «Арал-Кызылкумский вал». Устьюрт А. Д. Архангельский рассматривал как подземный горст кристаллического фундамента Русской докембрийской платформы.

О. С. Вялов в 1933 г. делает вывод, что к Русской платформе можно отнести только северную часть Устьюрта, до погребенного продолжения Мангышлака.

В 1933 г. А. Д. Архангельский перестал считать Устьюрт окраиной докембрийской платформы и предположил под ним и к северу от него развитие мезозойской складчатости.

В 1936 г. А. Д. Архангельский, учитывая новые данные маятниковой съемки, отказался от своих прежних представлений о соединении Урала с Тянь-Шанем и стал считать, что Урал в направлении на юг затухает, а Султануизаг под Устьюртом продолжается на п-ове Бузачи.

В 1937 г. на основе более полных гравиметрических данных А. Д. Архангельский существенно изменил свою схему, выдвинув идею о повороте Урала на запад на соединении с Донбассом через район Южно-Эмбенского регионального гравитационного максимума и на п-ове Бузачи. Позже поворот Урала под покровом мезо-кайнозоя на запад к Каспийскому морю поддерживал А. А. Шрейдер [1948], сославшийся на совпадение с региональным гравитационным максимумом полосы крупных магнитных аномалий, вызванных по его предположению излиянием основных изверженных пород, представляющих продолжение полосы таких пород на Южном Урале.

А. Л. Яншин [1945], как и А. Д. Архангельский, признавал существование на п-ове Бузачи погребенного складчатого хребта, но направлял его отсюда не на северо-восток на соединение с Уралом через Южно-Эмбенский региональный гравитационный максимум, а под Устьюрт на соединение с Султануизагом, западную ветвь которого данный погребенный хребет, по А. Л. Яншину, и представляет. Существование этого погребенного крыжа А. Л. Яншин подробно обосновывал палеогеографическими данными и фаціальными особенностями мезозойских отложений на юге Эмбенской нефтеносной области.

Южно-Эмбенский региональный гравитационный максимум, через который А. Д. Архангельский проводил продолжение Урала, А. Л. Яншин, вслед за Ю. А. Косыгиным, истолковал как результат фаціального замещения более тяжелым гипсом относительно

более легкой каменной соли, развитой в кунгурском ярусе севернее.

Позже А. Л. Яншин [1948] отказался от представлений о связи Урала с Султануиздагом, а через него с Тянь-Шанем, и стал считать, что Урал затухает в Аральском море, в районе мыса Актумсук, по идею о наличии на п-ове Бузачи погребенного кряжа, соединяющегося через Устюрт с Султануиздагом, сохранил.

В пределах Северного Устюрта им выделяется крупная структурная форма — Северо-Устюртский прогиб, ось которого направлена с востока-северо-востока на запад-юго-запад. Эти представления А. Л. Яншин развивает и позднее [1951].

Предположение А. Д. Архангельского о повороте Урала на запад в северную часть Каспийского моря было поддержано Н. С. Шатским [1946], по подземное продолжение Урала он связывал не с Донбассом, а с Кавказом. Однако это представление не нашло себе подтверждения в позднейших геофизических работах, в частности, в результатах аэромагнитной съемки Каспийского моря и прилегающих областей (О. Н. Соловьев).

В 1944—1946 гг. почти вся территория между Эмбой и Мангышлаком, за исключением узкой полосы, прилегающей к Каспийскому морю, была охвачена геологической съемкой. Съемка производилась под руководством А. Л. Яншина. Территории Южно-Эмбенского максимума была показана на карте как область почти сплошного развития третичных осадков, наклоненных к югу.

До 1947 г. геологическое изучение Предустюртской равнины и Северного Устюрта ограничивалось в основном региональными исследованиями, вначале преимущественно географическими и гидрогеологическими, а затем геофизическими и работами, связанными с картированием района и изучением стратиграфии третичных отложений.

Начиная с 1947 г. рассматриваемый район становится объектом систематического изучения геофизическими методами (коптора Казахстаннефтегеофизика), аэрогеологической съемкой (ВАГТ), геологическим картированием (ВНИГРИ). В последующие годы здесь проводится опорное и разведочное бурение (Казахстаннефть).

С 1947 г. было начато изучение всей полосы максимумов силы тяжести, установленных еще маятниковыми наблюдениями.

Уже первый рекогносцировочный сейсмический профиль, проложенный в 1948 г. вкрест простирания Южно-Эмбенского регионального гравитационного максимума, заметил границу распространения соленосных отложений на северо-западном склоне последнего. В районе гравитационного максимума на этом профиле был показан пологий и широкий антиклинальный перегиб в мезозойских отложениях, на основании чего было сделано заключение о существовании в этом районе пологого платформенного вала, названного Южно-Эмбенским.

Разрез мезо-кайнозоя этого района не был ранее изучен, а структурные условия, судя по полученным сейсмическим данным, рисовались достаточно благоприятными. Исходя из этого, на своде предполагаемого мезозойского вала для его изучения в 1949 г. было начато бурение опорной скв. 2. Бурение этой скважины закончено в 1957 г. с забоем 3085 м. Скважиной вскрыт разрез третичных, меловых, юрских и частично триасовых отложений. В структурном отношении опорная скважина, как об этом можно достаточно уверенно судить по детальным сейсмическим исследованиям, расположена на пологом локальном Буракульском поднятии, которому присущи черты переходной структуры от солянокупольной к платформенной, но тяготеющей, вероятно, больше к последней.

В 1948 г. в Предустюртской равнине, на северном чинке Устюрта и Чаграйском плато произведена съемка тремя партиями аэрогеологической экспедиции ВАГТ (А. К. Замаренов, Н. А. Кулаков, В. Л. Яхимович).

Для зоны Чушкакуля и прилегающего к ней с запада района были составлены карты и тектоническая схема. Работы были продолжены в 1949 г. (Т. А. Бедрина, А. К. Замаренов и др.).

Геологическая карта была составлена, кроме того, С. С. Размысловой (1948—1950) для узкой полосы чинков Устюрта.

При картировочных работах различных исследователей (В. А. Вахрамеев, В. Л. Яхимович, В. Ф. Самсонов, С. С. Размыслова и др.) было установлено присутствие в третичных отложениях, слагающих чинки Устюрта, и в верхнемеловых осадках, распространенных в прилегающем к Чушкакулю районе, очень пологой складчатости (Курганское поднятие или Чагамбайская антиклиналь и др.). Чагамбайскую антиклиналь В. Ф. Самсонов (1948) и В. Л. Яхимович рассматривают как продолжение Чушкакульской антиклинали на юго-запад.

Установлен ряд перегибов слоев и на других участках чинка Устюрта, а также в районе к северу от него на участке, прилегающем к Чушкакулю.

С 1949 г. в районе Южно-Эмбенского регионального гравитационного максимума производятся в большом объеме рекогносцировочные и детальные сейсмические исследования, охватившие к 1960 г. значительный по протяженности район от долины р. Чаган на северо-востоке до пункта Прорва и сора Мертвый Култук на юго-западе.

В 1952—1953 гг. сейсмические исследования были распространены на северо-западную и северную окраины Устюрта и прилегающие к ней площади.

Результаты этих исследований изложены в ряде отчетов Н. П. Кузнецовой (1949), Л. Г. Сафенрейтер (1949, 1952), Е. А. Струняшевой (1951), Н. И. Тумиловича и Е. М. Разумовой (1954), Т. Ф. Пономаревой (1953) и др.

Параллельно производилась и гравитационная съемка, которая, помимо района Южно-Эмбенского максимума, охватила значительную часть Устюрта (Казахстаннефтегеофизика, Спецнефтегеофизика и ВНИИгеофизика) и весь п-ов Бузачи (ВНИГРИ).

В этот же период Н. А. Попов (1950), Л. Я. Тушканов (1951) проследили юго-западное и северо-восточное продолжение Южно-Эмбенского регионального максимума и выявили локальные максимумы Саргамыс и Дняр. Было установлено, что к югу от Саргамысского максимума происходит постепенное уменьшение положительных значений аномалий силы тяжести, которые затем приобретают отрицательный знак. В направлении на Днярский локальный максимум наблюдается также общее понижение напряженности гравитационного поля.

Результаты сейсморазведочных работ 1949—1951 гг. в районе Южно-Эмбенского максимума в 1952 г. были обобщены Л. Г. Сафрейтер.

Весь сейсмический материал этого периода был пересмотрен и составлены сводные структурные карты по III отражающему горизонту (подонива неокома) и более глубоким, предположительно докунгурским отложениям, для западной половины территории, от района опорной скв. 2 до Тугаракчан-Туресайской площади. В этой работе, выполненной под руководством М. И. Баренбойма, впервые была дана наиболее полная геологическая интерпретация сейсмических данных и сделаны выводы, которые ориентировали дальнейшее направление геологопоисковых и разведочных работ в районе.

Различное качество сейсмического материала, во многом обусловленное неодинаковыми, а на отдельных участках сложными сейсмогеологическими условиями и трудностями методического характера, неизбежными на первом этапе исследований в новом районе, не позволили дать для всей площади одинаково уверенную схему геологического строения. Работы последующих лет дополнили эту схему принципиально новыми и важными данными.

Сейсмические исследования 1949 г. показали, что в центральной части Южно-Эмбенского регионального гравитационного максимума (район локального максимума Тугаракчан) мезозой несогласно налегает на более древние (предположительно докунгурские) отложения, наклоненные на север. По сейсмическому горизонту «П», условно отождествленному с горизонтом в кровле артинских отложений, на площади Тугаракчана четко обрисовалась периферия северо-западного склона погребенной структуры. Это позволило высказать предположение, что Южно-Эмбенскому региональному гравитационному максимуму соответствует, вероятно, крупное погребенное палеозойское поднятие. Для его изучения в 1950 г. было начато бурение опорной скв. 5 Тугаракчан. Не достигнув, по техническим причинам, проектной глубины (3500 м), скважина была остановлена с забоем 2822 м. Скважиной пройден весь разрез отложений от третичных до пермотриаса,

подстилаемый ранее не вскрывавшейся в Южно-Эмбенском солянокупольном районе толщей, в которой ритмично чередуются пачки ангидритов с черными глинами и песчаниками.

По возрасту эта толща является, по-видимому, аналогом соленосных осадков Южно-Эмбенских куполов, отложившихся в кунгурский век в прибрежной зоне у Южно-Эмбенского поднятия.

Ниже были вскрыты известняки, доломиты, глины и песчаники предположительно артинского яруса.

Детальные работы 1950 г., расширившие границы изученного сейсморазведкой района на восток, показали, что породы, залегающие несогласно с опорным сейсмическим горизонтом в основании псокома и предположительно припаятые за палеозойские, воздымаются в этом направлении и что подъем их продолжается далее на восток. В районе урочища Туресай, расположенного в 65 км от Тугаракчана на восток, по сейсмическим данным, в самых общих чертах обрисовались контуры локального пологого поднятия, не замкнутого с востока.

На основании этого, здесь в 1952 г. было пачато бурение глубоких разведочных скв. 2, 3 и 4, которые вскрыли неизвестные до этого времени в районе каменноугольные отложения.

Бурение первых глубоких скважин на Туресае показало принципиальную ошибку, допущенную при геологической интерпретации данных сейсморазведки на этой площади. Сейсмическое поднятие, контуры которого довольно четко обрисовались на структурной карте по горизонту «б», не привязанному из-за отсутствия данных, даже сугубо предположительно, ни к какой геологической границе, отражало не структуру палеозойских отложений, резко несогласно перекрытых мезозойскими осадками, а рельеф глубоко эродированной поверхности палеозоя. При этом свод погребенного палеозойского поднятия от свода сейсмической структуры оказался значительно смещенным к югу.

В геологическое толкование сейсмических данных была введена существенная поправка, что позволило по-новому, более эффективно направить дальнейшую разведку в этом районе.

Результаты новых геофизических исследований и глубокого бурения повлекли за собой пересмотр существующих представлений об общем геологическом строении рассматриваемой территории.

Идеи о погребенном продолжении Урала в районе Южно-Эмбенского регионального гравитационного максимума и предположение о погребенном крыже в северной части Устюрта и на Бузачах, теряют многих своих сторонников.

Ю. А. Косыгин (1952) на основании геологических наблюдений А. Л. Яншина и отсутствия непосредственной связи зоны гравиметрических максимумов в северной части Каспия с полосой положительных аномалий силы тяжести на Урале отрицает поворот Урала на запад, а наличие гравитационного максимума

объясняет замещением соли тяжелыми сульфатными породами. Существование погребенного кряжа между Мангышлаком и Эмбенским нефтеносным районом Ю. А. Косыгин отвергает также на основании анализа фаций, в распределении которых он не усматривает никаких доказательств в пользу такой точки зрения.

На отсутствие под п-овом Бузачи погребенного горного кряжа указывает в своей работе С. С. Размылова, основывая свои выводы на данных сейсмических исследований, показывающих согласное залегание мезозойских отложений до глубины 3500 м. Эту же точку зрения поддерживает Н. А. Калинин [1954].

На основании данных глубокого бурения, вскрывшего каменноугольные отложения с пологим платформенным залеганием в районе Тугаракчана, район Южно-Эмбенского регионального гравитационного максимума Н. А. Калинин относит к платформе с наледонским или более древним основанием.

М. В. Муратов [1955] Южно-Эмбенское поднятие также относит к Русской платформе и к югу от него предполагает существование погребенного верхне-палеозойского краевого прогиба, соединяющегося на западе с красным прогибом района Астрахани. Г. Е.-А. Айзенштадт (1955) в своей работе по обобщению результатов геолого-геофизических исследований и глубокого бурения, проведенных за последние годы в восточной части Прикаспийской впадины, высказывается также за отнесение района Южно-Эмбенского регионального максимума к платформе.

Э. Э. Фотиади [1955] считает, что район Южно-Эмбенского гравитационного максимума принадлежит платформе, так же как и северная половина Устюрта. Северный Устюрт, по Э. Э. Фотиади, — «ныне глубоко погружившийся выступ Русской платформы». Фундамент платформы, по его представлению, нижнепалеозойский или даже докембрийский.

Возникновение Южно-Эмбенского регионального гравитационного максимума Э. Э. Фотиади связывает с внедрением основной магмы по разломам древнего заложения, по которым происходило опускание части Прикаспийской впадины в домезозойское время, а в новейшее время произошло поднятие плато Устюрта, которое, по Э. Э. Фотиади, «имеет не только геоморфологическое, но и, несомненно, тектоническое происхождение».

В работе, посвященной региональной тектонике территории между Эмбой, Мангышлаком и Чуншакулем, включая северную часть Устюрта, Н. А. Кудрявцев [1956] на основании результатов геофизических исследований и глубокого бурения приходит к выводу, что «вся Предустюртская равнина, а также северная окраина Устюрта принадлежит Русской платформе. Возраст фундамента, по-видимому, докембрийский, следовательно, никакого поворота Урала на запад не происходит». И далее: «Южно-Эмбенский региональный гравиметрический максимум отвечает пологому мезозойскому валу, ядро которого образует сложнопостроенное палеозойское поднятие».

Касаясь тектоники более южной части района, Н. А. Кудрявцев отмечает, что «в центральной части Устюрта (Карабаур) и, несколько севернее, проходит зона погребенных герцинских складок, являющаяся продолжением складчатой зоны, к которой принадлежит Султануздаг. Через п-ов Бузачи и Мангышлак эти складки направляются на северо-западный берег Каспийского моря в район Промысловки и Астрахани...». Полоса же бессточных впадин в северной части Устюрта, совпадающая с зоной отрицательных аномалий силы тяжести, «... отвечает, по-видимому, предгорной впадине погребенной герцинской складчатой зоны».

А. Л. Яншин [1955] дает подробный обзор новых данных о глубинном геологическом строении периферии Мугоджар и левобережья реки Эмбы. Эти данные, по А. Л. Яншину, подтверждают ранее высказанную им точку зрения, согласно которой Уральская складчатая система погружается и затухает, не соединяясь ни с Тянь-Шанем, ни с Донецким бассейном. Южно-Эмбенское поднятие, через которое рисовалась ранее связь Урала с Донецким бассейном, по мнению А. Л. Яншина, «по мощности вскрытых бурением горизонтов карбона, по формационному характеру его отложений, по составу встреченной в этих отложениях фауны и по условиям залегания слоев карбона ... представляет типичную платформенную структуру (погребенный краевой плакатиклинал Русской платформы)».

В 1956 г. Н. В. Неволин, обобщая геолого-геофизические материалы по Устюрту и соседним с ним районам, приходит к заключению, что Южно-Эмбенское поднятие, по-видимому, представляет собой «шовную» структуру, расположенную на границе областей с разным режимом тектонических движений, т. е. с соляной областью на севере и докембрийским Устюртским массивом на юге, разделенным глубинным разломом.

Южно-Эмбенский гравитационный максимум, утверждает далее Н. В. Неволин, «в основном обусловлен антиклинальным строением здесь палеозойских отложений. На юго-западе этот максимум, видимо, сочленяется с системой аномалий п-ова Бузачи, а на северо-востоке замыкается, далеко не доходя до Мугоджар. Южно-Эмбенский гравитационный максимум, по Н. В. Неволину, отражает «локальную структуру, и ранее существовавшее представление о связи Урала с Донбассом через погребенный горный криж, выраженный Южно-Эмбенским гравитационным максимумом, оказалось ошибочным».

В современном структурном плане Северо-Устюртскому и Южно-Устюртскому древним массивам, отмечает Н. В. Неволин, соответствуют прогибы, выполненные мощной (4—5 км) толщей мезо-кайнозойских и палеозойских осадков платформенного типа.

Большой комплекс геофизических исследований (аэромагнитная съемка, гравиразведка и сейсморазведка) и значительный объем геологических работ, в том числе и глубокое бурение,

проведенное за последние годы (1954—1960), намного расширили и углубили дальнейшее геологическое изучение Южно-Эмбенского регионального гравитационного максимума и Северного Устюрта.

Много нового и ценного материала получено для района Южно-Эмбенского поднятия в опорных скважинах: Южно-Эмбенской скв. 2 и Тугаракчанской скв. 5. В обеих скважинах пройдены полные разрезы мезозойских отложений и вскрыты осадки нижней перми, для которых подробно изучен петрографический и минералогический состав, определены находки фауны и флоры, описаны комплексы спор и пыльцы, некоторые физические свойства пород и проведены люминесцентно-битуминологические исследования. Весь этот материал обработан и обобщен в опубликованной сводке Г. Е.-А. Айзенштадта и И. А. Пипчук (1964).

В 1955 г. в связи с намеченным увеличением общего объема разведочных работ, направленных на поиски нефтяных залежей в мезозойских и палеозойских отложениях Южно-Эмбенского поднятия, усиливаются сейсмические исследования, главным образом за счет проведения детальных работ на площадях, ранее уже освещенных сейсморазведкой. Особое внимание обращается на дальнейшее совершенствование методики получения сейсмических данных о глубинном строении внутripалеозойской толщи пород.

Последующие годы исследований (1956—1958 гг.) приносят положительные результаты. Появляется ряд новых структурных карт по отражающим горизонтам внутри палеозойской толщи. Составляются структурные схемы по условным горизонтам, которые довольно четко выявляют основные черты глубинного строения исследованной площади Южно-Эмбенского поднятия.

Наряду с большим числом пологих мезозойских складок (Букен, Буранкуль, Ю. Саргамыс, Кумтюбе, Жайлыгап и др.), более отчетливо вырисовывается Турсайское поднятие и выявляется ряд новых пологих палеозойских поднятий (Жапасу, Сарыкум, Дияр, Терескен и др.). На Северном Устюрте выявлено Западно-Аксайское поднятие, на котором была заложена Северо-Устюртская опорная скв. 1.

На проложенном в 1957 г. от Южно-Эмбенского поднятия на Устюрт региональном сейсмическом профиле довольно ясно намечились мезозойские поднятия Чагырлыкum, Каратюлей, Сам и др.

В 1956 г. гравиметрическими работами в районе Мертвого Култука, к юго-западу от Саргамыса, на фоне общего увеличения положительных значений аномалий силы тяжести, был выявлен новый локальный максимум Лебяжий. С запада Лебяжий, из-за близости моря, остался неоконтуренным.

В северной части площади съемки было установлено увеличение напряженности гравитационного поля в западном направлении.

Результаты гравиметрических и сейсморазведочных работ, проведенных здесь в этот период, подробно изложены в ряде отчетов Л. Я. Тушканова (1955), А. Д. Тушкановой (1956—1958),

Л. Е. Фильштинского (1957), Н. И. Тумиловича и Е. М. Разумовой (1955, 1956), А. Б. Живодерова и И. Н. Поповой (1955, 1956, 1957, 1958), Я. М. Огородника (1956, 1958), Л. Г. Сафенрейтер (1957, 1958, 1959), М. В. Косихиной (1954, 1955, 1956, 1957, 1958), А. М. Гольдина (1955, 1956), Р. М. Лизуна (1957), Н. И. Петрова (1958), В. А. Шилиной (1958, 1959), С. И. Токарь (1959, 1960), А. Б. Стравец и В. Г. Шугар (1960) и др.

Ряд геологических и геофизических исследований этого периода посвящен выяснению глубинного строения Северного Устюрта и прилегающей с северо-востока зоны Чушкакульских складок и Западного Примугоджарья.

Результаты проведенных здесь геофизических работ отражены в отчетах Ф. З. Полойко (1955), М. С. Шамис (1954), А. Ф. Файтельсон (1955), А. Р. Бройтман и Хазановой (1955, 1956) и др.

В свете новых геофизических и геологических данных делается попытка дать новое толкование представлениям о южном подземном продолжении осевой зоны Уральской складчатой системы и возможном глубинном строении Северного Устюрта и прилегающих к нему с севера территорий [Р. Г. Гарецкий и В. И. Шрайбман, 1956, 1958; П. Я. Авров, 1957; Р. И. Грачев, 1957, 1959; М. П. Казаков, (1958); В. С. Журавлев, 1958, 1960; Н. В. Неволли, 1958, 1961, и др.].

Подробно анализируя характер и возможную природу гравитационного поля и взаимоотношения структурных элементов северной части Устюрта и прилегающей к нему с севера и северо-востока площади, ряд исследователей (А. Л. Яншин, Р. Г. Гарецкий, В. И. Шрайбман) приходят к выводу о наличии в этой зоне сложного сочленения структур меридионального и широтного простирания и крупных разломов, по которым происходит ступенчатое опускание обширной Северо-Устюртской впадины.

Резкая смена меридиональных простираний глубинных структур на широтные, наблюдаемая севернее и южнее чинков Устюрта, заставляет предполагать наличие здесь торцового сочленения структур.

П. Я. Авров [1957], рассматривая результаты изучения восточного и юго-восточного борта Прикаспийской впадины, касается структурных связей складок Западного Примугоджарья (Изембет, Теректысай, Кокпекты и др.) и района Южно-Эмбенского поднятия. Он высказывает предположение о возможном отнесении их к одной и той же тектонической зоне, расположенной к югу от Уралтау, к которой приурочены складки Западного Примугоджарья.

Возражая П. Я. Аврову, Р. Г. Гарецкий и В. И. Шрайбман [1958] подчеркивают, что «Южно-Эмбенское поднятие нельзя соединить в единую структурную линию не только с Чушкакульскими дислокациями, как это делали ранее (Архангельский, 1941), но и с южным подземным продолжением зоны Уралтау [Авров, 1957]».

Подробно анализируя результаты геологических и геофизических исследований в районе Южно-Эмбенского поднятия, Р. И. Грачев [(1957), 1959] делает вывод, что Южно-Эмбенское поднятие — «это линейно-вытянутая зона погребенной рашгерцинской, а возможно и каледонской складчатости с развитыми над ней унаследованными антиклиналями относительно молодой позднегерцинской платформы». Отрицая платформенный характер Южно-Эмбенского поднятия, Р. И. Грачев подчеркивает, что формационный состав осадков, а также характер складчатости позволяют рассматривать Южно-Эмбенские герциниды как сорно складок внешнего пояса геосинклинали, в чем они приближаются к подобным дислокациям Урала, в частности, к Уралтаускому антиклинорию». Южно-Эмбенские герциниды, отмечает далее Р. И. Грачев, «вероятнее всего являются непосредственным продолжением Уралтау».

М. П. Казаков (1958) считает, что Южно-Эмбенское поднятие «напоминает структуру передовых прогибов и может сравниваться с Предуральским передовым прогибом». Уральская складчатая система, по мнению этого исследователя, испытывает вместе с Чушкакульской антиклиналью поворот на юго-запад. В восточной части п-ова Бузачи, под влиянием «срединного каледонского массива», делает вывод М. П. Казаков, происходит разделение герцинской складчатой системы на две ветви юго-юго-восточного и северо-северо-восточного простирания.

В. С. Журавлев [1958, 1960], подробно анализируя обширный геологический и геофизический материал по Прикаспийской впадине и ее юго-восточному обрамлению — району Южно-Эмбенского регионального гравитационного максимума, приходит к заключению, что «... по своему структурному положению Южно-Эмбенское поднятие — это погребенный краевой плакантиклинал Русской платформы».

Н. В. Неволлин [1958, 1961], неоднократно, по мере накопления новых геофизических и геологических данных, возвращаясь в своих исследованиях к вопросу о тектонической природе Южно-Эмбенского поднятия, отмечает, что «... Южно-Эмбенское поднятие не является типично платформенной структурой, но в то же время это поднятие не вполне характерно и для краевых прогибов». Южно-Эмбенское палеозойское поднятие, по мнению Н. В. Неволлина, «... по типу слагающих его формаций и по характеру дислоцированности пород представляет собой погребенную структуру, расположенную во внешней (приплатформенной) части краевого прогиба субширотных герцинид».

Анализируя результаты изучения палеозойских пород, вскрытых скв. 10 и 11 на Жанасу в северо-восточной части Южно-Эмбенского поднятия, Р. Г. Гарецкий и др. [1961] сопоставляют их с нижнекаменноугольными и верхнедевонскими отложениями Зилаирского синклиория Урала и приходят к выводу, что «... вдоль южного края Южно-Эмбенского гравитационного

максимума проходит погребенная внешняя многоосипклинальная зона герцинской складчатой системы».

Наиболее вероятным, отмечают в своей новой работе Р. Г. Гарецкий и В. И. Щрайбман [1960], «... следует считать, что Южно-Эмбенский региональный гравитационный максимум представляет собой отражение шовной структуры, являющейся границей Русской платформы. К северу от регионального разлома, обнаруженного сейсморазведкой между скв. 3 и 4, расположен Южно-Эмбенский краевой плакатиклинал Русской платформы. К югу от разлома без краевого прогиба, как это имеет место в высоко приподнятых районах платформы, лежит внешняя геосинклинальная зона герцинской области».

Приведенное выше показывает, что под влиянием постепенно накапливающихся новых фактических материалов представления о тектонической природе Южно-Эмбенского поднятия непрерывно изменяются. В выдвигаемых теориях все больше становится положений, сближающих многие точки зрения и особенно те, в которых преобладают выводы о платформенном характере глубинного строения Южно-Эмбенского поднятия.

Краткий обзор основных сведений по истории геологического изучения рассматриваемого района, приведенный выше, свидетельствует о том, что на протяжении длительного времени представления о глубинном строении этой обширной территории основывались главным образом на общих региональных соображениях, подкрепленных очень скудными фактическими геологическими данными. Следствием этого явилось существование и частая смена большого количества нередко противоположных точек зрения.

На втором этапе исследований, который падает на последнее десятилетие, значительно увеличился объем геофизических и геологических работ в этом районе. Получены новые данные сейсмических исследований и глубокого опорного и разведочного бурения.

Детальные сейсмические исследования, осуществленные почти на всей территории Южно-Эмбенского поднятия, выявили основные черты глубинного строения района. Данные опорных и разведочных скважин, пробуренных здесь, позволили наметить новые пути правильного геологического истолкования геофизических материалов, в первую очередь результатов сейсмических исследований. Это рождает ряд новых представлений о глубинной геологии района, в которых, наряду с многими положениями, довольно убедительно обоснованными фактическим материалом, имеются данные дискуссионного характера. Преодолеть последнее, очевидно, поможет в дальнейшем увеличение объемов и темпов глубокого бурения и сейсморазведочных работ на Южно-Эмбенском поднятии, Устюрте и прилегающих территориях.

Существенно облегчит решение этих задач также дальнейшее совершенствование методики проведения детальных сейсмических работ.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ

На территории Южно-Эмбенского поднятия и в обрывах (чишках) Устюрта, в естественных обнажениях на дневную поверхность выходят отложения неогена и палеогена. Мезозойские отложения, подстилающие их, стали известны, по данным бурения, только в недавнее время.

Скважинами опорного и разведочного бурения в районе Южно-Эмбенского регионального гравитационного максимума под толщей третичных и новейших образований пройден весь разрез мезозойских осадков, ниже которых вскрыты породы нижней перми, карбона и девона (фиг. 2).

Наиболее полные и сравнительно хорошо охарактеризованные керном разрезы мезозойских отложений пройдены опорными скв. 2 и 5 на Бурацкуле и Тугаракчане и разведочными скв. 1 и 2 на Южном Саргамысе.

Толща осадочных образований артинского (?) возраста, подстилающая сульфатно-терригенные породы кунгура, встречена на северо-западном склоне поднятия, на площади Тугаракчанского максимума, в скв. 5 и 1а.

Верхний, средний и нижний отделы карбона вскрыты скв. 2а, 3 и 4 на Туресайской площади. Нижний карбон и девон встречены скважинами 7 на Туресае и 10 и 11 на поднятии Жаласу. На Сарыкумской структуре в скв. 1 и 2 пройдены отложения верхнего и среднего карбона * (табл. 1 и 2).


В разрезе Южно-Эмбенского поднятия довольно четко выделяются два структурных этажа: нижний, обнимающий отложения девона, карбона и нижней перми, и верхний, включающий верхнепермские и мезо-кайнозойские осадки.

Граница между структурными этапами выражена значительным перерывом в осадконакоплении, региональным угловым несогласием и коренными изменениями структурного плана.

Возможно, что девонские отложения и подстилающие их более древние образования будут являться третьим структурным этажом.

* Скважины в бурении.

Система		Пермская		Каме́нноугольная		Девонская		Лито- логи- ческий состав	Описание	Зона возмож- ных ископае- мых																								
Отдел	Ярус	Верхний	Средний	Нижний	Средний	Верхний	Средний																											
Южно-Эмбенского поднятия	Кукургурский	Артинский (?)	Московский	Визейский	Яслопольский	Турецкий	Франский	Лито- логи- ческий состав	I	Зона возмож- ных ископае- мых																								
											265	805	57	193	107	233	101	114	155	140	57	10,4	333	107	91	1060	20°	25-27°	28-62°	2-45°	25-30°	75-80-90°	22-48°	238
											II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII								

- 
- 1 — алевролиты; 2 — песчаники; 3 — глины; 4 — глины песчаные; 5 — доломиты; 6 — мергели; 7 — ангидриты; 8 — известняки; 9 — конгломераты; 10 — гравелиты; 11 — фауна; 12 — флора; 13 — пирит; 14 — нефть; 15 — газ.

I — чередование ангидритов, глин, алевролитов, песчаников и конгломератов; II — пачка глин, известняков, песчаников и конгломератов, перекрывающих толщу доломитов крепких, часто кавернозных, среди глин и песчаников — прослой мергелей; III — известняки, песчаники, конгломераты; IV — известняки органогенные с включением гальки; V — известняки; VI — переслаивание органогенных известняков и песчаников с прослоями глин и мергелей; VII — известняки с прослоями мергелей, глин и конгломератов; VIII — известняки, прослой глин и брекчий; IX — органогенные известняки; X — органогенные известняки, прослой мергелей; XI — известняки, мергели; XII — переслаивание алевролитов, песчаников, конгломератов, гравелитов и глин; XIII — глины, песчаники, конгломераты; XIV — глины, алевролиты и песчаники; XV — конгломераты, гравелиты, гравийные песчаники, песчаники, алевролиты и глины; прослой мергелей и известняков; XVI — переслаивание глин, алевролитов, песчаников, известняков и мергелей; XVII — чередование глин и известняков органогенных и доломитизированных; прослой песчаников и гравелитов.

Примечание. Разрез артинский и кукургурский отложен по Г. Е.-А. Айзенштадт и П. А. Пинчук (1958) с дополнениями автора.

Рис. 2. Сводный разрез палеозойских отложений Южно-Эмбенского поднятия. Составил В. С. Днепров (1961).

Границы стратиграфических подразделений палеозойских отложений в опорных и разведочных скважинах, пробуренных в районе Южно-Эмбенского поднятия. Таблица 1

Система	Отдел	Ярус	Подъярус	Горизонт	Тугаракчан				Туресай				Жанату				Сарыкум							
					Скв. 5 (опорн.), 2822 м		Скв. 1а, 2945 м		Скв. 2а, 2551 м		Скв. 3, 3201 м		Скв. 4, 3000 м		Скв. 7, 2902 м		Скв. 10, 3020 м		Скв. 11, 2838 м		Скв. 1, 3055 м*		Скв. 2, 2890 м*	
					До глу-бин	Мощ-ность	До глу-бин	Мощ-ность	До глу-бин	Мощ-ность	До глу-бин	Мощ-ность	До глу-бин	Мощ-ность	До глу-бин	Мощ-ность	До глу-бин	Мощ-ность	До глу-бин	Мощ-ность	До глу-бин	Мощ-ность	До глу-бин	Мощ-ность
Перм-ский	Ниж-ний	Кунгурский			2584	281	2380	140																
		Артинский			Забой	238	Забой	805														2460**	2660**	
Каменистая	Верх-ний	Гжельский						2037	57															
		Касимов-ский						2170	133	2283	193													
	Средний	Москов-ский	Мячковский					Забой	81	2390	107													
			Подольский							2623	233													
			Каширский							2726	103													
			Верейский									Размыв												
	Башкир-ский									Размыв														
	Нижний	Намюр-ский	Верхний намюр																					
			Нижний намюр	Противинский																				
		Визейский	Серпухов-ский	Стешевский							2840	114												
				Тарусский										2216	68									
			Окский	Веневский																				
				Михайловский								2995	155		2367	151								
				Алексинский								3135	140	2506	139									
		Яснопо-лянский	Тульский							3187	52	2560	54											
Угленосный									Забой	14	2893	333												
Турней-ский		Черны-тинский	Кизеловский																					
			Черепетский										Забой	107										
		Лихвин-ский	Упитский											2364	104									
			Малевский												1980	130		2100	82					
Девонская	Верхний	Фамонский	Верхнефа-менский									2450	86	Забой	1040	2395	295							
			Нижнефа-менский																					
	Франский	Верхне-франский										2475	25				2600	205						
		Средне-франский										Забой	427											
Сред-ний	Живетский													Забой	238									

* Скв. 1 и 2 (Сарыкум) — в бурении.
 ** По предварительным данным.

Северо-западный склон Южно-Эмбенского поднятия является юго-восточной границей распространения Эмбенских соляных куполов. Приближение ее к Южно-Эмбенскому поднятию отмечается сменой в разрезе соленосных отложений ангидритово-терригенными. Далее на юг и юго-восток эти отложения выклиниваются и осадки верхней перми, триаса или юры трансгрессивно налегают на эродированную поверхность различных горизонтов карбона.

Наряду с электрокаротажем, кавернометрией, газокаротажем и другими методами промыслово-геофизических исследований, освещающих в комплексе вскрываемый разрез, в скважинах, пробуренных на Южно-Эмбенском поднятии, был применен гамма-каротаж и нейтронный гамма-каротаж.

В скв. 3 Туресая гамма-каротаж сделан по всему вскрытому разрезу. Однако результаты дважды проведенных замеров не дали положительных результатов, были получены кривые ГК, плохо и почти совсем не сопоставимые друг с другом.

Наиболее отчетливо на диаграммах гамма-каротажа выделяется граница каменноугольных отложений со средней юрой и кровля и подошва слоев нижнего волжского яруса верхней юры, обусловленные, очевидно, резким изменением литологического состава контактирующих карбонатных и песчано-глинистых толщ.

Замеры температуры, проведенные в скважинах Южно-Эмбенского поднятия, позволили получить новые и интересные данные о геотермическом градиенте в рассматриваемом районе.

Замеры температуры были произведены в опорной скв. 2 (Буранкуль) и в разведочной скв. 3 (Туресай). В обоих случаях замеры производились при неустановившемся тепловом режиме. Это не позволило дать правильной характеристики естественного теплового поля.

Учитывая отсутствие каких-либо сведений о величине геотермического градиента на структурах района Южно-Эмбенского регионального гравитационного максимума, материалы по замеру температур были использованы для вычисления геотермического градиента.

Как показали расчетные данные (Н. В. Фарафонова, 1956), величина геотермического градиента в разрезе скважины 3 (Туресай) равна $1,8^{\circ}\text{C}$ на 100 м, причем, для отложений верхнего карбона он равен $1,6^{\circ}\text{C}$ и среднего карбона — $1,8^{\circ}\text{C}$ на 100 м. Для нижнекаменноугольных отложений величина геотермического градиента резко возрастает и составляет $2,3^{\circ}\text{C}$ на 100 м. Геотермическая ступень равна 1°C на 55 м.

Температура на глубине 3000 м равна 85°C .

Геотермический градиент, определенный по данным замеров температуры в опорной скв. 2 (Буранкуль), равен $2,6^{\circ}\text{C}$ на 100 м. Геотермическая ступень составляет 38,6 м на 1°C . Температура на глубине 2700 м равна $88,5^{\circ}\text{C}$.

В районе соляных куполов Южной Эмбы величина геотермического градиента составляет: на Косчагыле $3,9-4,2^{\circ}\text{C}$ на 100 м и на Кулсарах $3,3-3,9^{\circ}\text{C}$ на 100 м.

Сопоставление значений геотермического градиента, полученных для Южно-Эмбенского поднятия и района солянокупольных структур Южной Эмбы, показывает весьма значительную разницу между ними.

ДЕВОНСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Наиболее древний, известный в настоящее время на территории Южно-Эмбенского регионального гравитационного максимума, девонский комплекс отложений впервые был вскрыт в 1956 г. на Туресайском локальном палеозойском поднятии. В разведочной скв. 7 на глубине 2273 м под бат-байосскими слоями были пройдены осадки нижнего карбона мощностью 91 м и встречены отложения фаменского и франского ярусов верхнего девона. Позднее девонские отложения были встречены скважинами на Жанасу — втором палеозойском поднятии, расположенном в 65 км на восток-северо-восток от Туресая. Здесь в скв. 10 и 11, под отложениями нижнего карбона небольшой мощности (150—200 м) были вскрыты породы верхнего девона.

