

ТРИАС  
ЮЖНОГО  
МАНГЫШЛАКА

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР  
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ НЕФТЯНОЙ ИНСТИТУТ

23. II. 82

Труды

Выпуск 224

*Линия*

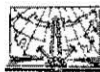
ТРИАС  
ЮЖНОГО  
МАНГЫШЛАКА

*Виктору Тернадиевичу*

*Трошину*

*с почеманским  
генералом*

*вторичных*



МОСКВА "ПЕДРА" 1981

Триас Южного Мангышлака. М., Недра., 1981. 210 с. (ВНИГНИ. Труды. Вып. 224).

В работе на основе комплексных геолого-геофизических исследований раскрывается внутренняя структура триасового комплекса Южного Мангышлака — основного перспективного объекта на нефть и газ. Широкое применение сейсмостратиграфии позволило авторам осуществить принципиально новую корреляцию триасовых разрезов. Доказывается существование двух разновозрастных карбонатных толщ в триасе, наличие трех этажей нефтегазоносности, приуроченных к нижнему, среднему и верхнему отделам. На основе установления в триасовом комплексе реперных горизонтов, увязанных с отражающими сейсмическими горизонтами, проводится структурно-тектоническое районирование территории Южного Мангышлака, выделяются зоны выклинивания, участки, благоприятные для поисков биогермных построек. Обосновывается районирование земель по степени перспективности и намечаются направления нефтепоисковых работ в триасовом комплексе.

Книга рассчитана на геологов и геофизиков научно-исследовательских организаций, занимающихся изучением строения и нефтегазоносности молодых платформ.

Табл. 12, ил. 40, список лит. — 37 назв.

Подготовлено коллективом авторов: Ю. А. Волож, В. В. Липатова, В. Б. Арбузов, А. Н. Данилин, Л. П. Дмитриев, В. В. Козмодемьянский, Ю. А. Салов, И. А. Хафизов.

Редакторы: акад. А. А. Абдулин, д-р геол.-минер. наук В. В. Липатова, канд. геол.-минер. наук Ю. А. Волож.

Выпущено по заказу ВНИГНИ

## ОТ РЕДАКТОРА

В XI пятилетке основное направление поисково-разведочных работ на нефть и газ на Южном Мангышлаке связано с триасовыми отложениями. Однако слабая изученность этого комплекса, отсутствие региональной структурно-тектонической основы, разнородность межрайонной корреляции вскрытых скважинами триасовых нефтегазоносных горизонтов затрудняют выбор конкретных объектов поисков и приводят к ошибкам в оценке перспектив отдельных районов.

Публикуемая работа в значительной мере нивелирует пробел в изученности триасового комплекса и способствует правильному планированию поисково-разведочных работ на Мангышлаке и повышению их эффективности.

Книга представляет методический интерес с точки зрения комплексного подхода к интерпретации геолого-геофизических материалов. В ее составлении принимали участие специалисты геологи, геофизики и нефтяники, что благоприятно сказалось на полноте и качестве интерпретации всех имеющихся данных.

В основу работы положены данные всестороннего изучения литологических и палеонтологических материалов, петрофизических параметров вскрытых скважинами пород, особенностей волнового поля. Установление стратиграфической приуроченности сейсмических горизонтов позволило проследить опорные сейсмические границы, уточнить корреляцию разрезов скважин, пробуренных в различных структурных зонах, разработать схему стратиграфического расчленения триасовых отложений, отвечающую совокупности геолого-геофизической информации и существенно отличающуюся от принимаемых ранее.

Важным результатом работы явилось создание серии структурных и палеогеографических карт, позволяющих осветить вопросы развития региона в триасовый период.

В результате проведенных исследований сделан вывод о возможности увеличения этажа нефтегазоносности в ряде районов, а также выделены зоны возможного развития биогермных построек, литологических и стратиграфических ловушек в триасовом комплексе Мангышлака и уточнено направление нефтегазопроисковых работ.

Авторы акцентируют внимание на ряде вопросов тектоники и стратиграфии, подчеркивая необходимость проведения дальнейших исследований в этом направлении.

Большой фактический материал об особенностях строения триасового комплекса в различных структурно-тектонических зонах Мангышлака, а также данные по его нефтегазоносности представляют интерес для широкого круга исследователей, занимающихся изучением тектоники и нефтегазоносности молодых платформ.

Акад. А. А. АБДУЛИН

## ВВЕДЕНИЕ

Южный Мангышлак — один из основных нефтегазоносных районов Казахстана. Промышленные скопления углеводородов приурочены здесь к мезозойским отложениям. В последнее время фонд перспективных юрских и меловых структур в значительной степени исчерпан, в связи с чем эффективность поисково-разведочных работ резко упала.

Основные перспективы нефтегазоносности на Южном Мангышлаке связаны с триасовым комплексом. В породах этого возраста уже открыты промышленные залежи нефти и газа на месторождениях Южный Жетыбай и Северо-Ракушечное. В XI пятилетке основной прирост запасов углеводородов планируется получить из доюрских отложений.

Несмотря на длительную историю и большие объемы выполненных на Южном Мангышлаке геолого-геофизических исследований, многие особенности строения доюрского комплекса, а также главные черты развития территории в тектоническую эпоху, отвечающую времени его формирования, остались недостаточно изученными. Это снижает эффективность нефтепоисковых работ, затрудняет выбор конкретных поисковых объектов и приводит к недостаточно обоснованной оценке перспектив нефтегазоносности как стратиграфических подразделений, так и отдельных районов.