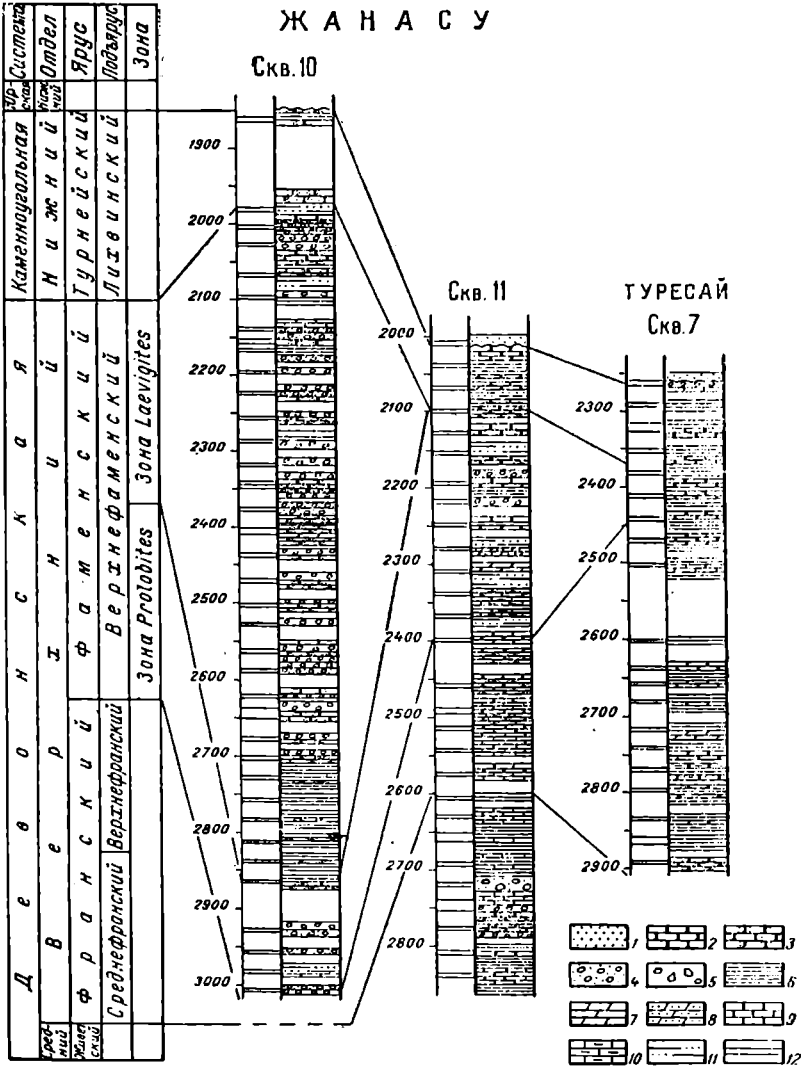
Возраст девонских отложений сравнительно хорошо обоснован находками фауны и флоры.

В результате изучения органических остатков, обнаруженных в керне разведочных скважин, получены данные, которые позволяют наметить первую схему расчленения девонских отложений Южно-Эмбенского поднятия (фиг. 3). В этой схеме обоснованным представляется выделение верхнего девона в объеме фаменского и франского ярусов и доманика среднефранского подъяруса. Отложения среднего девона выделяются условно. Находки фауны и флоры (из которых отдельные формы среднедевонского облика или напоминающие его) дают основание полагать о возможном наличии в самой нижней части вскрытого разреза отложений среднего девона или, по крайней мере, указывают на близость верхней границы этих отложений.

Литологический состав пород девона Южно-Эмбенского поднятия, наряду со сходством с одновозрастными отложениями востока Русской платформы, обнаруживает много новых черт.

Наряду с благоприятной геологической обстановкой для накопления преимущественно карбонатных толщ девона в фациях, близких платформенным, здесь, вероятно, так же как и в карбоне (а может быть даже сильнее), на вещественном составе пород и мощности осадков сказалась близость складчатых сооружений Южного Урала и Мугоджар. В большой мере это, возможно, отразилось на скорости накопления осадков и на появлении в разрезе девонских отложений ритмично чередующихся серий терригенных и грубообломочных пород (конгломератов, гравелитов, песчаников и алевролитов) большой мощности.

Ж А Н А С У



Фиг. 3. Схема сопоставления разрезов девонских отложений Южно-Эмбейского подъятия. Составил В. С. Диевров (1961).

1 — пески; 2 — алевролиты; 3 — песчаники; 4 — гравелиты; 5 — конгломераты; 6 — глины; 7 — мергели; 8 — мергели песчаные; 9 — известняки; 10 — известняки глинистые; 11 — глины песчаные; 12 — интервал отбора ядра.

Начатое в самое последнее время изучение фауны и флоры девона Южно-Эмбенского поднятия указывает, с одной стороны, на большое сходство ее с одновозрастной фауной и флорой прилегающих территорий востока Русской платформы и западного склона Урала и, с другой стороны, на значительные различия между ними.

Последнее следует, очевидно, связывать с несколько иными геологическими условиями ее развития в районе Южно-Эмбенского поднятия, имея в виду близость зоны сочленения нескольких областей с различными в этот период геотектоническими режимами.

Отложения девона, вскрытые на Жанасу в скв. 11, по данным промыслово-геофизических исследований на диаграммах стандартного (для Южной Эмбы) градиент-зонда В5А20М характеризуются переслаиванием пластов с различными большими значениями кажущихся сопротивлений — от 10 до 100 ом·м.

Как показывают результаты обработки * материалов бокового каротажного зондирования по скв. 11 Жанасу (обработка были подвергнуты 36 пластов), для всех рассмотренных пластов отмечено отсутствие пропикновения в пласт вод бурового раствора.

Истинное удельное сопротивление пластов вскрытого разреза девонских отложений скв. 11 колеблется в пределах от 10 до 200 ом·м.

Мощность девонских отложений, вскрытых бурением на Южно-Эмбенском поднятии, составляет: в скв. 7 (Турсай) — 538 м; в скв. 11 (Жанасу) — 738 м и в скв. 10 (Жанасу) — 1041 м. Общая вскрытая мощность девона равна 1730 м.

Средний (?) отдел

К осадкам среднего девона предположительно отнесена самая нижняя часть девонских отложений, вскрытых скв. 11 на Жанасу.

Представлены отложения среднедевонского возраста в верхней части разреза толщей буровато-серых и коричневатых-серых глин, местами алевролитистых с тонкими прослоями известняков органогенных, доломитизированных. Ниже по разрезу увеличивается количество прослоев известняков органогенных, доломитизированных и глинистых, местами трещиноватых и микротрещиноватых и появляются прослои грубозернистых песчаников, алевролитов и гравелитов песчаных с железисто-глинисто-доломитовым цементом. Отмечаются редкие прослои брекчиевидного конгломерата из плохо отсортированных галек и обломков горных пород (яшм, кварца, известняков). Местами отмечаются зеркала скольжения и большие углы падения слоев.

Большие углы наклона пород наблюдаются с глубины 2460 м, в нижней части доманиковых слоев, где величина их колеблется от 45 до 60°. Ниже в отложениях предположительно среднеде-

* По данным треста Казахстаннефтегеофизика.

онского возраста (на глубинах 2650—2661 м) углы наклона пород возрастают до 90°, уменьшаясь кверху (на гл. 2716—2720 и 2688—2693 м) до 70° и на глубинах 2745—2811 и 2836—2838 м до 45—48° (табл. 3).

Таблица 3

Углы падения пород в районе Южно-Эмбенского поднятия
(по керну глубоких скважин)

Площадь	№ скв.	Глубина, м	Порода	Возраст	Угол падения
Тугаракчан Туресай	1а	1976—1981	Глина	Средняя юра	3—5°
	7	1975—1982	»	То же	До 14°
	7	2260—2266	Глина с галькой	Верхний девон	» 10°
	7	2380—2385	Глина, песчаник	Верхний девон, фаменский ярус	50—60° (?)
	7	2410—2415	То же	То же	45—50°
Жанасу	7	2799—2801	Песчаник	Верхний девон, франский ярус	25—30°
	10	2143—2148	Глина	Верхний девон	10—12°
	11	2277—2279	»	Верхний девон, верхнефранский ярус	20—22° (?)
	11	2455—2460	Алевролит	Верхний девон, среднефранский ярус	60°
	11	2487—2495	»	То же	До 45°
	11	2650—2661	Глина, известняк	Средний (?) девон	Около 90°
	11	2688—2693	То же	То же	75—80°
	11	2716—2720	Глина	»	75—80°
	11	2743—2754	Известняк, конгломерат (контакт)	»	45°
	11	2806—2811	Глина	»	50°

Объяснение этому, возможно, следует искать в значительной общей дислоцированности девонских отложений, или, что представляется более вероятным, это явление связано с тектоникой локального характера. Не исключено, что здесь фиксируется зона прохождения крупного нарушения сбросового характера.

В глинах из разведочной скв. 11 (Жанасу) с глубины 2603—2604 м Е. Н. Поленовой были определены *Coeloenellina* sp., *Amphissites* sp., *Selebratina* sp., *Bairdia* sp., *Acratia* sp. Из них род *Coeloenellina* до сих пор встречался только в среднем девоне.

В образцах пород с глубины 2628—2631 м из этой же скважины встречены *Atrypa* ex. gr. *reticularis* L. и *Atrypa* ex. gr. *aspera* Schloth. очень плохой сохранности, которые по мнению А. К. Крыловой, возможно, имеют среднедевонский возраст, по

не исключена возможность их принадлежности к нижним горизонтам франского яруса.

О возможном отнесении пород этого интервала к франскому ярусу свидетельствует обнаруженный в шлифе комплекс фораминифер, содержащий *Qeinitzina indigena* N. В у к. (сем. Lagénidae), *Nanicella eugenii* N. Т с h e r n. и др. (Л. П. Гроздилова, Т. Е. Тихая).

Об этом же говорят выделенные Е. Н. Поленовой в глинах и известняках с глубины 2650—2688 м *Selebratina* sp., *Orthocypris* sp., *Acratia* sp. (плохой сохранности) и *Knoziella?* sp. n. 1, *Orthocypris* sp. sp., *Acratia* sp. sp., *Bairdia* sp. n., *Samarella?* sp., в основном включающие формы, имеющие верхне- и нижнефранский облик.

Ряд форм, отмечает Е. Н. Поленова, своеобразен и не похож на известные.

В пользу первого предположения, высказанного А. К. Крыловой, хотя и при отсутствии типично среднедевонских видов, свидетельствуют обнаруженные Е. Н. Поленовой в этих образцах *Knoziella* sp. n. 2, *Bairdia* sp. sp., *Fabalitypris* sp., *Famenella* sp. *Knoziella* sp. n. 2 по облику напоминает среднедевонские *Knoziella* Урала. Среди *Bairdia* одна форма также имеет среднедевонский облик.

Вскрытая мощность отложений среднего (?) девона равна 238 м.

Верхний отдел

Франский ярус

Отложения франского яруса верхнего девона, вскрытые в скв. 7 на Турсае (на глубине 2450—2902 м), представлены толщей терригенных и карбонатных пород, содержащей глины темно-бурого и буровато-серого цвета, слабо алевритистые и алевритистые и алевролиты с хлоритово-глинистым и карбонатно-глинистым цементом. В верхней и средней частях разреза отмечаются прослой известняков и слабо алевритистых тонкослоистых мергелей. Слоистость мергелей обуславливается неравномерным распределением глинистого и карбонатного материала. В нижней части вскрытого разреза наблюдается чередование прослоев глин темно-коричневого цвета, алевролитов и песчаников. В песчаниках местами мелкие гравийные зерна (до 3 мм) зеленого, черного, коричневого и красного цвета.

В скв. 11 на Жанасу отложения франского возраста вскрыты на глубине 2395—2600 м и представлены в верхней части разреза толщей алевролитов темно-серого цвета с карбонатно-глинистым цементом и песчаников зеленовато-серого цвета мелкозернистых с прослоями глин алевритистых буровато-серого цвета. В средней части вскрытого разреза среди глин, песчаников и алевролитов появляются прослой известняков, местами органогенных и до-

ломитизированных. Книзу количество прослоев известняков заметно возрастает. Встречаются здесь прослои известняковой брекчин, сложенной угловатыми и угловато-округленными обломками органогенных известняков (размером 0,2—10 мм) и сцементированной мелко-среднезернистым кальцитом. В породе присутствуют мелкие зерна пирита. В глинах и алевролитах часто наблюдаются зеркала скольжения. Иногда отмечаются большие углы падения слоев. В верхней части разреза на глубине 2455—2460 м углы наклона пород составляют 60°, уменьшаясь книзу на глубине 2487—2495 м до 45°.

Возраст отложений франского яруса сравнительно хорошо обоснован палеонтологическими данными.

В скв. 7 Туресая, в темно-бурых и коричневато-бурых карбонатных глинах с глубины 2440—2445 м Е. Н. Поленовой были обнаружены остракоды сем. *Entomozoidae*. Общий облик встреченных остракод верхнефранский-фаменский.

Спорово-пыльцевой комплекс, выделенный М. С. Тилиной в образцах пород с глубин 2440—2445 м и 2468—2473 м, характеризуется преобладанием спор папоротникообразных группы *Zonotriletes* и присутствием пыльцы *Archaeoperisaccus*. В комплексе преобладают следующие виды спор и пыльцы: *Trachytriletes solidus* N a u m., *Lophotriletes rugosus* N a u m., *L. turbinatus* N a u m., *Archaeozonotriletes variabilis* N a u m., *Stenozonotriletes laevigatus* N a u m., *St. millegranus* N a u m., *Lophozonotriletes gibberulus* N a u m., *Hymenozonotriletes aff. platirugosus* N a u m., *Hymenozonotriletes dilectus* N a u m., *Archaeoperisaccus Menneri* N a u m.

Сопоставляя этот комплекс с изученным ранее, М. С. Тилина обнаруживает сходство его с петинским и воронежским комплексами Русской платформы. Осадки, содержащие эти формы, по М. С. Тилиной, следует относить к верхней части среднефранского и нижней верхнефранского подъярусов.

Более полно охарактеризован фауной разрез девона, который был вскрыт на Жанасу в скв. 11. В этой скважине алевролиты в интервале глубин 2395—2460 м изобилуют фауной мелких бухол. Среди них на глубинах 2425—2430 м и 2455—2460 м Б. В. Наливкиным были выделены *Buchiola halli* Clarke, *Buchiola* sp., *Buchiola stuprosa* Clarke и *Buchiola* cf. *retrostriata* Vish., что позволило породы, вмещающие эти формы, датировать как доманиковые слои франского яруса верхнего девона.

К этому же выводу, но с некоторой оговоркой, что возраст пород с глубины 2455—2460 м не древнее доманикового, но может быть и более молодым, приходит Е. Н. Поленова, изучая остракоды в образцах керна.

Выделенный Е. Н. Поленовой комплекс форм: *Franklinella* sp. n., *Entomozoe (Nehdentomis) pseudorichterina* Matern, *Entomozoe (Nehdentomis) accurata* Pol., *Entomozoe?* aff. *rotundata*

Р о л., *Entomozoe* aff. *pseudophtalmus* (V o l k.) характерен для доманиковых фацций.

Выше в этой скважине, на глубине 2395—2400 м, в алевроитовых породах были обнаружены *Bactrites* sp., *Entomis* sp. и *Buchiola* sp. (n. sp.?), которые дали основание Б. В. Наливкину предположительно отнести эти отложения также к доманиковым слоям.

Ниже, в интервале глубины 2512—2514 м в алевролитах Б. В. Наливкиным были выделены *Buchiola* sp. и *Bactrites* sp.

Среди образцов с фауной из скв. 11 Жанапу в интервале глубин 2395—2514 м А. К. Крыловой были определены *Lingula subparallela* S a n d b., *Chonetes* sp., *Liorhynchus* sp., *Buchiola* sp., *Pelecypoda* gen. et sp. indet., *Styliolina* sp. (?), *Bactrites* sp. Этот комплекс форм, отмечает А. К. Крылова, характерен для доманиковых слоев франского яруса верхнего девона западного склона Урала, Тимана, Русской платформы.

В этой же скважине в интервале глубин 2487—2495 м Е. Н. Поленовой были обнаружены: *Selebratina* sp. sp., *Indivisia* sp. n., *Amphissites* ex gr. *irinae* G l e b. et Z a s p., *Healdianella* sp. n., *Bairdia* sp. sp., *Bairdia* aff. *ishimensis* E g o r., *B.* aff. *rjabinini* E g o r., *B.* aff. *galinae* E g o r., *Acratia* ex gr. *silihcula* P o l., *A.* aff. *tichonovitchi* E g o r., *Orthocypris* sp. sp.

Комплекс остракод в целом имеет франский облик, но он не содержит видов, характерных для тех или иных слоев франского яруса. Часть видов, встречающихся в особенно большом количестве, — новые и не обнаруживают, как отмечает далее Е. Н. Поленова, сходства с известными видами. Среди *Selebratina* есть форма, близкая к *S. tuimazensis*, характерному для кыновских слоев. Группа *Amphissites irinae* распространена в семилукских, петипских и сирачайских отложениях. Виды *Bairdia* близки к семилукским и петипским, виды *Acratia* — к воропеежским и евлановским представителям этих родов, но не могут быть отнесены ни к одним из них.

Таким образом, заключает свои предварительные выводы Е. Н. Поленова, возраст пород с глубины 2487—2495 м может быть средне- или верхнефранским.

В известняках органогенных, слабо доломитизированных в скв. 11 (Жанапу), в интервале глубин 2541—2575 м А. К. Крыловой были обнаружены *Atrypa* ex gr. *reticularis* L., *Atrypa* ex gr. *aspera* S c h l o t h. и *Schizophoria* sp. (?) франского облика. А. К. Крыловой они отнесены условно к нижним горизонтам франского яруса.

В глинах с глубины 2603—2604 м был найден *Chonetes* sp. плохой сохранности, широко известный во всех отделах девона.

В этой же скважине, по данным Р. Г. Гарецкого и др. [1961], в породах с глубины 2628—2631 м Х. С. Розмац были обнаружены: *Atrypa tubaecostata* P a e s k., *A. alticola* F r e s c h., *A.* cf. *bifidaeformis* T i c h e r n., *Chonetes* sp. и *Productella* sp., которые характеризуют возраст пород как верхнюю часть среднефран-

ского и верхнефранский подъярусы. В этой же толще на глубинах 2570, 2628, 2650 м были обнаружены фораминиферы, которые, по заключению Е. А. Рейтлингер, относятся к следующим видам: *Eonodosaria* cf. *bobrikovski* Lip., *E. rauserae* Lip., *E. cf. kikinensis* Reitl., *E. evlanensis* Lip., *Eogeinitzina devonica* Lip., *E. devonica* var. *rara* Lip., *Nanicella* cf. *evoluta* Reitl., *Nanicella* sp.

Вышеприведенный комплекс встречается в верхней части отложений франского яруса Русской платформы.

Вскрытая мощность франского яруса равна: в скв. 11 (Жанасу) — 205 м и в скв. 7 (Туресаи) — 452 м.

Ф а м е п с к и й я р у с

Отложения фамепского яруса, вскрытые на Туресае в скв. 7, на глубине 2450—2364 м, представлены терригенной толщей пород, состоящей из глин, песчаников и алевролитов. Глины алевролитистые или слабо алевролитистые, оскольчатые, буро-красновато-коричневого цвета. Песчаники мелкозернистые темно-серого цвета, участками с тонкими прожилками кальцита и включениями растительных остатков. Алевролиты буро-серого цвета с хлоритово-кремнистым или глинисто-хлоритово-кремнистым цементом с мелкими сгустками тонкозернистого и отдельными зернами мелкозернистого карбоната. Характерным для этой толщи является наблюдаемое в верхней части разреза на глубине 2380—2415 м крутое падение пород (45—60°); здесь же отмечаются зеркала скольжения.

Верхняя часть девонского разреза скв. 11 (Жанасу) представлена толщей алевролитов песчаных с полимиктовым составом обломков и глинистым цементом и редких прослоев конгломератов. Конгломерат состоит из галек от мелких (от 0,1 до 0,3 мм) до крупных (50 мм), преимущественно черного, реже буро-серого и белого цвета. Галька обычно полуокатанная, угловато-окатанная, реже окатанная. Цементом служит неравномернозернистый песчаник, карбонатный и глинистый. Конгломерат крепко сцементирован. Среди галек конгломерата встречаются гальки кремневого и ожелезненного пенлового туфа, порфирита (?) и алдезита. В гальках нередки прожилки, выполненные халцедоном.

Ниже в разрезе скв. 11 на глубине 2225—2400 м встречена толща терригенных пород, содержащая прослой алевролитов песчаных и слабо песчаных с полимиктовым составом обломков и слюдисто-хлоритово-глинистым цементом, глил алевролитовых, мергелей песчанисто-алевролитовых и известняков.

В разрезе верхнедевонских (фамепских) отложений скв. 10 (Жанасу), представленных толщей терригенных пород, конгломераты, гравелиты и гравийные песчаники занимают основное место. Это придает верхней части разреза скважины иной облик, мало похожий на разрез скв. 11.

В разрезе скв. 10 конгломераты, гравелиты, гравийные песчаники и песчаники составляют часто повторяющиеся ритмы, среди которых глины, алевролиты, редко известняки располагаются в виде отдельных прослоев.

В гравелитах и гравийных песчаниках состав обломочного материала, песчаной и гравийной размерности, представлен обломками серпентинитов, глинисто-кремнистых, углисто-кремнистых и железисто-кремнистых сланцев, кремнистых пород типа ашм и кремней, глинистых и алевролисто-глинистых сланцев, кварцитов и микрокварцитов, хорошо окатанными зернами бурых железняков; присутствуют кварц, обломки измененных эффузивных пород типа плагноклазовых и кварцевых порфиритов, кластические зерна биотита и граната.

В скв. Туресая в керне с глубины 2410—2415 м, представленном темно-бурыми с красновато-коричневым оттенком глинами, был встречен маленький раздавленный и неполной сохранности экземпляр типично девонской и преимущественно верхнедевонской формы *Buchiola*, что позволило Б. В. Наливкину дать только родовое определение.

Из этого же интервала Б. В. Наливкиным была определена *Posidonia venusta* Münster, более всего напоминающая, по его мнению, некоторые разновидности из Центрального Казахстана, которые были найдены в климшневых слоях. Скорее всего, делает вывод Б. В. Наливкин, здесь мы имеем дело с верхами фаменского яруса.

На этой же глубине (2410—2415 м) в глинистом песчанике среди обильного растительного детрита на поверхностях наслоения В. Н. Тихим были найдены обрывки перышек, напоминающие верхнедевонские формы *Archaeopteris* (?). При изучении спор и пыльцы в образце с глубины 2410—2415 м М. С. Тилиной были встречены: *Lophotriletes rugosus* Naum., *Retusotriletes famenensis* Naum., *R. aff. communis* Naum., *Archaeozonotriletes variabilis* Naum., *Perisaccus laevigatus* Naum., *P. aff. domanicus* Naum. и ряд других форм, которые встречаются в девоне Русской платформы.

Е. Н. Поленовой в керне с глубины 2410—2415 м обнаружены в большом количестве остракоды сем. Entomozoidae. Определенные ею формы: *Entomozoe* ex gr. *accurata* Pol., *Entomozoe* sp. n. 6 Pol., *Entomozoe* sp. представлены большим количеством экземпляров. Породы с глубины 2410—2415 м, содержащие эти формы, по заключению Е. Н. Поленовой, имеют верхнедевонский, возможно фаменский, но скорее франский возраст.

В скв. 10 (Жапасу), в керне с глубины 1977—1980 м, в темно-серых алевролитистых глинах были встречены многочисленные *Richterina* (*Richterina*) *striatula* (Richt.) и близкие к ним формы. Это позволило В. М. Познеру высказать предположение о приуроченности слоев, вмещающих эти формы, к верхней части фаменского яруса и к низам турнейского яруса (лихвинский (?))

подъярус). В этой же скважине на глубине 2143—2148 м была обнаружена очень плохой сохранности *Buchiola* sp. (Б. В. Наливкин).

Ниже по разрезу в скв. 10 в керне с глубины 2699—2703 м и 2725—2729 м, представленном темно-бурными с красновато-коричневым оттенком глинами, были встречены обломки раковинок, относящиеся к роду *Buchiola*. По мнению Б. В. Наливкина, предположительно можно высказаться за верхнедевонский возраст этих отложений.

В этой же скважине, в образце с глубины 2725—2729 м В. Н. Тихим был обнаружен трилобит *Cyrtosymbole (Calybole?) peria* R. et R i c h t e r, который, по заключению Э. А. Максимова, определивший его, позволяет относить отложения этого интервала к верхнефаменскому подъярису (зона *Laevigites*).

При изучении остракод в образцах пород из этой скважины, с глубины 2725—2729 м и 2755—2757 м Е. П. Поленовой были встречены *Richterina (Richterina) striatula* (R h e i n h R i c h t e r), *R. (Fossirichterina)* sp. Формы эти указывают на верхнедевонский и, скорее всего, фаменский (его средняя часть) возраст.

В керне с глубины 2837—2839 м В. П. Тихий обнаружил *Archaeopteris* sp. indet., указывающий на девонский, преимущественно верхнедевонский возраст пород этого интервала.

По данным Р. Г. Гарецкого и др. [1961], в верхней части разреза скв. 10, в конгломератах и аргиллитах с глубин 1980, 2066, 2148, 2699, 2725, 2755, 2834, 2864 м был определен спорово-пыльцевой комплекс, в котором преобладают *Leiotriletes pusillus* N a u m., *L. microrugosus* (J b r.) N a u m., *Acanthotriletes microspinosus* N a u m., *Hymenozonotriletes millegranus* N a u m., *H. varius* N a u m., *Stenozonotriletes curvatus* N a u m., *Pso-phosphaera rugosa* N a u m. Этот комплекс имеет сходство с комплексом, выделенным С. Н. Наумовой из зоны *Laevigites* Зилапрского синклинория, а также имеет много общего с комплексом, характерным для озерско-хованских слоев Русской платформы.

В этой же скважине в интервале 2095—2096 м встречены остракоды, которые, по данным В. А. Чижовой, относятся к *Bairdiocypris* ex gr. *lutea* P o s n e r. Типичные представители последних распространены в озерских и хованских слоях верхнего девона центральных районов Русской платформы. В цементе конгломератов с глубины 2344—2347 м в скв. 10 была найдена раковина гастроподы, которая по определению Х. С. Розман принадлежит к *Pleurotomaria* cf. *pachti* W e n., известной из отложений фаменского яруса Русской платформы. В образце породы с глубины 2980—2981 м в этой скважине были определены *Stenozonotriletes conformis* N a u m., *S. simplex* N a u m., *S. laevigatus* N a u m., *Archaeozonotriletes variabilis* N a u m., *A. dedaleus* N a u m. Этот комплекс спор близок комплексу, выделенному С. Н. Наумовой из верхней части зоны *Prolobites* (верхнефаменский подъярус) Зилапрского синклинория.

В скв. 11 Жанасу, в цементе гравелита с глубины 2094—2099 м Х. С. Розман были определены брахиоподы: *Aulacella* aff. *interlineata* (S o w.), *Plicochonetes* sp., *Yunnanellina mugodjarica* R o z m., *Gurichella* aff. *bertschogurica* R o z m. (msc.), *Ambocoelia* sp. и *Athyris* sp., которые позволяют отнести содержащие их слои к верхнефаменскому подъярсу. Здесь же обнаружены многочисленные водоросли рода *Girvanella*, среди которых основную массу, по заключению Е. Л. Кулик, составляют: *Girvanella sinensis* J a b e, *G. sibirica* M a s l o v, *G. ottonovia* P i a. Кроме того, встречены единичные багряные водоросли *Rhabdojorella melekesensis* K u l i k и мелкие фораминиферы семейства Lagenidae, наиболее близкие к представителям родов *Dentalina* и *Modoscala* K u l i k gen. nov. (in coll.), характерные для дашково-лебединских слоев центральной части Русской платформы. Отсюда же обнаружены единичные остракоды *Eridoconha socialis* (E i c h w.). Обнаруженный в интервале 2094—2099 м комплекс органических остатков подтверждает, по заключению Е. Л. Кулик, верхнефаменский возраст вмещающих пород.

Из этой же скважины с глубин 2153, 2277, 2307, 2336, 2365, 2395, 2401, 2425, 2455, 2487, 2512 м был выделен комплекс спор, в котором преобладают *Lophotriletes curvatus* N a u m., *Stenozotriletes laevigatus* N a u m., *S. conformis* N a u m., *S. simplex* N a u m., *Archaeozotriletes vadiatus* N a u m., *A. variabilis* N a u m. и *A. dedaleus* N a u m. Комплекс спор близок комплексу, выделенному С. Н. Наумовой из зоны *Prolobites* Зилаирского синклиория.

Результаты изучения девонских отложений Южно-Эмбенского поднятия показывают, что во вскрытой части разреза отчетливо выделяются охарактеризованные органическими остатками отложения фаменского и франского ярусов верхнего девона и в значительной мере, предположительно, отложения среднего (?) девона. При этом устанавливается, что в скв. 10 (Жанасу) под отложениями турнейского яруса вскрыты осадки верхнефаменского подъяруса большой мощности (более 1000 м), в которых выделяются зоны *Laevigites* и *Prolobites*.

Характерной особенностью вскрытого разреза верхнедевонских отложений в скв. 10, отличающей его от разреза скв. 11, является присутствие в скв. 10, в верхней его части, толщи чередующихся конгломератов, гравелитов, алевролитов и песчаников мощностью почти 700 м.

В скв. 11 под отложением нижнего карбона вскрыты осадки верхнефаменского подъяруса, в которых, по палеонтологическим данным, выделены отложения нижней его части — зоны *Prolobites*. Ниже располагаются отложения франского яруса в объеме верхне- и среднефранского подъярусов.

На основании приведенных выше данных можно сделать вывод, что скв. 11 (Жанасу) под несогласно залегающими отложениями

мезозоя вскрыла осадки нижнего карбона (турнейский ярус), под которыми встретила нижнюю часть разреза верхнефаменского подъяруса (зону *Prolobites*) относительно небольшой мощности (около 300 м). Верхняя часть отложений верхнефаменского подъяруса (зона *Laevigites*), в том числе толща чередующихся конгломератов и гравелитов, встреченная в скв. 10 (Жанасу), здесь, очевидно, размыта.

Это заставляет, с учетом других геологических данных, предполагать наличие в наиболее поднятой части структуры разрывного нарушения большой амплитуды, порядка 700—800 м, по которому район скв. 10 оказался значительно опущенным, что способствовало сохранению отложений от размывов (фиг. 4).

КАМЕННОУГОЛЬНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Каменноугольные отложения в районе Южно-Эмбенского поднятия впервые стали известны в 1952 г.

В разведочной скв. 3 (Туресай) под трансгрессивно перекрывающими осадками средней юры была вскрыта на глубине 2090 м толща органогенных сильно перекристаллизованных известняков. По фауне, которая в ней была найдена, эта толща известняков отнесена к верхнему карбону. В дальнейшем на Туресайской площади разведочными скв. 2а, 3, 4 и 7 были встречены различные горизонты верхнего, среднего и нижнего карбона.

Разведочными скважинами на Жанасу (10 и 11), на глубинах 1850—2018 м были вскрыты под юрскими осадками нижнекаменноугольные отложения.

К северо-востоку от Жанасу на Сарыкумской площади разведочными скв. 1 и 2 под несогласно залегающими осадками нижней перми (швагериновый горизонт) вскрыты отложения среднего карбона (по неполным данным).

Каменноугольные отложения Южно-Эмбенского поднятия представлены всеми тремя отделами: нижним, средним и верхним. Общая мощность пород каменноугольной системы, вскрытых здесь скважинами, достигает 1685 м.

В разрезе нижнекаменноугольных отложений присутствуют турнейский и визейский ярусы, а также намюрский ярус, в объеме протвинского горизонта. Вскрытая мощность нижнего карбона составляет 992 м. Средний карбон на Южно-Эмбенском поднятии представлен московским ярусом, в котором выделены каширский, подольский и мячковский горизонты.

Общая мощность среднего карбона 443 м.

Во вскрытом разрезе верхнекаменноугольных отложений присутствуют касимовский и гжельский ярусы общей мощностью 250 м. Следует отметить, что осадки верхнего карбона вскрыты только в скв. 2а и 3, пробуренных на северном крыле Туресайской палеозойской структуры.

Расчленение каменноугольных отложений, так же как и девонских, произведено по аналогии с одновозрастными отложениями восточных районов Русской платформы, учитывая сходство их фаунистического и литологического состава.

Стратиграфическое подразделение основано на изучении фауны брахиопод, форамифер, спорово-пыльцевом анализе (фиг. 5).

Каменноугольные отложения, встречающиеся на Туресае в скв. 3, на диаграммах электрического каротажа (зонд В5А20М) характеризуются чередованием пластов высокого кажущегося сопротивления, что обуславливает четкую границу этих отложений с несогласно перекрывающими их породами мезозоя.

Судя по результатам обработки материалов бокового каротажного зондирования по скв. 3 (Н. В. Фарафопова, 1956), все пласты (обработаны 59 пластов) имеют двухслойную кривую БКЗ, что свидетельствует об отсутствии пропикновения в пласт вод бурового раствора. Истинное удельное сопротивление пластов меняется в довольно широких пределах.

По характеру диаграмм электрического каротажа каменноугольные отложения Южно-Эмбепского поднятия имеют много общего с карбоном Саратовского Поволжья.

Нижний отдел

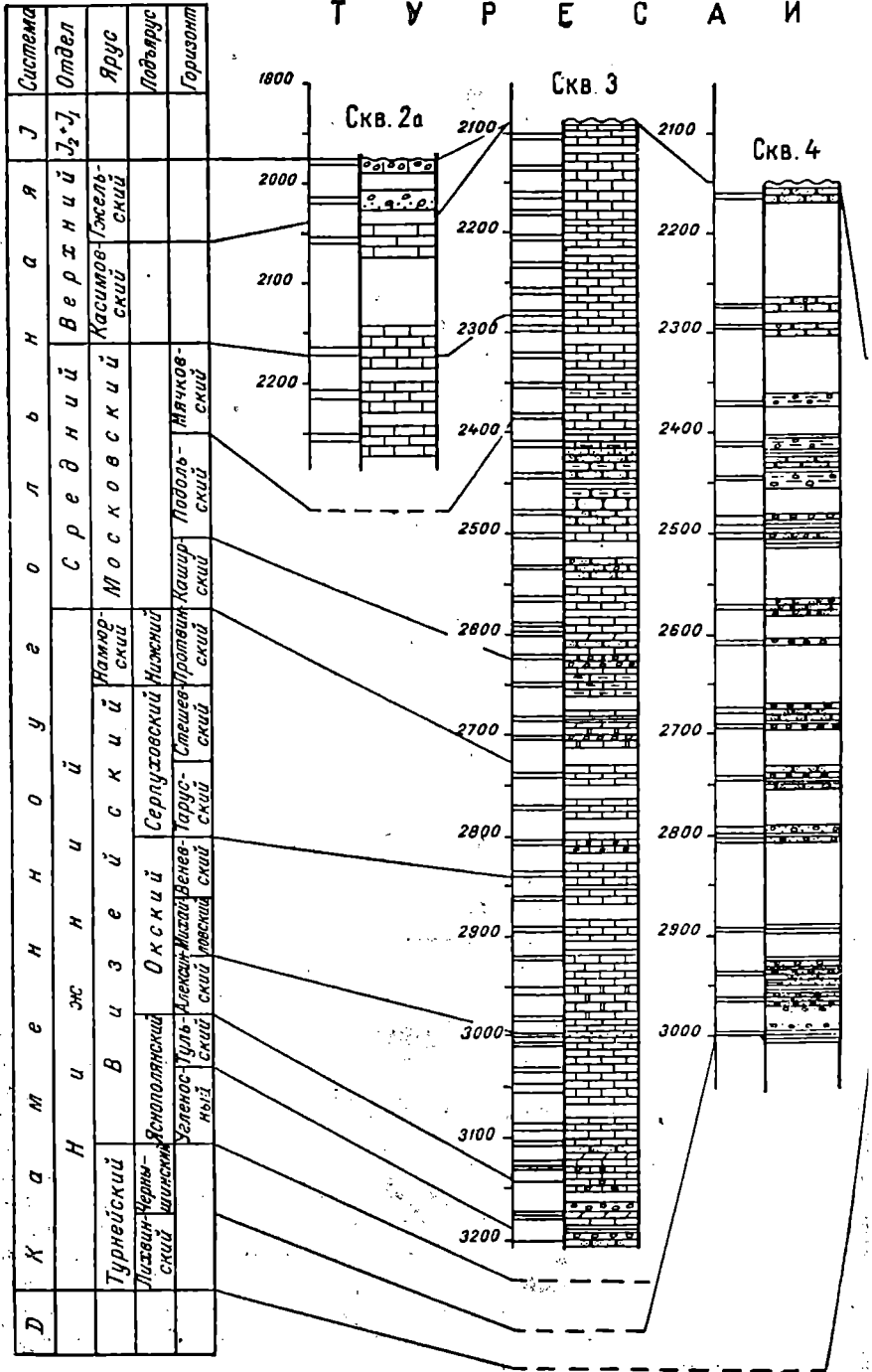
Турнейский ярус

Осадки турнейского яруса, вскрытые скв. 4, 7, 10 и 11 на Жанасу и Туресайском поднятии, представлены толщей терригенных пород, преимущественно серого и темно-серого цвета. В состав этой толщи входят глины алевроитовые, неслоистые, реже тонкослоистые, твердые, песчаники неравнозернистые и алевролиты с глинистым, участками глинисто-хлоритово-кремнистым цементом.

Среди глин и песчаников отмечаются прослои гравелитов и конгломератов. Конгломераты содержат крупную и средней величины гальку неокатанную, слабо и хорошо окатанную, преимущественно черного цвета.

В результате изучения большого числа образцов этих отложений из скв. 4,7 с глубин 2891—2997 м, 2317—2326 м М. С. Тилюной были определены спорово-пыльцевые комплексы, содержащие: *Trachytriletes punctulatus* (W.) N a u m., *Acanthotriletes rarispinosus* J u s c h k o, *Ac. microspinosus* (I b r.) N a u m., *Archaeozonotriletes malevkensis* N a u m., *Stenozonotriletes macro-tuberculatus* N a u m., *St. triangularia* N a u m., *Anizonotriletes fabus* J u s c h k o, *Filicitriletes amplexus* W a l t z., *Lophotriletes rugosus* N a u m., *L. rarituberculatus* (I b r.) N a u m., *L. tuberculatus* (W a l t z.) N a u m. и другие формы, представленные большим количеством экземпляров. Среди этой флоры имеются общие формы с теми, которые встречаются в руководящем

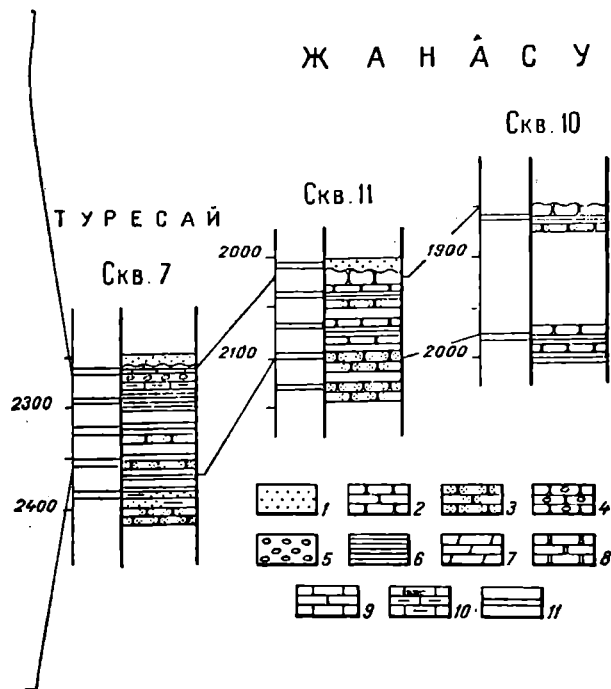
Т У Р Е С А Й



комплексе агеевской толщи чернышинского подъяруса, изученного Л. А. Юшко в Подмосковном бассейне.

Несмотря на некоторые различия, отмечает М. С. Тилина, комплексы, выделенные в отложениях Южно-Эмбенского подъятия, сопоставляются со спорово-пыльцевым составом агеевской толщи, а потому и осадки, вмещающие их, должны быть одновозрастны, т. е. являются аналогами агеевской толщи чернышинского подъяруса Подмосковья (низы черепетского горизонта).