Первые сведения о строении доюрского комплекса Южного Мангышлака получены в 1952 — 1965 гг. при выполнении средне- и мелкомасштабных грави- и аэромагнитных съемок, дополнявшихся рекогносцировочными маршрутными исследованиями КМПВ и МОВ. На основании этих материалов Б. Ф. Дьяковым, Н. Н. Черепановым, В. А. Лапшовым, А. Б. Коганом, И. М. Пасуманским, А. И. Димаковым, Н. В. Неволным и другими составлены структурные схемы строения предъюрской поверхности размыва, проведено тектоническое районирование территории и намечены зоны с различной степенью дислоцированности доюрских образований.

В 1965 — 1970 гг. Турланской геофизической экспедицией и трестом Мангышлакнефтегеофизика выполнены региональные сейсмические исследования КМПВ и МОГТ, направленные на изучение строения нижних горизонтов осадочного чехла и поверхности фундамента.

Основные результаты проведенных исследований нашли отражение в статьях и книгах [7, 9, 13, 16, 17]. Авторами этих работ в общих чертах определены региональная структура и характер изменения мощностей доюрского комплекса в различных тектонических зонах.

сделаны первые, обоснованные фактическим материалом, структурные построения по кровле фундамента, не потерявшие своего значения до настоящего времени.

70-е годы характеризуются значительным ростом объемов геолого-геофизических работ, интенсивным накоплением фактических данных о структуре, вещественном составе и стратиграфии доюрского комплекса. Региональными сейсмическими исследованиями МОГТ были охвачены все перспективные в нефтегазоносном отношении земли Южного Мангышлака. В районах с установленной промышленной нефтегазоносностью трестом Мангышлакнефтегеофизика проведены планомерные площадные детальные поисковые исследования МОГТ. Здесь же объединением Мангышлакнефть пробурено около 200 параметрических и поисково-разведочных скважин, вскрывших доюрский комплекс. Вскрытая часть доюрского разреза в отдельных скважинах превысила 1000 м (площади Узень, Жетыбай, Южный Жетыбай, Тасбулат, Тенге, Западный Тенге, Северо-Ракушечная, Темир-Баба и др.).

Обобщение материалов бурения и геофизических исследований, полученных в эти годы, выполнялось сотрудниками ИГиРГИ, МИНХ и ГП, ВНИГРИ, ВНИГНИ, КазНИГРИ и КазНИПИнефть, а также объединения Мангышлакнефть. Результаты обобщения по стратиграфии доюрского комплекса изложены в работах [1, 21, 29, 30, 32, 33, 34, 37 и др.].

В результате установлен преимущественно триасовый возраст доюрского комплекса Южного Мангышлака, выявлены особенности изменения состава триасовых отложений, изучены физические параметры, намечены основные этапы развития территории в раннемезозойское время, расчленены и сопоставлены вскрытые скважинами разрезы триаса.

Недостаток фактических, особенно палеонтологических данных, различный подход к корреляции и определению возраста пород обусловили появление нескольких вариантов схем стратиграфии триаса Южного Мангышлака [30, 33, 34, 21, 29].

Анализ сейсмических материалов по отдельным площадям рассматриваемой территории показал, что в разрезе триаса имеются четкие отражающие горизонты, которые могут быть прослежены на значительных расстояниях и использованы для уточнения корреляции разрезов различных тектонических зон.

Таким образом, перед нами стояла задача провести анализ и обобщение разрозненных материалов поисковых и детальных сейсмических исследований МОГТ с целью выделения опорных отражающих горизонтов в отложениях триасового комплекса и построения сводных структурных карт по наиболее выдержанным из них.

В соответствии с поставленными задачами анализировались временные разрезы МОГТ, сейсмокаротаж скважин и промыслово-геофизические материалы, а также данные о вещественном составе пород и содержащихся в них органических остатках.

Из отработанных на Южном Мангышлаке трестом Мангышлакнефтегеофизика более 14000 км профилей МОГТ авторами повторно проинтерпретировано 4000 км профилей, которые проходят через наиболее интересные скважины и в совокупности образуют взаимосвязанную сеть, равномерно покрывающую всю территорию исследований. На временных разрезах, полученных вдоль трасс этих профилей, выделены и увязаны все опорные и регионально прослеживаемые сейсмические горизонты.

Сопоставлены геолого-геофизические материалы по тридцати скважинам, вскрывшим наиболее представительные разрезы триаса, выделены реперные горизонты, проведена их увязка с опорными отражающими горизонтами и на этой основе разработана новая схема корреляции<sup>1</sup>, которая учитывает все предшествующие схемы, уточняет их, устраняя расхождения с данными сейсморазведки. Она составлялась с использованием результатов палеонтологических, литологических и стратиграфических исследований объединения Мангышлакнефть (К. Х. Боранбаева, Д. М. Досмухамбетова, И. У. Муратова, Б. И. Титова), ИГиРГИ (Л. В. Алексеевой, К. В. Виноградовой, Е. А. Гофман, М. И. Овчаренко), КазНИПИнефть (В. П. Паломаря, А. А. Рабиновича), КазНИГРИ (Д. А. Кухтинова, Е. Г. Леоновой), ВСЕГЕИ (Л. Д. Кипарисовой, В. А. Гавриловой), ВНИГНИ (Н. Н. Старожиловой), НИИгеологии СГУ (А. Ю. Лопато), МИНХ и ГП (В. С. Князева, П. В. Флоренского).