На Туресае в скв. 3, на глубине 3175,5—3173,8 м в брекчовидных известняках была встречена раковина брахиоподы плохой сохранности, определенная Н. Н. Лапиной, как *Dictyoclostus* sp. По внешнему облику эта форма близка к встречающимся в тур-



Фиг. 5. Схема сопоставления разрезов каменноугольных отложений Южно-Эмбенского подъятия. Составил В. С. Днепров (1958).

1 — пески; 2 — алвеолиты; 3 — песчаники; 4 — песчаники с галькой; 5 — конгломераты; 6 — глины; 7 — мергели; 8 — доломиты; 9 — известняки; 10 — известняки глинистые; 11 — интервалы отбора керн.

нейских и низах визейских отложений представителям указанного рода.

На Жанасу, в скв. 10 были встречены многочисленные *Richteria* (*Richterina*) *striatula* (Richt.) и близкие к ним формы;

которые встречаются (В. М. Познер) в нижней части турнейского яруса, в зоне перехода к верхнему девону.

В скв. 11 Жанасу в интервале глубин 2094—2099 м В. Н. Крестовниковым были определены *Rugosochonetes* ex gr. *malevkensis* К о к., *Lamellispirifer* sp., которые обнаруживают сходство с фауной, характеризующей слои, близкие к зоне перехода от нижнекаменноугольных отложений к девону. Можно считать (В. М. Познер), что по возрасту эти слои приближаются к зоне эреп (слои с *Wockluneria*), относящейся к низам турнейского яруса, т. е. возможно к отложениям лихвинского (?) подъяруса.

В этой же скважине, по данным А. Е. Шлезингера (1960), в породах с глубины 2066—2068 м был обнаружен спорово-пыльцевой комплекс, в котором преобладают следующие формы: *Leitrotriletes microrugosus* (J b r.) N a u m., *Hymenozonotriletes sulcatus* N a u m., *H. minuta* N a u m., *Stenozonotriletes malevkensis* N a u m., *S. literatus* (W a l t z.) N a u m. Перечисленный состав спор имеет сходство с комплексом, выделенным С. Н. Наумовой из верхней части зоны *Gattendorfia* турнейских отложений Берчогурской синклинали.

Вскрытая мощность турнейского яруса в объеме чернышнинского и лихвинского (?) подъярусов составляет почти 200 м.

Визейский ярус

В разрезе нижнекаменноугольных отложений Южно-Эмбенского поднятия визейский ярус представлен яснополянским, окским и серпуховским подъярусами, в которых выделяются угленосный, тульский, алексинский, михайловско-веневский и таруско-стешевский горизонты.

Визейский ярус в районе Южно-Эмбенского поднятия вскрыт на Туресайской площади, в скв. 3 и 4.

Выделение горизонтов визейского яруса в скв. 3 обосновано многочисленными находками фауны. В скв. 4 расчленение разреза нижнего карбона, представленного здесь турнейским и визейским ярусами, на более дробные стратиграфические подразделения опирается на единичные находки фауны спор и пыльцы в керне, на сопоставлении электрических разрезов скважин с учетом данных и других видов исследований.

Яснополянский подъярус

Угленосный (б о б р и к о в с к и й) г о р и з о н т. Разрез угленосного горизонта выражен переслаиванием глин, песчаников, алевроитов и мергелей. Глины алевроитистые, слабо карбонатные. Песчаники мелко- и среднезернистые, полимиктовые, с известковым цементом. Алевроиты песчанисто-глинистые слабо известковистые. Мергели слабо песчанистые, местами с прожилками кальцита. В разрезе частые прослой конгломератов и гравелитов.

Гравелиты состоят из угловатых и угловато-округленных обломков кремнистых пород и глин гравийной размерности, составляющих около 50% всей породы, промежутки между которыми заполнены хорошо отсортированным мелкозернистым полимиктовым песчанником, обогащенным пиритом.

Конгломераты, ритмично чередующиеся в толще песчанников, алевролитов, гравелитов и глин, содержат скопления крупных слабо окатанных и неокатанных обломков пород и мелкой средней и хорошо окатанной гальки белого, буровато-зеленого, коричневого, но преимущественно черного цвета.

Возраст этой толщи пород, залегающей между фаунистически охарактеризованными слоями тульского горизонта и отложениями чернышнинского подъяруса, по определенным П. Н. Ланиной в образцах скв. 3 с глубины 3193—3194 м *Orthotetinae* gen. et sp. indet., *Chonetes* sp., *Gigantoproductus* sp. датируется как нижний визе и, в известной мере предположительно, как угленосный горизонт.

В керне скв. 4 в интервале 2743—2740 м Г. П. Радченко был определен отпечаток стебля *Asterocalamites* cf. *transitionis* R h o e n., который встречается как в верхней части девона, так и в нижнем карбоне, не выходя из пределов визе.

Вскрытая мощность угленосного горизонта в скв. 3 равна 14 м. Забой скважины в кровле горизонта. В скв. 4 мощность горизонта составляет 333 м.

Тульск и й г о р и з о н т. Верхняя часть горизонта представлена прослоями известняков органогенных, участками органогенно-обломочных и фораминиферовых, неравнозернистых, темно-серого и коричневатобурого цвета, песчаников средних и крупнозернистых и редко — глин тонкослоистых и конгломератов.

Под микроскопом в известняках отмечаются обильные органические остатки и их обломки, кластические зерна кальцита, обломки мелкозернистого кальцита и обломки мелкозернистых известняков, сцементированных мелко- и среднезернистым кальцитом. На границе между обломками и цементом наблюдаются тончайшие трещинки, заполненные битумом. В породе встречены единичные мелкие скопления тонкоагрегатного кремнистого материала.

Конгломераты песчанисто-гравийные с известковым, частично доломитизированным цементом типа выполнения пор. Обломки псефитовой, гравийной и песчаной размерности (0,3—12 мм), представленные органогенными известняками, кремнистыми (типа яшм) и глинисто-кремнистыми породами. Цемент тонкозернистый, кальцитовый с редкими ромбиками доломита.

В скв. 3 на глубине 3187,5—3180 м вскрыты органогенно-обломочные, прослоями фораминиферовые, слоистые и пеллослоистые, песчано-глинистые и песчаные известняки. Комплекс фораминифер, определенный Т. И. Шлыковой, характеризуется преобладанием мелких по размеру форм. Здесь Т. И. Шлыковой были

обнаружены: *Eostaffella breviscula* G a n., *E. ex gr. mosquensis* V i s s., *Endothyra ex gr. crassa* B r a d y, *End. wjasmaensis* G a n., *End. cf. geniculata* G a n., *End. ex gr. globus* (E i c h w.), *Archaeodiscus pouzillus* S c h l y k., *Arch. moelleri* R a u s. и др.

Встреченный комплекс фораминифер указывает на тульский возраст вмещающих их пород.

Вскрытая мощность тульского горизонта в скв. 3 равна 52 м.

Окский подъярус

А лекс и н с к и й г о р и з о н т. Представлен чередованием известняков органогенных средне-мелко-тонкозернистых, серого, темно-серого и буровато-коричневого цвета, известняков органогенно-шламмовых с включением галек водорослевых и органогенных известняков с прослоями глинистых, неяснослоистых известняков. Известняки в различной степени перекристаллизованные, иногда окремненные. Прослой мергелей глинистых, слабо алевролитистых, глини, гравелитов и конгломератов.

В скв. 3 на Туресайской площади, в известняках с глубины 3004—3133 м в комплексе фораминифер Т. И. Шлыкковой были определены: *Parastaffella cf. concinna* S c h l y k., *P. cf. sublimis* S c h l y k., *Millerella pressula* G a n., *Eostaffella ikensis* V i s s., *E. proikensis* R a u s., *Bradyina cf. gr. rotula* (E i c h w.), *Endothyra omphalota* R a u s. et R e i t l. var. *infraquentis* S c h l y k., *Mikhailovella* sp., *Climacammina* sp., *Cl. prisca* L i p., *Permodiscus* sp., *Asteroarchaeodiscus cf. baschkiricus* K r e s t. et T h e o d., *A. ovoides* R a u s., *A. cf. pustulus* G r o z d. et L e b., *Archaeodiscus cf. moelleri* R a u s. var. *gigas* R a u s., *Arch. moelleri* R a u s. var. *ventrosa* S c h l y k., *Arch. cf. magnus* S c h l y k., *Eostaffella porastruvei* R a u s.

В этой же скважине на глубине 3106,5—3102,5 м в светло-серых известняках были встречены (Н. Н. Лапина, Д. Л. Степанов) брахиоподы: *Striatifera aff. spinifera* (P a e c k.) *Str. striata* (F i s c h.), *Chonetes (Plicochonetes) nanaeformis* sp. n., *Avonia youngiana* (D a v.), *Camarotoechia cf. pleurodon* (P h i l l.).

Весь фораминиферовый, а также брахиоподовый комплекс, особенно присутствие в последнем *Striatifera aff. spinifera* (P a e c k.) согласно свидетельствуют о синхронности вскрытых в интервале 3133—3004 м известняков отложениям алексинского горизонта Подмосковского бассейна и его аналогам в других районах (Поволжье и др.).

Вскрытая мощность алексинского горизонта в скв. 3 составляет 140 м.

М и х а й л о в с к о - в е н е в с к и й г о р и з о н т. К этой части разреза относится залегающая выше толща известняков органогенно-обломочных, участками водорослевых, серого и светло-серого цвета, неравномернозернистых, местами брекчиевидной структуры, сильно перекристаллизованных; прослой песчаников.

В комплексе фораминифер, обнаруженном Т. И. Шлыковой на глубине 2982—2890 м в скв. 3, присутствуют: *Eostaffella prisca* R a u s., *E. proikensis* R a u s. var. *mstaensis* G a n., *Endothyra similis* R a u s. et R e i t l. var. *magna* R a u s., *End. cf. gravis* S c h l y k., *Climacammina* sp., *Archaediscus cf. moelleri* R a u s., *Arch. cf. moelleri* R a u s. var. *gigas* R a u s., *Arch. akchimensis* G r o z d. et L e b., *Arch. vischerensis* G r o z d. et L e b. Эти формы, в целом, свидетельствуют о синхронности вмещающих их известняков отложениям михайловско-вепевского комплекса окского подъяруса Подмосковского бассейна.

В этой же скважине с глубин 2957—2953 м и 2923—2920 м из известняков были определены *Striatifera striata* (F i s c h.), *Str. striata* (F i s c h.) var. *einori* L a p. nom. nov., *Spirifer* sp. indet. Присутствие первой формы в количестве нескольких экземпляров в очень небольшом корпоровом материале позволяет предполагать, что эти формы для данных слоев являются характерными.

Подобная картина массового развития стриатифер, отмечают Н. Н. Лапина и Д. Л. Степанов (1957), наблюдается в михайловском и вепевском горизонтах Подмосковья.

Вскрытая мощность михайловско-вепевского комплекса отложений в скважинах Туресайского палеозойского поднятия равна 155 м.

Серпуховский и нижнепамурский подъярусы

Т а р у с с к о - с т е ш е в с к о - п р о т в и н с к и й г о р и з о н т. Выше осадков михайловско-вепевского возраста располагается толща известняков органогенно-обломочных, фораминиферо-водорослевых, очень сильно перекристаллизованных. Редкие прослои известняковой брекчии, сложенной из обломков органогенных (фораминиферовых) известняков, сцементированных тонкозернистым карбонатом, глины и песчаников.

В комплексе фораминифер, обнаруженном Т. И. Шлыковой в скв. 3, с глубины 2839—2770 м, были встречены зонитафеллы, относящиеся, преимущественно, к группе *Eostaffella ikensis* V i s s., *Endothyra crassa* B r a d y var. *sphaerica* R a u s. et R e i t l., многочисленные архедискусы, такие, например, как *Archaediscus subbaschkiricus* R e i t l., *Arch. puslulus* G r o z d. et L e b., *Arch. timanicus* R e i t l. и много другие.

Т. И. Шлыкова отмечает, что наличие в обнаруженном комплексе фораминифер, развитых в основном в вышележащих бавкирских и даже в московских отложениях, дает возможность говорить о их стешевско-протвинском возрасте.

В самой верхней части нижнекаменноугольного разреза в скв. 3 Туресая на глубине 2742,5—2738 м в толще светло-серых органогенных известняков Н. Н. Лапиной были встречены в большом количестве экземпляры *Striatifera striata* (F i s c h.) и *Athyris ex gr. expansa* (P h i l l.), а также *Productus* sp.

По внешнему облику эти известняки очень напоминают светлые известняки, которые почти повсеместно на Урале и в Подмосковном бассейне встречаются в самой верхней части нижнего карбона. Присутствующая здесь фауна позволяет сопоставлять вскрытые на Южно-Эмбенском поднятии известняки с тарусско-стеновско-протвинским комплексом отложений Подмосковного бассейна.

Вскрытая мощность серпуховского и нижнеамюрского подъярусов в скв. 3 равна 114 м.

В скв. 4 Туресая вскрытая мощность верхней пачки отложений, венчающей нижнекаменноугольный разрез, составляет 68 м. Такое значительное сокращение мощности этих слоев в скв. 4 обусловлено трансгрессивным палеганием пород средней юры на глубоко эродированную поверхность каменноугольных отложений.

Осадки этой части разреза, встреченные в скв. 4, следует, очевидно, отнести в нижним слоям серпуховского подъяруса (тарусскому (?) горизонту).

Известняками протвинского горизонта закапчивается разрез нижнекаменноугольных отложений, вскрытых на Южно-Эмбенском поднятии.

Отложения нижнего карбона (окский и серпуховский подъярусы), представленные в скв. 3 Туресая в интервале глубин 2923—2839 м толщей известняков, на кривой кажущегося сопротивления характеризуются чередованием мощных пластов высокого сопротивления. Кривая КС, в отличие от аналогичной кривой других стратиграфических горизонтов, представленных также пластами высокого сопротивления, имеет несколько сглаженный вид. Пластам высокого сопротивления на кавернограмме соответствуют участки кривой, характеризующие сохранение номинального диаметра скважин. Зонам пониженных значений кажущегося сопротивления соответствуют на кавернограмме участки, указывающие на уменьшение диаметра скважин. Границы изменения диаметра скважин против пластов довольно четкие и хорошо увязываются на глубине с границами пластов, выделенных по кривым кажущегося сопротивления. Пласт в интервале глубин 2827—2809 м и серия пластов на глубине 2922—2850 м в скв. 3 Туресая, судя по высокому сопротивлению и отрицательному потенциалу спонтанной поляризации, вероятно являются доломитами.

Отложения амюрского яруса (2742,5—2738 м), по данным электрокаротажа, характеризуются четким чередованием пластов высокого сопротивления. Истинное удельное сопротивление пластов 210—320 ом·м. Кривая ПС против всех этих пластов имеет положительную аномалию.

Средний отдел

Выше известняков протвинского горизонта залегает фаунистически охарактеризованная толща осадков каширского горизонта среднего карбона.

Отсутствие в разрезе самой верхней части нижнекаменноугольных отложений, а также полное выпадение из разреза пород башкирского яруса и верейского горизонта среднего карбона связано, вероятно, с существованием в эти отрезки времени такой обстановки, когда морские условия осадконакопления сменялись условиями мелководного бассейна и суши.

Об этом свидетельствует накопление сравнительно мощных прослоев конгломерата в основании каширского горизонта. Это, надо полагать, обусловило также длительные перерывы в осадконакоплении в башкирский век и верейское время.

Среднекаменноугольные отложения в объеме каширского, подольского и мячковского горизонтов вскрыты на Южно-Эмбенском поднятии только в одной разведочной скв. 3 (Туресай).

В скв. 2а, пробуренной на северном крыле Туресайской палеозойской структуры, на глубине 2251—2170 м, под осадками кашимовского яруса, встречены известняки, сильно напоминающие известняки верхней части мячковского горизонта скв. 3.

Московский ярус

К а ш и р с к и й г о р и з о н т. К каширскому горизонту отнесены породы, вскрытые скв. 3 (Туресай) в интервале 2726—2623 м. Представлен горизонт в основном известняками органично-обломочными, прослоями фораминиферо-крипидными, сильно перекристаллизованными светло-серого, темно-серого и коричневато-красноватого цвета; местами известняки глинистые, алевролитистые. Встречаются прослой глинистого мергеля, известковистых глин, песчаников и конгломератов (в верхней и нижней частях разреза).

По данным промыслово-геофизических исследований удельное сопротивление песчаников каширского горизонта, вскрытых в скв. 3 Туресая, равно 10—22 ом·м. Удельное сопротивление глин — 2 ом·м.

Среди органических остатков в известняках присутствуют обломки иглокожих, мшанок, губок, брахиопод и много фораминифер. Конгломераты содержат скопления сравнительно крупной (размером до 10 мм) средней и хорошо окатанной гальки, преимущественно черного и темно-коричневого цвета. Цемент известковистый.

Под микроскопом участками известняк тонкослоистый с обильными, послойно распределенными остатками радиолярий, выполненных халцедоном и скоплениями пиритизированных растительных остатков.

В скв. 3 Туресая в песчанике с глубины 2703—2701 м и в известняках с глубины 2685—2683 м Т. И. Шлыковой определено большое количество фораминифер, составляющих характерный каширский комплекс, представленный следующими видами: *Profusulinella postaljutovica* S a f., *Pr. postaljutovica* S a f. var. *dilucida* L e o n t., *Pr. devexa* S a f., *Pr. cf. praelibrovitchi* S a f.,

Pr. pseudorhimboides Putrja, *Pseudostaffella* cf. *umbilicata* Putrja et Leont; *Profusulinella mutabilis* Saf.

В комплексе фораминифер, обнаруженных в этой же скважине, в известняках с глубины 2649—2652 м Т. И. Шлыкковой определено характерное для каширского горизонта сообщество видов: *Schubertella* cf. *magna* Lee et Chen, *Profusulinella skelnevatica* Putrja, *Pr.* cf. *mutabilis* Saf., *Pr. saratovica* Putrja et Leont., *Pr. pseudolibrovitchi* Saf. var. *atelica* Saf., *Pseudostaffella gorskyi* Dutk. и др.

В самой верхней части толщи, в прослое известняка органогенно-обломочного, с глубины 2624—2621 м Т. И. Шлыкковой обнаружен каширский комплекс фораминифер, среди которых ею определены формы: *Profusulinella subovata* Saf., *Pr. praelibrovitchi* Saf., *Pr. biconiformis* Kir., *Pr. eolibrovitchi* Saf., *Pr. mutabilis* Saf.

Вскрытая мощность отложений каширского горизонта равна 103 м.

Подольский горизонт. Отложения подольского горизонта, вскрытые в скв. 3 (Туресай), в интервале глубин 2623—2390 м, представлены известняками органогенно-обломочными, местами алевритистыми и песчанистыми белого, серого и темно-серого цвета, участками темной коричневатой-красноватой окраски, сильно перекристаллизованными. Известняки переслаиваются с песчаниками и алевролитами. Встречаются редкие прослои мергеля слабо алевритистого и песчаника с включением мелкой хорошо окатанной гальки.

Песчаники алевритовые, полимиктовые, с кремнисто-глинистым, участками кальцитовым цементом. Алевролиты песчаные, местами с прослоями, обогащенными пиритом, с глинистым цементом. Редко известняки песчанистые, среднезернистые, слабо доломитизированные, слоистые. Слоистость обуславливается чередованием прослоев известняка, лишенных обломков, с прослоями, обогащенными ими. Встречаются прослои глини песчанистых, алевритистых и карбонатных.

Под микроскопом в алевритистых полимиктовых песчаниках содержатся кварц, полевые шпаты, обломки глинистых и кремнистых пород, слюда и хлорит. В органогенных известняках помимо обильных раковин фораминифер хорошей сохранности встречаются остатки иглокожих и остракод.

Песчано-глинистые отложения подольского горизонта (2496—2387 м) характеризуются никакими значениями удельных сопротивлений, которые на стандартном зонде В5А20М изменяются от 2—3 до 15—20 ом·м. Кривая ПС и кавернограмма четко дифференцированы. Истинное удельное сопротивление пластов изменяется здесь от 15 до 35 ом·м.

В интервале 2490—2440 м четко выделяется пачка пластов пониженного сопротивления с отрицательной аномалией на кривой ПС и резким уменьшением диаметра скважины.

Изучение большого количества образцов керпа из скв. 3 позволило Т. И. Шлыкковой в известняках с глубины 2600—2562 м выделить комплекс фораминифер с характерными для подольского горизонта видами: *Fusulina samarica* R a u s. et B e l., *F. cf. bona* C h e r n. et R a u s., *Fusulinella cf. eopulchra* R a u s., *Pseudostaffella ozawai* (L e e et C h e n), *Fusiella pulchella* R a u s., *F. typica* L e e et C h e n.

Вблизи нижней границы подольского горизонта в интервале 2600—2597 м в известняках и песчаниках, переполненных фораминиферами, Н. Н. Лапиной было определено большое количество раковин *Choristites ex gr. sowerbyi* F i s c h., весьма характерных для подольского горизонта Подмосковского бассейна, и *Athyris ambigua* (S o w).

Выше, в известняках с глубины 2503—2500 м, Т. И. Шлыкковой были выделены *Fusulina elegans* R a u s. et B e l., *F. elegans* R a u s. et B e l. var. *deveza* R a u s., *F. bona* C h e r n. et R a u s., *Fusulinella cf. eopulchra* R a u s., *F. subpulchra* P u t r j a, *Pseudostaffella ozawai* (L e e et C h e n), *Ps. ozawai* (L e e et C h e n) var. *compacta* M a n., *Ozawainella kumpani* S o s n. Эти виды вполне определенно позволяют относить заключающие их отложения к подольскому горизонту.

В керне с глубины 2413—2408 м, представленном песчаниками с прослоями известняков, Т. И. Шлыкковой был выделен комплекс фораминифер, характерный для подольского горизонта. В составе их такие формы, как *Hemifusulina ex gr. communis* R a u s., *H. aff. dutkevitchi* P u t r j a, *Pseudostaffella ozawai* (L e e et C h e n) var. *compacta* M a n., *Profusulinella librovitchi* (D u t k.), *Pr. librovitchi* (D u t k.) var. *preservata* S a f., *Ozawainella*, *Schubertella subkingi* P u t r j a, *Fusiella typica* L e e et C h e n.

Вскрытая мощность подольского горизонта равна 233 м.

Мячковский горизонт. К мячковскому горизонту относится толща известняков, вскрытая в скв. 3 Туресая в интервале 2390—2293 м.

В нижней части этой толщи залегают известняки светлые, почти белые или со слабо коричневатым оттенком, сложенные окатанными и угловато-окатанными обломками органических остатков и гальками органогенных известняков. Известняки сильно перекристаллизованные. Среди известняков редкие прослойки, напоминающие плотные сильно известковистые комковатые глины.

В верхней части горизонта известняки светлые и темно-коричнево-красноватого цвета, сильно перекристаллизованные, с прослоями известняковой брекчии, которая состоит из угловатых обломков известняков, бедных органическими остатками, и мелкозернистых известняков, сцементированных средне-крупнозернистым кальцитом.

По данным промыслово-геофизических исследований истинное удельное сопротивление пластов мячковского горизонта московского яруса среднего карбона равно 50—220 ом·м. Кривая ПС

против всех пластов имеет единую положительную аномалию. Кавернограмма этой части разреза показывает, что против пластов повышенного удельного сопротивления величина диаметра ствола скважины сохраняется. Участкам пониженного сопротивления на кавернограмме соответствует увеличение диаметра скважины.

В известняках с глубины 2380—2385 м Д. Л. Степановым был определен *Choristites mosquensis* F i s c h., представляющий форму, характерную для верхней части московского яруса (мячковский горизонт) Русской платформы.

Из нижней части разреза (2385—2380 м) Т. И. Шлыковой были определены следующие фораминиферы: *Fusulinella* aff. *ozawai* R a u s., *Hemifusulina moelleri* R a u s., *Fusulinella* cf. *velmae* var. *protensa* T h o m p., *Pseudostaffella sphaeroidea* (E h r e n b. emend. M ö e l l.), *Ps.* aff. *ovata* M a n u k., *Ozawainella pseudoangulata* P u t r j a, *Profusulinella* ex gr. *ovata* R a u s., *Fusiella* ex gr. *typica* L e e et C h e n. и ряд форм из группы мелких фораминифер, определенных со знаком sp.

Выше, в известняках с глубины 2298—2293 м, Т. И. Шлыковой был определен комплекс фораминифер, который состоит из редких экземпляров *Protriticites globulus* P u t r j a и близких к нему форм *Hemifusulina moelleri* R a u s., *Fusulina* cf. *samarica* R a u s. et B e l., *F.* aff. *ozawai* R a u s. et B e l., *Fusulinella* cf. *subpulchra* P u t r j a, *F. fluxa* L e e et C h e n, *F. cf. pseudobocki* L e e et C h e n, *Pseudostaffella sphaeroidea* (E h r e n b. emend. M ö e l l.), *Pr.* aff. *ovata* M a n u k., *Ozawainella* cf. *angulata* (C o l.), *Oz. angulata* (C o l.) var. *sublata* S c h l y k., *Oz. pseudoangulata* P u t r j a, единичных экземпляров профузулинелл, фузиелл, редких шубертел. Из мелких фораминифер здесь встречены *Bradyina* ex gr. *nautiliformis* M ö e l l., *Br.* cf. *minima* R e i t l., *Br.* cf. *praedonetziana* S c h l y k. Кроме того, здесь были отмечены единичные экземпляры эндотир, глобивальвуллин, тетратаксисов, редкие текстулярииды и др.

Приведенные выше комплексы фораминифер, по мнению Т. И. Шлыковой, позволяют относить заключающие их осадки к отложениям мячковского горизонта.

Вскрытая мощность мячковского горизонта равна 107 м.

Верхний отдел

Верхнекаменноугольные отложения вскрыты на Туресайской площади Южно-Эмбенского поднятия в разведочных скв. 2а и 3 в объеме касимовского и гжелского ярусов.

Следует отметить, что в скв. 3 встречены осадки только касимовского яруса, трансгрессивно с резким угловым несогласием перекрываемые отложениями средней юры в скв. 2, которая расположена к северо-северо-востоку от нее, благодаря региональному подъему в этом направлении мезозойских отложений и погружению палеозоя сохраняется также часть гжелского яруса.

Осадки касимовского яруса, вскрытые в скв. 3 в интервале 2283—2090 м и в скв. 2а на глубине 2170—2037 м представлены толщей органогенных и органогенно-обломочных известняков светло-серого цвета, местами с розоватым или слабо коричневатым, реже зеленоватым оттенками. Содержат большое количество остатков фауны иглокожих, остракод и фораминифер.

В основании горизонта вскрыта пачка обломочных известняков типа конгломерата, сложенных окатанными и угловато-окатанными обломками органических остатков и органогенных и органогенно-обломочных известняков. Известняки эти сильно перекристаллизованы и содержат большое количество хорошо окатанной гальки черного и коричневого цвета.

Под микроскопом известняки неравномернозернистые со значительной перекристаллизацией как обильных органических остатков, так и цементирующего первично тонкозернистого кальцита. Участками известняки мелко- и тонкозернистые, состоящие из мельчайших кальцитовых зерен и незначительной примеси тонкозернистого глинистого материала.

Известняки касимовского горизонта верхнего карбона на кривых КС характеризуются чередованием пластов высокого удельного сопротивления. Истинное удельное сопротивление пластов здесь изменяется от 55—80 до 450—500 ом·м.

В известняках с глубины 2284—2279 м Т. И. Шлыкковой были определены единичные экземпляры: *Protriticites* sp., *Fusulina elegans* R a u s. et B e l., *F.* aff. *schellwieni* (S c h e l l w - S t a f f.), *Fusulinella* aff. *bocki* L e e et C h e n, *Pseudostaffella* ex gr. *sphaeroidea* (E h r e n b. emend. M ö e l l.), *Ps.* cf. *confusa* (L e o e t C h e n.), *Ozawainella* ex gr. *angulata* (C o l.) *Oz.* cf. *kurachovensis* M a n u k., *Profusulinella*? sp. Преобладающее количество обнаруженных здесь фузулинид представлено в виде окатанных или угловато-окатанных обломков, покрытых обволакивающими водорослями или инкрустационными корочками, что указывает на их вторичное залегание.

Структура известняка (обломочная с большим количеством галек), заключающего эти формы, и наличие следов переотложения органических остатков позволяют считать их, отмечает в своих выпадах Т. И. Шлыккова, базальными слоями верхнего карбона. Апалогичный вывод делается Т. И. Шлыкковой для пачки известняков, залегающих на глубине 2170—2165 м в скв. 2а.

В известняках с глубины 2136—2133 м Т. И. Шлыкковой определены *Triticites* sp., *Quasifusulina longissima* (M ö e l l.), *Pseudotriticites*? sp., *Protriticites pseudomontipatus* P u t r j a, *Pr. ova-tus* P u t r j a, *Fusulinella schwagerinoides* (D e p r a t), *F. schwagerinoides* (D e p r a t) var. *adjuncta* S c h l y k., *F. pseudo-schwagerinoides* P u t r j a, *F.* aff. *mjatschkivensis* G r o z d. et L e b.

Parastaffella ex gr. *dagmarae* (D u t k.), *Ozowainella* ex gr. *angulata* (C o l), *Fusiella* cf. *oryzaeformis* (D u t k.), *F.* ex gr. *lance-tiformis* P u t r j a, *Schubertella* aff. *paramelonica* S u l., *Sch.* aff. *kingi* D u n. et S k i n., *Bradyina* cf. *nautiliformis* M ö e l l. и многие другие, позволяющие относить эту толщу к верхней части касимовского яруса.

Изучая керн из скв. 2а, Т. И. Шлыкова в известняках с глубины 2059—2054 м выделяет зоны *Triticites arcticus* и *Tr. acutus*, что позволяет относить эти отложения к самой верхней части касимовского яруса.

Вскрытая мощность касимовского яруса в скв. 3 равна 193 м и в скв. 2а составляет 133 м.

Г ж е л ь с к и й я р у с

К отложениям гжельского яруса условно отнесена толща известняков и конгломератов, венчающая в скв. 2а верхнекамп-поугольный разрез. Эта толща четко отделяется, по данным каротажа, электрической характеристикой от подстилающих пород касимовского яруса. В подошве гжельских известняков залегает конгломерат, который состоит из обломков кремнистых и яшмовидных пород, известняка мелко-тонкозернистого с реликтами фауны, кварцитовидного песчаника, сильно пелитизированных измененных эффузивов, глинисто-кремнистых пород. Преобладает плохая окатанность обломков. Встречается плоско окатанная галька.

Известняки оолитовые с тонко-мелкозернистой песчанистой цементирующей массой, буровато-красного цвета, местами светло-розового.

Для известняков характерна трещиноватость; при ударе они распадаются на обломки неправильной формы с выветрелой поверхностью буро-коричневого цвета.

В кровле гжельских известняков, которые трансгрессивно с резким угловым несогласием перекрываются юрскими отложениями, залегает светло-серый песчаник, слабо сцементированный, с включением угловатых, неокатанных обломков кремнисто-глинистых пород с точечными выделениями бурых гидроокислов железа.

Мощность гжельского (?) яруса равна 57 м.

П Е Р М С К И Е О Т Л О Ж Е Н И Я

Отложения пермского возраста встречены на Тугаракчане в опорной скв. 5 и в пробуренной к востоку от нее разведочной скв. 1а.

Вскрытая их часть представлена осадками артинского (?) и кунгурского ярусов с общей мощностью 945 м.

Под ангидритово-терригенной толщей кунгура в этих скважинах встречается серия карбонатных и терригенных пород, преимущественно отнесенная к артинскому ярусу. В состав ее входят глины, известняки, прослоями доломитизированные, песчаники и довольно мощная пачка доломитов пористых, часто кавернозных, крепких.

В нижней части разреза прослой конгломератов. Конгломераты состоят из крупных (размером 4—12 мм) неокатанных и угловатых обломков и мелкой, слабо и хорошо окатанной, чаще плоско окатанной гальки черного цвета. Цемент карбонатный. Под микроскопом они представлены обломками кремнисто-глинистых и кремнистых пород типа яшм и радиоларитов, реже обломками эффузивных пород типа порфиритов (сильно разрушенных) и кварцевых альбитофинов.

Песчаники алевритистые, полимиктовые, мелкозернистые с карбонатным цементом. Глины алевритистые, темно-серого, почти черного цвета, слабо карбонатные. Встречаются прослой мергели.

В разрезе артинских (?) отложений Южно-Эмбенского поднятия, особенно отчетливо на кривых электрического каротажа, выделяется толща доломитов, характеризующаяся высоким кажущимся сопротивлением (до 50 ом·м). На кривой ПС доломитовая толща отмечается четкой отрицательной аномалией спонтанной поляризации. Кажущееся сопротивление глин, сменяющих доломиты, около 4 ом·м; на кривой ПС против глин отмечается четкая положительная аномалия.

Комплекс спор и пыльцы, обнаруженный М. С. Тилиной в керне скв. 1а с глубины 2398—2397 м, представлен: *Ginkgocycadophytus caperatus* (L u b.) S a m., *G. erosus* (L u b.) S a m., *G. tunguskensis* (L u b.) S a m o j l., *Prototaxodioxylon perfectus* (N a u m.) S a m o j l., *P. proluxus* (L u b.) S a m o j l., *Caytoniales* sp., *Vittatina striata* L u b., *Azonoletes (Tenuella) levis* L u b., *Az. microdictyus* L u b., *Azonoletes gibberulus* L u b., *Azonoletes resistens* L u b. Обнаруженный комплекс спор и пыльцы позволил М. С. Тилиной отнести эти отложения к пермскому возрасту.

Сопоставляя полученный комплекс с известными пермскими комплексами ближайших районов, выделенными В. С. Малявкиной (Южная Эмба) и С. Р. Самойлович (Актюбинский район), М. С. Тилина подчеркивает отсутствие общих характерных особенностей.

В. С. Малявкина, изучая образцы пород из скв. 1а с глубин 2808—2806 м, 2861—2856 м и 2967—2865 м, обнаружила в первых двух интервалах *Vittatina vittifer* L u b., *Protopodocarpus alatus* (L u b.) S a m o j l., *Lebachia* (много), *Vittatina cincinnata* L u b. (единично) и некоторые другие виды, составляющие типичный комплекс кунгурских отложений. Спорово-пыльцевой

комплекс скв. 1, отмечает В. С. Малявкица, обнаруживает явное сходство с комплексом, выделенным ею ранее с глубины 2622—2618 м в Тугаракчанской опорной скв. 5 и по возрасту отнесенным к слоям нижнего кунгура.

Что касается интервала 2867—2865 м, то в комплексе этого слоя определены *Ginkgocycadophytes caperatus* L u b. var. *spinosus* S a m o j l., характерные для артинских слоев. Но здесь же присутствуют *Vittatina vittifer* L u b e r, *Lebachia* и другие виды, встречающиеся в кунгуре. Ниже в этой скважине с глубины 2911—2909 м М. С. Тилицей были выделены *Azonoletes fabaginus* S a m o j l., *Zonotriletes procumbens* L u b e r, встречающиеся в перми.

На возможно артинский возраст толщи, подстилающей ангидритово-терригенные породы кунгура, в скв. 1а указывает определенная Н. Н. Лапиной с глубины 2768—2766 м *Rhynchopora?* var. *riabilis* S t u c k.

В керне с раковинами пелеципод из скв. 1а с глубины 2768—2766 м Е. М. Люткевичем и О. В. Лобановой была определена одна из них, относящаяся к новому виду рода *Pseudomonotis*. Сходство с встречающейся только в верхнепермских отложениях *Pseudomonotis permianus* M a s l. позволило им отнести ее к группе этого вида. На этом основании отложения, вскрытые в скв. 1а, в интервале 2768—2766 м, Е. М. Люткевич и О. В. Лобанова считают осадками казанского века.

Таким образом, отнесение палеонтологически слабо охарактеризованной, карбонатно-терригенной толщи, подстилающей кунгур, к осадкам артинского возраста приобретает еще большую условность. Не лишено некоторого основания предположение, что верхняя граница артинских (?) отложений будет песколько ниже.

Вскрытая мощность артинских (?) отложений в опорной скв. 5 равна 238 м, в скв. 1а — 805 м.

К у н г у р с к и й я р у с

Отложения кунгура вскрыты на Тугаракчане в опорной скв. 5 в интервале 2584—2303 м.

Нижняя граница кунгура в скв. 1а, на основании сопоставления ее с разрезом опорной скв. 5, нами проведена на глубине 2380 м, верхняя — на глубине 2240 м.

Отлагавшиеся в условиях окраинной юго-восточной части области распространения хемогенных осадков кунгурского бассейна отложения кунгура представлены здесь ангидритами и толщей терригенных пород.

Во вскрытом скв. 5 и 1а разрезе кунгура преобладают ангидриты, которые встречаются в виде пачек мощностью до 65 м и в виде прослоев незначительной (до 0,15 м) мощности в терригенных породах.

Ангидриты кунгурского яруса светло-серые, серые и темно-серые, нередко с буроватым оттенком. Ангидриты обычно плотные, с неровным сахаровидным изломом. Изучение ангидритов под микроскопом показывает, что они большей частью имеют неравномернозернистое строение. Ангидриты содержат неправильные, иногда очень тонкие, выклинивающиеся глинисто-карбонатные и карбонатные прослои серого и бурого цвета. Границы прослоев неровные, извилистые. Наличие их обуславливает местами тонкую слоистость ангидритов.

Породы из прослоев в ангидритах представлены карбонатными глинами, известняками и редко доломитами. В глинистых прослоях отмечаются обугленные растительные остатки. Часто в кунгуре отмечаются алевролиты. Среди алевролитов встречены прослой глинистого известняка и серых алевроитовых глин. Присутствие этих прослоев обуславливает тонкую слоистость алевролитов.

Редкие прослой песчаников в кунгуре характеризуются развитием серых неравнозернистых, реже мелкозернистых, плохо отсортированных, плотно сцементированных разностей. Цемент в песчаниках глинисто-карбонатный.

Верхняя терригенная толща кунгура, вскрытая на Южно-Эмбенском поднятии, в опорной скв. 5 (Тугаракчан), сложена ангидритами с редкими прослоями глины и мергелей. Пористость, по данным изучения образцов керна, не превышает 7—10%. На диаграмме электрического каротажа значения КС достигают для ангидритов величины около 100 ом·м и 5—10 ом·м для глинистых пород.

Нижняя часть разреза представлена мощной толщей ангидритов с прослоями известняков, песчаников и глин. Пористость от 0 до 3% и обусловлена вероятнее всего мелкой трещиноватостью. На диаграмме электрокаротажа значения кажущихся сопротивлений этой толщи достигают 100 ом·м и более.

Общая мощность отложений кунгура в опорной скв. 5 составляет 281 м, в разведочной скв. 1а — 140 м.

Палеозойские отложения на Южно-Эмбенском поднятии трансгрессивно и с резким угловым несогласием перекрываются фаунистически охарактеризованными породами мезозоя и кайнозоя.

Общая мощность мезо-кайнозоя составляет в западной половине рассматриваемой территории, в районе опорной скв. 2, более 3000 м, восточнее, в районе опорной скв. 5 — 2303 м и на Жаназу (скв. 10 и 11) — 2018—1850 м.

ТРИАСОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Осадки триаса вскрыты в опорных скв. 2 и 5 и в разведочной скв. 4 (Табынай). В скв. 4, пробуренной к северо-востоку от опорной скв. 2, триасовые отложения встречены в интервале 2600—2528 м и представлены только одним образцом керна. Образец содержит песчаник алевроитовый, полимиктовый, с карбонатным

цементом, светло-серого цвета, мелкозернистый, крепкий и песчаник коричневатого-бурого и красновато-бурого цвета, мелкозернистый и крепкий.

На Тугаракчане в опорной скв. 5 под отложениями нижней юры была встречена пачка доломитовых мергелей и известняков, мощностью 13 м, по возрасту отнесенная к триасу. Полный разрез триасовых отложений в рассматриваемом районе неизвестен. Вскрытая опорной скв. 2 и детально изученная его часть мощностью 400 м представлена нижним и верхним триасом. Литологически триасовые отложения подразделяются на ряд толщ и пачек.

Отложения нижнего триаса, встреченные в интервале 3085—2760 м, представлены глинами алевроитовыми, карбонатными, твердыми и алевролитами песчаными с глинистым цементом. Встречаются прослой мергеля и глинистого мергеля, слабо алевроитистого, красновато-кирпичного цвета и песчаников, мелко- и среднезернистых, полимиктовых (возможно туфогенный песчаник или туффит?), темно-лилового цвета, крепких (в интервале 2950—2900 м).

Отложения верхнего триаса вскрыты в интервале 2760—2685 м. Представлены чередованием песчаников слабо сцементированных средне- и мелкозернистых, алевролитов с глинистым цементом серого цвета, алевролитов и алевроитистых глин темно-серого цвета, твердых, с первичным угловатым изломом. Встречен сидерит глинистый, алевроитистый, буровато-серого цвета и галечный конгломерат. Последний состоит из галек окатанной и полуокатанной формы, размером до 0,7 см, белого, розового, черного и серого цветов. Среди них различаются кварцевые, полевошпатовые гальки карбонатных пород и др. Цементом служит средне- и мелкозернистый песчаник серого цвета.

Вскрытая мощность нижнего триаса 325 м, верхнего — 75 м.

ЮРСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Юрские отложения на Южно-Эмбенском поднятии вскрыты во всех пробуренных глубоких скважинах. Отложения юры, наиболее полно изученные в опорных скв. 2 и 5, представлены всеми тремя отделами: нижним, средним и верхним с общей мощностью осадков 893 м.

Скважины Южного Саргамыса и Прорвы, расположенные в районе юго-западного погружения Южно-Эмбенского поднятия и на северо-западном склоне его, не достигли подошвы нижнеюрских отложений. На этих площадях скважинами установлены наиболее полные разрезы верхнеюрских и среднеюрских пород.

В северо-восточном направлении, в районе Тугаракчана, наблюдается значительное уменьшение общей мощности юры. В Тугаракчанской опорной скв. 5 мощность всего юрского разреза составляет 710 м.

· На Туресайской структуре, в зоне бóльшего подъема палеозойских пород, мощность юрского разреза уменьшается до 572 м. Далее на северо-восток в своде сейсмического поднятия Жанасу мощность юры сокращается до 546 м (скв. 10).

Нижний отдел

Отложения нижней юры вскрыты в скважинах юго-западной части Южно-Эмбенского поднятия, на локальных структурах: Южный Саргамыс, Буранкуль, Тугаракчан и в восточной половине рассматриваемого района на Жанасу и Сарыкумской площади.

Наибольшая мощность нижнеюрских отложений — 136 м — встречена в опорной скв. 2. Судя по тому, что к юго-западу от опорной скв. 2 мощность средней и верхней юры увеличивается, есть все основания ожидать, что мощность отложений нижней юры в этом направлении будет также возрастать. В отложениях нижней юры преобладают пески глинистые, серые, слюдяные, мелкозернистые, слабо уплотненные, с растительными остатками, а также песчаники с известковым цементом и с обугленными растительными остатками; среди песков залегают пласты и пачки глины слабо алевроитистых, слюдяных, темно-серых, с частыми тонкими линзовидными прослоями светло-серого слюдяного алевроита.

На Тугаракчане в опорной скв. 5 мощность нижней юры резко уменьшается и составляет уже только 70 м. Для разреза нижней юры Тугаракчана, как и в других частях района, характерно преобладание песчаных пород.

К юго-востоку на Туресайском палеозойском поднятии, в северной части его, нижнеюрские отложения исчезают (размыты) и бат-байосские слои средней юры с угловым несогласием залегают на различных горизонтах карбона.

В скв. 11 на Жанасу под осадками средней юры по данным электрокаротажа довольно четко отбивается стометровая пачка водоносных песков с прослоями глины, отнесенная нами по аналогии с одновозрастными разрезами скважин, расположенных западнее, к нижней юре.

Средний отдел

Отложения средней юры на Южно-Эмбенском поднятии встречены во всех разведочных и опорных скважинах. В опорных скв. 2 и 5 пройдены полные разрезы среднеюрских отложений. В других глубоких разведочных скважинах Южно-Эмбенского поднятия осадки средней юры были неполностью вскрыты и пройдены с ограниченным отбором керна.

Для вскрытых разрезов средней юры изучен гранулометрический и минералогический состав, описан комплекс спор и пыльцы, некоторые физические свойства пород, определены петро-

численные находки фауны и флоры и проведены люминесцентно-битуминологические исследования.

На Южном Саргамысе среднеюрские отложения представлены толщей алевроитистых глин с неравномерным распределением песчано-алевритового материала, преимущественно светло-серых, буровато-серых, темно-бурых, участками почти черного цвета, плотных. В глинах обильные включения растительных остатков, образующих иногда прослой углистых глин, мощностью в 5—6 см. Среди глин частые прослой алевролитов с глинистым цементом, мелко- и среднезернистых, слюдястых, светло-серого цвета с частыми тонкими прослойками серой песчанистой глины. В алевролитах включения обугленных растительных остатков.

Встречаются прослой песчаников алевроитистых, с глинистым цементом, мелко- и среднезернистых серого цвета, с редкими обугленными растительными остатками и пылеватыми выделениями пирита. В забое скв. 2 встречен уплотненный песок крупнозернистый с включением кварцевых галек белого, розового, красноватого и темно-зеленого цвета, размером до 2 см.

В глинистых прослоях (под микроскопом) часто отмечаются мелкие сгустки тонкозернистого железистого карбоната.

На Буранкуле, в районе опорной скв. 2, средняя юра состоит из ритмично чередующихся глинистых и песчаных пластов, мощностью 4—6 м, объединяющихся в отдельные пачки, мощностью 80—130 м; в основании каждой такой пачки залегает песчаный пласт. Эти пачки отличаются друг от друга преобладанием глины или песков.

Среди глинистых пород средней юры преобладают глины темно-серые, иногда почти черные, тонкослоистые, некарбонатные и глины алевроитистые, зеленовато-серые, с тонкими прослойками бурого цвета, с обугленными растительными остатками, местами переходящие в черную углистую глину с прослоями серого алевроита. Характерно так же, как и на Южном Саргамысе, частое переслаивание тонких прослоев алевролитов и глин. Алевролиты обычно глинистые, серые, слюдястые, с растительными остатками. Местами встречаются крупные отпечатки растений.

Для верхней части разреза характерно большое число прослоев черных углистых глин.

Пески в средней юре средне- и мелкозернистые глинистые слюдястые, серые. Песчаники той же размерности с глинисто-карбонатным цементом. Встречаются редкие прослой песков крупнозернистых, серых, кварцевых, уплотненных.

В разрезе средней юры Тугаракчана (опорная скв. 5), имеющего некоторые общие черты с среднеюрским разрезом Буранкуля (опорная скв. 2), по данным электрокаротажа, по литологическим признакам выделяется несколько пачек, которые отделяются друг от друга мощными песчаными прослоями. В границах отдельных глинистых пачек встречаются глины алевроитовые, темно-серые и серые, иногда переходящие в бурые, с обугленными расти-

тельными остатками, черные тонкослоистые углистые глины, глины слабо алевритовые буроватого и светло-зеленоватого цвета, прослой сидеритолитов, алевролитов глинистых светло-зеленовато-серых, плотных, с растительными остатками, и песчаников мелкозернистых, рыхлых, глинистых.

В средней юре Тугаракчана отмечается больше прослоев углистых глин, чем в районе опорной скв. 2 (Бурапкуль).

На Туресайском поднятии (скв. 2а, 3, 4 и 7) отложения средней юры представлены частым переслаиванием глин алевритовых, алевритистых и слабо алевритистых, темно-серых и буровато-серых, местами с тонкими алевритовыми прослойками. В разрезе много песчаников алевритовых с глинистым и с хлоритово-глинистым, участками карбонатным цементом и алевролитов светло-серых с глинистым цементом, с тонкими прослойками, обогащенными растительными остатками и содержащими мелкие. бурые выделения железистого карбоната.

Встречаются прослой углистых глин, темно-серых тонкослоистых глин и песчаников светло-серых мелкозернистых, слабо цементированных. В глинах и песчаниках обильные включения растительных остатков.

В отложениях средней юры Южно-Эмбенского поднятия были встречены и определены немногочисленные находки фауны и флоры.

На сравнительно большом керповом материале из глубоких скважин Южного Саргамыса, Бурапкуля, Азнагула и Тугаракчана проведено изучение спорово-пыльцевых комплексов юрских отложений рассматриваемого района.

В образце из скв. 1 Южного Саргамыса с глубины 2445—2440 м А. А. Савельевым были определены две левые створки *Pseudomonotis doneziana* V o r i s s. хорошей сохранности. Вид этот описан из байоса Донбасса, но в Эмбенском районе он встречается в лингуловой свите нижнего бата. Таким образом, делает вывод А. А. Савельев, породы, в которых на Южном Саргамысе эта форма была найдена, следует, очевидно, относить к нижней части бата.

Из скв. 1 Южного Саргамыса спорово-пыльцевому анализу были подвергнуты образцы с глубины 2718—2307 м. В самых нижних интервалах (2718—2530 м) здесь были обнаружены: *Rubinella* sp. (sp. nova), *Cardiolina trisecta* M a l., *Bucculina* cf. *glabrescens* M a l., *Podozamites*, *Aggerella conferta* M a l., *Brachyphyllum*, *Orbicularia biconvexa* M a l., *Aliferina variabilis* f. *typica* M a l., *A. variabilis* f. *prolongata* M a l., *Ginkgorekectina punctata* M a l., *Platychila simplex* var. *brevisulcata* M a l., *Rubinella* cf. *platyplotygranulata* M a l., *Bucculina glabrescens* M a l., *Coniopteris onychioides* K.-M., *Politusella spinigera* и другие, которые, по мнению В. С. Малявкиной, позволяют считать заключающие их осадки нижнебайосскими. Начиная с глубины 2445 м до 2307 м ею выделены спорово-пыльцевые комплексы, содержащие *Sphaerina spinigera* M a l., *Exoinella triangularis* M a l., *Bucculina*

glabrescens M a l., *Tripartina* sp., *Bracteolina* sp. I, II, III, *Medullina parvipunctata* M a l. et D o n s k., *Triquetrella divaricata* M a l., *Matonia* sp., *Orbicularia aktschagilensis*, *Dipterella bifurca* M a l. f. *ovalis* D o n s k. и многие другие, которые позволяют относить осадки этого интервала к слоям бата.

Спорово-пыльцевые комплексы, которые были обнаружены в интервале 2722—2272 м скв. 2 Южного Саргамыса, позволили выделить на глубине 2722—2541 м верхнебайосские слои, содержащие следующие виды: *Sphaerina* sp., *Politusella* cf. *Spinigera* M a l., *Cardiolina trisecta* M a l., *Bucculina glabrescens* M a l., *Coniopteris onychioides* K.-M., *Bucculina triquetra* M a l., *Orbicularia alifiriniiformis* M a l. cf. D o n s k., *Dipterella bifurca* M a l. forma *ovalis* D o n s k., *Panucella quadrangula varietu* sp. et var. n., *Dipterella* sp., *Petellina* sp., *Podozamites*, *Trisphaerea aggerelloides* M a l., *Cardioangullina triceps* M a l., *Aggerella minor* M a l., *Patellina minor* M a l., *Sphaerina spinigera* M a l. и многие другие.

Выше, в интервале 2489—2485 м и 2421—2417 м, споры и пыльца представлены: *Ezinella tiassya laris* M a l., *Spinosina tuberculacea* sp. n., *Pollinaria aktschagilensis* M a l. cf. D o n s k., *Glabrina tricoccoeformis* sp. n., *Tripartina* sp., *Bucculina glabrescens* M a l., *Bucculina triquetra* f. *typica* M a l., *Lygodium* sp. (sp. n.) sp. n., *Medullina* sp. и другими формами. Приведенный выше комплекс указывает на переходные слои от байоса к бату.

Породы верхнего интервала 2277—2272 м характеризуются присутствием *Tumpaneia subglabrinella* sp. n., *Medulina onychiopsiformis* sp. n., *Orbicularia biconvexa* M a l., *Dipterella bifurca* M a l. f. *ovalis* D o n s k., *Brachyphyllum* sp. (sp. nova), *Aggerella minor* M a l. и другими формами, которые позволяют относить их к нижнему бату.

На Буранкульском поднятии в образцах скв. 1 с глубины 2058—2054 м были обнаружены остатки растений хорошей сохранности. Из них А. И. Киричковой были определены: *Coniopteris fursenkoi* Р г у н., *C. embensis* Р г у н., *Pagiophyllum setosum* (P h i l l.), указывающие на среднеюрский возраст заключающих их отложений.

На этой же площади в скв. 3, в образцах с глубины 2260—2155 м В. С. Малявкиной был выделен комплекс спор и пыльцы, представленный *Bucculina glabrescens* M a l., *Spirellina* cf. *alata* M a l., *Oblatinella* sp., *Orbicularia oblatinoides* M a l. f. *minor* f. n., *Patellina minor* M a l., *Rotinella* sp., *Orbicularia biconvexa* M a l. Этот комплекс, отмечает в своем заключении В. С. Малявкина, по-видимому, характеризует байосские отложения средней юры.

Споры и пыльца, установленные в скв. 4 Буранкуля в образцах с глубины 2345—2284 м, представлены *Orbella glabra* M a l., *Cardiolina trisecta* M a l., *Bucculina triquetra* f. *typica* M a l., *Triquetrella* cf. *tripartiniiformis* M a l., *Bucculina glabrescens* M a l., *Tripartina variabilis* M a l., *T. variabilis* var. *glabra* M a l., *Alife-*

rina variabilis M a l., *Aliferina cordaitiformis* sp. n., *Triangulina spinosella* M a l., *Bracteolina cf. ventoselliformis* M a l., *Matonia* sp., *Orbicularia cf. biconvexa* M a l., *Podozamites* и многими другими видами, которые указывают на нижнебайосский возраст пород этой части вскрытого разреза.

В интервале 2215—2102 м в этой же скважине были определены *Sphaerina* sp., *Tabellina exilissima* sp. n., *Cepulina bacculifera* M a l., *Bucculina glabrescens* M a l., *Matonia* sp., *Orbicularia biconvexa* M a l., *Cyclina* sp., *Orbella glabra* M a l., *Sphaerina spinigera* M a l., Sp. n. *bulbosa* M a l., *Politusella spinigera* M a l. и другие, которые свидетельствуют о верхнебайосском возрасте пород, заключающих эти растительные остатки.

В самой верхней части изученного разреза скв. 4 в образцах с глубины 2082—2077 м В. С. Малявкиной были определены: *Cepulina bacculifera* M a l. *varietus* (var. n.), *Orbella glabra* M a l. f. *typica* (f. n.), *Sphaerina spinigera* M a l., *Bucculina glabrescens* M a l., *Cardioangulina triceps* f. *cinctella* M a l., *Cardiolina trisecta* M a l., C. f. *punctata* M a l., *Triangulina tuberispina* sp. n., *Matonia* sp., *Tripertina sagina* sp. n., *Cardiolina plicata* sp. n. и другие, присутствие которых в породе позволяет относить их к самой верхней части байоса или к переходным слоям от бата к байосу.

В скв. 7 на Туресае в керне с глубины 2152—2146 м А. И. Киричковой определен *Coniopteris hymenophylloides* B r o n g n. широкого вертикального распространения — от нижней до верхней юры. Кроме того, на этой же площади в образцах скв. 3 А. И. Киричковой были определены с глубины 1835—1831 м *Neocalamites* sp. и в интервале 1880—1875 м *Desmiophyllum* sp.

А. И. Турутановой-Кетовой в образце с глубины 1943—1940 м из этой же скважины были определены остатки линейных листьев типа *Phoenicopsis* sp., характерного для юрских отложений.

Споры и пыльца, изученные В. С. Малявкиной из скв. 7 Туресае в интервале 2266—2019 м, представлены: *Sphaerina cf. bulbosa* M a l., *Pollinaria aktschagilensis* M a l. et D o n s k., *Colliculina cf. rotunda* M a l., *Guadrella exilis* M a l., *Orbicularia aliferiniformis* D o n s k., *Sacculina mediocris* M a l. var. *magnicorpina* D o n s k., *Bucculina glabrescens* M a l., *Orbicularia oblatinoides* M a l., *Dipterella bifurca* M a l. f. *ovalis* D o n s k., *Politusella cf. multispinosa* M a l., *Orbella glabra* M a l., *Orbicularia medis* M a l. et D o n s k. и многими другими видами, которые указывают на батский возраст отложений этой части разреза.

Спорово-пыльцевые комплексы батского возраста выделены В. С. Малявкиной также в скв. 1а Тугаракчана. Здесь в образцах керна с глубины 2030—1870 м были установлены: *Cardiolina trisecta* var. *punctata* M a l., *Bucculina glabrescens* M a l., *Orbicularia aktschagilensis* M a l., *Podozamites*, *Brachyphyllum*, *Politusella* sp., *Gleichenia* sp., *Lagenella brachyphylliformis* sp. n.,

Pododipterella tricocea M a l. f. *rotundisaccata* f. n., *Quadraculina* sp., *Orbicularia variabiliformis* sp. n., *Spinigera* M a l., *Sphaerina bulbosa* var. *minor* M a l., *Bracteolina ventoselliformis* M a l.

На Жанасу из разведочных скважин палинологическому анализу были подвергнуты единичные образцы из скв. 11.

В образцах из этой скважины с глубины 1850—1845 м и 1750—1745 м Н. Д. Мчедлишвили были определены: *Selaginella*, *Lycopodium* sp., *Coniopteris*, *Leiotriletes bujargensis* B o l c h., *Leiotriletes virgatus* B o l c h., *L. incertus* B o l c h., *Leiotriletes* sp., *Ginkgo*, *Gleichenia* sp. и другие.

Среди этих форм отмечено наибольшее количество спор *Coniopteris* (46%) и гр. *Leiotriletes* (13%). Такое преобладание спор этих групп, отмечает Н. Д. Мчедлишвили, является весьма характерным для отложений средней юры.

Находка пыльцы *Brachyphyllum* sp.; появление которой отмечалось в верхних горизонтах средней юры, и определение А. Н. Криштофовичем аналогичного вида из батских слоев разреза на Койкаре позволяют предполагать батский возраст этих пород.

Для мощностей средней юры рассматриваемого района характерно постепенное сокращение в восточно-северо-восточном направлении, с приближением к своду Южно-Эмбенского поднятия.

Наибольшая вскрытая мощность средней юры на Южном Саргамысе равна 697 м (скв. 1). В опорной скв. 2, расположенной к северо-востоку от Южного Саргамыса, мощность среднеюрского разреза уменьшается до 497 м.

На Тугаракчане, в опорной скв. 5 мощность среднеюрских осадков сокращается до 451 м. И, наконец, на локальном поднятии Жанасу величина ее становится равной 275—314 м.

Верхний отдел

В верхней юре Южно-Эмбенского поднятия выделяются отложения келловей, оксфорда, нижнего волжского яруса и верхнего титона (?).

Наиболее полные разрезы отложений верхней юры вскрыты на Южном Саргамысе и Буранкуле.

Верхняя юра залегает несогласно, с размывом на породах батского яруса средней юры.

На верхней юре несогласно с размывом залегают отложения валанжина или готерива. Граница их на электрокартажной диаграмме очень четкая, когда последние налегают на известняково-глинистую толщу горизонта *Virgatites virgatus* и менее четкая, когда они залегают на отложениях горизонта *Pavlovia panderi*.

Отложения келловейского яруса, фаунистически охарактеризованные, вскрыты на Южно-Эмбенском поднятии в разрезах

опорных скв. 2 (Буранкуль) и 5 (Тугаракчан). По данным электрокаротажа, они выделяются также в разрезах глубоких разведочных скважин Южного Саргамыса, Туресая и Жанасу.

Отложения оксфордского и нижнего волжского ярусов вскрыты во всех глубоких скважинах района. Наибольшей мощности их разрезы встречены в опорных скв. 2 и 5. По найденной в них фауне отложения оксфорда в этих разрезах отнесены к нижнему его отделу.

Верхнеюрские отложения представлены в верхней части разреза толщей светло-серых и зеленовато-серых известняков тонкозернистых с редкими обломками фауны, растительными остатками и единичными зернами кварца алевритовой размерности. Встречаются прослой мергеля с включением растительных остатков и многочисленными выделениями тонкорассеянного пирита. Книзу толща известняков, участками почти нацело доломитизированных, и мергелей переходит в глинисто-песчаный комплекс осадков. Глины светло-серые, зеленовато-серые, темно-серые и коричвато-серые, местами почти черные, с включением растительных остатков; чередуются с прослоями алевролитов и песчаников алевритистых с карбонатным цементом. Редко встречается сидерит тонкозернистый, глинистый, песчаный, с прожилками, выполненными кальцитом и пиритом.

На диаграммах электрокаротажа в разрезах верхней юры Южно-Эмбенского поднятия наиболее четко выделяются отложения нижнего волжского яруса. Как и в разрезах Южно-Эмбенских соляных куполов, осадки этого яруса здесь представлены толщей пород, характеризующейся сравнительно высокими значениями кажущегося сопротивления и на кривой ПС — отрицательной аномалией, что обеспечивает четкость и надежность выделения ее в разрезе.

В скв. 1 и 2 на Южном Саргамысе между известняково-мергельной свитой горизонта *Virgatites virgatus* и валажнинским ярусом нижнего мела вскрыта толща, мощностью 22 м, своеобразного литологического состава. Она сложена глинами темно-бурыми и буровато-серыми, плотными, мергелистыми. Глины содержат сверху прослой песчаников, внизу прослой и прожилки ангидритов. В глинах в кровле этой толщи содержатся обломки фауны и мелких фосфоритов. На нижележащих отложениях горизонта *Virgatites virgatus* эта толща залегает с размывом. Е. И. Соколовой она предположительно отнесена к верхнему типу (?).

К северо-востоку, в районе опорной скв. 2 толща исчезает из разреза и валажин лежит непосредственно на известняково-мергельной свите горизонта *Virgatites virgatus*.

На Южном Саргамысе в скв. 1 в образце с глубины 2071,4—2066 м А. А. Савельевым, по нашим сборам, были определены два обломка боковой стороны аммонитов средней стадии роста. Они весьма похожи на *Virgatites pusillus* Mich. и отчасти на

Virgatites pallasi (O r b.). Оба эти аммонита характерны для зоны *Virgatites virgatus* нижнего волжского яруса.

В образце с глубины 2071,4—2066 м из этой же скважины Л. Г. Дани был обнаружен верхнеюрский комплекс фораминифер.

Присутствие здесь фораминифер, характерных для зоны *Virgatites virgatus* [*Lenticulina infravolgaensis* (F. et P.), в большом количестве *Lenticulina* aff. *media* (F. et P.), *Saracenaria* aff. *multicostata* (F. et P.)] и наличие форм зоны *Pavlovia panderi* (*Ammobaculites infravolgensis* M j a t l i u k, *Lenticulina embaensis*, *Vaginulina brevis* F. et P.), но несколько в угнетенном виде, дают возможность отнести породы этой части разреза к самой нижней части зоны *Virgatites virgatus* или к самым верхним слоям зоны *Pavlovia panderi* нижнего волжского яруса.

На Буранкульском поднятии в образце с глубины 1920—1915 м из скв. 4 А. А. Савельевым были определены: *Conyotya* (?) sp., *Myophorella* sp., *Dicroloma* (?) sp., *Belemnoidea* плохой сохранности.

Судя по относительному разнообразию и обилию этой плохо сохранившейся фауны, А. А. Савельевым предполагает верхнеюрский возраст пород, в которых она была найдена.

На Буранкульском поднятии из скв. 1 в образце с глубины 1939—1938 м был обнаружен богатый комплекс фораминифер, из которых Е. В. Мятлюк определены: *Darbyella* sp., *Cristellaria russiensis* M j a t l., *C.* типа *C. calaviensis* M j a t l., *C.* типа *C. uhligi* W i s s., *C.* sp. sp., *Planulina* (?) sp., *Lingulina* cf. *elisa* S c h w a g e r. Присутствие второй и последней формы указывает на принадлежность пород этого интервала к верхнему оксфорду.

Отложения верхней юры достигают наибольшей мощности в скважинах Южного Саргамыса — 277 м. На Буранкульском поднятии в разрезе опорной скв. 2 мощность отложений верхней юры составляет 261 м. На Тугаракчане, в опорной скв. 5, мощность верхнеюрских осадков сокращается до 189 м, Туресае — 182 м, сохраняя тенденцию к дальнейшему уменьшению в восточно-северо-восточном направлении.

Сокращение общей мощности верхней юры происходит за счет постепенного уменьшения в том же направлении мощностей отдельных ее ярусов и подъярусов.

Электрическая характеристика верхнеюрских разрезов скважины дает основание полагать, что в восточно-северо-восточном направлении происходит также постепенное изменение литологического состава пород этой части разреза. Последний становится более глинистым и песчаным.

МЕЛОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

В разрезе меловых отложений Южно-Эмбенского поднятия встречены осадки всех ярусов нижнего и верхнего мела.

Наиболее полные разрезы меловых осадков, охарактеризованные почти сплошным отбором керн и немногочисленными па-

ходками органических остатков, вскрыты на Буранкульском поднятии в опорной скв. 2 и на Тугаракчане в опорной скв. 5. В других глубоких скважинах Южно-Эмбенского поднятия меловые отложения пройдены с очень небольшим отбором образцов пород.

В юго-западной части района в скв. 1 Южного Саргамыса установлена максимальная мощность меловых отложений, составляющая 1557 м.

По данным электрокаротажа, с учетом результатов лабораторных исследований образцов пород, в разрезах этих скважин довольно четко выделились ярусы и подъярусы нижнего и верхнего отделов мела.

Нижний отдел

Нижний мел залегает несогласно, с размывом на отложениях верхней юры.

В юго-западной части района, на Южном Саргамысе, наблюдается несогласное залегание пород валаджина на осадках верхнего титона (?). В районе опорной скв. 2 отложения верхнего титона (?) исчезают, и валаджин несогласно с размывом лежит на отложениях нижнего волжского яруса верхней юры. На Тугаракчане в опорной скв. 5 мощность валаджина резко уменьшается (17 м). На Туресайском поднятии и далее на восток-северо-восток валаджин в меловом разрезе отсутствует, и на породах верхней юры несогласно с размывом залегают отложения готерива.

В нижней части разреза меловые отложения представлены глинами, доломитизированными известняками и песками готерива и толщей глины алевролитистых и карбонатных с подчиненными прослоями песков, песчаников, алевролитов и алевролитов баррема. Глины чистые, серовато-зеленые, темно-коричневые, коричневые, нередко тонкослоистые с прослоями песчаников и алевролитов. Пески мелкозернистые, глинисто-алевритистые, зеленовато-серые, слюдястые и уплотненные. Песчаники мелкозернистые алевролитистые с глинисто-карбонатным цементом, зеленовато-серые, темно-коричневые, крепкие. Известняки тонкозернистые, глинистые, светло-коричневые.

Выше залегают отложения аптекого яруса, в кровле и подошве которых распространены преимущественно глины алевролитистые и алевролитовые, темно-серые и серые с растительными остатками и с прослоями песка. Средняя часть аптекого разреза сложена песками с подчиненными прослоями глины. Пески мелкозернистые, глинистые. Песчаники крепкие с карбонатным цементом.

В отложениях этого яруса П. Т. Рыгиной выделен аптекий комплекс форамнифер.

Разрез нижнего мела венчают отложения нижнего, среднего и верхнего альба, литологически выраженные чередованием глины алевролитистых, алевролитовых, в нижней части карбонатных, с прослоями песчаников и песков. Песчаники мелкозернистые, алевролитовые и алевролитистые, темно-серой или буро-серой окраски,

крепкие, с карбонатным, глинисто-карбонатным и глинистым цементом, с пиритом. Пески мелкозернистые, иногда среднезернистые, алевролитистые, глинистые, серые, зеленовато-серые, желтые, рыхлые или слабо уплотненные, с обуглившимися растительными остатками.

Из единичных находок фауны А. А. Савельевым, по нашим сборам на Буранкульском поднятии, в образце из скв. 1 с глубины 1157—1150 м были определены *Leymeriella tardefurcata* indet. (L e y m.), *Grammatodon* ex gr. *securis* (L e y m.) и *Leymeriella* sp. Формы эти позволяют относить заключающие их породы к нижнему альбу.

Кривые кажущегося сопротивления и ПС разрезов нижнемеловых отложений в большинстве скважин Южно-Эмбенского поднятия четко дифференцированы и в целом позволяют выделять в разрезе литологически различные пачки пород (пески, песчаники и глины). Однако проследить границы отдельных стратиграфических комплексов и в особенности между отложениями нижней части мелового разреза (барремом и готеривом) по данным электрического каротажа во многих скважинах Южно-Эмбенского поднятия довольно трудно.

Следует также отметить, что в отличие от разрезов алтских отложений соляных куполов Южной Эмбы, алтские осадки рассматриваемого района на диаграммах электрокаротажа характеризуются чередованием интервалов с низкими сопротивлениями (до 0,4 ом·м) и участков более высоких кажущихся сопротивлений (1,5—2 ом·м).

Верхний отдел

В разрезе верхнего мела выделены отложения сеномана, турона, сантона, кампана, маастрихта и датского яруса, общая мощность которых равна 439 м.

Верхнемеловые отложения представлены толщей алевроитовых глин, песков и песчаников сеномана, сменяющейся кверху серией карбонатных пород турона, сантона, кампана, маастрихта и датского яруса. Последние содержат пачки глинистых алевроитистых мергелей серовато-зеленого цвета с прослоями глин, алевролитов, белого песчяного мела и глинистых известняков с включением остатков фауны и пирита.

В верхнемеловых отложениях опорных скв. 2 и 5 П. Т. Рыгиной были выделены и изучены многочисленные комплексы фораминифер, характерные для всех ярусов этой части разреза.

Для мощностей меловых отложений Южно-Эмбенского поднятия характерно общее уменьшение их с юго-запада на северо-восток.

На Южном Саргамысе общая мощность меловых отложений составляет 1557 м. К северо-востоку от Южного Саргамыса на Буранкульском поднятии в опорной скв. 2 мощность мелового разреза сокращается до 1488 м. На Тугаракчане и Туресае с приближением к своду Южно-Эмбенского поднятия мощности

мелового осадочного комплекса соответственно уменьшаются до 1374 м и 1283 м.

К югу от урочища Донгузтау, на Западно-Аксайском поднятии, в районе Северо-Устьюртской опорной скв. 1 мощность меловых отложений составляет 1250 м.

На Северном Устьюрте, к югу от Чагырлыкумского локального поднятия, по данным сейсмических исследований, наблюдается значительное увеличение мощности меловых отложений.

Наибольшая мощность меловых отложений, равная 2200 м, отмечается, по сейсмическим данным, на локальном пологом поднятии Каратюлей.

Далее на юг, в районе наметившегося Ирдалинского пологого подъема мезозойских пород, мощность меловых осадков уменьшается и предположительно составляет 1750 м.

ТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Осадки третичного времени несогласно с разрывом перекрывают отложения верхнего мела.

В разрезе Южно-Эмбенского поднятия третичные отложения располагаются под покровом четвертичных осадков, мощность которых составляет на Буранкульском поднятии 25 м и на Тугаракчане — 8 м.

На Буранкуле в разрезе опорной скв. 2 выделяются фаунистически охарактеризованные осадки нижнего олигоцена (25—80 м), верхнего эоцена (80—162 м), нижнего и среднего эоцена (262—302 м).

Третичные отложения в опорной скв. 2 представлены преимущественно глинами, большей частью известковистыми, в меньшей степени глинистыми мергелями, мергелями и известняками с общей мощностью 287 м.

На Тугаракчане, в опорной скв. 5 вскрытые осадки палеогена представлены средним и верхним эоценом, общая мощность которых составляет около 200 м.

Палеоген Тугаракчана представлен глинами, глинистыми мергелями алевролитистыми, зеленовато-серыми, участками тонкослоистыми, с фауной и растительными остатками. В нижней части разреза мергели светло-зеленые, темно-серые, с фауной и растительными остатками, с включениями и прослоями известняка. В разрезе встречены известняки глинистые, тонкозернистые, светло-серые, белые с фауной фораминифер и рыбными остатками.

На Западно-Аксайском поднятии, в районе Северо-Устьюртской опорной скв. 1, вскрытый разрез третичных отложений, мощность 407 м, по предварительным данным А. П. Ильпой, представлен осадками среднего и верхнего эоцена (344—407 м и 303—344 м), нижнего и среднего (?) олигоцена (120—303 м и 15—120 м) и нижнего сармата (7—15 м). В нижней части разреза выделяется хадумский горизонт.

К юго-юго-западу от Северо-Устьюртской опорной скв. 1, в районе зимовки Сам 1, в скважине, пробуренной для гидрогеологических целей, по предварительным данным А. П. Ильиной, были вскрыты отложения нижнего олигоцена (хадумский горизонт), среднего и верхнего олигоцена (240—305 м), нижнего миоцена (30—155 м) и нижнего сармата.

Подробно изучен разрез третичных отложений в чинках Устьюрта, причем здесь, кроме встреченных в обрывах плато у оз. Тузбаир среднего и верхнего эоцена и олигоцена, появляется и миоцен, слагающий верхнюю часть плато.

На Устьюрте нижний эоцен не установлен. Средний эоцен известен в южной части западного чинка Устьюрта, в районе Тузбаира, где он слагается белым песчим мелом и мергелями с конгломератом в основании и несогласно залегает на меловых отложениях.

Мощность среднего эоцена составляет здесь 16,5 м.

В районе Тузбаира разрез верхнего эоцена слагают светло-желтые мергели и песчий мел с прослоями сидеритовых конкреций и стяжениями пирита, общей мощностью до 40 м.

На восточном чинке Устьюрта, по данным С. С. Размысловой, этим отложениям соответствуют светло-серые мелоподобные мергели, мощностью до 20 м, и зеленые некарбонатные глины, мощностью до 75 м. Эти же отложения развиты и в северном чинке Устьюрта, и у его подножия, в урочище Донгызтау, где они вскрыты скважинами, бурившимися на воду.

Среди третичных отложений, развитых на Устьюрте, наиболее широко распространены олигоцен, встречающийся, по данным С. С. Размысловой, на всем протяжении чинков Устьюрта, от оз. Тузбаир до мыса Чаграй.

Отложения миоцена залегают на олигоцене несогласно на различных горизонтах, на севере имея в основании тарханский горизонт, а на юге караганские слои.

Сарматским ярусом заканчивается разрез третичных отложений на Устьюрте.

Сарматский ярус представлен нижним и средним подъярусами. Нижний сармат широко распространен на плато Устьюрт и на возвышенностях — останцах — к северу от него, где сармат налегает непосредственно на майкопскую свиту за исключением г. Кулюнкулю, на которой указывается присутствие осадков и среднего миоцена.

В нижнем сармате преобладают карбонатные породы — известняки и мергели, слагающие весь разрез. Мощность нижнего сармата достигает 26 м.

Средний сармат слагает лишь наиболее высокие участки рельефа на Устьюрте, а также на возвышенностях — останцах. Как и нижний сармат, он состоит, главным образом из карбонатных пород — известняков и мергелей — и в подчиненном значении — глины и песчаников. Мощность — 16 м.

ГЛАВА 3
ТЕКТОНИКА

ОБЩИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ТЕКТОНИКЕ ИССЛЕДУЕМЫХ
РАЙОНОВ

Маятниковыми наблюдениями, проведенными в 1936 г. в юго-восточной части Прикаспийской впадины, наметилась широкая полоса повышенных аномалий силы тяжести, которая протягивается от Мугоджар до северной части Каспийского моря. В дальнейшем эта зона получила название «Южно-Эмбенский гравитационный максимум силы тяжести».

В 1947 г. проведенными здесь гравиметрическими работами было установлено закономерное нарастание с северо-запада на юго-восток положительных значений аномалий силы тяжести. На общем фоне возрастания напряжения гравитационного поля был выявлен последний ряд локальных минимумов силы тяжести (Азнагул, Маткеп, Коктюбе и др.), обусловленных еще солянокупольной тектоникой. Далее на юго-восток, в районе урочища Тугаракчан, отчетливо обрисовался максимум силы тяжести. К югу от Южно-Эмбенского максимума положительные значения аномалий силы тяжести постепенно уменьшаются и переходят в отрицательные.

В последующие годы гравитационными исследованиями были прослежены юго-западное и северо-восточное продолжения Южно-Эмбенского регионального максимума силы тяжести.

Южно-Эмбенский гравитационный максимум силы тяжести представляет собой крупную аномалию, которая прослежена от восточного берега Каспийского моря через сор Мертвый Култук до Дияра, т. е. на расстояние около 300 км. Вдоль его длинной оси наблюдается увеличение значений аномалий силы тяжести с северо-востока на юго-запад, в сторону погружения палеозойских пород.

Южный склон Южно-Эмбенского гравитационного максимума в направлении с юга на север характеризуется постепенным возрастанием напряженности при спокойном общем характере поля. После достижения максимальных значений в районе Тугаракчана напряжение гравитационного поля в сторону Прикаспийской впадины снова падает и на широте Тюлуса сменяется отрицательными значениями.

На фоне регионального уменьшения силы тяжести в северном направлении выделяются небольшие по площади локальные максимумы и минимумы, обуславливающие характерную для солянокупольной области мозаичность гравитационного поля.

Данные бурения и сейсморазведки показывают, что локальные минимумы здесь соответствуют соляным куполам, а максимумы — межкупольным зонам.

Другая особенность в характере северного и южного склонов Южно-Эмбенского гравитационного максимума заключается в том, что на южном склоне этого максимума изоаномалы имеют четко выраженное северо-восточное простирание, за исключением урочища Донгызтау, где изоаномалы обрисовывают борт Косбулакской мульды, тогда как изоаномалы северного склона протягиваются в широтном направлении. Такое простирание изоаномал здесь прослеживается от осевой части рассматриваемого максимума до южной границы сора Мейбулак, т. е. до линии, где положительные значения Южно-Эмбенского гравитационного максимума снижаются до нуля. К северу от этой линии изоаномалы с нулевыми и отрицательными значениями имеют северо-восточное простирание.

К юго-западу от Тугаракчана выделяются Саргамысский максимум и в северной половине сора Мертвый Култук, в районе бывших островов Лебяжьи, Пустынные и Буинские, максимум Лебяжий. Максимум остался неоконтуренным с запада ввиду близости берега Каспийского моря.

Поле аномалий северной части Мертвого Култука характеризуется близким к линейному, слабо волнистым начертанием изоаномал западно-юго-западного направления и слабым увеличением напряженности гравитационного поля с севера на юг в северной части площади, а затем быстрым его убыванием к югу и юго-востоку. Для северной части этой площади, кроме того, отмечается нарастание положительного поля в западном направлении.