В книге большое внимание уделено характеристике сейсмогеологических условий, скоростных и плотностных параметров и анализу волнового поля. Ввиду того что многие особенности волнового поля, наблюдаемого на больших временах, связаны с неоднородностями юрско-меловых отложений, сведения о которых в литературе отсутствуют, анализировался весь разрез, а не только доюрская его часть.

Выяснение особенностей строения и нефтегазоносности триасовых отложений Южного Мангышлака возможно лишь на основе анализа всей имеющейся информации. Необходимость комплексной интерпретации геолого-геофизических материалов определила и состав авторского коллектива, в котором участвовали специалисты геологи, нефтяники, геофизики.

Авторы считают своим долгом выразить благодарность В. П. Акаевой, И. И. Аристархову, В. С. Асмолову, В. И. Багрянцеву, Ю. В. Бердникову, А. И. Бородину, К. Х. Боранбаеву, А. А. Демидову, Н. С. Джансеитову, С. С. Едренкину, А. П. и М. Н. Ивановым, В. С. Курочкину, П. Е. Корсуну, А. М. Малинину, И. Г. Михайленко, И. У. Муратову, М. И. Овчаренко, А. О. Огневу, М. И. Омельченко, Д. Н. Орлову, В. А. Панкову, Ю. И. Петриге, В. П. Паломарю, А. А. Рабиновичу, Н. Н. Старожиловой, В. С. Федосееву, Б. И. Титову, Г. Г. Хомяку,

---

<sup>1</sup> В разработке схемы помимо авторов принимали участие сотрудники ИГиРГИ: М. М. Алиев, М. Н. Иванова, В. С. Лаврентьева, Н. К. Громова, С. С. Едренкин, А. А. Демидов, А. В. Клычников.

В. Н. Шрейдеру, любезно предоставившим свои материалы и высказавшим при обсуждении работы ряд замечаний.

В сборе и обработке первичных материалов авторам оказали большую помощь Р. Р. Аустрин, В. А. Воскобой, Х. А. Дюсемалиев, З. А. и В. М. Игуменовы, Т. В. Кашаева, В. И. Козьмин, А. В. Клычников, О. А. Пересада, Г. Г. Саркисян, А. С. Цыпленков; в оформлении графики большую помощь оказали Э. В. Бакирова, М. Н. Беляева, Л. И. Белякович, Л. П. Борейко, Е. Н. Бодрягина, Ж. С. Гольцева, Г. И. Докалова, Н. Н. Егорова, Т. И. Марина, А. Ф. Неверова, Г. С. Рашутина, В. И. Плякина, Р. Фахрутдинова.

Всем перечисленным коллегам авторы выражают искреннюю признательность.



## РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ГЕОЛОГИЧЕСКОМ СТРОЕНИИ МАНГЫШЛАКА

К Южному Мангышлаку относится территория, расположенная к югу от хребта Каратау и ограниченная с запада и юго-запада берегом Каспийского моря, с востока — чинками плато Устюрт, с юго-востока — заливом Кара-Богаз-Гол. В очерченных границах площадь Южного Мангышлака составляет около 33 тыс. км<sup>2</sup> (рис. 1).

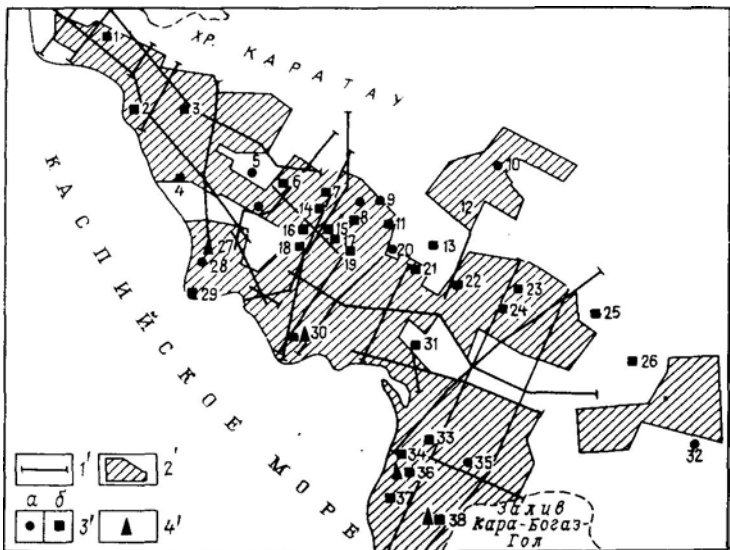


Рис. 1. Схема геолого-геофизической изученности доюрского комплекса Южного Мангышлака

1' — региональные профили МОГТ, 2' — контуры площадей поисково-детальных сейсмических исследований МОГТ, 3' — скважина (а) и группа скважин (б), вскрывших доюрский комплекс, 4' — скважины, вскрывшие фундамент.

Площади поискового и разведочного бурения: 1 — Тюбеджик, 2 — Дунга, 3 — Еспелисай, 4 — Арата, 5 — Северо-Западный Жетыбай, 6 — Карасязь-Таспас, 7 — Шалва, 8 — Асар, 9 — Бурмаша, 10 — Шолакам, 11 — Карамандыбас, 12 — Шалабай, 13 — Узень, 14 — Жетыбай, 15 — Бектурлы, 16 — Южный Жетыбай, 17 — Актас, 18 — Западный Тасбулат, 19 — Тасбулат, 20 — Западный Тенге, 21 — Тенге, 22 — Чукурой, 23 — Кокумбай, 24 — Курганбай, 25 — Сарой, 26 — Консу, 27 — Оймаша, 28 — Жага, 29 — Песчаномысская, 30 — Северо-Ракушечная, 31 — Каунды, 32 — Аксаксаульская, 33 — Южный Аксу, 34 — Темир-Баба, 35 — Каясан, 36 — Букбаш, 37 — Тамды, 38 — Южный Аламурын

В тектоническом отношении рассматриваемая территория входит в состав Туранской плиты, являющейся частью обширной Центрально-Евразийской молодой платформы [4].

Вопросы тектоники Мангышлака рассматривались в трудах многих известных исследователей, занимающихся изучением как молодых платформ в целом, так и отдельных регионов Туранской плиты в частности.

Еще на начальном этапе изучения территории Закаспия сформулированы две принципиально различные гипотезы о развитии этого региона. Одна из них, основоположником которой можно справедливо считать А. П. Карпинского (1883 г.), исходит из предпосылки, что Мангышлак является частью крупной Закаспийской платформы, вступившей в платформенный этап развития в позднем докембрии. В основе второй гипотезы, впервые высказанной А. Д. Архангельским (1941 г.), лежит тезис о существовании вдоль юго-восточного обрамления Восточно-Европейской платформы мезозойско-палеозойской складчатой области, завершившей геосинклинальное развитие в позднем палеозое — раннем мезозое, и, начиная с ранней юры, вступившей в платформенный этап.

Уже на первых схемах А. Д. Архангельский показал, что южная часть выделенной им Закаспийской платформы относится к области мезозойской, а северная — палеозойской складчатости. Позднее, в работах М. В. Муратова [26], тезис о неоднородности указанной области получил несколько иное толкование. Скифская и Туранская плиты рассматриваются им как области палеозойской складчатости, принадлежащие к различным геосинклинальным поясам. Первая и южная часть второй входили в состав Средиземноморского, а северная часть Туранской плиты — Урало-Монгольского поясов. Граница между ними проходит вдоль центральной Мангышлакско-Устюртской зоны разломов.

Анализируя работы последних двух десятилетий, можно видеть, что все они представляют собой детальную проработку двух указанных выше гипотез. При этом подавляющее большинство исследователей в качестве руководящей идеи используют гипотезу Архангельского — Муратова, раскрывая ее содержание и руководствуясь собственными теоретическими представлениями о сущности геосинклинального процесса, условиях заложения и характера развития геосинклинальных областей.

В этом направлении можно наметить две основные тенденции. Одни исследователи понимают геосинклинальные области как подвижные зоны, заложившиеся в рифее на коре океанического типа, в ходе развития которых формируется континентальная кора. На основании последнего они делают вывод о рифейско-палеозойском возрасте пород, слагающих фундамент. Наиболее последовательно такая точка зрения излагается в работах А. Л. Яншина (1948 г.), В. Е. Хаина (1958 г.), Б. Ф. Дьякова [10], М. П. Казакова (1963 г.), М. Ф. Мирчинка (1972 г.), Н. А. Крылова [14] и др.

Другие считают возможным заложение геосинклинальных систем на древнем платформенном основании вдоль глубинных разломов. Промежутки между складчатыми сооружениями, по их мнению, заняты срединными массивами. Последние представляют собой выступы основания, на котором заложилась геосинклинальная система. В складчатой области, возникшей на месте геосинклинали и завершившей свое развитие, комплекс фундамента состоит из блоков основания древнейших платформ и спаявших их складчато-метаморфических толщ, возраст которых отвечает времени формирования и замыкания (инверсий) геосинклинальных прогибов (трогов).

Сторонниками последней точки зрения являются в основном геофизики. Наиболее четко высказанные положения изложены в работе Н. В. Неволлина, который пишет: "Развитие геосинклинальной области (имеется в виду Устюрт-Мангышлакской — Ю. А. Волож) в рифейско-палеозойское время представляло собой процесс распада дорифейской платформы на ряд геосинклинальных прогибов с формированием в них рифейско-каледонских складчатых сооружений, структурного расчленения фундамента каледонской консолидации на прогибы второй генерации с последующим образованием в них раннегерцинских складчатых структур, структурного расчленения доживетского фундамента на прогибы и возникновение в них герцинид, структурного расчленения местами доюрско-триасового фундамента с формированием в прогибах пермо-триасовых складчатых сооружений" [27, с. 119].

Идея А. П. Карпинского находит значительно меньше единомышленников. Среди современных исследователей ее наиболее последовательно развивают Н. А. Калинин [11] и В. А. Лапшов [18], которые рассматривают складчатые зоны Центрального Мангышлака, Устюрта и Южно-Эмбенского палеозойского поднятия как внутриплатформенные сооружения.

О существовании в основании Туранской плиты древней континентальной толщи докембрийского возраста пишет и Н. Я. Кунин [16]. Однако рифейско-палеозойский этап развития этого мини-континента, по его мнению, не может рассматриваться как платформенный, а должен относиться к тектоническим режимам особого промежуточного типа.