Гравиметрические и аэромагнитные наблюдения, проведенные в северной части Каспийского моря, намечают здесь полосу повышенных положительных значений аномалий силы тяжести и зоны магнитного максимума, лежащую на западном продолжении Южно-Эмбенского гравитационного и магнитного максимумов.

На северо-востоке Южно-Эмбенский гравитационный максимум обособляется в районе Дияра, подходя к Терескеп-Актумсукской аномалии силы тяжести. Последняя в районе горы Таскымбай почти под прямым углом подходит к периферии Чушкакульской аномалии, которая располагается уже в зоне крупных максимумов субмеридионального простирания.

Положительные значения силы тяжести в районе Дияра уменьшаются. Ширина полосы максимумов, равная в районе Тугаракчана 90 км, уменьшается здесь до 17 км. Далее на восток она вновь расширяется. Простирание изоаномал меняется с юго-западного на западно-северо-западное.

Аэромагнитной съемкой установлено, что северо-западному склону Южно-Эмбенского гравитационного максимума соответствует зона повышенных значений магнитных аномалий. Южная граница зоны магнитных максимумов приблизительно совпадает с осевой частью Южно-Эмбенского гравитационного максимума. Северная граница этой зоны проходит вдоль широтного отрезка р. Эмбы. Таким образом, ширина Южно-Эмбенского магнитного максимума достигает приблизительно 90 км, захватывая значительную часть солянокупольной области. Расширяясь в юго-западном направлении, Южно-Эмбенский магнитный максимум образует две полосы повышенных положительных значений ΔT_a . Одна полоса располагается южнее соляных куполов Карачунгул и Кумшете. Каждая полоса, в свою очередь, состоит из локальных аномалий, которые ориентированы преимущественно в северо-восточном и широтном направлениях. Интенсивность локальных максимумов достигает 100—200 γ .

К югу от Южно-Эмбенского регионального гравитационного максимума силы тяжести располагается обширная гравитационная депрессия, соответствующая Северо-Устьюртскому прогибу. Северный борт этой гравитационной депрессии, соответствующий южному крылу Южно-Эмбенского поднятия, характеризуется северо-восточным простираем изоаномал и плавным уменьшением силы тяжести в южном направлении. Осевая часть Северо-Устьюртской гравитационной депрессии выражена отрицательными значениями с неопределенным ходом изоаномал. Южный борт рассматриваемой депрессии представляет собой гравитационную ступень субширотного простираения.

Ширина этой депрессии в западной части составляет около 30 км, увеличиваясь в восточном направлении до 100 км. Юго-западное простираение оси в этом же направлении меняется на юго-восточное. Изоаномалы в восточной части депрессии обрисовывают Косбулакский минимум.

На западе Северо-Устьюртская гравитационная депрессия замыкается, возможно, в районе залива Комсомолец.

К востоку от Северо-Устьюртской депрессии располагаются максимум Е. Серебровской и максимум Карагие, разделенные неглубокой гравитационной седловиной. Ряд исследователей (А. Л. Яншин, Н. В. Неволли и др.) эти два максимума объединяют под одним названием Актумсукский максимум. На северо-западе, около восточной границы массива песков Сам, максимумы Е. Серебровской и Карагие замыкаются. На юго-востоке они упираются в западный берег Аральского моря. С юга гравитационный максимум Е. Серебровской, видимо, ограничивается неглубокой гравитационной депрессией. На севере максимум Карагие сменяется Косбулакским минимумом.

Другое строение имеет гравитационное поле, расположенное к югу от Северо-Устьюртского прогиба. Это поле представляет собой широтную полосу, которая характеризуется преимущественно

субмеридиональным простиранием гравитационных аномалий. Большая западная часть этой полосы выражена положительными значениями аномалий силы тяжести, тогда как восточная ее часть представлена отрицательным гравитационным полем.

В этой полосе выделяются положительная аномалия Ирдалы и Такубайский максимум силы тяжести. На отрицательном гравитационном поле этой полосы восточнее 57° в. д., вырисовывается локальный минимум силы тяжести, соответствующий Барса-Кельмесскому прогибу.

Центральная часть Устюрта, расположенная южнее, пересекается гравитационным максимумом, прослеженным от западных чинков Устюрта до сухого русла Дарьялыка.

Вдоль длинной оси максимума протягивается цепочкой ряд локальных максимумов, ориентированных в соответствии с общим направлением этой полосы.

Склоны Центрального Устюртского гравитационного максимума характеризуются асимметричностью строения. На южном склоне, с севера на юг, наблюдается постепенное уменьшение значений силы тяжести. Северный склон максимума характеризуется резким сгущением изоаномал, т. е. резким изменением градиентов силы тяжести.

На юго-востоке Устюрта расположен Айбугирский максимум, лежащий на одной линии с Центрально-Устюртским, но отделенный от последнего гравитационной седловиной. Северный склон этого максимума также характеризуется резким сгущением изоаномал. На востоке Айбугирский максимум сочленяется под острым углом с субмеридиональной системой аномалий Султануизадага.

Приведенное выше показывает, что гравитационное поле рассматриваемой территории Устюрта неоднородно. Оно состоит из двух систем аномалий, резко различных по своему характеру. К линейным аномалиям относятся Центрально-Устюртский и максимумы Е. Серебровской и Карагие. Остальная часть площади Устюрта выражена в основном мозаичным гравитационным полем.

Территория Устюрта, исключая район Центрально-Устюртской антиклинали, характеризуется спокойным магнитным полем, чем оно заметно отличается от Туаркыра, Султануизадага и Мугоджар. Это поле является слабо дифференцированным, состоящим в значительной своей части из слабо выраженных максимумов и минимумов, обычно крупных по размерам и расплывчатых по очертаниям. Это указывает, что на Устюрте возмущающие магнитные массы залегают на большой глубине.

На фоне спокойного магнитного поля рассматриваемой территории резко выделяется Центрально-Устюртский магнитный максимум, приуроченный к северному крылу гравитационной ступени одноименного гравитационного максимума. Эта полоса повышенных значений ΔT_a , прослеженная от западных чинков

до Нукуса, состоит из ряда локальных максимумов, простирающие которых преимущественно северо-западное.

Непосредственно к западу от Устюрта располагается положительное гравитационное поле п-ова Бузачи, характеризующееся субширотным простираем изопомал. На юге оно ограничивается Южно-Бузачинским гравитационным минимумом широтного простираем с отрицательными значениями аномалий силы тяжести. В западном направлении этот минимум расширяется и усиливается, уходя, видимо, под воды Каспийского моря. На востоке минимум замыкается в районе сора Кайдак.

Южнее располагается область положительных аномалий северо-западного простираем Горного Мангышлака.

Геофизическое поле Мугуджар, расположенное к востоку от рассматриваемой территории, характеризуется расчлененностью гравитационного и магнитного полей на ряд протяженных зон, которые отличаются друг от друга по преобладанию положительных или отрицательных аномалий преимущественно меридионального простираем. Зоны отражают собой области различного геологического строения.

Из них самой западной зоной, наиболее близкой к восточной и юго-восточной окраинным частям Прикаспийской впадины, является Уралтауская.

По данным гравитационных исследований, она выражена линейным гравитационным максимумом, вытянутым в меридиональном направлении и осложненным локальными максимумами.

Другой особенностью Уралтауской зоны является то, что западная часть ее характеризуется интенсивным уменьшением силы тяжести в сторону Прикаспийской впадины.

Геоманнитное поле Уралтауской зоны состоит из двух крупных максимумов (Изембетского и Кокпектинского) и разделяющего их минимума (Эмбепского). Северный (Изембетский) максимум состоит из ряда локальных аномалий изометрической формы со значениями от 100 до 400γ. Южный (Кокпектинский) максимум протягивается от оз. Соркуль на севере до горы Карагчетау на юге. Он также представлен несколькими локальными аномалиями со значениями до +400γ. Эмбепский минимум, расположенный между указанными максимумами, характеризуется значением -100γ.

На север гравитационные и магнитные аномалии Уралтауской зоны прослежены до широты г. Актюбинска. На юг они протягиваются приблизительно до Чаграйского мыса, где ограничиваются аномалиями субширотного простираем.

Территория, расположенная к западу от Уралтауской зоны, характеризуется мозаичным гравитационным и магнитным полями. Локальные гравитационные аномалии здесь связаны в основном с сыанокупольной тектоникой.

По общему характеру аномалий силы тяжести на этой территории достаточно отчетливо выделяются две меридионально

вытянутые зоны. Зона, непосредственно прилегающая к Уралтауской, соответствует Предмугоджарскому прогибу. Региональное гравитационное поле этого прогиба характеризуется возрастанием отрицательных значений силы тяжести в северном направлении. С запада гравитационное поле этого прогиба окаймляется полосой повышенных значений силы тяжести, которые еще западнее сменяются более интенсивными отрицательными аномалиями.

Как показывает приведенная выше краткая характеристика гравитационного и магнитного полей Южно-Эмбенского поднятия, Устюрта и прилегающих территорий, здесь наблюдается сложное сочленение областей с резко отличающимися друг от друга геологическим строением (фиг. 6). Природа выявленных аномалий в пределах намеченных зон остается еще недостаточно ясной. В результате комплексного изучения имеющихся геологических и геофизических материалов высказывается много предположений разной степени обоснованности.

Природа Южно-Эмбенского гравитационного максимума силы тяжести многими исследователями до самого последнего времени трактуется различно. Как известно, наиболее широкое распространение в 1930—1940 гг. получило представление А. Д. Архангельского и других исследователей, согласно которому Южно-Эмбенский гравитационный максимум рассматривался как отображение погребенного герцинского поднятия, связывающего Урал с Донбассом.

В последующие годы, учитывая новые данные бурения и сейсморазведки, ряд исследователей [Н. А. Калинин, 1954; Н. А. Кудрявцев, 1956; М. В. Муратов, 1955; А. Л. Яшин, 1955] по формационному характеру мезозойских и каменноугольных отложений и по условиям залегания этих образований приходят к выводу о том, что Южно-Эмбенское поднятие представляет собой типично платформенную структуру.

Н. В. Неволин (1956), подробно анализируя данные гравиметрических исследований, склонен считать, что Южно-Эмбенский гравитационный максимум в значительной степени обусловлен антиклинальным залеганием палеозойских пород и только часть наблюдаемых значений силы тяжести связана со структурными и петрографическими особенностями докембрийского фундамента и глубинными причинами. Это позволяет (по Н. В. Неволину) по характеру Южно-Эмбенского гравитационного максимума судить о конфигурации и протяженности одноименного палеозойского поднятия.

На юго-западе Южно-Эмбенское поднятие, по-видимому, делает вывод Н. В. Неволин, контактирует с позднегерцинской складчатостью п-ова Бузачи, на северо-восток это поднятие прослеживается до скв. 6 (ур. Дияр), не доходя до Мугоджар и располагаясь к этим складчатым сооружениям кулисообразно:

Подчеркивая далее существенно различное строение как по стратиграфическому разрезу, так и по тектонической характеристике,

выражена мозаичным гравитационным полем, которое, по мнению Н. В. Неволлина, напоминает аномальное поле древних платформ, что свидетельствует о сходстве глубинного строения этих участков и позволяет предполагать, что мозаичное гравитационное поле отражает древние стабильные массивы, сложенные каледонскими и докембрийскими образованиями. Герцинские и раннемезозойские складчатые системы, подходя к последним, слепо заканчиваются либо обтекают их.

Существование Северо-Устьюртского прогиба подтверждается и сейсмическими данными, согласно которым суммарная мощность третичных и меловых отложений в наиболее прогнутой его части достигает 3000 м.

В морфологическом и структурном отношении Северо-Устьюртский прогиб состоит из двух крупных обособленных впадин: Косбулакской на востоке и собственно Северо-Устьюртской на западе. Косбулакская впадина имеет северо-западное простирание изомал, а собственно Северо-Устьюртская — северо-восточное (северный борт) и субширотное (южный борт).

По мнению А. Л. Яншина, Северо-Устьюртский прогиб представляет собой унаследованную структуру, возникшую над краевым прогибом, расположенным севернее герцинских складчатых сооружений.

В генетическом и структурном отношении Северо-Устьюртский прогиб, по А. Л. Яншину, не представляет единого целого: его западная часть — типично краевой прогиб, развивавшийся на докембрийском фундаменте; восточная часть депрессии, расположенная внутри герцинской геосинклинальной области, представляет собой зону погружения и затухания Уральской складчатой области. На северо-востоке, по А. Л. Яншину и Н. А. Кудрявцеву (1956), Северо-Устьюртский прогиб сливается с краевым прогибом западного подножия Урала.

Центрально-Устьюртский гравитационный максимум отражает собой юго-восточное продолжение складок Мангышлака. Кроме того, сопоставление гравитационной и геологической данных показывает, что Центрально-Устьюртскому гравитационному максимуму соответствует антиклинальное поднятие сарматских слоев, выраженное в современном рельефе, что учитывая унаследованность мезо-кайнозойских структур от складчатого герцинского основания, также подтверждает его связь с поднятием фундамента.

Другие линейные аномалии Устьюрта (максимумы Е. Себровской, Карагие и др.), вероятно, также отражают поднятия герцинского складчатого основания.

Как показывают данные бурения [А. Л. Яншин, 1955], на восточном крыле Примугоджарского прогиба, в районе Изембетской брахиантиклинали, на змеевиках с большим стратиграфическим перерывом лежит верхнепалеозойский (верхний карбон + + нижняя пермь) структурный комплекс, на Кокпектинском поднятии — юра и мел. Учитывая это, а также то, что этим уча-

сткам соответствуют гравитационные и магнитные максимумы, можно считать, что Уралтауская зона осложнена двумя крупными массивами эвсевиков: Северным (Изембет) и Южным (Жокпекты).

На юге Уралтауская зона, как показывают гравитационные исследования, южнее 47° с. ш. упирается в жесткий массив. Гравитационная ступень Уралтауской зоны, в основном, вероятно, обусловлена резким погружением палеозойского и более древнего комплексов пород на запад.

Верхнепалеозойский структурный комплекс здесь представлен осадками, характерными для Актюбинского и Оренбургского Приуралья.

Мезо-кайнозойский разрез представлен осадками платформенного типа.

В тектоническом отношении западный борт Предмугоджарского прогиба относится к докембрийской платформе, осложненной в мезо-кайнозойском комплексе солянокупольной тектоникой.

Восточная граница солянокупольной области, судя по характеру гравитационного поля и учитывая имеющиеся геологические данные, проходит вдоль западной границы гравитационной ступени, возможно, связанной с разломом, отделяющим палеозойскую складчатую область с докембрийской платформой от Прикаспийской впадины.

В северо-восточной части Южно-Эмбенского поднятия на Северном Устюрте на территории урочищ Диар, Донгызтау и северных чинков Устюрта аэрогеологическими исследованиями (В. Л. Яхимович и др.) были выявлены оси антиклинальных поднятий и синклиналильных прогибов, преимущественно юго-западного простирания. К северо-востоку они сливаются с аналогичными структурными формами района Чушкакульских гор.

Между Чушкакульской антиклиналью на северо-востоке и Северо-Устюртским прогибом на юго-западе аэрогеологическими работами (А. К. Замаренов и др., 1949) установлена очень пологая и широкая Чагамбайская антиклиналь с осевой частью на северных чинках Устюрта. Структура эта наметилась по высокому гипсометрическому уровню залегания здесь подошвы олигоценовых континентальных отложений и значительному сокращению мощности их в сравнении с соседними участками чинков Устюрта. Подтвердила наличие Чагамбайской антиклинали и С. С. Размыслова (1950), которая назвала ее Курганской. Северо-западное крыло Чагамбайской антиклинали несколько круче, чем юго-восточное. В среднем наклон слоев составляет здесь $0^{\circ}40'$. Ось антиклинали погружается в юго-западном направлении, и складка вскоре расплывается и затухает на борту Северо-Устюртского прогиба.

Рассматривая условия залегания, состав и мощности палеогеновых отложений территории северо-востока, А. К. Замаренов [1955] пришел к выводу, что Чагамбайская антиклиналь является

погруженным продолжением Чушкакульской складки, выраженной, как известно, в мезозойских отложениях и являющейся унаследованной структурной формой складчатой системы Урала.

Это, в свою очередь, позволило А. К. Замаренову [1955] сделать заключение, что Чагамбайскую антиклиналь следует рассматривать также как унаследованное поднятие и в ее затухании на Северном Устюрте усматривать затухание одной из ветвей Уральских герцинид.

К юго-западу от Чагамбайской антиклинали в районе оврага Тщайрык этими же работами установлена одноименная синклиналь, характерной особенностью которой является погружение оси в юго-западном направлении.

Северо-восточнее г. Тамды, в чинках Устюрта, согласно упомянутой выше тектонической схеме, предполагалось существование новой антиклинальной структуры, ось которой, предположительно, проходит по урочищу Донгызтау и далее на северо-востоке соединяется с осью одной из складок Чушкакуля.

К юго-западу, в районе гор Кулюнкулю и Жилытау, А. К. Замареновым (1953) по отложениям палеогена и неогена выявлена Кулюнкулюнская антиклиналь, расположенная кулисообразно к Чагамбайской складке и отделенная от нее Бесбайским прогибом.

В юго-западной половине Южно-Эмбенского максимума, в районе урочища Саргамыс, аэрогеологической съемкой (А. А. Степанькова и др., 1953) наметилась граница распространения отложений апшеронского яруса и палеогена.

Наличие апшеронских осадков здесь, так же как и северо-восточнее, вдоль северо-западного склона Южно-Эмбенского поднятия и далее на север в районе минимума Табынай, Суешбек и в опорной скв. 2 (Буранкуль), позволяет предполагать здесь существование в апшеронский век прогиба.

УСЛОВИЯ ЗАЛЕГАНИЯ ПАЛЕОЗОЙСКИХ ПОРОД

Условия залегания палеозойских и мезо-кайнозойских отложений на всей площади Южно-Эмбенского регионального гравитационного максимума характеризуются наличием резкого углового несогласия между двумя этими комплексами осадков.

Как показывают структурные карты и профильные разрезы, построенные по материалам сейсмических съемок, а также данные бурения, общей чертой палеозойского и мезо-кайнозойского структурных комплексов в районе Южно-Эмбенского максимума является региональное погружение осадков с северо-востока на юго-запад. Кроме того, отмечается еще региональное погружение мезо-кайнозойских отложений с северо-запада на юго-восток, от Прикаспийской впадины в сторону Устюрта. Породы палеозоя в указанном направлении испытывают сравнительно крутой подъем и, залегая почти горизонтально в своде поднятия, далее к югу полого погружаются в сторону Северо-Устюртского прогиба.

Приведенные выше данные о региональном структурном плане мезо-кайнозойских и палеозойских отложений свидетельствуют, очевидно, о различных геотектонических режимах, существовавших на территории Южно-Эмбенского поднятия в периоды формирования каждого из этих осадочных комплексов. Эти же причины, вероятно, обусловили и многие особенности строения мезо-кайнозойской и палеозойской толщ и выделяемых в них локальных структур.

Глубинное строение Южно-Эмбенского погребенного палеозойского поднятия по геологическим и геофизическим данным рисуется довольно сложным.

В самых общих чертах Южно-Эмбенское поднятие представляет собой крупную резко асимметричную структуру с четко выраженным крутым ($12-15^\circ$) северо-западным склоном и менее ясными очертаниями пологого юго-восточного крыла и свода (фиг. 7).

Строение северо-западного крыла, поднятия на структурных картах, построенных по сейсмическим данным, характеризуется поведением ряда отражающих горизонтов, из которых один, горизонт «П», отождествленный предположительно с кровлей артинских отложений, прослеживается от урочища Саргамыс до Жанасу на расстоянии около 160 км. В западной части северо-западного крыла Южно-Эмбенского поднятия значительно выножается и углы падения слоев уменьшаются до 3° . Чтобы судить о наибольшей крутизне северо-западного крыла достаточно сказать, что на многих участках, на расстоянии 1—2 км, склон погружается на 150—400 м.

Структурные карты по отражающему сейсмическому горизонту «П» и профильные разрезы заставляют предполагать наличие большого числа продольных и частично поперечных разрывных нарушений, осложнивших строение северо-западного крыла Южно-Эмбенского поднятия. Это, очевидно, обусловило ступенчатый характер погружения северо-западного склона поднятия в Прикаспийскую впадину.

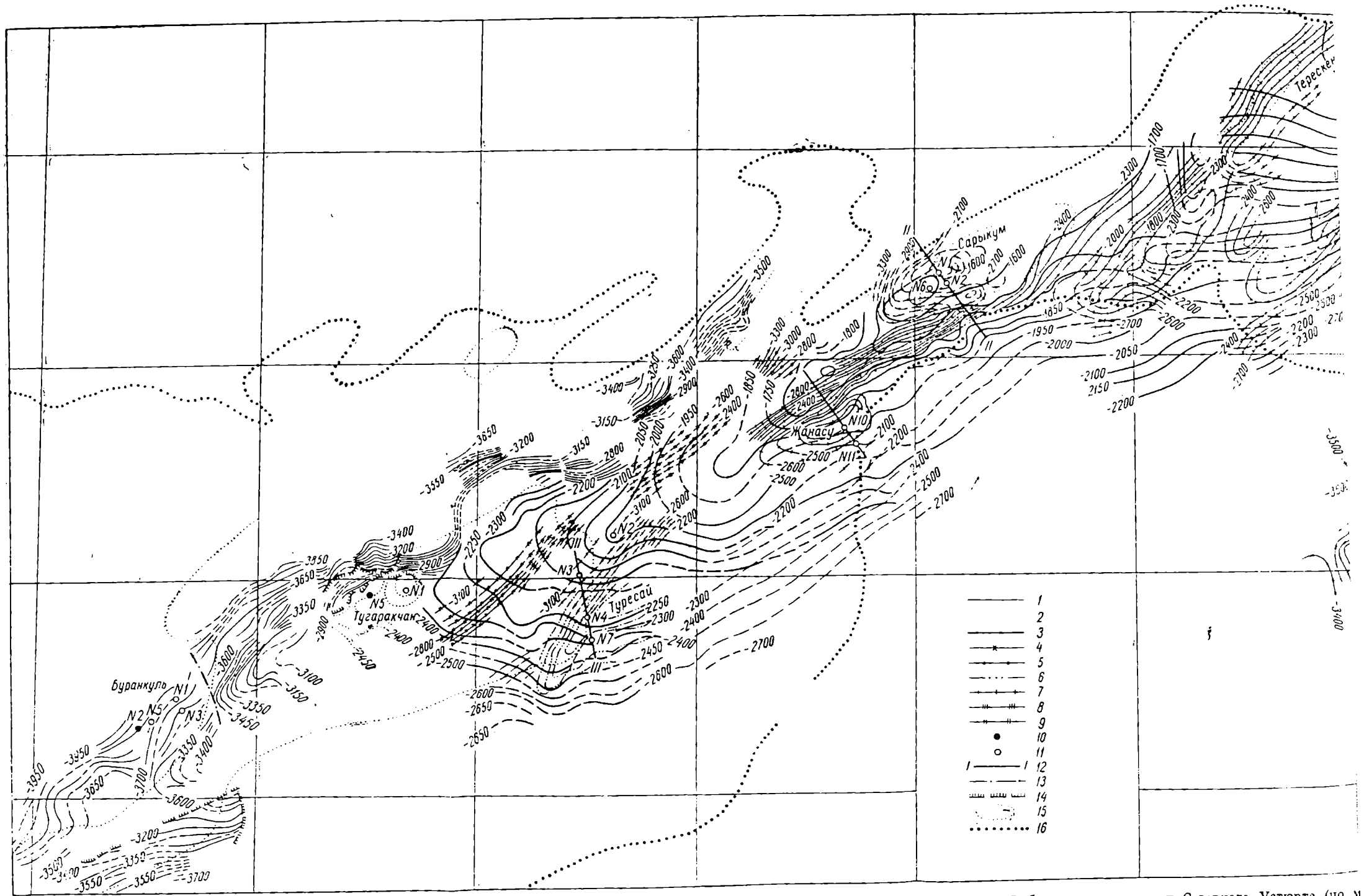
Северо-западный склон Южно-Эмбенского поднятия по горизонту «П» прослежен в интервале глубин от 2350 до 3850 м.

В западной части поднятия, к югу от опорной скв. 2, прослеживается отражающий горизонт «П» (?), предположительно отождествленный с его аналогом на большей части территории, горизонтом «П».

Горизонт «П» (?) погружается с севера на юг и, вероятно, характеризует строение юго-восточного склона Южно-Эмбенского поднятия. Горизонт «П» (?) отмечен в интервале глубин 3000—3700 м.

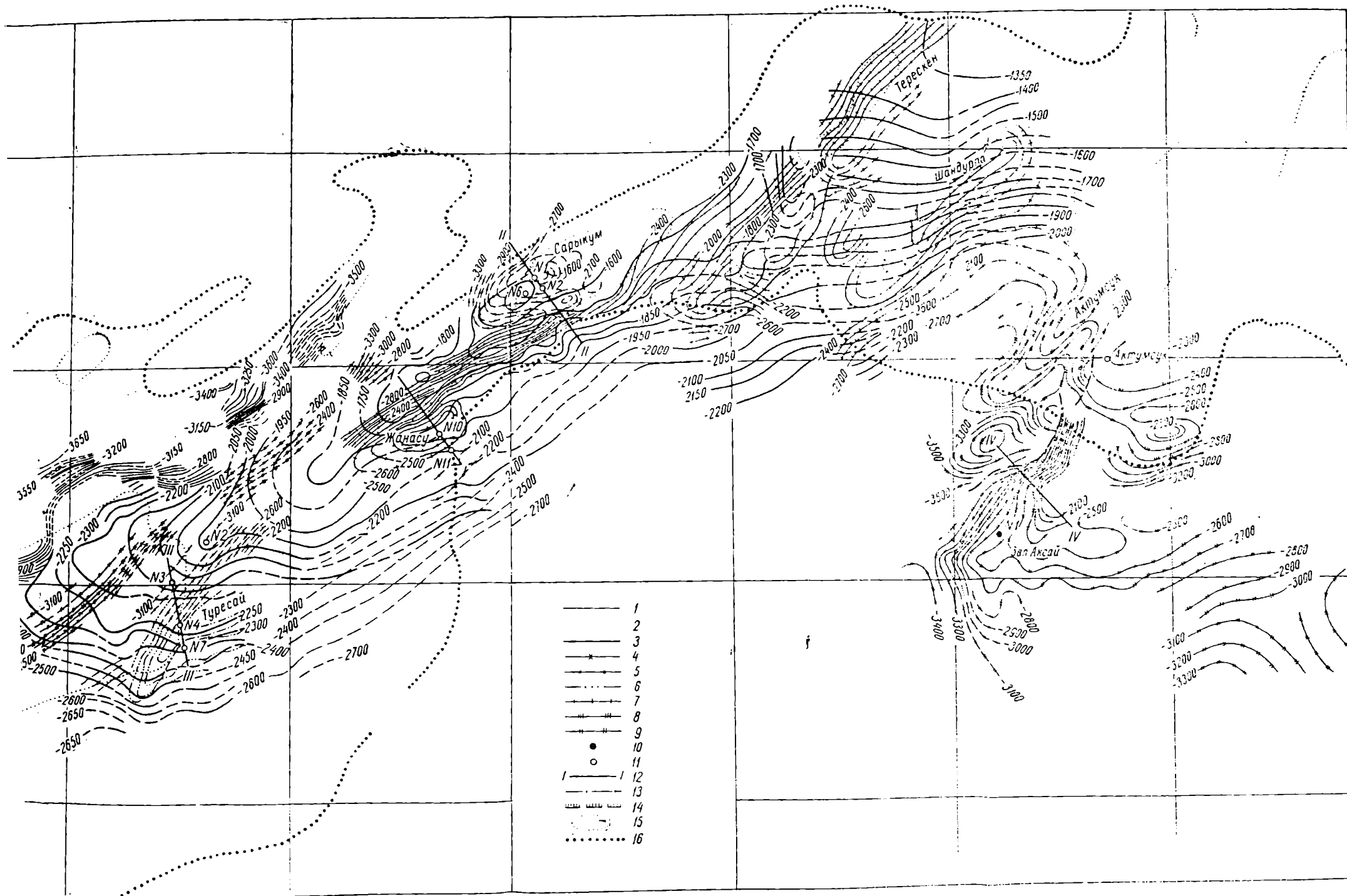
Ширина погребенного палеозойского поднятия, выявленного здесь сейсморазведкой, равна 30 км. Свод поднятия осложнен сбросом большой (500 м) амплитуды.

Представление о глубинном строении центральной и северо-восточной частей Южно-Эмбенского палеозойского поднятия,



Фиг. 7. Схематическая структурная карта по отражающим и условным сейсмическим горизонтам в палеозойских отложениях Южно-Эмбенского поднятия и Северного Устьурта (по м. Спецгеофизика, 1959).

1 — отражающий горизонт «П» («подсолевой» горизонт); 2 — отражающий горизонт «С» (крыша артистских (?) отложений); 3 — отражающий горизонт «б» (размытая поверхность палеозойских отложений); 4 — условный горизонт «А»; 5 — условный горизонт «Б»; 6 — условный горизонт «В»; 7 — условный горизонт «К»; 8 — условный горизонт «Г»; 9 — условный горизонт «Д»; 10 — опорные скважины; 11 — разведочные скважины; 12 — линии профилей; 13 — тектоническое нарушение; 14 — зона потери порции силы тяжести; 15 — границы Южно-Эмбенского регионального гравитационного максимума силы тяжести; 16 — границы Южно-Эмбенского регионального гравитационного максимума силы тяжести.



Изогравиметрические карты и условным сейсмическим горизонтам в палеозойских отложениях Южно-Эмбенского поднятия и Северного Устьурта (по материалам треста Казахстаннефтегеофизика и контуры Спецгеофизика, 1959).

1 — общий горизонт «С» (крыша артистических (?) отложений); 2 — отражающий горизонт «б» (размытая поверхность палеозойских отложений); 3 — условный горизонт «а»; 4 — условный горизонт «а»; 5 — условный горизонт «а»; 6 — условный горизонт «а»; 7 — условный горизонт «а»; 8 — условный горизонт «а»; 9 — условный горизонт «а»; 10 — опорные скважины; 11 — разведочные скважины; 12 — линии профилей; 13 — тектоническое нарушение; 14 — зона потери корреляции; 15 — зоны крупных локальных максимумов и минимумов силы тяжести; 16 — границы Южно-Эмбенского регионального гравитационного максимума силы тяжести.

в отличие от рассмотренной выше наиболее погруженной юго-западной его части, рисуется более полным (фиг. 8).

Как показывают структурные карты и схемы, построенные по различным условным сейсмическим горизонтам внутрипалеозойской толщи, наиболее четко на них выделяются северо-восточное продолжение северо-западного крыла поднятия и несколько менее уверенно свод и юго-восточное пологое крыло. Ширина выявленной части Южно-Эмбенского поднятия здесь равна 45—50 км, уменьшаясь далее на северо-восток в районе Жетыкуля до 25—30 км.

Сопоставление и анализ сейсмических материалов и данных бурения позволяют предполагать прохождение оси Южно-Эмбенского палеозойского поднятия (по отложениям карбона) через Жетыкуль — Терескен — Дияр — Жанасу и Туресай. Дальнейшее поведение оси и всего палеозойского поднятия в юго-западном направлении остается неясным. Учитывая быстрый рост мощностей мезо-кайнозойских отложений в этом направлении, можно предполагать также погружение палеозойского структурного комплекса на большие глубины.

В сводовой части и на северо-западном склоне Южно-Эмбенского поднятия по различным горизонтам внутрипалеозойской толщи обособляются локальные структуры сравнительно небольших размеров. Основная группа их — Жетыкуль — Терескен, Дияр, Жанасу и Туресай — расположена цепочкой на общей тектонической оси, строго следуя северо-восточному простиранию Южно-Эмбенского палеозойского поднятия.

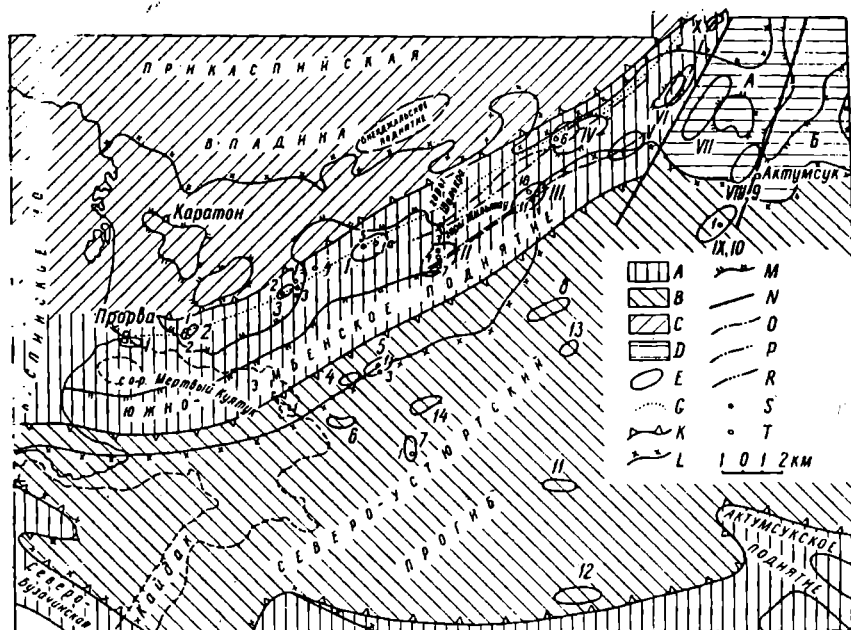
В северо-восточной части Южно-Эмбенского поднятия, к северу от основной тектонической линии структур Туресай — Жанасу — Жетыкуль обособляется вытянутая также в северо-восточном направлении структура Сарыкум. Возможно, что она является одной из новой группы локальных структур, осложняющих северо-западный склон Южно-Эмбенского поднятия (фиг. 9).

В районе опорной скв. 5 на северо-западном крыле поднятия по нижнепермским отложениям выявлены контуры пологой, с амплитудой около 50 м, Тугаракчанской структуры.

К югу и юго-востоку от Терескена и Жетыкульского поднятия, по данным сейсморазведки, отмечается широкая зона ухудшения сейсмической записи отражений от палеозоя. Последнее обусловлено сложными сейсмологическими условиями, вероятнее всего связанными с прохождением здесь крупного тектонического нарушения глубокого заложения. Предполагаемый разрыв обособил этот участок от остальной части рассматриваемой территории. Возникли новые геологические условия, в которых происходило формирование этого участка.

Об этом свидетельствует, на наш взгляд, также характер гравитационного поля в районе Терескена и Чагана и южнее — в районе Актумсука. В районе Терескена наблюдается значительное ослабление напряженности гравитационного поля; далее на

северо-восток в районе Жетыкуля положительные значения аномалий силы тяжести сменяются отрицательными.



Фиг. 8. Тектопическая схема Южно-Эмбейского поднятия. Составил В. С. Диевров (1961).

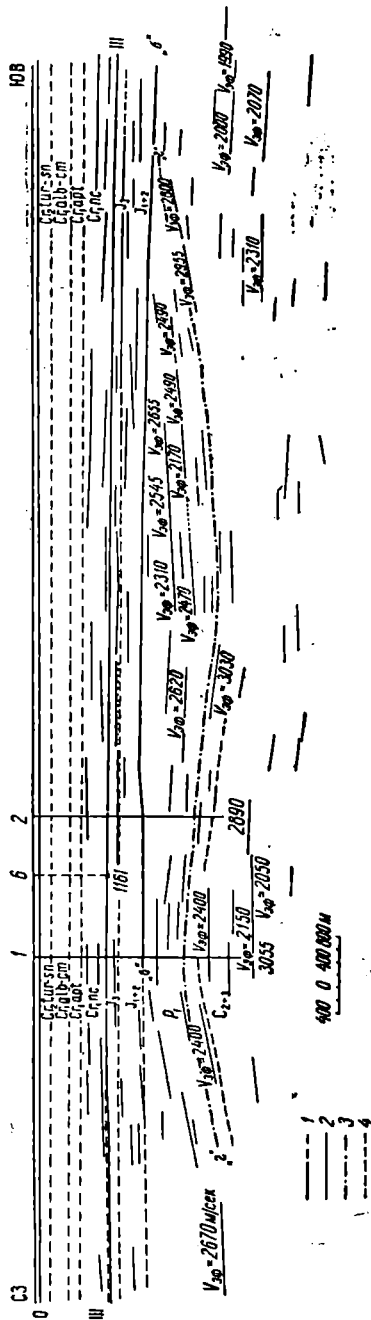
А — поднятия; В — прогибы; С — область распространения соляных куполов; D — впадины погружения; А — Уралтау; Б — Мугоднар; Е — контуры локальных поднятий; G — юго-восточная граница распространения соляных куполов; К — граница крупных тектонических поднятий и прогибов; L — контур региональных гравитационных максимумов силы тяжести; M — контур крупных локальных гравитационных максимумов силы тяжести; N — линии тектонических нарушений; O — ось поднятия по отложению карбона; P — ось поднятия по размытой поверхности палеозоя; R — ось поднятия по подошве палеозоя; S — опорные сваяины; T — разведочные сваяины. Палеозойские локальные структуры: I — Тугаракчан; II — Турсай; III — Жанасу; IV — Сарыуи; V — Дипр; VI — Терескен; VII — Шандурпа; VIII — Актумсуи; IX — Западный Аисай; X — Жетыкуль.

Мезозойские локальные структуры: 1 — Прорва; 2 — Южный Саргамыс; 3 — Бурапкуль; 4 — Букен; 5 — Кумтубе; 6 — Жайлыгап; 7 — Сарга; 8 — Чагырлыкум; 9 — Актумсуи; 10 — Западный Аисай; 11 — Сам; 12 — Каратюлей; 13 — Чумышти; 14 — Адамли.

Южно-Эмбейский гравитационный максимум здесь затухает. Южнее и юго-восточнее вновь отмечается увеличение значений аномалий силы тяжести, обусловленное, очевидно, тесными структурными связями этого участка с погружением Урала на юг.

В еще большей степени в этом убеждают данные сейсморазведочных работ последних лет, проведенных к северо-востоку от Терескена на площади Чаган — Чушкакуль.