По Н. Я. Кунину, Палео-Туран обособился как осколок древнего суперконтинента типа Гондваны в результате рифейской деструкции земной коры, в связи с формированием рифейско-палеозойских океанов. Будучи сравнительно небольшим по размерам и ограничиваясь со всех сторон активными тектоническими поясами, этот древний массив в палеозое характеризовался особым тектоническим режимом развития, отличным как от платформенного, так и от геосинклинального. Особенностью такого тектонического режима Н. Я. Кунин видит в большей, по сравнению с платформенной, контрастности тектонических движений, более активной магматической деятельности (в частности, несколько ином типе магматизма, не только основного, но и кислого) и ином формационном составе

осадков — чередовании типично платформенных и орогенных формаций. Последние, являясь аллохтонными, отражают не только характер тектонических движений областей осадконакопления, но и признаки соседних орогенных зон — источников сноса. Дислоцированность и метаморфизм осадочных толщ, формирующихся в этот период, резко изменяются по площади, находясь в прямой зависимости от степени удаленности от подвижных зон, связанных, как правило, с глубинными разломами. В структурном отношении в пределах Турана, по мнению Н. Я. Кунина, обособливаются изомерные глыбы и линейно-блоковые системы. Первые различаются степенью тектоно-магматической переработки и длительностью высокого стояния, вторые — интенсивностью дислокации и проявлением магматизма.

Касаясь вопроса конкретной тектоники Мангышлака, следует отметить, что здесь обсуждаются в основном следующие проблемы: 1) тектоническое положение Центрально-Мангышлакской складчатой зоны в общей геоструктуре элигерцинской платформы Юга СССР, соотношение с соседними складчатыми зонами Центрального Устюрта, Туаркыра, Донбасса и Горного Крыма, а также со структурными элементами допермского возраста; 2) стратиграфический объем осадочного чехла Южного Мангышлака и тектоническая природа входящих в его состав структурно-формационных комплексов.

Тектоническое положение Центрально-Мангышлакской складчатой системы. Северная граница Центрально-Мангышлакской складчатой системы всеми исследователями однозначно проводится вдоль разломов, ограничивающих с севера Каратаускую мезозойскую мегантиклиналь. Относительно положения ее южной границы существуют три основные точки зрения. Одни исследователи [16, 17] проводят ее вдоль южного склона Каратау и далее на восток по Тонашинскому разлому. Большая группа геологов и геофизиков [6, 10, 23, 35] расширяют эту зону, включая в нее Беке-Башкудукский мегавал, а некоторые из них — и примыкающую к ней с юга Жетыбай-Узеньскую ступень.

Стратиграфический объем Мангышлакского складчатого комплекса понимается различно. М. Ф. Мирчинк, Н. А. Крылов, А. И. Левтавин [19, 32] ограничивают его верхней пермью — триасом, А. Л. Яншин (1948 г.) — верхним палеозоем — триасом. Н. А. Калинин, В. С. Князев и другие [11, 12] допускают присутствие еще среднепалеозойского (послесреднедевонского) комплекса.

Относительно соотношений Мангышлакской складчатой зоны с соседними складчатыми сооружениями высказывались самые различные предположения. На первых схемах А. П. Карпинского Мангышлак показан как часть единой Донбасско-Мангышлакской системы, затухающей в районе Центрального Устюрта. А. Д. Архангельский (1941 г.) высказал предположение о связи мангышлакских и туаркырских дислокаций. Б. Ф. Дьяков [10], А. Е. Шлезингер [36], Н. Я. Кунин [16] и др. считают указанную зону локализованной в рамках границ мезозойско-кайнозойского поднятия. Следует особо оговорить, что здесь речь идет именно о зоне пермо-триасовой

складчатости, поскольку границы верхнепалеозойского прогиба (в осевой части которого, как предполагается, возникло складчатое сооружение) обычно проводятся значительно шире. Так, сюда включают систему Северо-Туркменских прогибов, прилегающих с юга к Центрально-Устюртскому поднятию, а на противоположном берегу Каспия — систему Манычских прогибов.

Стратиграфический объем осадочного чехла Южного Мангышлака и тектоническая природа слагающих его структурно-формационных комплексов. Понятие "осадочный чехол" в пределах молодых платформ имеет несколько иной смысл, чем на древних, где оно является и синонимом "платформенный чехол". На молодых платформах ниже заведомо платформенных образований и выше консолидированных пород фундамента залегает мощный комплекс осадочных и осадочно-эффузивных пород. По степени метаморфизма и характеру структур он сходен с платформенным комплексом, но отличается от него степенью дислоцированности.

С момента получения первых данных о наличии в пределах молодых платформ глубже платформенного чехла мощной толщи осадочных образований высказано несколько предложений о ее тектонической принадлежности. Вначале рассматриваемую толщу выделяли в составе "верхнего яруса фундамента" [31] и относили к образованиям орогенного этапа развития геосинклинальных систем. Затем А. И. Летавин и Н. А. Крылов [19] сформулировали положение о существовании переходной стадии развития молодых платформ, которая отвечает времени отмирания геосинклинального режима и становления платформенного. А. Л. Яншин (1948 г.), Р. Г. Гарецкий [4] и А. Е. Шлезингер [36] считают, что данный комплекс полигенен по своей природе и включает в себя отложения эпигеосинклинальных межгорных впадин (квазиплатформенный чехол), межгорных прогибов орогенной стадии развития складчатых систем (орогенный комплекс), срединных массивов (геоантиклинальный комплекс) и др. Они полагают, что в совокупности эти образования могут быть выделены под названием доплитного комплекса молодых платформ.