Судя по структурным схемам и профильным разрезам, составленным по сейсмическим данным, к северо-востоку от Терескена, на фоне общего подъема всех отложений в этом направлении четко

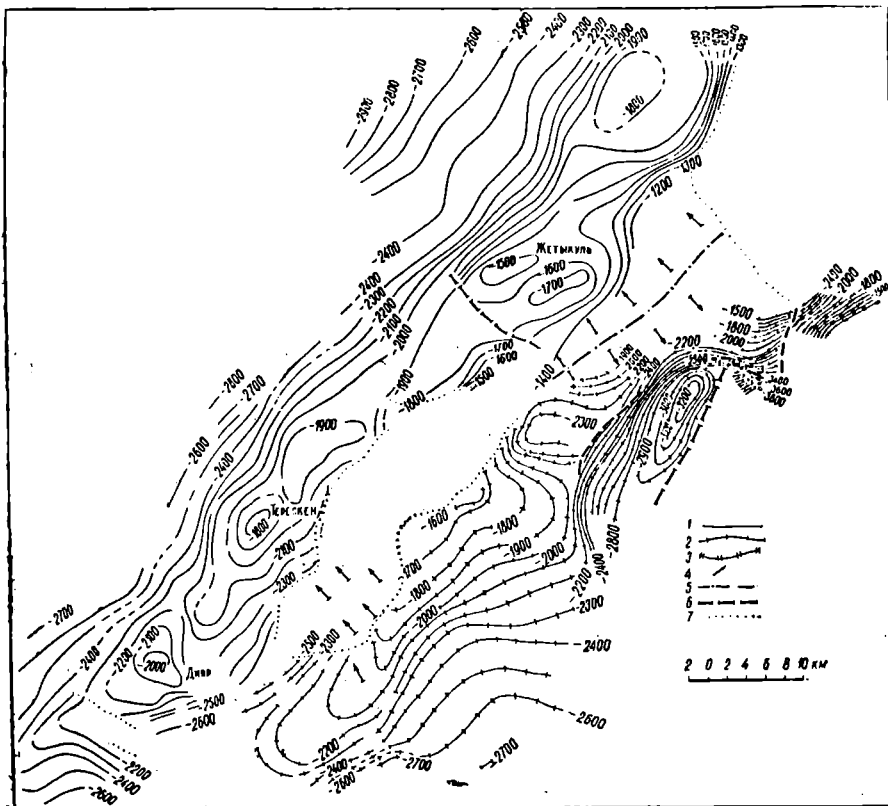


Фиг. 9. Сарыкүм. Геолого-геофизический профиль II—II. Сейсмический профиль по Р. М. Лизун и Г. К. Ребчинской (1956). Геологическая интерпретация В. С. Днепровца (1961).

1 — опорные отражающие горизонты; 2 — условные горизонты; 3 — отражающие площадки; 4 — геологические границы.

обособляется новое локальное поднятие — Жетыкульское (фиг. 10).

К югу и юго-востоку от Терескена и Жетыкульского поднятия намечается новый подъем палеозойских отложений, отделенный



Фиг. 10. Схема строения Дияр-Чаганской площади по М. Г. Сафенрейтер и С. И. Токарь (1958—1959).

1 — изогипсы по условному сейсмическому горизонту «К»; 2 — изогипсы по условному сейсмическому горизонту «К₁»; 3 — изогипсы по условному горизонту «К₂»; 4 — направление падения отражающих площадок; 5 — ось палеозойского поднятия; 6 — предполагаемые тектонические нарушения; 7 — зоны возможных тектонических нарушений.

от них разрывным нарушением большой амплитуды. Глубинное строение этого участка характеризуется новыми чертами. Резкая смена углов и направлений падения пород в палеозое заставляет предполагать большую дислоцированность пород, обусловленную серией разрывных нарушений значительной амплитуды. Это в большей мере сближает тектоническое строение рассматриваемого участка, расположенного к югу и юго-востоку от Терескена-

ского и Жетыкульского поднятий с одной из ветвей (возможно, Узунталской) Чушкакульских дислокаций.

Учитывая, что в пределах Чаганской площади отчетливо, по сейсмическим данным, намечаются изменение общего северо-восточного простирания Южно-Эмбенского поднятия на северо-северо-восток и смена характера тектонического строения палеозойских пород, есть все основания полагать, что намечившаяся в юго-восточной части Чаганской площади новое палеозойское поднятие, возможно, связано с погружением к югу и юго-западу Чушкакульских складок.

На структурных картах по различным условным сейсмическим горизонтам палеозоя к югу от Терескена обрисовались контуры локальных поднятий Шандурпа, Актумсук и Западный Аксай. Первые две структуры имеют северо-восточное простирание и расположены кулисообразно относительно друг друга.

Новое палеозойское поднятие, в общих чертах обрисовавшееся по сейсмическим данным на Чаганской площади, расположено на одной тектонической линии с Шандурпским поднятием. В пределах урочища Дняр тектоническая ось этих поднятий затухает, предопределяя тем самым окончание этой ветви складок.

От Тугаракчана до Чагана, почти на всем протяжении Южно-Эмбенского погребенного палеозойского поднятия, сейсморазведкой прослежен отражающий горизонт «б», который, по данным бурения, привязан к контакту мезозоя с различными горизонтами (в основном карбона) палеозоя. Горизонт «б» прослежен на территории Южно-Эмбенского поднятия почти непрерывно на площади длиной 250 км и шириной до 40 км. Поведение его отображает погребенный рельеф палеозоя.

На карте по отражающему сейсмическому горизонту «б» эта поверхность рисуется в виде пологой антиклинальной структуры северо-восточного простирания. Ось ее относительно оси (по карбону) Южно-Эмбенского поднятия смещена несколько на север и проходит через Сарыкумскую площадь севернее Туресая и вблизи Тугаракчана. В районе Дняра и Терескена наиболее повышенная часть рельефа размытой поверхности палеозоя смещается к югу и приближается к сводам этих поднятий. Далее на северо-восток на Чаганской площади в районе Жетыкульского поднятия рельеф размытой поверхности палеозоя постепенно выглаживается, сохраняя в основном характер моноклиналиного подъема с юга на север, где он становится почти горизонтальным.

Наименьшая глубина залегания погребенного рельефа палеозоя отмечается в районе Жетыкульского поднятия (950 м). В юго-западном направлении глубина ее постепенно увеличивается и в районе Туресая составляет уже около 2000 м. Углы падения размытой поверхности палеозоя, по сейсмическим данным, изменяются от $0^{\circ}30'$ до 1° , местами они достигают 2° .

Туресай. На площади Туресай, по данным бурения разведочных скв. 3, 4 и 7 (фиг. 11) и детальными сейсморазведочными работами, (М. В. Косихина), выявлено палеозойское поднятие северо-восточного простирания.

По условным сейсмическим горизонтам «в» и «в₁» четко обрисовалась юго-западная половина поднятия. Свод и северо-восточное окончание структуры остались неоконтуренными. Судя по разрезам скв. 4 и 7, условные горизонты «в» и «в₁» должны быть отнесены: первый — к отложениям нижнего карбона и второй — к осадкам верхнего девона (табл. 4).

Северо-западное крыло сейсмического поднятия прослежено с глубины 2500 м до 3000 м. Углы наклона горизонта «в» в наиболее поднятой части северо-западного крыла равны 5—6°, уменьшаясь к периферии до 2—3°.

Строение юго-восточного крыла поднятия отображается горизонтом «в₁». Углы падения пород в наиболее поднятой части этого крыла, по сейсмическим данным, составляют 3—4°.

Пологий свод структуры Туресай осложнен тектоническим нарушением большой амплитуды. Длина разведанной части структуры равна 22 км, ширина 12 км.

Глубокие разведочные скв. 2а, 3 и 4, пробуренные на северо-западном крыле и в своде поднятия Туресай, вскрыли верхний, средний и нижний отделы каменноугольных отложений. Скв. 7, заложенной на юго-восточном приподнятом крыле структуры на глубине 2364 м, под осадками турнейского яруса нижнего карбона вскрыты отложения верхнего девона.

Залегание слоев в разрезе девонских отложений характеризуется, по данным керна, большими углами падения, от 60° в верхней и до 25—30° в нижней части разреза.

Жанау. На структурной карте по условному сейсмическому горизонту «К» четко вырисовывается относительно крутое (10°) на погружении и более пологое (5°) в поднятой части северо-западное крыло поднятия Жанау. Юго-восточное крыло и свод представляются значительно более пологими. Свод оконтуривается изогинсой—2300 м. Ширина свода равна 3 км. Длина поднятия около 15 км.

В глубоких разведочных скв. 10 и 11, заложенных в своде и на юго-восточном крыле сейсмического поднятия Жанау, под толщей мезозойских отложений, резко несогласно перекрывающих палеозой, вскрыты осадки нижнего карбона и верхнего девона. Глубина залегания эрозивной поверхности палеозоя в скв. 10 и 11 соответственно равна 1850 и 2018 м.

Залегание пород во вскрытом скв. 11 разрезе девонских отложений характеризуется, по данным керна, большими углами падения — от 25—45° в верхней до 90—70° в нижней части разреза. Еще ниже, на глубинах 2811—2743 м, углы падения уменьшаются до 50—45°.

Отражающие и условные сейсмические горизонты Южно-Эмбенского поднятия

Отложения	Опорный отражающий горизонт	Условный горизонт	Площадь, структура												Стратиграфическое положение				
			Сартамьс	Южный Сартамьс	Кумтобе	Буранкуль	Тугаракчак	Туресай	Мысгуямас	Манасу	Сарькум	Дияр	Торескен	Шандурпа		Актумсук	Зап. Аксай	Сев. Устюрт	Чаран
Мезозой	I		+																Подшва третичных отложений
	III			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Подшва неокома
	V?																		Кровля пермограса
	VI?																		Кровля соленосных отложений нижней перми
			A													+			Отложения нижней юры или триаса (?)
	9																		
эоц	с																		Контакт юрских и нижнепермских отложений
	п																		Кровля артинских (?) отложений

а																			Один из горизонтов внутри палеозойских отложений (карбон)
а ₁																			Один из горизонтов (?) карбона
в																			Нижний карбон (угленосный горизонт ?)
в ₁																			Верхний девон
г																			Нижний карбон, нижняя пермь — карбон (?) — Сарыкум
н																			Нижне горизонт «к» на 700 м; девонские отложения (?)
к																			Отложения верхней части девона (?)
б																			Нижний карбон (?)
в																			Нижняя часть триаса или палеозой (?)
д																			Нижне горизонт «к» на 1400 м; отложения среднего (?) девона и ниже
к ₁																			Внутрпалеозойская [толща (девон ?)]
к ₂																			То же

С а р ы к у м. Локальная структура Сарыкум выявлена сейсморазведкой на северо-западном склоне Южно-Эмбенского палеозойского поднятия. Длина ее равна около 10 км; ширина свода — 2 км. Сводовая часть структуры по условному горизонту «Г» оконтуривается изогипсой — 2600 м. Углы наклона пластов на северо-западном крыле составляют 10° и на юго-восточном — более пологом крыле — 7° (С. И. Токарь, Л. Г. Сафенрейтер, 1958).

В глубоких разведочных скв. 1 и 2, заложенных в своде и на юго-восточном крыле поднятия, под осадками мезозоя, резко несогласно перекрывающих палеозой, вскрыты терригенные отложения нижней перми и карбона.

Д и я р. В урочище Дияр по условному сейсмическому горизонту «К» оконтурено вытянутое в северо-восточном направлении локальное поднятие. Длина его равна 20 км, ширина — 8 км. Свод структуры оконтуривается изогипсой — 2000 м. Свод Диярского поднятия в юго-западной части осложнен тектоническим нарушением. Амплитуда поднятия составляет около 200 м. К северо-востоку от Диярской структуры намечился седловидный прогиб, отделяющий ее от поднятия Терескен.

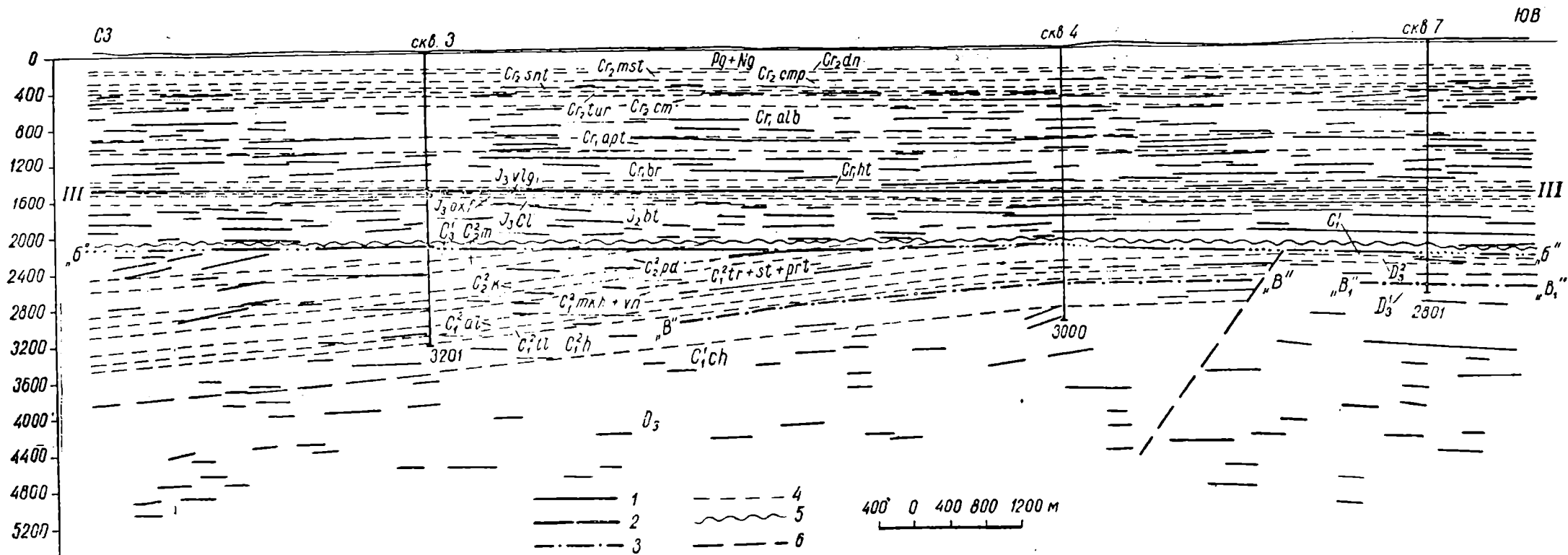
Т е р е с к е н. Строение палеозойского поднятия Терескен имеет много общих черт с тесно сближенным с ним поднятием Дияр (С. И. Токарь, Л. Г. Сафенрейтер, 1958).

На карте по условному горизонту «К» наиболее поднятая часть свода структуры оконтурена изогипсой — 1800 м и протягивается на 3 км в северо-восточном направлении. Седловидным прогибом с амплитудой до 100 м эта часть свода отделяется от северо-восточной половины его, оконтуренной одной изогипсой — 1900 м. Ось поднятия погружается на юго-запад в сторону Диярского поднятия. Длина поднятия равна 25 км, ширина — 8 км. Углы наклона пород, по сейсмическим данным, равны 3—6°. Наиболее четко на структурной схеме по условному сейсмическому горизонту «К» обрисовалась юго-западная периклиналь поднятия. С северо-востока поднятие ограничено разрывным нарушением большой амплитуды (порядка 300 м).

На этой же площади в интервале глубин 4300—5200 м выделен условный сейсмический горизонт «е», поведение которого подтверждает, в общих чертах, характер строения Терескенского поднятия, рисуемого горизонтом «К». Схема строения более глубоко залегающих отложений палеозоя по горизонту «е» отличается большими углами падения (до 15°) и некоторым смещением предполагаемого свода на северо-запад.

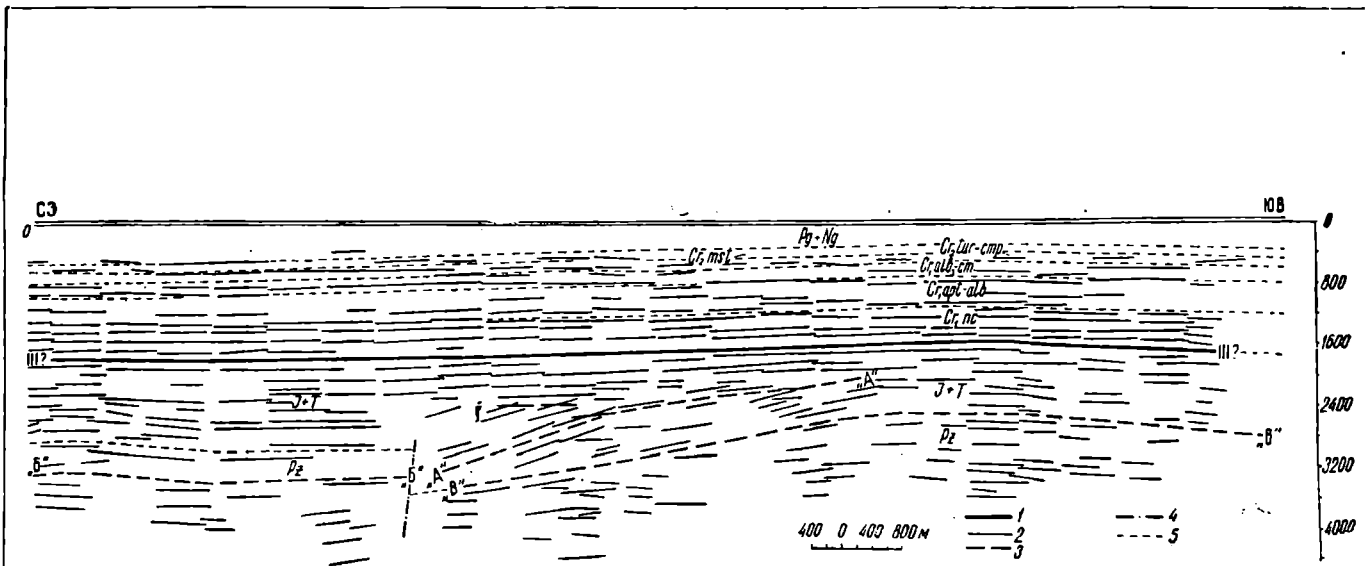
Ж е т ы к у л ь. К северо-востоку от Терескена расположено палеозойское поднятие Жетыкуль. Вместе с поднятиями Жанасу, Дияр и Терескен Жетыкульское поднятие образует цепочку структур северо-восточного простирания.

На структурной схеме по условному сейсмическому горизонту «К» (С. И. Токарь, 1959) четко вырисовываются северо-запад-



Фиг. 11. Туресай. Геолого-геофизический профиль III—III. Составил В. С. Днепров (1958). Сейсмический профиль по М. В. Косихиной и И. Н. Поповой (1957).

1 — отражающие площадки; 2 — опорные отражающие горизонты; 3 — условные горизонты; 4 — геологические границы; 5 — эрозивная поверхность палеозоя; 6 — сброс.



Фиг. 12. Западный Аксай. Геолого-геофизический профиль IV—IV. Сейсмический профиль по В. Ф. Дунаеву и Л. П. Галузо (1957). Геологическая интерпретация В. С. Днепров (1958).

1 — опорный отражающий горизонт; 2 — отражающие площадки; 3 — условные горизонты; 4 — предполагаемое тектоническое нарушение; 5 — геологические границы.

ный и юго-восточный склоны Жетыкульского поднятия. Свод поднятия по условному горизонту «К» оконтуривается изогипсой — 1500 м. Длина структуры равна около 7 км, ширина — 2 км. Северо-западное крыло структуры более крутое. Юго-западная часть поднятия осложнена разрывным нарушением северо-западного простирания.

Ш а н д у р п а. Поднятие Шандурпа расположено к югу от Терскена и отделено от него прогибом, осложненным крупным тектоническим нарушением. Поднятие Шандурпа ориентировано также в северо-восточном направлении.

На структурной карте по условному горизонту «К» строение северо-западного крыла этого поднятия осталось неосвещенным.

Полное свод Шандурпинского поднятия освещен по условному горизонту «Н», гипсометрическое положение которого ниже горизонта «К» на 700 м. В наиболее поднятой части горизонт «Н» залегает на глубине — 1900 м.

Длина поднятия равна 40 км; ширина — 9 км. Углы падения пород на юго-восточном крыле поднятия составляют 4—6°. В юго-западной периклинальной части погружение пород более пологое. С глубиной углы падения пород увеличиваются.

А к т у м с у к. Поднятие Актумсук расположено к югу от поднятия Шандурпа и ограничено от него прогибом в районе пункта Бестюбе. Ось Актумсукского поднятия сохраняет присущее всему району северо-восточное направление и погружается на юго-запад. Свод поднятия по изогипсе — 2300 м имеет длину 9 км и ширину 3 км. Длина выявленного сейсморазведкой (по условному горизонту «Б») Актумсукского палеозойского поднятия равна 28 км; ширина 6 км.

З а п а д н ы й А к с а й. Западно-Аксайское палеозойское поднятие расположено в прибортовой зоне Северо-Устьюртского прогиба, западнее колодцев Аксай.

Западно-Аксайское поднятие представляет собой крупную асимметричную структуру длиной приблизительно 30—35 км и шириной 15—20 км. С востока и северо-востока поднятие осталось неоконтуренным. Ось поднятия имеет восточно-северо-восточное (почти широтное) простирание. Южное крыло пологое. Западное и северное крылья крутые (фиг. 12).

УСЛОВИЯ ЗАЛЕГАНИЯ МЕЗО-КАЙНОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Строение мезо-кайнозойских отложений на территории Южно-Эмбенского поднятия, в отличие от прилегающего с северо-запада района Эмбенских соляных куполов, характеризуется на фоне общего моноклинального погружения пород на юго-восток появлением локальных пологих структур сравнительно небольших размеров, реже крупных, преимущественно северо-восточного простирания.

Юго-восточная граница распространения солянокупольной тектоники, четко выделяемая по данным гравитации, находит такое же ясное отображение и на поведении подошвы несокомских отложений, по которой для всей рассматриваемой территории Южно-Эмбенского поднятия построены структурные сейсмические карты. Подошва несокома, одна из опорных отражающих поверхностей мезозоя, в зоне соляных куполов Южной Эмбы осложнена разрывными нарушениями.

В районе Южно-Эмбенского поднятия подошва несокома характеризуется почти непрерывной на всей территории прослеживаемостью, отображая пологое, местами со слабой волнистостью, почти ненарушенное разрывами, залегание пород мезо-кайнозоя (фиг. 13).

В юго-западной части Южно-Эмбенского поднятия, вблизи южной границы соляных куполов, сейсморазведкой выявлен ряд локальных пологих поднятий: Буракуль, Табынай, Южный Саргамыс и Прорва. Строение этих структур имеет ряд отличительных черт, делающих их близкими структурам платформенного типа. Предполагаемое по данным сейсморазведки (В. А. Шилина, 1958) глубокое залегание соляных ядер и малая мощность соли в своде этих поднятий не исключают возможности в дальнейшем, при получении новых фактических данных, отнесения их к структурам переходной зоны.

К югу от Буракульского поднятия отмечается полоса, шириной до 40 км, моноклиального пологого погружения пород мезо-кайнозойского комплекса. Южнее этой полосы на площади, прилегающей с севера к чинкам Устюрта, вновь появляются локальные поднятия в виде цепочки тесно сближенных структур Букен и Кумтюбе и расположенных к югу от последних поднятий Жайлыган, Сарга и Адамли.

Простирание локальных мезозойских поднятий северо-восточное. Исключение составляет поднятие Сарга, которое имеет простирание, близкое к северо-западному, что, возможно, отражает влияние Мангышлакской зоны складчатости.

Строение мезозойских слоев центральной и северо-восточной частей рассматриваемой территории Южно-Эмбенского поднятия и Северного Устюрта характеризуется еще более четко выраженным моноклиальным на большей части площади погружением пород на юго-восток.

В зоне наибольшего подъема слоев на площади от Туресая до Терескена, протяженностью около 150 км, вырисовывается пологий перегиб слоев.

Южная периклираль этой крупной пологой структуры, отображающей общий структурный план мезозойских отложений района Южно-Эмбенского поднятия, расплывается вблизи разведочной скв. 2а (Туресай).

Большая часть северо-западного склона Дияр-Терескенской мезозойской структуры испытала влияние солянокупольной

тектоники; следы ее в виде сильно нарушенных зон и сложного рисунка изолиний по подошве неокома прослеживаются вдоль всего склона. Юго-восточный склон мезозойского поднятия сливается с общим, на отдельных участках замедленным моноклинальным погружением пород на юго-восток. С северо-востока структура не околпурена.

К северо-востоку от Терескена на Чаганской площади сохраняется общий пологий моноклинальный подъем мезозойских отложений с юга на север. Углы падения слоев в этом направлении постепенно уменьшаются от 1° до $0^\circ 20'$. Минимальная глубина залегания подошвы неокома, фиксируемая по данным сейсморазведки в северо-восточной части площади, равна 650 м.

На далеком погружении юго-восточного крыла Южно-Эмбенского поднятия (северный борт Северо-Устьюртского прогиба) выявлено локальное мезозойское поднятие Чагырлыкum, которое, очевидно, расположено на одной тектонической линии со структурами Букеп и Кумтубе. От последней Чагырлыкum удален на 50—60 км к северо-востоку. Есть все основания полагать, что при дальнейших сейсморазведочных работах на этой тектонической линии и на ее северо-восточном продолжении будет обнаружен еще ряд локальных мезозойских структур.

В 20 км на юго-юго-восток от Чагырлыкума сейсморазведкой (А. Б. Стравец, Р. Д. Козырева, 1958) выявлено поднятие небольших размеров — Чумышты.

Южнее поднятия Чагырлыкum, на плато Устьюрт, по данным сейсморазведки (Я. М. Огородник, 1957) намечились контуры новых локальных мезозойских поднятий Сам, Каратюлей и Ирдалы (см. фиг. 8).

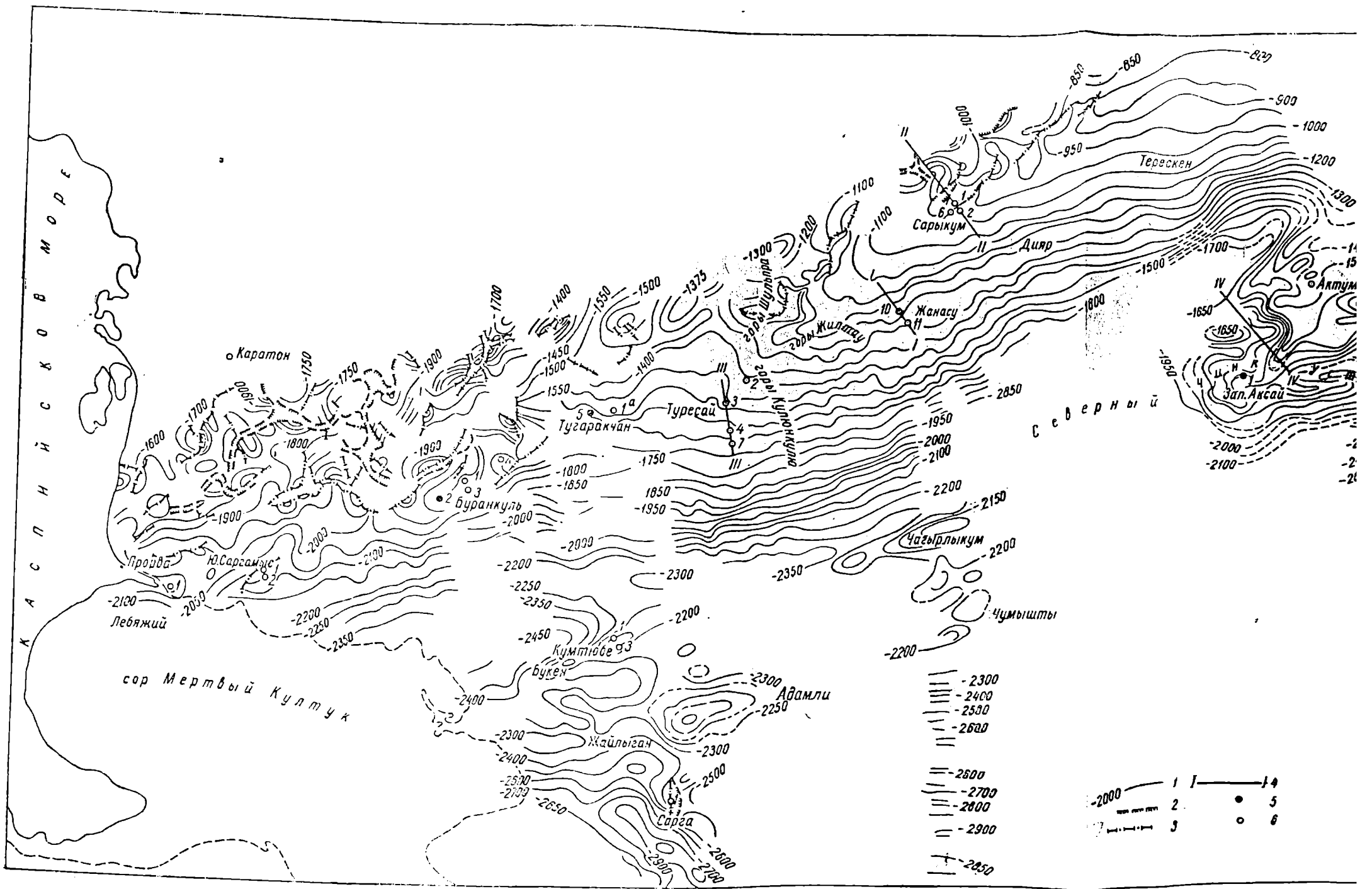
Наиболее четко обрисовалась западная периклиналь Каратюлейского поднятия.

К югу от урочища Терескен в строении мезозойской толщи появляются новые черты, которые резко отличают этот участок от района Южно-Эмбенского поднятия.

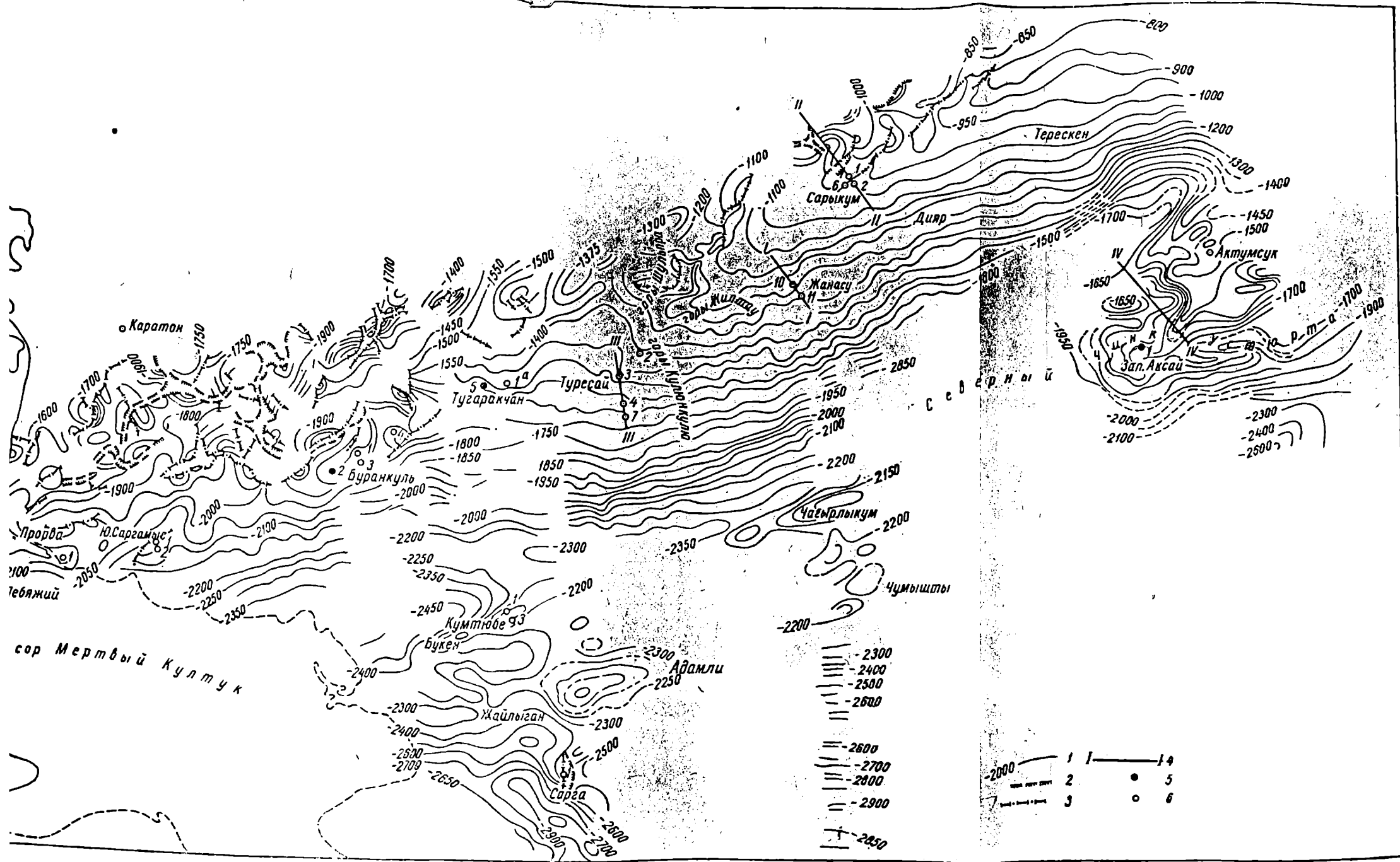
Важнейшей особенностью строения мезозойских отложений этой части рассматриваемой территории (Актумсук — Западный Аксай) является отображение структурного плана древних пород (палеозоя) более молодыми (мезозойскими), хотя и несколько измененными угловыми и азимутальными несогласиями между ними.

Подобная картина отмечается на южном продолжении зоны Уралтау на территории Примугоджарья, в полосе поднятий Ильинское, Изембет, Кокпекты и Теректысай [Р. Г. Гарецкий и В. И. Шрайбман, 1958].

На Изембетском и Ильинском поднятиях под сводом мезокайнозойских структур расположен сводовый перегиб слоев в палеозойских отложениях (нижний карбон, верхний девон). Совпадают друг с другом осевые линии древней палеозойской и молодой мезокайнозойской антиклиналей и на Кокпектыпском поднятии.



Фиг. 13. Схематическая структурная карта по III отражающему горизонту (подстилающему) Южно-Уральского поднятия и Северного Устьурта (по материалам треста Казахсташнефтьгеофизика, 1959).



а) структурная карта по III отражающему горизонту (подшва неокома) Южно-Эмбенского поднятия и Северного Устюрта (по материалам треста Казахстаннефтегеофизика и контуры Спецгеофизика, 1959).

1 — отражающего горизонта (подшва неокома); 2 — зона прекращения корреляции III отражающего горизонта; 3 — предполагаемое тектоническое нарушение; 4 — линия профиля; 5 — опорная скважина; 6 — разведочная скважина.

В районе Южно-Эмбенского поднятия такого соответствия структур мезозойского и палеозойского комплексов нигде не наблюдается.

В западной половине Южно-Эмбенского поднятия, наряду с повсеместным и почти непрерывно прослеживаемым III опорным отражающим горизонтом (подошва неокома), на многих участках (Саргамыс, Букеп и др.) выделяется I опорный отражающий горизонт, характеризующий поведение подошвы третичных отложений.

Сопоставление структурных карт по этим двум опорным отражающим поверхностям позволяет сделать вывод, что строение палеогеновых осадков в общих чертах отображает структурный план подстилающих их пород мезозоя. Одновременно, как правило, отмечается значительное уменьшение углов падения пород от 3—4° и более в мезозое, до 0°30' в третичных отложениях. Наблюдаются также некоторое смещение сводов локальных подъемов палеогена к северо-западу и, реже, небольшие угловые несогласия между мезозоем и палеогеном.

ЛОКАЛЬНЫЕ МЕЗОЗОЙСКИЕ СТРУКТУРЫ

Б у р а н к у л ь. Пологая мезозойская структура, выявленная сейсморазведкой на северо-западном склоне Южно-Эмбенского поднятия, в непосредственной близости к зоне окончания солянокупольной тектоники.

Ось поднятия ориентирована с юго-запада на северо-восток. Свод поднятия Буранкуль на структурной карте по III опорному отражающему горизонту, приуроченному к подошве неокома, околтурен изогипсой — 1825 м. Длина поднятия равна 7 км, ширина 3 км.

В районе разведочных скв. 1 и 3 отмечается погружение оси поднятия в северо-восточном направлении. Углы падения слоев от 1 до 4°.

Т а б ы н а й. В 15 км на северо-восток от Буранкуля на фоне общего моноклиналичного погружения мезо-кайнозойских пород, по данным сейсморазведки, обрисовалась очень пологая локальная структура небольших размеров — Табынай. Длина поднятия 7 км, ширина — 3 км.

Свод структуры, вытянутой в северо-северо-восточном направлении, на структурной карте по III отражающему горизонту (подошве неокома) околтуривается изогипсой — 1700 м.

Ю ж н ы й С а р г а м ы с. Пологое поднятие Южный Саргамыс (Бейтубетарал) рисуется в виде локального подъема слоев на сравнительно пологом, почти моноклиналичном общем погружении мезозойских пород к югу. Отчетливо очерченным является юго-восточное крыло. С северо-запада это крыло ограничено сбросом. Структура протягивается с северо-востока на юго-запад и имеет длину 2 км и ширину 0,5 км.

Прорва. По III отражающему горизонту (подошва неокома) поднятие Прорва рисуется в виде обширной пологой структуры широтного простираания. Западная периклипальная часть поднятия уходит под воды Каспийского моря. Свод поднятия имеет две вершины и на структурной карте по подошве неокома оструктурируется изогипсой — 1950 м. Южное и северное крылья структуры погружаются под углом 3° до глубины 2200 м.

Длина разведанной части поднятия равна 12 км, ширина 10 км.

Букен. На сейсмической карте по подошве неокома Букен рисуется вытянутым в северо-восточном направлении. Пологим прогибом (60—70 м) поднятие Букен отделено от расположенного восточнее поднятия Кумтюбе. Свод поднятия по подошве неокома отмечается на глубине 2200 м.

Полугоризонталью — 2275 м структура околтурена с северо-востока. Длина поднятия равна 10 км, ширина 3 км.

Кумтюбе. Расположено к северо-востоку от Букена, на одной с ним тектонической оси.

В своде поднятия подошва неокома, по сейсмическим данным, отмечается на глубине 2050 м. По данным бурения разведочной скв. 1, заложеной в своде поднятия Кумтюбе, подошва неомских отложений вскрыта на глубине 2077 м. В скв. 3, заложеной на юго-восточном крыле, этот же горизонт встречен на глубине 2133 м. Углы падения слоев $3-4^\circ$.

Длина структуры по изогипсе — 2150 м равна 11 км, ширина 4 км.

Жайлыган. На юг от Букена, на фоне дальнейшего в этом направлении погружения мезозойских пород, очерчивается пологая асимметричная структура почти широтного простираания с наибольшим приближением свода на глубине 2300 м.

Южное крыло поднятия крутое, северное — пологое. С востока поднятие не околтурено (Н. И. Тумилович, Е. М. Раумова).

Длина поднятия Жайлыган равна 20 км, ширина 7 км.

Адамлин. В 35 км на северо-восток от поднятия Жайлыган, на одной с ним тектонической линии, сейсморазведкой выявлено поднятие Адамлин (А. Б. Стравец, В. Г. Шугар, 1959).

На структурной карте по III отражающему горизонту (подошва неокома) четко обрисовались контуры этой локальной пологой мезозойской структуры, длинной осью ориентированной в северо-восточном направлении. Наиболее поднятая часть свода структуры фиксируется изогипсой — 2100 м. Восточная периклипальная часть поднятия несколько вытянута в северо-восточном направлении. Строение крыльев асимметричное. Северо-западное крыло более пологое. Углы падения слоев составляют $1^\circ 30' - 2^\circ$. Амплитуда поднятия достигает 110 м.

От поднятий Жайлыган и Кумтюбе, расположенных соответственно к юго-западу и северо-западу от Адамлинского поднятия, последнее отделено пологими прогибами.

Длина структуры Адамли по изогипсе — 2200 м равна 25 км, ширина — 8 км.

Сарга. На структурной карте по III отражающему горизонту (подошва неокома) к югу от Жайлыгапа отмечается дальнейшее погружение мезо-кайнозойских пород, на фоне которого возникает локальное поднятие почти меридионального простирания. Отсутствие четких сейсмических дапных в сводовой части поднятия Сарга связывается здесь с возможным тектоническим нарушением (Н. И. Тумилович, Е. М. Разумова, 1954).

Изогипсы подошвы неокома очерчивают полузамкнутую структуру восточного и западного крыльев поднятия. Длина поднятия Сарга равна 10 км, ширина 6 км.

Чагырлык ум. Структура расположена к северо-востоку от поднятия Кумтюбе, образуя, очевидно, одну тектоническую линию поднятий Букен — Кумтюбе — Чагырлык ум.

На структурной карте по III отражающему горизонту (подошва неокома) четко обрисовались контуры вытянутой в северо-восточном направлении пологой замкнутой структуры. Наиболее поднятая часть ее оконтурена изогипсой — 2050 м. Западная периклиналильная часть поднятия очерчена изогипсой — 2200 м, углы падения пород составляют $2-2^{\circ}30'$. С глубин 2200—2250 м погружение крыльев становится более пологим.

На далекой периферии северо-западного и юго-восточного крыльев структуры заметно обособляются пологие прогибы небольших размеров. Они отделяют Чагырлык умскую структуру на севере от моноклиналильного регионального подъема мезозойских пород в этом направлении и на юге от нового локального поднятия Чумышты.

Чумышты. К юго-востоку от Чагырлык ума сейсморазведкой обнаружена и разведана мезозойская пологая структура Чумышты (А. Б. Стравец, Р. Д. Козырева, 1958). На фоне общего пологого залегания мезо-кайнозойских пород она очерчивается двумя замкнутыми горизонталями. Свод поднятия на структурной карте по III отражающему горизонту (подошва неокома) оконтурен изогипсой — 2100 м. Поднятие ориентировано в северо-восточном направлении. Структура асимметричная. Погружение крыльев структуры наиболее отчетливо обрисовалось в северо-западной части поднятия.

Длина структуры Чумышты по изогипсе — 2150 м равна 12 км, ширина — 7 км.

Актумсуку. Пологое небольших размеров поднятие Актумсуку оконтуривается по подошве неокома изогипсой — 1550 м. Ось поднятия ориентирована в северо-восточном направлении. Длина структуры равна 9 км, ширина 5 км.

Западный Аксай. Вблизи северных чинков Устюрта, на плато по III опорному отражающему горизонту (подошва неокома) выявлено поднятие, имеющее в основном широтное простирание. Глубина залегания III отражающего горизонта в наи-

более поднятой части равна 1570 м, в наиболее погруженной южной части 2050 м. Углы падения мезозойских пород в присводовой части до 1° и на крыльях 1°30'—2°. Длина поднятия равна 20 км, ширина 10 км.

К ВОПРОСУ О ТЕКТОНИЧЕСКОЙ ПРИРОДЕ ЮЖНО-ЭМБЕНСКОГО ПОДНЯТИЯ

Как уже указывалось выше, общая мощность пород каменноугольной системы, вскрытых скважинами в районе Южно-Эмбенского погребенного палеозойского поднятия, достигает 1700 м. В разрезе нижнекаменноугольных отложений присутствуют турнейский и визейский ярусы, а также наморский ярус в объеме протвинского горизонта. Мощность нижнего карбона составляет 990 м. В разрезе Туресайского поднятия присутствуют среднекаменноугольные отложения, мощностью 440 м. Отложения верхнего отдела каменноугольной системы представлены осадками кармювского и гжелского ярусов. Вскрытая мощность верхнего карбона на Южно-Эмбенском поднятии равна 250 м.

Общая мощность каменноугольных отложений Волгоградской области, судя по данным Г. М. Ярикова [1958], достигает 1500 м. Мощность нижнего карбона составляет 320—560 м и среднего карбона 680—770 м. Общая мощность верхнего карбона, представленного в основном известняками и реже доломитами, равна 185 м.

Еще более показательны в этом отношении мощности отдельных ярусов и горизонтов каменноугольных отложений, что видно из табл. 5 сопоставления разреза Южно-Эмбенского поднятия с разрезами других районов юго-востока и востока Русской платформы. Сопоставление приведенных выше данных показывает, что порядок мощностей карбона на Южно-Эмбенском поднятии в целом такой же, как и на других поднятиях юго-восточной и восточной частей Русской платформы.

Наряду с большим сходством формационного характера и литологического состава каменноугольных отложений этих районов, особенно близких для верхнего и среднего карбона, наблюдаются также и значительные различия.

В отложениях нижнего карбона Южно-Эмбенского поднятия отмечается появление мощных толщ сероцветных терригенных пород, среди которых в разрезе присутствуют конгломераты и гравелиты, ритмично чередующиеся в толще песчаников, алевролитов и глин. Это придает главным образом нижней части разреза каменноугольных отложений Южно-Эмбенского поднятия несколько иной облик, отличающий эти осадки от типично платформенных.

Несмотря на некоторые сходные черты, они существенно отличаются как по мощности, так и по формационному характеру и литологическому составу пород, от однообразных толщ западного склона Урала и Донбасса.

Сравнение мощностей карбона Южно-Эмбенского поднятия с мощностями других районов юго-востока и востока Русской платформы, м

Горизонт, ярус	Южно-Эмбенское поднятие	Волгоградская область	Краснокамско-Полазненский район	Восточная Татария	Самарская Лука
Мячковский	107	100	76	140	145
Подольский	233	154	69	95	145
Каширский	103	297	105 *	120 *	135 *
Общая мощность московского	443	551	250	355	370
Веневский и михайловский	155	123	—	—	—
Алексинский	140	85	—	—	—
Тулеский	54	106	—	—	—
Общая мощность визейского	682	427	—	—	—
Турнейский	137	133	—	—	—

Анализ имеющихся данных о формационном характере и литологическом составе пород, фауне и условиях залегания отложений карбона позволяют делать вывод о платформенном характере камешугольных отложений Южно-Эмбенского поднятия.

Формирование этих осадков происходило в условиях красной части Русской платформы перед погружением слоев в прогиб, обрамляющий ее на юге складчатого сооружения. Это, вероятно, и явилось одной из основных причин появления особенностей, характерных для отложений карбона Южно-Эмбенского погруженного поднятия.

Отложения девона в районе Южно-Эмбенского поднятия вскрыты на Туресайской площади и на локальном поднятии Жапасау. Верхние части разреза представляли терригенной толщей пород, содержащей прослой глины, песчанников, алевролитов, гравийных песчанников, гравелитов и конгломератов.

Конгломерат состоит из мелких и крупных, обычно полуокатанных, угловато-окатанных, реже окатанных галек. Цементом служит неравномернозернистый песчанник. Среди галек из конгломерата встречены гальки кремнистого и ожелезненного пеплового туфа, порфирита (?) и андезита.

В нижней части разреза (среднефранский подъярус) в толще глины, песчанников и алевролитов заметно возрастает количество прослоев известняков, местами органических и доломитизированных. Встречаются прослой известняковой брекчии. Вскрытая мощность девона составляет 1730 м.

* Включая верейский горизонт.

Находки фауны и флоры в девоне Южно-Эмбенского поднятия позволили выделить в разрезе отложения фаменского и франского ярусов, а в среднефранском подъярусе доманиковые слои. Условно выделены среднедевонские отложения (мощность 238 м), литологически выраженные переслаиванием глин и известняков органогенных и доломитизированных.

Породы девона, представленные керном глубоких скважин на Жанасу и Туресае, лишены следов метаморфизма.

Одной из характерных черт вскрытого разреза девона на Южно-Эмбенском поднятии является наличие, по данным керна, больших углов падения слоев. При этом отмечено, что с глубиной углы падения пород в скв. 7 (Туресай) уменьшаются от 60 до 30—25°. В скв. 11 (Жанасу) углы падения вначале увеличиваются с 22 до 90°, а затем с глубиной медленно убывают до 50—45°.

Такие колебания наклона пластов должны были существенно изменить характер расположения отражающих площадок на профилейных сейсмических разрезах. Однако этого не наблюдается. Все отражения, начиная с больших групп, прослеживающихся на большой площади, и до единичных, имеют весьма небольшие (несколько градусов) углы наклона. Причины, обусловившие такое несоответствие сейсмических данных и керна, остаются невыясненными. Попытки объяснить это массовым появлением в разрезе кратных отражений вряд ли являются достаточно убедительными.

Можно высказать предположение, что наблюдаемые в кернах большие углы падения пластов являются следствием внутриформационной складчатости, либо локальных подвижек типа подводных оползней, либо зон разрывных нарушений, проходящих в сводах Жанасу и Туресае, осложнивших структуру девонских слоев. Об этом, возможно, в какой-то мере свидетельствуют многочисленные зеркала скольжения, отмеченные во вскрытом разрезе девона.

Если же полагать, что отмеченные по данным керна большие углы падения слоев действительно характеризуют сильную дислоцированность девонских отложений в целом, то пришлось бы считать девонскую структуру рассматриваемого района характерной для областей, переходных от платформ к геосинклиналям. Однако для такого вывода данных пока недостаточно.

Литологический состав пород, фауна и флора девона Южно-Эмбенского поднятия, наряду со сходством с разновозрастными отложениями востока Русской платформы, обнаруживают много новых черт. Наряду с благоприятной геологической обстановкой для накопления преимущественно карбонатных толщ девона в фациях, близких платформенным, здесь так же, как и в карбоне, вероятно, сказывались влияния смежных областей, в том числе складчатых сооружений Урала с иным геотектоническим режимом. Это, очевидно, способствовало изменениям в вещественном со-

стае и скорости накопления осадков, появлению в разрезе девонских отложений грубообломочных пород (конгломератов и гравелитов) большой мощности. Это отразилось также на фауне и флоре вскрытого девонского разреза Южно-Эмбенского поднятия. Состав ее здесь отличается наличием многих новых форм, напоминающих девонские формы Русской платформы, но не сходных с ними.

Выше нами уже отмечалось, что на протяжении всей территории Южно-Эмбенского поднятия и до г. Астрахани полоса крупных локальных максимумов силы тяжести сопровождается приуроченной к ее северным частям полосой магнитных максимумов.

В этом же направлении происходит увеличение напряженности гравитационного поля и прослеженное до берега Каспия погружение всего палеозойского комплекса отложений. Наблюдается также некоторое смещение к югу (на 12—18 км) оси по девону и карбону Южно-Эмбенского поднятия относительно оси зоны одноименных крупных локальных максимумов.

Приведенные выше данные показывают, что полосы гравитационных и магнитных максимумов только частично отражают условия залегания палеозойских пород в районе Южно-Эмбенского поднятия. В основном же они, вероятно, обусловлены приближением по зоне предполагаемых здесь крупных разломов древнего заложения больших масс магматических пород основного состава [Фотиади, 1956].

С подобным представлением хорошо согласуется как самая приуроченность к этой зоне крупного поднятия платформенного типа, так и ступенчатый характер погружения его северо-западного склона в Прикаспийскую впадину и относительная его крутизна, в то время как юго-восточный склон — пологий.

Такое геологическое толкование Южно-Эмбенской полосы гравитационных и магнитных максимумов, в основном, по-видимому, не меняется и для ее продолжения к северу от г. Астрахани в зоне Северокаспийского и Астраханского максимумов.

К северу от г. Астрахани выявлены антиклинальные зоны и локальные структуры краевой части Русской платформы, а несколько южнее Астраханской опорной скважиной вскрыты отложения в типичной фации предгорного прогиба [Е. А. Масленников, 1958].

Юго-западнее, в районе с. Промысловое, сейсморазведкой и глубоким разведочным бурением установлено юго-восточное продолжение складчатого Донбасса.

Некоторые общие черты глубинного строения северо-западного Прикаспия, вероятно, сближают его с районом Южно-Эмбенского поднятия и в большей мере — с прилегающими с юга территориями Северного Устьярта, Мангышлака, Бузачи и погребенных поднятий Центрального Устьярта.

Таким образом, наиболее вероятным нам представляется считать Южно-Эмбенское погребенное палеозойское поднятие

крупной структурой платформенного типа, вытянутой вдоль юго-восточного края Русской платформы, осложненной тектоническими нарушениями большой амплитуды, преимущественно северо-восточного простирания, многократно обновлявшимися в домезозойскую эру.

Для суждения о точном положении юго-восточного края платформы имеющихся данных недостаточно. Можно только предполагать, что юго-восточную границу ее следует связывать с северным бортом Северо-Устьюртского прогиба, возникшего над глубоким погружением палеозойских пород в переходной зоне от платформы к полосе расположенных южнее погребенных герцинских складчатых сооружений.

Полагая, что интенсивные проявления каледонской складчатости вряд ли могли иметь место в периферической части Уральской геосинклинали, следует считать, что в районе Южно-Эмбенского поднятия фундамент платформы докембрийский.

ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ

Район Южно-Эмбенского поднятия и Северного Устюрта расположен между Эмбенской солянокупольной областью с доказанной промышленной нефтеносностью и Мангышлаком, на котором отмечены богатые наружные нефтеноявления и получены первые промышленные притоки нефти в скважинах (Жетыбай). Такое расположение района, с учетом высокой, в целом, оценки перспектив нефтегазосности Южной Эмбы и Мангышлака, давно уже привлекает внимание к нему как к новому перспективному объекту для поисков нефти и газа.

Большой объем геолого-геофизических исследований, в том числе опорное и разведочное бурение, проведенные в последнее десятилетие, выявили здесь сложное построенное погребенное палеозойское поднятие и ряд локальных структур (поднятий) в палеозое и мезозое.

Изучение накопленного за эти годы фактического материала по геологическому строению Южно-Эмбенского поднятия намечает реальные предпосылки для положительной оценки перспектив нефтегазосности Южно-Эмбенского поднятия и позволяет одновременно высказать некоторые общие соображения о перспективах нефтегазосности прилегающей к нему территории Северного Устюрта.

В 1949 г. после проведения геофизических исследований на северо-западном склоне Южно-Эмбенского поднятия было начато бурение опорной скв. 2, первой глубокой скважины в этом районе.

В дальнейшем, в районе Тугаракчана были заложены опорная скв. 5 и разведочная скв. 1а и на локальных мезозойских структурах Буранкуль, Табынай, Саргамыс, Кумтюбе, Сарга и Прорва начато бурение ряда глубоких разведочных скважин. Разведочное бурение было поставлено также на погребенных палеозойских структурах Южно-Эмбенского поднятия: Туресае, Жанасу и Сарыкумс. Опорная скважина заложена на Западно-Аксайском поднятии Северного Устюрта.

Всего с начала поисково-разведочных работ (с 1949 г.) на 1/1 1961 г. в районе Южно-Эмбенского поднятия и Северного Устюрта были заложены 22 глубокие скважины, в том числе три

опорные скважины (Южно-Эмбенская, Тугаракчанская и Северс-Устюртская). Глубины пробуренных опорных и разведочных скважин колеблются в пределах от 2251 до 3201 м.

Общий метраж пробуренных и не законченных еще проходкой глубоких скважин в районе Южно-Эмбенского поднятия и прилегающей части Северного Устюрта составляет на 1/1 1961 г. около 60 тыс. пог. м. Из них около 26 тыс. пог. м. (9 скважин) затрачено на поиски палеозойской нефти.

Поиски и разведка промышленной нефти на мезозойских структурах района Южно-Эмбенского поднятия привели к открытию новых нефтяных месторождений Буранкуль и Прорва.

ПРИЗНАКИ НЕФТИ И ГАЗА

Выходы нефти и газа на дневную поверхность в районе Южно-Эмбенского поднятия и Северного Устюрта неизвестны.

Нефтегазопоявления различной степени интенсивности установлены в отложениях палеозоя и мезозоя, вскрытых опорными и разведочными скважинами на локальных поднятиях Тугаракчан, Туресай, Жанасу и Южный Саргамыс.

Обильные нефтяные признаки отмечены в палеозойских отложениях, предположительно относимых к среднему (?) девону, и в верхнем девоне.

Газопоявления и признаки нефти встречены в осадках нижнего карбона, нижней перми, в отложениях триаса и средней юры. Единичные образцы пород с нефтяными признаками встречены в верхнеюрских и верхнемеловых отложениях.

Наиболее многочисленные признаки нефти установлены в девонских и каменноугольных отложениях, вскрытых глубокими скважинами на Жанасу. Нефтяные признаки, отмеченные в керне этих скважин в виде сильной, хорошей или слабой пропитанности пород нефтью и, реже, капелек жидкой нефти, приурочены, в основном к песчаникам, алевролитам и известнякам.

В скв. 11 Жанасу, в керне, представленном конгломератом (с глубины 2219—2215 м) и алевролитовыми глинами (в интервале глубин 2279—2277, 2310—2307 и 2369—2365 м), также отмечены прослойки песчаного и песчано-глинистого материала, пропитанного нефтью. В этой же скважине на глубине 2495—2425 м в отложениях верхнего девона встречены прослойки алевролитов, хорошо пропитанных нефтью. Местами на глубине 2460—2455 м в алевролите наблюдались капельки жидкой нефти. Ниже, в интервалах 2514—2512 и 2544—2541 м, в скв. 11 был поднят известняк, хорошо пропитанный нефтью. В известняке с глубины 2575—2570 м встречены примазки нефти и битума, выполняющий трещины, пересекающие керн. На свежем изломе известняка отмечаются участки, пропитанные нефтью. В этой же скважине с глубины 2838—2836 м был взят образец доломитизированного известняка, также пропитанный нефтью.

Как показывают результаты общего люминесцентно-битумино-логического анализа образцов пород, преимущественно песчаников, алевролитов и известняков, из скв. 11 Жанасу в подавляющем большинстве их битумы являются нефтяными (хлороформенные и спиртобензольные). Хлороформенный битум главным образом состоит из масел, в небольшом количестве есть и смолы, и асфальтены. В плотных известняках с тонкой трещиноватостью (с глубины 2369—2365 м) содержится более легкий битум.

И. В. Шкляр (1958) склонна считать, что нефтяные битумы в девономском разрезе скв. 11 Жанасу являются сингенетическими породе, на что, по ее мнению, указывает и неравномерное расположение нефтяного битума, и приуроченность его к более пористым породам.

Изучение компонентного состава хлороформенного битума образца глины из скв. 11 Жанасу с глубины 2369—2365 м подтвердило данные общего анализа о нефтяной природе битума. Смолы и асфальтены битума являются типично нефтяными. Битум легкий, содержит 80% масел. Анализ компонентного состава спиртобензольных битумов для глин, алевролитов и известняков указывает на то, что в этой группе образцов содержится также сингенетический битум.

В единичных образцах пород девономского разреза к сингенетическому битуму примешано небольшое количество нефтяного битума. Среди них в одном образце глины из скв. 7 Туресая к сингенетическому битуму примешан легкий нефтяной.

Два образца, представленные алевролитами из юры и нижнего мела скв. 11 Жанасу, в основном содержат сингенетический битум, к которому примешан легкий нефтяной битум, не содержащий смолистых компонентов.

Сопоставление и анализ имеющихся данных бурения, лабораторного изучения образцов пород и материалов промыслово-геофизических исследований в скв. 11 Жанасу позволили выделить в интервалах 2780—2490 и 2260—2150 м ряд горизонтов для испытания на нефть и газ. В подавляющем большинстве они обладают положительной характеристикой кривых электрокаротажа, кавернометрии, гамма- и нейтронного гамма-каротажа, различными (повышенным в ряде образцов) содержанием нефтяного битума в породе и наличием резко выраженных, особенно в нижней части разреза аномалий по данным газокаротажа.

При всей положительной оценке приведенных выше данных необходимо, однако, обратить внимание на отмеченные по керну в разрезе девона скв. 11 Жанасу большие углы падения пород. Последнее, вероятно, в известной мере отрицательно сказалось на результатах геофизических исследований в скважине и, тем самым, осложняет правильную их оценку. В этой связи вызывает сожаление, что в свое время не были получены дополнительные материалы (кривые потенциал-зонда и данные замеров пластovým наклономером и др.), которые позволили бы выявить значение

этих факторов при геологической интерпретации геофизических данных, полученных в скважине.

Для испытания возможно продуктивных горизонтов в скв. 11 Жапасу была спущена 5-дюймовая колонна. Фактическая высота подъема цемента за колонной, по техническим причинам, осталась неизвестной.

Опробование при помощи перфорации колонны и в отдельных случаях торпедирования было подвергнуто 10 объектов, содержащих от двух до пяти пластов каждый (фиг. 14).

Испытание горизонтов в интервале 2776—2515 м не дало притока нефти, газа и воды. Пласты оказались «сухими».

Первые притоки жидкости в виде густой смолистой нефти и частично воды были получены при торпедировании колонны на глубине 2505—2496 м. Приток нефти составил 0,2—0,3 м³ в сутки.

Судя по образцам пород, поднятых при бурении с глубины 2487—2495 м и ниже, с глубины 2512—2514 м, представленных преимущественно алевролитами, местами с тонкими прослойками песчанистого алевролита и известняками, пропитанными нефтью, есть основание полагать, что приток нефти получен из аналогичных пород. Данные электрокаротажа позволяют допустить возможность преимущественного развития здесь карбонатных пород, главным образом, известняков.

Выше по разрезу при торпедировании на глубинах 2464 и 2461 м был получен второй приток густой нефти. Судя по образцам керна с глубины 2455—2460 м, вероятнее всего эта нефть приурочена к алевролитам.

Небольшой — 0,1—0,2 м³ в сутки — приток такой же нефти в скважине был получен при одновременном простреле четырех интервалов (2260—2252, 2222—2218, 2208—2202 и 2194—2184 м) в семидесятиметровой пачке отложений, представленной, судя по образцам, чередованием алевролитов, алевритовых глин, конгломератов и мергелей. Все испытанные четыре горизонта имеют сравнительно четкую электрическую характеристику. Величина кажущегося сопротивления их составляет от 20 до 45 ом·м. Положительными также являются данные нейтронного гамма-каротажа. Неясным, к сожалению, остается, к какому из них или ко всем четырем пластам вместе приурочена нефть.

Последним объектом испытания в скважине явились пласты, относящиеся к верхней части девонских отложений и к нижнему карбону. После прострела на глубине 2163—2120 м и отартывания был получен приток воды — 125 л/ч, связанный, возможно, с предполагаемым отсутствием цементного кольца против испытанных пластов.

Удельный вес девонской нефти из скв. 11 (Жапасу) равен 0,9800. Смол в нефти — 67%. Серы по ВТИ — 0,42%. Вязкость по Энглери — 6,47. Кинематическая вязкость — 47,7% *.

* По данным ЦНН-1 Казахстаннефть.

На поднятии Туресай, в скв. 3 при опробовании пластов алексинского и тульского горизонтов нижнего карбона в интервалах глубин 3164—3154 и 3140—3130 м наблюдалось выделение горючего газа.

В кратком заключении по анализу пробы этого газа В. П. Якуцени (1957) отмечает, что «...отобранный из скв. 3 газ является смешанным по составу из двух генетических групп газов: биохимической и воздушной. По коэффициенту водообмена, упругости, возрасту, содержанию азота и инертных газов отобранная проба не соответствует глубиной обстановке интервала прострела в карбоне...». Считая, что газ этот третичного возраста, В. П. Якуцени не исключает возможности, «что при движении газа по стволу скважины, заполненному раствором, приготовленным в атмосферных условиях, произошло смешение биохимического карбонового газа с воздушной газовой составляющей раствора».

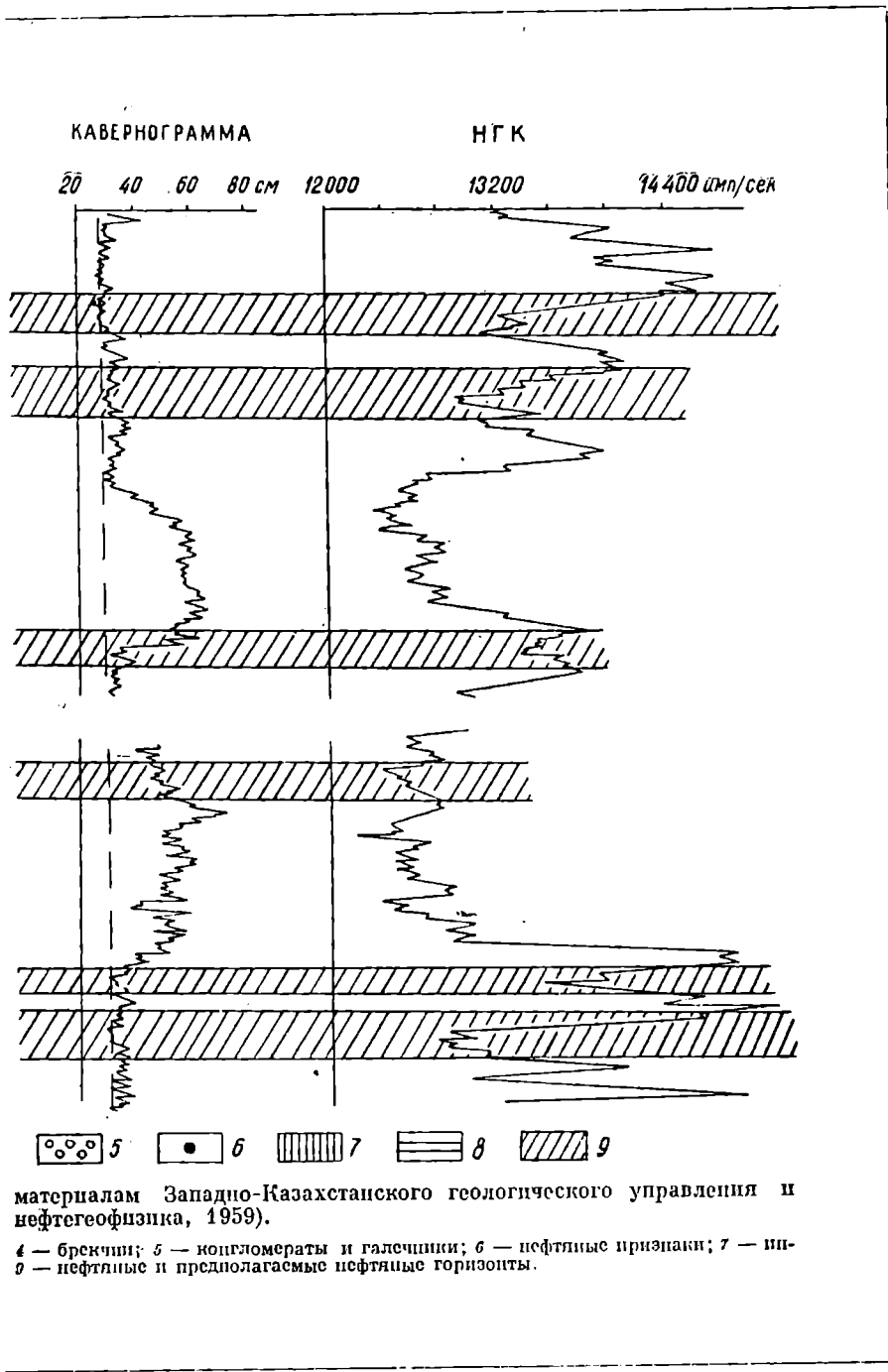
В этой же скважине в керне с глубин 2923—2920, 3051—3046, 3126—3124 и 3133—3129 м (окейи подъярсу нижнего карбона), представленном известняками органогенными и органогенно-обломочными, местами брекчиевидными, наблюдались (в шлифах) тончайшие трещинки, заполненные битумом.

Результаты люминесцентно-битуминологического изучения большого количества образцов пород (в основном известняков и песчаников) из скв. 3 Туресая, преимущественно каменноугольного возраста, показывают, что толща известняков с глубины 2413—2100 м (московский ярус среднего карбона и верхний карбон) содержит битумы, близкие по составу. Битумы довольно легкие, низкомолекулярные, содержат много масел. Образец глинистого песчаника с глубиной 2445—2440 м (подольский горизонт) содержит сингенетичный битум. Песчаник того же возраста с глубины 2600—2547 м, судя по выветрелой породе и ее бурому цвету, очевидно, находился в сильно окислительной обстановке. Содержание битумов в известняках с глубиной возрастает. Среднее содержание его в известняках карбона равно 0,008%. Глины и песчаники карбона более обогащены битумом. Среднее содержание битума в глинах равно 0,04%, в песчаниках — 0,019%.

Из мезозойского разреза скв. 3 Туресая были изучены четыре образца пород. Три образца глины среднеюрского возраста содержат битум, сингенетичный породе, довольно кислый. Среднее содержание битума в этих глинах 0,07%. Образец глины из нижнего мела (готерий) содержит, по сравнению с глинами других возрастов, мало битума.

Люминесцентно-битуминологические исследования образцов палеозойских пород из скв. 4 Туресая показали, что последние содержат высокомолекулярный битум, сингенетичный породе.

Аналогичные результаты получены при изучении глины и песчаников юрского и мелового разреза этой скважины и образцов юрских пород из скв. 2а Туресая. Битумы в них сингенетичны породе и содержат много кислых компонентов.



КАВЕРНОГРАММА

НГК

20 40 60 80 см 12000

13200

14400 амп/сек



5



6



7



8



9

материалам Западно-Казахстанского геологического управления и нефтегеофизика, 1959).

4 — брекчии; 5 — конгломераты и галечники; 6 — нефтяные признаки; 7 — ил; 8 — нефтяные и предполагаемые нефтяные горизонты.

Слабые признаки нефти встречены в ангидритах и глинах кунгура, вскрытых на Тугаракчане в опорной скв. 5 и в разведочной скв. 1а. В последней наблюдались также нефте- и газопроявления. Анализ пробы газа из скв. 1а показывает повышенное содержание в нем тяжелых углеводородов.

В западной части Южно-Эмбенского поднятия, где палеозой залегает на больших глубинах, пока недоступных проводимому здесь бурению, основным объектом поисково-разведочных работ на нефть являются отложения мезозоя.

Признаки нефти и газа во вскрытом здесь разрезе отмечены в скважинах Буранкульского поднятия, на Южном Саргамысе и Прорве.

В опорной скв. 2 по керну обнаружено до десяти интервалов нефтяных песков, приуроченных к разрезу средней юры. Испытание их было перенесено в пробуренные на этом же поднятии разведочные скв. 1 и 3.

При опробовании в опорной скв. 2 пластов в триасовых отложениях на глубине 2765—2734 м был получен приток воды с пленками нефти и газ.

В результате торпедирования на глубине 2117 м, с целью извлечения 5-дюймовой колонны, в связи с ликвидацией, опорная скв. 2 начала выделять газ и нефть. Уровень жидкости в ней поднялся от 70 м до устья, столб нефти, скопившейся в скважине, был равен 1,5 м. При отгартывании скважина выбрасывала воду с пленками нефти. После герметизации устья давление на нем увеличилось до 30 атм. При открытой задвижке из затрубного пространства выходил чистый газ.

Нефть, отобранная из опорной скв. 2, приурочена к отложениям средней юры. Анализ пробы ее показывает, что нефть беспарафинистая, смолистая, с высоким содержанием бензиново-лигнорновых фракций.

В скв. 1 и 3, пробуренных на этой же площади, слабые признаки нефти отмечены в образцах, поднятых боковым грунтоносом.

Результаты люминесцентно-битуминологического анализа образцов пород юры и мела из разведочных скв. 1 и 3 Буранкуля и скв. 4 Табышая показывают, что все они содержат битум, синглетичный порода. Аналогичные данные получены при исследовании образцов керна юрских и меловых пород из скважин Южного Саргамыса.

На Буранкульском поднятии, в скв. 1, при испытании горизонтов байосского возраста был получен приток воды с небольшим количеством нефти. В этой же скважине из устья во время перелива воды выделялись мелкие пузырьки газа.

После испытания скв. 3, пробуренной на этой площади, из 12-дюймовой технической колонны (башмак ее на глубине 961 м) скважины была отобраана проба нефти.

Учитывая, что в процессе испытания горизонтов в скважине были получены притоки воды без признаков нефти и газа, остается

неясным, откуда эта нефть. Возможно, что она скопилась здесь в связи с прорвавшейся подошвенной водой из горизонтов, вскрытых при опробовании.

Нефть скв. 3 нефтеново-метанового типа, малосернистая, смолистая, парафиновая.

На Южном Саргамысе в фонтанирующей водой скважине (пробуренной для получения воды из верхнеальбских отложений на глубине 847—824 м) выделялись мелкие пузырьки газа.

Сопоставление результатов глубокого разведочного бурения с данными анализов газа, содержащегося в свободном или растворенном виде в подземных водах района Эмбенских соляных куполов и на Южно-Эмбенском поднятии [Айзенштадт, Якуцени, 1960], показывает, что содержание углеводородов в газе резко изменяется в зависимости от того, имеются ли в разрезе нефтяные горизонты или нет.

В районе опорной скв. 2, где получены притоки промышленной нефти, содержание углеводородов в свободном газе, соизмеряемом нефтяным горизонтам в средней юре, составляет 90,8%. В нижележащих отложениях триаса содержание углеводородов снижается до 59,4%. В воде третичных отложений (возможно, сеноп-турона), вскрытых крелиуспой скважиной, расположенной в 20—30 м от опорной скв. 2, содержание углеводородов достигает 87,9%.

Высокое содержание углеводородов, равное 72,2%, наблюдается в водах верхнего альба Южного Саргамыса. Учитывая это, вряд ли следует по двум пробуренным здесь без испытанья разведочным скважинам окончательно судить о бесперспективности этой структуры.

На локальной мезозойской структуре Прорва в первой пробуренной разведочной скв. 1 в отложениях средней юры был вскрыт и опробован горизонт на глубине 2260—2270 м, который дал фонтанный приток нефти с большим суточным дебитом. Благоприятные структурные условия, низкий удельный вес нефти и сравнительно высокий газовый фактор позволяют высоко оценивать перспективы этого нового месторождения, расположенного на погружении северо-западного склона Южно-Эмбенского поднятия.

КОЛЛЕКТОРСКИЕ СВОЙСТВА ПОРОД

Как упоминалось выше, разрез девона, вскрытый скважинами на поднятиях Жанасу и Туресай, представлен терригенной толщей, содержащей прослой алевритовых и алевритистых глин, алевролитов, песчаников, мергелей и известняков глинистых, органогенных и доломитизированных. Встречаются отдельные прослой известковистых и алевритистых песчаников.

Петрографическое изучение пород девона показывает, что наблюдаемые в разрезе прослой известняков нередко обладают топкой трещиноватостью и кавернозностью.

Исследования физических свойств образцов пород девонского разреза Жанасу и Туресая, преимущественно песчаников и алевролитов, позволили получить представление о пористости этих разностей. Для песчаников она колеблется в широких пределах от 7,18 до 11,46%, увеличиваясь в отдельных случаях до 13,5%. Пористость алевролитов изменяется от 8,19 до 9,69%.

Значительная часть разреза каменноугольных отложений, вскрытых на Южно-Эмбенском поднятии, представлена известняками. Пористость известняков верхнего, среднего и нижнего карбона изменяется от 0,41 до 1,11%; местами увеличивается до 5,72%. В среднем карбоне отдельные прослои песчаников имеют пористость от 2,79 до 13,32% и реже — до 17,46%.

Песчаники нижнего карбона, наряду с разностями, обладающими низкой пористостью (от 1,1 до 3,36%), имеют значительно более высокие значения ее, изменяющиеся в пределах от 10,32 до 17,04%. Пористость одного образца песчаника из нижнекаменноугольных отложений скв. 7 (Туресай), с глубины 2355—2350 м, имеет максимально отмеченную в этом разрезе величину ее—31,35%. Проницаемость этого песчаника равна 442,2 *миллидарси*. Все это, очевидно, свидетельствует о присутствии в разрезе прослоев песчаников-коллекторов с хорошей емкостью и отдачей.

Пористость глин каменноугольных отложений, приуроченных в основном к нижней части разреза, по данным лабораторного изучения небольшого числа образцов, колеблется в пределах от 0,41 до 3,72% (табл. 6).

Пористость изученных образцов песчаников нижнепермских отложений составляет 6,51—8,41%.

Разрез мезозойских отложений Южно-Эмбенского поднятия характеризуется в целом значительным увеличением пористости пород. Песчаники триаса имеют пористость 12,5%. Пористость песчаников нижней юры возрастает до 21,57%.

В среднеюрском разрезе, из которого изучено небольшое количество образцов (46), пористость песчаников изменяется от 16,96 до 27,81%.

Пористость алевролитов и глин изменяется в более широких пределах. Для алевролитов величина ее колеблется от 4,18 до 18,37% и для глин от 1,92 до 16,96%. Встречаются отдельные прослои глин с пористостью 21,58 и 26,41%.

Необходимо отметить, что сравнительно высокая пористость песчаников одинаково характерна для большого числа образцов из среднеюрского разреза западной и центральной частей Южно-Эмбенского поднятия (Буракуль, Южный Саргамыс, Тугаракан и Туресай).

Песчаники верхней юры характеризуются пористостью от 3,94% на Южном Саргамысе и 16,99% на Тугаракчане — Туресая до 22,18% на поднятии Жанасу.

Коллекторские свойства палеозойских отложений Южно-Эмбенского поднятия

Площадь	№ скв.	Образец взят с интервала, м	Порода	Пористость, %	Проницаемость, м.д.барс	Возраст
Турсай	7	2380—2385	Песчаник	10,40		Девон
»	7	2410—2415	»	7,18		»
»	7	2440—2445	»	8,65		»
»	7	2468—2473	Глина	8,26		»
Жанасу	10	2143—2148	Песчаник	13,55		»
»	10	2255—2257	»	11,46		»
»	10	2374—2378	»	9,82		»
»	10	2403—2408	»	10,33		»
»	10	2468—2473	»	10,62		»
»	11	2190—2194	Алевролит	9,69		»
»	11	2307—2310	Глина	6,97		»
»	11	2395—2400	Алевролит	9,01		»
»	11	2425—2430	»	8,19		»
Турсай	3	2738—2742	Известняк	0,96		Нижний карбон
»	3	2770—2773	»	0,57		То же
»	3	2860—2863	»	1,11		»
»	3	2920—2923	»	0,56		»
»	3	2953—2957	»	1,50		»
»	3	2996—2998	»	0,31		»
»	3	3004—3007	»	1,00		»
»	3	3046—3051	»	1,1—1,69		»
»	3	3051—3056	»	0,41—0,58		»
»	3	3102—3106	»	0,83—0,308		»
»	3	3180—3183	Глина	0,41		»
»	3	3183—3185	Песчаник	1,1		»
»	3	3191—3194	»	3,73		»
»	3	3194—3196	»	1,70		»
»	3	3194—3196	Глина	0,44		»
»	4	2488—2490	»	3,72		»
»	4	2519—2522	»	4,22		»
»	4	2570—2574	Песчаник	17,04		»
»	4	2740—2743	»	12,71		»
»	4	2963—2965	»	7,47		»
»	7	2317—2326	»	10,32		»
»	7	2350—2355	»	31,35	442,4	»
Жанасу	10	2021—2023	»	2,2		»
»	11	2094—2099	»	3,36		»
»	11	2124—2126	»	11,67		»
»	11	2153—2155	Алевролит	8,14		»
Турсай	3	2408—2413	Песчаник	13,32		Средний карбон
»	3	2440—2445	»	4,69—8,73		То же
»	3	2477—2481	»	4,09		»

Площадь	№ скв.	Образец взят с интервала, м	Порода	Пористость, %	Проницаемость, миллидарси	Возраст
Турсай	3	2562—2566	Известняк	0,97	0,001	Средний карбон
»	3	2597—2600	Песчаник	17,46		То же
»	3	2621—2624	»	2,79		»
»	3	2621—2624	»	—		»
»	3	2649—2652	Известняк	5,72		»
»	3	2683—2685	Песчаник	1,57		»
»	3	2738—2742	Известняк	0,96		»
Тугаракчай	2а	2165—2170	»	0,76		Верхний карбон
»	1а	2965—2967	Песчаник	6,51	Нижняя пермь	
»	1а	2909—2911	»	8,41	То же	

Таким образом, наблюдаемая в районе Южно-Эмбенского поднятия тенденция к увеличению песчанности верхнеюрского разреза с запада на восток сопровождается относительным ростом величины пористости в этом же направлении. Это, вероятно, следует связывать с приближением берега верхнеюрского моря.