Н. Я. Кунин [16], исходя из развиваемой им концепции молодых платформ (в некоторой степени тождественной представлениям В. Е. Хаина о подвижных платформах), выделяет доюрские образования мезозойско-кайнозойских плит в качестве промежуточного структурного этапа, объем которого в наиболее полных разрезах отвечает рифейско-нижнемезозойскому этапу развития района. При этом он отмечает, что на Мангышлаке разрез промежуточного структурного этажа, вероятно, начинается породами верхнего палеозоя. Согласно представлениям Н. Я. Кунина, в раннепалеозойское время рассматриваемая территория являлась областью устойчивого поднятия.

Некоторые авторы [3, 18, 37] относят доюрский комплекс Туранской плиты, который, по их мнению, включает образования верхнего палеозоя — триаса, к нижнему ярусу платформенного чехла, сопостав-

ляя его в структурном отношении с рифей-вендским комплексом древних платформ.

Таким образом, вопрос о тектонической природе доюрского осадочного комплекса молодых платформ не нашел еще своего решения, что связано с недостатком информации как о строении самого комплекса, так и о подстилающем его фундаменте. Кроме того, малочисленность данных о возрастном диапазоне и формационном составе нижних частей разреза осадочного чехла в глубоких депрессиях не позволяет считать обоснованным представления о типовых формационных рядах промежуточного (доплитного) комплекса в указанных районах. В то же время именно знание последовательности вертикального и горизонтального рядов формаций может раскрыть тектоническую природу рассматриваемого комплекса.

При изучении Южного Мангышлака все исследователи выделяют в разрезе три структурных этажа, различающиеся по формационному составу слагающих пород, степени их дислоцированности и метаморфизма: фундамент, платформенный чехол и залегающий между ними слабодислоцированный и неметаморфизованный доюрский осадочный комплекс, тектоническая природа которого понимается различно.

Строение фундамента изучено очень слабо. Имеющиеся в литературе сведения о составе, возрасте и структуре пород фундамента приводятся по геофизическим данным или по аналогии с сопредельными территориями и имеют предположительный характер. Более достоверно известен общий план рельефа поверхности фундамента.

Породы, которые по степени метаморфизма, дислоцированности и формационному составу можно рассматривать в составе фундамента, вскрыты скважинами на Карабогазском своде (площади Джаманорпа, Ю. Аламурын), на северном склоне Ракушечного свода (площади Северо-Ракушечная, Оймаша). Этими скважинами вскрыты два типа пород — магматические и метаморфические. Магматические ассоциации представлены гранитами розовыми, массивными, мелкозернистыми известково-щелочного ряда. По внешнему облику и петрографическим особенностям они сходны с гранитами, вскрытыми на юге залива Кара-Богаз-Гол, возраст которых по данным радиохронологии определяется как каменноугольный. Метаморфические разности представлены сланцами различного состава с микрослоистой и плитчатой структурами. Возраст их достоверно не установлен.

Выполненные ВАГТом определения абсолютного возраста калий-аргоновым методом указывают на возможно силурийский возраст пород (площадь Аламурын). Б. И. Титов [33] наиболее вероятным возрастом пород фундамента Карабогазского свода считает нижнепалеозойский. В. С. Князев [12] обращает внимание на ограниченное распространение нижнепалеозойских образований в пределах Туранской плиты. Вскрытые скважинами углисто-серицитовые и хлоритовые сланцы, кварциты и ортогнейсы Центрально-Устьюртского поднятия (площади Айбугир, Коскала, Кокбахты, Шорджа), ранее относи-

мые по аналогии к однотипным нижнепалеозойским породам Центральных Кызылкумов, согласно новым данным имеют докембрийский возраст. На этом основании В. С. Князев кристаллические породы Карабогазского свода также относит к докембрию, допуская при этом, что радиологические датировки указывают не на возраст их образования, а являются следствием более молодого метаморфизма.

Таким образом, на современной стадии изученности наиболее популярной является точка зрения о докембрийском возрасте пород фундамента Мангышлака. Нижне- и среднепалеозойские породы, если они присутствуют в разрезе, по-видимому, будут входить уже в состав осадочного чехла.

Строение доюрского комплекса является предметом обсуждения. Приводимые в литературе данные о структуре и возрасте слагающих его пород противоречивы. Верхняя, большая по объему часть доюрского комплекса сложена триасовыми отложениями, которые обнажаются в пределах Горного Мангышлака. Здесь они изучались большим коллективом геологов, стратиграфов, палеонтологов. Впервые установленные М. В. Баярунасом (1911 г.) триасовые отложения детально расчленены В. В. Мокринским (1952 г.) на свиги. Дальнейшей детализацией, уточнением объема и возраста отдельных частей разреза занимались Б. А. Корженевский (1956 г., 1957 г.), Т. В. Астахова (1956 г., 1958 г., 1960 г.), С. С. Кузнецов (1956 г.), В. Н. Вилюков [2], А. А. Шевырев (1960 г., 1968 г.), А. Е. Шлезингер (1959 г.), М. М. Мстиславский (1966 г.), В. Р. Лозовский [22] и др.

В 1971 г. на Межведомственном стратиграфическом совещании по мезозою Средней Азии была принята стратиграфическая схема триаса Мангышлака, опубликованная в 1977 г. Согласно этой схеме, в Горном Мангышлаке выделена долнапинская свита, условно сопоставленная с индским ярусом. В ее верхней части признано целесообразным отметить наличие шетпинских слоев, которые, судя по комплексу заключенных в них органических остатков, принадлежат к оленекскому ярусу. Выше следовала тюрурпинская серия в составе тарталинской и караджатыкской свит, сопоставленные с колумбитовой и прохунгаритовой родовыми зонами общей шкалы (верхнеоленекский подъярус).