Песчаники нижнего мела характеризуются в целом также сравнительно большой пористостью, которая изменяется от 23,81 до 31,48%. Редко встречаются отдельные разности с пористостью 6,63—7,29%.

Глины нижнего мела от глин других возрастов отличаются увеличением пористости до 28,8%.

Сопоставление имеющихся геологических данных показывает, что отдельные прослои доломитов и известняков с тонкой трещиноватостью, местами кавернозные, а также песчаники с высокой пористостью выдерживаются на значительном расстоянии и, следовательно, при наличии благоприятных структурных и других геологических условий, в частности, в зонах меньшей их цементации они могут явиться коллекторами, обладающими хорошей емкостью и отдачей и содержащими скопления нефти и газа.

Учитывая результаты геофизических исследований в скважинах и приведенные выше краткие данные о физических свойствах пород Южно-Эмбенского поднятия, во вскрытом палеозойском разрезе выделяются зоны возможных коллекторов в известняках и доломитизированных известняках среднего (?) и верхнего девона, в прослоях песчаников и алевролитов низов турпейского яруса, в толще органогенных известняков визейского и москов-

ского ярусов нижнего и среднего карбона и, наконец, в доломитах нижней перми.

Четко обозначались зоны коллекторов также в мезозойском разрезе.

Все это вместе взятое, на наш взгляд, довольно убедительно свидетельствует, что во вскрытом палеозойском и мезозойском разрезах Южно-Эмбенского поднятия есть толщи известняков, доломитов и песчаников большой мощности, которые выдерживаются на значительном расстоянии и содержат коллекторы с хорошей емкостью и отдачей.

ВОДОНОСНОСТЬ

В гидрогеологическом отношении рассматриваемый район осещен очень слабо. Изучение подземных вод его только начато. Особенно это относится к водам, залегающим на больших глубинах.

Имеющиеся данные намечают самое общее представление о возможной характеристике подземных вод главным образом верхних горизонтов мезозойского разреза. Наибольшее количество сведений имеется для верхнеальбского водоносного горизонта, значительно меньше — для горизонтов нижней части мезозоя.

Сведения о водоносности палеозойских (девонских и каменноугольных) отложений Южно-Эмбенского поднятия ограничиваются тем, что при испытании скв. 3 Турсая на глубине 2195—2160 м в отложениях верхнего карбона были вскрыты пластовые воды хлоркальциевого типа с почти предельной для данного района концентрацией вод, равной 23° Боме.

Наиболее водообильный горизонт района Южно-Эмбенского поднятия приурочен к песчаным отложениям верхнего альба.

Слабосоленоватые почти пресные воды этого высоконапорного горизонта на северо-востоке района по мере погружения на юго-запад становятся более минерализованными, достигая в районе Южного Саргамыса степени рассолов. Так, если в районе Актумсук — Жанасу минерализация вод изменяется от 1,5 до 2,5 г/л, то в Азнагуле она достигает 31 г/л, увеличиваясь к Южному Саргамысу до 124 г/л.

В этом же направлении изменяются и степень метаморфизации вод и содержание в них сульфатов. Величина отношения натрия к хлору в районе Жанасу составляет 1,7, что характеризует континентальную обстановку существования подземных вод в зоне активного водообмена. По мере продвижения на юго-запад степень активности водообмена в отложениях верхнего альба постепенно снижается. Так, на Тугаракчане (скв. 1а) величина отношения натрия к хлору равна уже 1,2, в Азнагуле становится меньше единицы и на Южном Саргамысе составляет 0,81. Последнее характеризует глубинную обстановку существования подземных вод в зоне затрудненного водообмена. Уменьшается также содержание SO_4 с 0,06 г/100 г в районе Жанасу до 0,04 г/100 г на Азнагуле. В составе вод Южного Саргамыса SO_4 полностью исчезает.

Тип вод меняется от гидрокарбонатнонатриевого на северо-востоке до хлоркальциевого на юго-западе.

Данные о подземных водах неокома ограничиваются двумя анализами проб воды, отобранной на Буранкульском поднятии из разведочных скв. 1 и 3.

Воды неокома хлоркальциевого типа с минерализацией 12—13 г/100 г. Содержание иона SO_4 не превышает 0,04 г/100 г, отражая, возможно, состав промывочной жидкости. Отношение натрия к хлору составляет 0,87—0,88.

Пластовые воды средней юры опробованы на Буранкуле. Общая минерализация их в скв. 1 и 3 увеличивается по сравнению с неоконской на 5—6 г/100 г, составляя 17—17,6 г/100 г. В опорной скв. 2 она возрастает еще больше и составляет 21,5 г/100 г.

Тип вод хлоркальциевый. Воды метаморфизованные. Приведенные выше данные показывают, что увеличение минерализации вод средней юры происходит в том же юго-западном направлении, что и для верхисальбского горизонта.

Анализируя имеющиеся данные изучения подземных вод Южно-Эмбенского поднятия и прилегающей с северо-запада территории эмбенских соляных куполов, следует отметить, что перспективы нефтеносности отложений по гидрохимическим показателям различны для отдельных стратиграфических комплексов разреза в различных районах Южно-Эмбенского поднятия.

Так, отложения альба и, по всей вероятности, аптские отложения нижнего мела, согласно имеющимся данным, не перспективны на всей территории Южно-Эмбенского поднятия, исключая ее западную крайнюю часть, прилегающую к сору Мертвый Култук. Бессульфатные воды этих отложений, сильно концентрированные, создают здесь благоприятную обстановку для возможного сохранения нефтяных залежей.

Степень перспективности, по гидрогеологическим показателям, отложений неокома значительно больше. Восточная граница перспективных земель по неокому отодвигается от Каспия примерно до района опорной скв. 2. Для отложений средней юры эта граница проходит еще дальше к востоку.

Отложения палеозоя перспективны на нефть, по гидрогеологическим показателям, на всей территории рассматриваемого района.

Приведенные выше некоторые основные выводы являются итогом первого этапа изучения подземных вод рассматриваемого района [В. П. Якуцени, 1959].

Получение новых более полных данных несомненно уточнит и расширит эти представления.

ВОЗМОЖНЫЕ ТИПЫ ЛОВУШЕК И НЕФТЯНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ

Анализ и обобщение материалов глубокого бурения и сейсмо-разведки показывают, что в районе Южно-Эмбенского палеозойского поднятия структурными формами, благоприятными для на-

копления и сохранения нефти, могут быть, в первую очередь, пологие локальные поднятия сравнительно больших размеров в девонé и в каменноугольных отложениях.

Можно ожидать также обнаружения структурных ловушек, приуроченных к сбросовым зонам вдоль северо-западного крыла Южно-Эмбенского поднятия. Последние характеризуют ступенчатое погружение этого крыла в Прикаспийскую впадину и, как правило, отмечаются на крыльях поднятий, аналогичных или близких Южно-Эмбенскому поднятию.

Исходя из этого, можно думать, что здесь будут обнаружены нефтяные залежи, преимущественно экранированные сбросами. Есть основание предполагать, что, наряду с нефтяными залежами, экранированными тектоническими нарушениями, в наиболее поднятых частях палеозойских структур здесь будут встречены залежи нефти в головных частях пластов, залегающих под плоскостью углового несогласия. Ловушки этого типа обычно встречаются на крыльях больших поднятий и могут быть развиты на большой площади.

О значительной перспективности поисков и разведки ловушек стратиграфического типа свидетельствует отчетливо рисуемое, по сейсмическим данным, строение северо-западного крыла Южно-Эмбенского поднятия. Известняки, песчаники и алевролиты палеозоя этого крыла, сравнительно круто вздымающиеся с северо-запада на юго-восток, срезаются в том же направлении предъюрским несогласием. В этих условиях к зонам развития трещиноватых и пористых разностей указанных выше пород, ограниченных глинистой покрывной юрских осадков, могут быть приурочены нефтяные залежи.

Уменьшение мощности осадков и выпадение отдельных элементов разреза также должно было создать условия, благоприятные для накопления нефти и газа в зонах выклинивания коллекторских пачек и срезания их поверхностью несогласий.

Сейсмические карты размытой доюрской поверхности показывают, что погребенный рельеф палеозоя в районе Южно-Эмбенского поднятия, будучи в той или иной степени расчлененным, представляет также значительный интерес при поисках благоприятных зон нефтегазонакопления. Нефтяные залежи здесь могут быть приурочены к локальным приподнятым участкам, обусловленным разрывом поверхности палеозоя.

В мезозое Южно-Эмбенского поднятия и Северного Устья структурами, на которые следует ориентировать поиски и разведку нефтяных залежей, являются пологие поднятия сравнительно крупных размеров, иногда осложненные разрывными нарушениями. К ним могут быть отнесены структуры типа пологих локальных или тесно сближенных складок, структурных псов и террасовидных уступов. Все эти формы довольно четко очерчиваются, по сейсмическим данным и бурению, на фоне общего погружения мезо-кайнозоя с северо-запада на юго-восток.

Судя по характеру залегания мезо-кайнозойских пород, здесь можно ожидать обнаружения главным образом сводовых залежей полного контура и залежей, экранированных сбросами, в наиболее поднятой части структур.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ СТРУКТУР И НАПРАВЛЕНИЕ ДАЛЬНЕЙШИХ ПОИСКОВЫХ РАБОТ

Изложенные выше данные показывают, что благоприятные условия для концентрации нефти в промышленные залежи имеются во многих частях разреза палеозоя и мезозоя, но на различных участках первоочередные перспективы следует связывать с различными отложениями.

Палеозой, вследствие более глубокого своего залегания, может быть нефтеносен на всем протяжении Южно-Эмбенского поднятия, но в юго-западной части последнего он погружается на глубины, технически еще не освоенные в этом районе.

Таким образом, перспективы нефтегазоносности палеозойских отложений следует связывать в основном с центральной и северо-восточной частями Южно-Эмбенского поднятия.

В северо-восточной части последнего из разреза палеозоя выпадают верхние горизонты каменноугольных отложений, и подстилающие их осадки срезаются поверхностью предъюрского несогласия. В этих условиях перспективы открытия нефтяных залежей связаны главным образом с отложениями девона и нижнего карбона.

Перспективы нефтегазоносности верхних горизонтов палеозоя следует, очевидно, связывать с погружением северо-западного склона Южно-Эмбенского поднятия, где, вероятно, сохраняется эта часть разреза.

В центральной и северо-восточной частях Южно-Эмбенского поднятия, наряду с решением основной задачи поисков нефтяных залежей в палеозое, не снимается вопрос о перспективах нефтегазоносности мезозойского разреза. Необходимо заметить, что в пройденном здесь скважинами разрезе мезозоя явных признаков нефти не встречено. Это обстоятельство, учитывая малый отбор керна и небольшое число пробуренных скважин, в известной мере ослабляет положительную оценку перспектив нефтеносности мезозоя центральной и северо-восточной частей поднятия.

Для юго-западной части Южно-Эмбенского поднятия основным объектом нефтепоисковых работ является мезозой. Благоприятные условия для скопления промышленной нефти здесь имеются во всех почти горизонтах разреза.

На Северном Устюрте, подобно юго-западной части Южно-Эмбенского поднятия, палеозой залегает на значительной глубине, что в данный момент ограничивает перспективы нефтеносности этого района разведкой только мезо-кайнозойского разреза.

При условии бурения скважин на технически доступную глубину не исключена возможность вскрытия палеозоя на Северном Устюрте в северо-восточной его части.

При сравнительной оценке перспектив нефтегазоносности на первом месте находится группа погребенных палеозойских структур центральной и северо-восточной частей Южно-Эмбенского поднятия. Обильные признаки нефти, встреченные в девонских и каменноугольных отложениях на разведочной площади Жапасу, и газопроявления на Туресае, наряду с благоприятными общегеологическими условиями, свидетельствуют о большой перспективности поисков нефти и газа в этой зоне локальных поднятий.

Весьма перспективными для поисков месторождений нефти и газа являются локальные мезозойские структуры юго-западной части Южно-Эмбенского поднятия. Эти структуры расположены к югу и юго-западу от южной группы эмбенских нефтяных месторождений (Каратон, Терепьюзук, Тажигали, Караарна), в зоне, где почти полностью сохраняется фациальная характеристика основных продуктивных толщ эмбенского мезозойского разреза. Об этом убедительно свидетельствует открытие новых месторождений нефти на структурах этой зоны — Прорве и Бураккуле.

На Северном Устье возможно обнаружение нефтяных залежей, приуроченных к локальным структурам, которые выявляются здесь сейсморазведкой в мезозое.

Вероятность обнаружения в этом районе зон нефтегазоаккумуляции определяется общей благоприятной геологической обстановкой и наличием мощного осадочного комплекса, обладающего сходной с Южно-Эмбенским разрезом литолого-фациальной характеристикой, а также предполагаемым распространением на его территории большого числа положительных локальных поднятий.

Основным направлением дальнейших поисково-разведочных работ на территории Южно-Эмбенского поднятия является выяснение промышленной нефтегазоносности палеозойских отложений в центральной и северо-восточной частях этого района.

Учитывая, что глубокие скважины на Южно-Эмбенском поднятии встретили отложения карбона на Туресае не в наиболее благоприятных структурных условиях, а на Жапасу вскрыли только нижнюю их часть, подстилаемую девоном, в котором установлены обильные признаки нефти, становится очевидным, что разведку этих отложений следует продолжать.

Новым, не менее перспективным направлением дальнейших нефтепоисковых работ в районе Южно-Эмбенского поднятия является разведка палеозойских отложений на погружении северо-западного склона поднятия.

Наряду с выявлением ловушек, экранированных поверхностью несогласия, здесь могут быть обнаружены новые погребенные палеозойские структуры прибортовой зоны, с которыми следует связывать расширение перспектив нефтегазоносности палеозоя.

Поиски и разведка на территории Южно-Эмбенского поднятия и Северного Устья нефтяных залежей в мезозое также заслуживают всемерного расширения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Кратко суммируя изложенное выше, необходимо отметить следующее.

1. Полосе Южно-Эмбенского регионального гравитационного максимума силы тяжести соответствует погребенное палеозойское поднятие больших размеров и сложного глубинного строения.

2. Южно-Эмбенское палеозойское поднятие является крупной структурой платформенного типа, вытянутой вдоль юго-восточного края Русской платформы.

Для суждения о точном положении юго-восточного края платформы имеющихся данных недостаточно. Можно только предполагать, что границу ее следует связывать с северным бортом Северо-Устьюртского прогиба, возникшего над глубоким погруженным палеозой в переходной зоне от платформы к зоне погребенных герцинид.

3. Фундамент платформы в районе Южно-Эмбенского поднятия следует предполагать докембрийским.

4. Имеющийся фактический материал дает основание поддерживать предположение об отсутствии поворота Урала на юго-запад и считать район Терескена и Чагана северо-восточным окончанием Южно-Эмбенского поднятия.

5. Южно-Эмбенское погребенное палеозойское поднятие является юго-восточным ограничением солянокупольного района.

6. На фоне постепенного возрастания напряженности гравитационного поля в юго-западном направлении четко наблюдается общее погружение Южно-Эмбенского поднятия на юго-запад. Эти данные указывают на то, что полоса гравитационных максимумов только частично отражает условия залегания палеозойских пород в районе Южно-Эмбенского поднятия. В основном же она, вероятно, обусловлена глубинными факторами.

7. Оси по девону, карбону, эрозионной поверхности палеозоя и по мезозою Южно-Эмбенского поднятия смещаются от древних к более молодым отложениям в северо-западном направлении. Относительно Южно-Эмбенского регионального гравитационного максимума оси по карбону и девону Южно-Эмбенского поднятия несколько смещаются в юго-восточном направлении.

8. Одной из важнейших черт глубинного строения Южно-Эмбенского поднятия является различный структурный план палеозойских и мезо-кайнозойских отложений.

В палеозойском комплексе отложений, заключающем осадки нижней перми, карбона и девона, очерчиваются локальные поднятия северо-восточного простирания сравнительно небольших амплитуд и наклона пластов, приуроченные главным образом к осевой части Южно-Эмбенского максимума.

В мезо-кайнозойских осадках на фоне общего моноклипального погружения с северо-запада на юго-восток выявлена серия пологих структур платформенного типа, преимущественно северо-восточного простирания.

9. Наличие обильных нефтегазопроявлений, пород-коллекторов и благоприятной тектоники определяет значительную перспективность поисков нефти на Южно-Эмбенском поднятии.

10. Перспективными горизонтами являются: в палеозое толща трещиноватых, местами кавернозных известняков девона, известнякоугольная терригенная толща и известняки нижнего и частично среднего карбона. К числу перспективных могут быть отнесены также кавернозные доломиты нижней перми. В мезозое перспективны те же горизонты, что и на Эмбе.

Основными задачами дальнейших геофизических исследований и глубокого бурения в районе Южно-Эмбенского поднятия и Северного Устья являются.

1. Продолжение рекогносцировочных и детальных сейсмических исследований к северу и северо-востоку от Чагана с целью дальнейшего изучения глубинного строения района и выяснения структурных связей Южно-Эмбенского поднятия с районом погружения Уральской складчатой зоны. Шире следует также осветить рекогносцировочной площадной сейсмической съемкой периферию северо-западного склона Южно-Эмбенского поднятия. Имеющиеся данные позволяют предполагать здесь наличие локальных погребенных структур в палеозое, которые могут явиться новыми перспективными объектами для поисков и разведки нефти и газа.

2. Расширение исследований, связанных с повышением детальности сейсморазведочных работ. Последние необходимы для повышения достоверности выявляемых локальных погребенных палеозойских поднятий и обнаружения мезозойских структур малой амплитуды. Появится также возможность выявления структурных элементов в погребенном рельефе палеозоя, благоприятных для скопления нефти и газа.

Геологическое изучение Южно-Эмбенского поднятия и весь опыт проведенных здесь сейсморазведочных работ свидетельствуют о большой важности этой задачи.

3. Постановка в районе Южно-Эмбенского поднятия опытно-производственных сейсмических работ методом регулируемого направленного приема (РНП).

Результаты этих исследований, учитывая наметившиеся особенности глубинного строения района Южно-Эмбенского поднятия (резкое угловое несогласие, большие углы падения слоев внутри отдельных осадочных комплексов, тектонические нарушения и т. д.), могут значительно облегчить геологическое истолкование новых и имеющихся геофизических материалов и данных бурения. Это, несомненно, намного повысит эффективность проводимых здесь поисково-разведочных работ.

4. Продолжение сейсмических исследований на Северном Устюрте, в первую очередь, завершение работ по региональному сейсмическому профилированию. Это позволит быстрее выявить и локализовать наиболее перспективные в разведочном отношении участки для проведения рекогносцировочных и детальных площадных сейсмических съемок и глубокого бурения.

Желательным представляется также на первом этапе планомерного и систематического изучения геологии и перспектив нефтеносности Северного Устюрта выяснение возможности применения здесь других геофизических методов разведки.

5. Увеличение объема глубокого бурения на локальных структурах Южно-Эмбенского поднятия и заложение первых глубоких (параметрических и разведочных) скважин на Северном Устюрте в его северо-западной части.

Весьма своевременной представляется задача бурения скважин в районе Южно-Эмбенского поднятия на технически доступные глубины (до 5000 м).

ЛИТЕРАТУРА

А в р о в В. Я. и Б а р с е н б о й м М. И. Некоторые новые фактические данные о глубинном строении Южной Эмбы. ДАН СССР, нов. сер., т. 77, № 6, 1951.

А в р о в П. Я. Тектоника и перспективы нефтеносности верхнепалеозойских отложений Актюбинского Приуралья. Изв. АН Каз. ССР, сер. геол., вып. 1 (26), 1957.

А в р о в П. Я. [и др.]. Перспективы нефтегазоносности юго-восточного борта Прикаспийской впадины. Вестн. АН Каз. ССР, № 2 (179), 1960.

А й з е н ш т а д т Г. Е.-А. Восточная часть Прикаспийской впадины. Очерки по геологии СССР (по материалам опорного бурения). Тр. ВНИГРИ, нов. сер., вып. 96, т. 1, 1956.

А й з е н ш т а д т Г. Е.-А., М а п и н а П. Н. и С т е п а н о в Д. Л. Новые данные по геологии юго-востока Русской платформы. Геология и геохимия (доклады и статьи), 1 (VII), 1957.

А й з е н ш т а д т Г. Е.-А. [и др.]. Перспективы нефтегазоносности Южно-Эмбенского района и прилегающих с юга территорий. Геология нефти, № 9, 1958.

А й з е н ш т а д т Г. Е.-А. и П и н ч у к И. А. Новые данные по кунгуру юго-восточной окраины Прикаспийской впадины. Геология и геохимия (доклады и статьи), 2 (VIII), ВНИГРИ, ИТО нефтяников, 1958.

А й з е н ш т а д т Г. Е.-А. и П и н ч у к И. А. Южно-Эмбенская 2 и Тугаракчанская 5 опорные скважины. Опорные скважины СССР. Тр. ВНИГРИ, вып. 184. Гостоптехиздат, 1961.

А й з е н ш т а д т Г. Е.-А. и Я к у ц е н и В. П. Об использовании характеристики свободных и растворенных газов при оценке перспектив нефтеносности юго-востока Прикаспийской впадины. Геологический сборник, 5. Тр. ВНИГРИ, вып. 163. Гостоптехиздат, 1960.

А р х а н г е л ь с к и й А. Д. Геологическое строение СССР. Зап. часть. Вып. 2, 1934.

А р х а н г е л ь с к и й А. Д. и Ф е д ь и н с к и й В. В. Геологические результаты гравиметрических исследований в Средней Азии и Юго-Западном Казахстане. Изв. АН СССР, сер. геол., № 1, 1936.

Б а л а е в В. А. Девонские отложения центральных и южных районов Волго-Уральской провинции (Второго Баку) в связи с перспективами их нефтеносности. Автореферат докторской диссертации. ГИИ АН СССР, Саратовский гос. ун-т имени Н. Г. Чернышевского, 1956.

Баренбойм М. И. О регистрации подсолевых горизонтов. Прикладная геофизика, вып. 10, 1953.

Баренбойм М. И. Схема строения поверхности подсолевого ложка юго-восточной части Прикаспийской впадины. ДАН СССР, пов. сер., т. 101, № 1, 1955.

Брод И. О. Об основных структурных элементах и перспективах нефтегазоносности южной окраины европейской части СССР. ДАН СССР, № 7, т. 49, 1945.

Брод И. О. Теоретические предпосылки поисков новых нефтегазопосных областей СССР. Советская геология, сб. 47, 1955.

Быстрицкая П. М., Храмой А. И. Тектоника Саратовского Поволжья. Геология нефти, № 3, 1958.

Васильев Ю. М. Тектоническое строение полуострова Бузачи. ДАН СССР, т. 110, № 6, 1956.

Васильев Ю. М., Прошляков Б. К. Петрографические особенности карбона Южно-Эмбенского поднятия. ДАН СССР, т. 11, 5, 1957.

Васильев Ю. М. Перспективы нефтегазоносности полуострова Бузачи. Геология нефти, № 4, 1957.

Васильев Ю. М. Унаследованная складчатость между Южным Уралом и Мангышлаком. ДАН СССР, т. 119, № 4, 1958.

Вахрамеев В. А. Континентальные и солоновато-водные отложения олигоцена Северного Приаралья и северных чинков Устюрта. Изв. АН СССР, сер. геол., № 4, 1949.

Габриэлян А. Г., Максимова С. П. Формирование залежей нефти и газа в кампаноугольных отложениях Волгоградского Поволжья. Геология нефти, № 5, 1957.

Гарецкий Р. Г. Теректысайская унаследованная антиклиналь Западного Примугоджарья (О древнем рельефе палеозойского основания периферии Мугоджар). Бюлл. МОИП, отд. геол., т. 30, 2, 1955.

Гарецкий Р. Г. Глубинная геология Кокчеткнской антиклинали в Примугоджарье. Бюлл. МОИП, отд. геол., № 6, 1957.

Гарецкий Р. Г. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности южного погружения Мугоджар. Геология нефти, № 1, 1958.

Гарецкий Р. Г. [и др.]. Нижнекаменноугольные и верхнедевонские отложения района Жанасу (Южно-Эмбенский гравитационный максимум). АН СССР, т. 136, № 6, 1961.

Гарецкий Р. Г., Наумова С. Н. и Шлезингер А. Е. Стратиграфия и формационный характер верхнедевонских отложений в районе Южно-Эмбенского гравитационного максимума. ДАН СССР, т. 141, № 4, 1961.

Гарецкий Р. Г. и Шрайбман В. И. О глубинном строении Северного Устюрта и возможном происхождении его чинков. Изв. АН СССР, серия геофизич., № 12, 1956.

Гарецкий Р. Г. и Шрайбман В. И. Южное подземное продолжение осевой зоны Уральской складчатой системы. Сов. геол., сб. 2, 1958.

Гарецкий Р. Г. и Шрайбман В. И. Глубина залегания и строение складчатого фундамента северной части Туранской плиты (Западный Казахстан). Тр. ГИН АН СССР. Изд-во АН СССР, вып. 44, 1960.

Годик Ю. Н. Региональные геофизические исследования. Геология нефти, № 5, 1957.

Грачев Р. И. Геологическое строение и история развития Южно-Эмбенского поднятия. Геолог. сб., 4. Тр. ВНИГРИ, вып. 131, 1959.

Димakov А. И. Новые данные о тектонике полуострова Бузачл. Геолог. сб., 4. Тр. ВНИГРИ, вып. 131, 1959.

Днепров В. С. Новые данные по геологии и нефтеносности Южно-Эмбенского поднятия. Инф. бюлл. ВНИГРИ, № 1, 1958.

Дьяков Б. Ф. Схема тектонического строения и перспективы нефтеносности полуострова Мангышлак. Геология нефти, № 7, 1957.

Дубинин А. З., Лобов В. В. О нефтеносности карбонатных отложений палеозоя Куйбышевской области. Геология нефти, № 7, 1957.

Журавлев В. С. О тектонической природе региональных гравитационных максимумов Прикаспийской синеклизы. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XXXII(3), 1957.

Журавлев В. С. Основные черты глубинной тектоники Прикаспийской синеклизы. Тр. ГИН АН СССР, вып. 42, 1960.

Замаренов А. К. Основные черты тектоники юго-восточной окраины Прикаспийской впадины. Уч. записки Саратов. гос. ун-та, вып. геол., т. XVI, 1955.

Замаренов А. К. [и др.]. О юго-восточном обрамлении Северного Прикаспия. Геология нефти и газа, № 1, 1959.

Казakov М. П. Основные черты тектоники Прикаспийской впадины. Сов. геология, сб. 61, 1957.

Казakov М. П., Зламенский В. В. К вопросу о юго-восточном обрамлении Русской платформы. В кн. «Вопросы региональной геологии и методики геологических исследований». Тр. МНИ, вып. 19, 1957.

Казakov М. П., Чарыгин М. М. и др. Тектоническое строение и история развития Прикаспийской впадины и смежных областей в связи с вопросом нефтегазосности. Гостехиздат, 1958.

Калинин Н. А. К тектонике юго-востока Русской платформы. Нефт. хоз., № 10, 1954.

Карпов Н. А. Девон Волгоградской области. В сб. «Геология и нефтегазосность юго-восточных районов Русской платформы». Гостехиздат, 1958.

Кожеников И. И. Тектоника и перспективы нефтегазосности северной части территории Северо-Каспийского прогиба. Геология нефти и газа, № 1, 1959.

Кожеников И. И. Тектоника и перспективы нефтегазосности северного борта Прикаспийской впадины. Докл., обобщ. опублик. труды МПНХ и ГИ им. Губкина, 1961.

Козлов В. П. Значение регионального метаморфизма осадочных пород при поисках нефти и газа. Сов. геология, № 5, 1958.

Копелович А. В. Палеозойские отложения района Астрахани. Бюлл. МОИП, отд. геол., № 2, 1954.

Копелович А. В., Эвентов Я. С. Пермские отложения Астрахани. ДАН СССР, т. 106, № 2, 1956.

Краев И. И. Тектоника и перспективы нефтегазоносности Северо-Западного Устья. Повести нефт. техн., геология, № 4, 1957.

Кудрявцев Н. А. Региональная тектоника территории между Эмбейской нефтеносной областью и Маңгышлаком. Авторефераты научных трудов ВНИГРИ, сб. 17, 1956.

Кузнецова П. П., Купалов-Ярополк И. К. Вопросы интерпретации сейсмических данных в Урало-Эмбейском нефтеносном районе. Разведочная и промысловая геофизика, вып. 13, 1955.

Неворсен А. И. Геология нефти. Гостоптехиздат, 1958.

Малыкина В. С. Спорно-пыльцевые комплексы из мезозойских отложений юго-восточных районов Русской платформы (Эмба и Западное Приуралье). Тр. Всес. совещания по разработке унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы. Гостоптехиздат, 1956.

Масленников Е. А. Тектоническое районирование и перспективы нефтегазоносности Северо-Западного Прикаспия. Геология нефти, № 9, 1958.

Мирчик М. Ф., Бакров А. А. О геотектоническом развитии Русской платформы в связи с изучением ее нефтеносности. Нефт. хоз., № 1, 1951.

Мирчик М. Ф. К вопросу о геотектоническом развитии платформы и характере тектонических движений. Нефт. хоз., № 6, 1955.

Муратов М. В. Тектоническая структура и история равнинных областей, отделяющих Русскую платформу от горных сооружений Крыма и Кавказа. Сов. геология, сб. 48, 1955.

Нечаева М. А., Карпов П. А., Наумкин В. С. Новые данные по стратиграфии и литологии девонских отложений Волгоградской области. Новости нефт. техн., геология, № 2, 1956.

Неволин Н. В. О природе гравитационных и магнитных аномалий центральных и восточных районов Русской платформы. Изв. АН СССР, сер. геофизич., № 8, 1957.

Неволин Н. В. Тектоника Прикаспийской впадины. Геология нефти, № 9, 1958.

Неволин Н. В. Результаты обобщения геофизических материалов по Прикаспийской впадине и северной части Устья. В сб. «Геология и нефтегазоносность юго-восточных районов Русской платформы», Гостоптехиздат, 1958.

Неволин Н. В. Основные черты строения фундамента центральных и восточных районов Русской платформы по геологическим и геофизическим данным. ДАН СССР, т. 119, № 3, 1958.

Неволин Н. В. Тектоника Устья. Геология нефти, № 7, 1958.

Неволин Н. В. Тектоника Западного Казахстана и перспективы его нефтегазоносности. Гостоптехиздат, 1961.

Познер В. М., Кирпича Т. И., Порфирьев Г. С. Каменноугольные отложения нефтеносных районов Волго-Уральской области. Тр. ВНИГРИ, 1954.

Познер В. М. Стратиграфия терригенной толщи нижнего карбона Камско-Кинешельской впадины. ДАН СССР, т. 104, № 6, 1955.

По з н е р В. М. Нижнетурнейские отложения северо-западного склона Камско-Кинельской впадины (северо-зап. часть Татарии). Геология и геохимия (доклады и статьи), 1 (VII), ВНИГРИ, 1957.

По з н е р В. М. Мятковский горизонт на восточном склоне Среднего Урала (р. Багарек). Геология и геохимия (доклады и статьи), 1 (VII), ВНИГРИ, 1957.

Р у ж е н ц е в В. Е. Основные фациальные зоны верхнего карбона на Южном Урале. ДАН СССР, нов. сер., т. 53, № 8, 1946.

Р я б и н и н А. П. По Прикаспийским степям и Устюрту от р. Урала до устья Аму-Дары. Горн. журнал, т. 1, кн. 1, 2, 1905.

С е м и х а т о в а С. В., Р ы ж о в а А. А., М и н и л е в а Е. Г. Отложения яснополянского, окского и серпуховского подъярусов и протвинского горизонта в Бузулуке Оренбургской области. Геология нефти, № 5, 1957.

С о к о л о в а Е. И. К стратиграфии верхнеюрских отложений Урало-Эмбенской области. Тр. НГРИ, сер. А, вып. 114, 1939.

С о л у н В. И. Некоторые новые данные о тектонике Устюрта. Сов. геология, № 5—6, 1940.

Структурные и стратиграфические залежи нефти в Саскачеване. Экспресс-информация. Институт научной информации АН СССР, вып. 3, НД-9, 1958.

С у д а р и к о в Ю. А. К вопросу о юго-западной и южной границах распространения солянокупольной тектоники в Нижнем Поволжье. Геология нефти, № 9, 1958.

Т е о д о р о в и ч Г. И. Карбонатные фации нижней перми — верхнего карбона Урало-Волжской области. Изд. МОИП, 1949.

Т и х и й В. Н. Волго-Уральская нефтеносная область. Девонские отложения. Тр. ВНИГРИ, вып. 106, 1957.

Ф о т н а д н Э. Э. К проблеме геологической интерпретации аномалий силы тяжести на Русской платформе. Прикладная геофизика, вып. 12, Гостехиздат, 1955.

Ф о т н а д н Э. Э. О крупнейших-элементах тектоники юго-востока европейской части СССР. Очерки по геологии СССР (по материалам опорного бурения), т. 1. Тр. ВНИГРИ, нов. сер., вып. 96, Гостехиздат, 1956.

Ф о т н а д н Э. Э. О зависимости пористости и плотности пород осадочного покрова от глубины их залегания. Геология нефти, № 4, 1957.

Х а н и В. Е. К проблеме строения Каспийской впадины и структурных связей между Кавказом и Закаспием. Геология нефти, № 9, 1958.

Ц а т у р о в А. И. Новые данные о домезозойском складчатом основании в Озек-Суате и прилегающих районах. Геология нефти, № 7, 1957.

Ч а р ы г и н М. М. и В а с и л ь е в Ю. М. Искри нефти в Эмбенской области на основе анализа фаций и мощностей. Геология нефти, № 9, 1958.

Ш а т с к и й Н. С. Очерки тектоники Волго-Уральской нефтеносной области и смежной части западного склона Южного Урала. Бюлл. МОИП, нов. сер., вып. 2(6), 1945.

Ш а т с к и й Н. С. Основные черты строения и развития Восточно-Европейской платформы. Сравнительная тектоника древних платформ. Ст. 2. Изв. АН СССР, сер. геол., № 6, 1946.

Ш а т с к и й Н. С. О структурных связях платформ со складчатыми геосинклинальными областями. Сравнительная тектоника древних платформ. Ст. 3. Изв. АН СССР, сер. геол., № 5, 1947.

Ш р а й б м а н В. И. Глубинное строение Северного Устья в связи с возможной его нефтеносностью. Геология нефти, № 3, 1957.

Ш р а й б м а н В. И. Геологические исследования глубинной структуры района южного погружения Урала. Автореферат диссертации, МНИ, 1957.

Ш р е й д е р А. А. Основные результаты общей геофизической съемки западной части Средней Азии. Прикладная геофизика, вып. 4, Гостоптехиздат, 1948.

Ш у л ь ц С. С. Основные черты мезо-кайнозойской структуры Арало-Каспийского водораздела. Тр. Лаб. аэрометодов АН СССР, IV, 1955.

Ш у л ь ц С. С. и М о ж а е в Б. Н. Опыт изучения тектонического строения морского дна Северного Каспия и его побережий по данным аэрогеологических исследований. Тр. Лаб. аэрометодов АН СССР, IV, 1956.

Ш у м и л и н С. В. Некоторые данные по геологии северо-западной части Устья и прилегающих мест. Изв. Геол. ком., XVI, 9, 1928.

Э в е н т о в Я. С. Западная часть Прикаспийской впадины. Очерки по геологии СССР (по материалам опорного бурения), т. 1. Тр. ВНИГРИ, нов. сер., 96, т. 1, 1956.

Э в е н т о в Я. С. Палеозойские отложения западной части Прикаспийской впадины (в связи с перспективами поисков нефти и газа на этой территории). Сов. геология, сб. 57, 1957.

Я к у ц е н и В. П. К вопросу о динамике подземных вод в юго-восточной части Прикаспийской впадины. Геол. сб., № 4. Тр. ВНИГРИ, вып. 131, Гостоптехиздат, 1959.

Я к у ц е н и В. П. Гидрогеология юго-востока Прикаспийской впадины в связи с нефтегазоносностью. Тр. ВНИГРИ, вып. 167, Гостоптехиздат, 1961.

Я н ш и н А. Л. Новые данные о геологическом строении и гидрогеологии района Чускакульской антиклинали. Тр. ИГН АН СССР, сер. геол., № 9, вып. 32, 1940.

Я н ш и н А. Л. Основные особенности тектоники южного окончания Урала. Рсф. научн.-исслед. работ за 1945 г. Отд. геол.-геофиз. наук. Изд. АН СССР, 1947.

Я н ш и н А. Л. О погребенных герцинидах к востоку от Каспийского моря. Бюлл. МОИП, отд. геол., 20, № 5—6, 1945.

Я н ш и н А. Л. Методы изучения погребенной складчатой структуры на примере выяснения соотношений Урала, Тянь-Шаня и Мангышлака. Изв. АН СССР, сер. геол., № 5, 1948.

Я н ш и н А. Л. Взгляды А. Д. Архангельского на тектонический характер юго-восточного обрамления Русской платформы и современные представления по этому вопросу. В кн. «Вопросы литологии и стратиграфии СССР». Памяти акад. А. Д. Архангельского. Изд. АН СССР, 1951.

Я ш п и А. Л. О погружении к югу Уральской складчатой системы и тектонической природе Южно-Эмбеевского поднятия. Бюлл. МОИП, отд. геол., 30, вып. 5, 1955.

Я ш п и А. Л. [и др.]. О положении границы Русской платформы к востоку от Каспийского моря. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XXXVI, вып. 4, 1961.

Я р и к о в Г. М. [и др.]. Каменноугольные отложения западной части Волгоградской области. Новости нефт. техн., геология, 2, 1956.

Я р и к о в Г. М. Литолого-стратиграфическая характеристика и перспективы нефтегазоносности каменноугольных отложений Волгоградской области. В сб. «Геология и нефтегазоносность юго-восточных районов Русской платформы». Гостехиздат, 1958.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
В в е д е н и е	3
Глава 1. История геологического изучения	5
Глава 2. Геологический разрез	19
Глава 3. Тектоника	65
Глава 4. Перспективы нефтегазоносности	97
Заключение	114
Литература	117

Владимир Соломонович Днепров

Геологическое строение и нефтегазоносность Южно-Эмбенского подплато
и Северного Устьярта

Редактор *Д. М. Брускин*
Технический редактор *А. Б. Яцурзисская*
Корректоры: *Н. Л. Демиденко* и *Э. М. Швецова*

Сдано в набор 21/II 1962 г. Подписано к печати 29/IV 1962 г.
Формат бумаги 60×90¹/₁₆. Печ. л. 73¹/₄ + 4 вкл. Усл. л. 9. Уч.-изд. л. 8¹/₂.
Тираж 1000 экз. Индекс 11—5—4. М-00598.

Гостоптехиздат. Ленинградское отделение. Ленинград, ул. Ломоносова, 22.
Издательский № 633. Заказ № 201.
Типография «Красный Печатник». Ленинград, Московский проспект, 91.
Цена 82 к.