К среднему триасу отнесена красноцветная карадуанская свита, возраст которой недостаточно подтвержден палеонтологическими находками. В составе верхнего отдела триаса также без надежного фаунистического обоснования включены акмышская и шаирская свиты. В решениях отмечено, что не исключен среднетриасовый возраст части акмышской свиты.

На Южном Мангышлаке выделены нижний триас (долнапинская, тарталинская и караджатыкская свиты) и низы среднего, к которому отнесены темно-серые аргиллиты с *Omphaloptycha* sp., *Gervillia* sp., и миоспорами: *Cycadopites* spp. (49%), *Taeniasporites* sp., (8 — 20%), *Striatites* sp. (2 — 5%), *Punctatisporites* spp. (13 — 27%), *Verrucosporites* spp. (8 — 11%), *Toroisporites* sp. (2 — 5%), *Aratrisporites* (0 — 6%).

В последующие годы на Южном Мангышлаке появился обширный керновый материал, изучение которого позволило существенно уточнить стратиграфическую схему, принятую на совещании, выделив нижний, средний и верхний отделы триаса и местные литолого-стратиграфические единицы.

При разработке стратиграфической схемы Южного Мангышлака в качестве эталонного принимался разрез триасового комплекса Горного Мангышлака. Однако, несмотря на длительную историю исследования последнего, стратиграфия его оставалась недостаточно изученной. Основное внимание уделялось зональному расчленению оленекского яруса и изучению остатков аммоноидей, содержащихся в нем. В то же время остались слабо изученными или спорными: 1) строение и объем нижнетриасовых отложений, залегающих под дорикранитовой зоной, и палеонтологическое обоснование возраста пород, относимых к долнапинской свите; 2) верхняя граница оленекского яруса; 3) возраст красноцветных пород карадуанской свиты; 4) возраст пород, относимых к верхнему отделу триаса.

Наличие спорных или неясных вопросов в стратиграфии триаса Горного Мангышлака трансформировалось и на стратиграфическую схему триаса Южного Мангышлака. В триасе Южного Мангышлака, кроме аммоноидей, были обнаружены остракоды. Определением их занимались палеонтологи (А. Г. Шлейфер, Н. Н. Старожилов, Д. А. Кухтинов, Е. Г. Леонова, М. Н. Иванова), которые по-разному датировали возрастную диапозон толщ, содержащих один и тот же комплекс остракод. Естественно, что противоречивые заключения палеонтологов не способствовали разработке единой стратиграфической схемы.

Коротко остановимся на причинах, вызвавших подобные разногласия. Длительное время считалось, что в европейской части СССР, в том числе и в Прикаспийской впадине, отсутствует средний отдел триаса. Этот тезис выдвинут на основании изучения естественных выходов пород, где обнажена лишь 1/10 часть общей мощности триасовых отложений.

Используя как эталонный разрез горы Большой Богдо, к нему стали привязывать разрезы скважин, основываясь исключительно на сходстве вещественного состава. Изменение фаунистических ассоциаций трактовалось разнофациальностью. Так, в 1960 г. Г. Ф. Шнейдер впервые выделила из триасовых отложений Прикаспийской впадины два комплекса остракод. Один из них был из палеонтологически доказанного оленекского яруса (богдинская известняково-глинистая свита) на горе Большой Богдо. Он состоял из представителей семейства *Darwinulidae* (*D. longissima*, *D. oblonga*, *Gerdalia longa*, *G. wetlugensis* и др. (и родов *Clinocypris* (*Cl. triassica*, *Cl. lata* и др.)), *Triassinella* (*T. chramovi* и др.). Другой комплекс из литологически сходной толщи, пробуренной неглубокими скважинами в районе Южной Эмбы, состоял из представителей семейства *Cytheridae* (*Pulviella*, *Glorianella*, *Renngartenella*, *Cytherissinella*, *Lutkevichinella*, *Gemmanella*). В комплексе присутствовали и дарвинулиды, но уже иного видового сообщества.



Основываясь на литологическом сходстве пород, содержащих остракоды, перечисленные комплексы признаны разновозрастными (баскунчакская серия, оленекский ярус), но разнофациальными. Так была допущена первая логическая ошибка ("неправомерная" аналогия). Впоследствии глубокими скважинами установлено, что в разрезе триаса Прикаспийской впадины имеются две карбонатные разновозрастные толщи, разделенные 150-метровой толщей красноватых пород, которые прослежены в едином разрезе Астраханского Поволжья. Вышеуказанные комплексы остракод оказались приуроченными к различным стратиграфическим подразделениям. Доказано, что верхний комплекс, содержащий представителей родов *Pulviella*, *Glorianella* и других, характерен для среднетриасовых отложений стратотипической области, а нижний хорошо сопоставляется с комплексом остракод из нижнего триаса европейской части СССР. Однако одни исследователи продолжают упорно считать, что средний триас в Прикаспийской впадине отсутствует, а мощная карбонатная толща с *Pulviella*, *Glorianella* и др. имеет нижнетриасовый возраст (А. Г. Шлейфер), а другие под давлением фактов, отказываясь от прежних воззрений, относят нижнюю часть разреза, содержащую среднетриасовый комплекс остракод, к нижнему отделу.

С появлением находок остракод в триасовых отложениях Южного Мангышлака в определении их возраста возникли разногласия, аналогичные отмеченным в Прикаспийской впадине. Анализ логических ошибок, допущенных при изучении стратиграфии триаса Южного Мангышлака, посвящена статья В. В. Липатовой и В. И. Самодурова [21].

Межрегиональная корреляция триасовых отложений Мангышлака, Восточного Предкавказья и Прикаспийской впадины показала, что история развития триасовых седиментационных бассейнов во многом сходна [20]. В оленекский век море из области Тетис проникло в Восточное Предкавказье, Мангышлак и южные наиболее прогнутые участки Прикаспийской впадины. Морские оленекские отложения с характерным комплексом амmonoидей являются хорошим маркирующим горизонтом. Репером для всех указанных выше регионов служит развитая повсеместная зона *Columbites*.

В качестве второго маркирующего горизонта, развитого на территории Южного Мангышлака, Восточного Предкавказья и Прикаспийской впадины, следует рассматривать солонатоводные среднетриасовые отложения с характерным комплексом стенобионтных остракод родов *Pulviella* (*P. aralsorica*, *P. lubimovae*, и др), *Lutkevichinella* (*L. involuta*), *Glorianella* (*G. culta*, *G. inderica*), *Renngartenella* (*R. aligera*), *Cytherissinella* (*C. okrajantzi*, *C. crispa* и др.), *Gemmanella* (*G. parva*, *G. schweyeri*). Этот комплекс остракод широко распространен в среднетриасовых отложениях Северо-Германской и Польско-Литовской впадин, во Франции и Болгарии, где они встречены совместно с амmonoидеями, позвоночными, харофитами, и их возраст никем не оспаривается [20].

Данные о характере залегания и дислоцированности пород доюрского комплекса Южного Мангышлака стали поступать недавно в связи с усилением нефтепоисковых работ. Опубликованные по этому вопросу представления основаны на отрывочных материалах и существенно уточняются работами последних лет.

Строению платформенного чехла Южного Мангышлака посвящена обширная литература [5, 6, 10, 32]. Основными структурными элементами его являются Центрально-Мангышлакская зона поднятий, Южно-Мангышлакский прогиб и Карабогазский свод [5, 6]. Центрально-Мангышлакская зона поднятий состоит из Каратауского и Беке-Башкудукского мегавалов, разделяющего их Чакырганского прогиба, и Жетыбай-Узеньской ступени<sup>1</sup>. В пределах Южно-Мангышлакского прогиба выделяются Сегендыкская, Жазгурлинская и Учкудук-Карасайская депрессии, Песчаномыско-Ракушечное сводовое поднятие, Карагинская и Карынжарыкская седловины. Карабогазский свод включает собственно Карабогазское сводовое поднятие и Аксу-Кендырлинскую ступень (рис. 2).

В строении платформенного чехла принимают участие отложения от нижней юры до неогена, среди которых выделяют следующие литолого-стратиграфические комплексы (снизу вверх): нижнеюрский терригенный, среднеюрский песчано-глинистый, келловейский глинистый, оксфорд-титонский, карбонатно-терригенный, неокомский терригенно-карбонатный, апт-сеноманский песчано-глинистый, турон-маастрихтский мел-мергелистый, дат-палеогеновый глинисто-карбонатный и неоген-четвертичный карбонатно-терригенный.

Заканчивая краткий обзор основных представлений о геологическом строении Южного Мангышлака, необходимо еще раз подчеркнуть неоднозначность трактовки истории развития этой территории в палеозое и раннем мезозое, связанную со слабой изученностью стратиграфии и тектоники триасовых и более древних отложений.

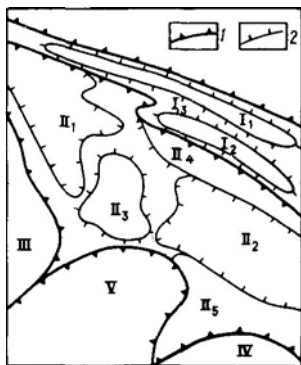


Рис. 2. Схема структурного районирования платформенного чехла Южного Мангышлака и сопредельных территорий

Границы тектонических элементов: 1 — первого порядка, 2 — второго порядка

Центрально-Мангышлакская система дислокаций. Мегавалы:

$I_1$  — Каратауский,  $I_2$  — Бекебашкудукский,  $I_3$  — Чакырганский прогиб. Южно-Мангышлакский макропрогиб. Депрессии:  $II_1$  — Сегендыкская,  $II_2$  — Жазгурлинская,  $III_1$  — Песчаномыско-Ракушечный свод; ступени:  $II_4$  — Жетыбай-Узеньская,  $II_5$  — Кендырлинская. Своды:  $III$  — Среднекаспийский,  $IV$  — Карабогазский,  $V$  — прогиб Казахского залива

<sup>1</sup> Жетыбай-Узеньская ступень некоторыми исследователями рассматривается как часть Южно-Мангышлакского прогиба [9, 10].

## СЕЙСМОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗРЕЗА

Как показано выше, триасовые отложения Южного Мангышлака сложены слабодислоцированными неметаморфизованными породами терригенного и карбонатного состава, в которых отсутствуют разности, обладающие высокой намагниченностью либо аномально высокими плотностными параметрами. В то же время в них отмечено несколько выдержанных акустически жестких границ. В этих условиях самым эффективным геофизическим методом является сейсморазведка МОГТ, данные которой с наибольшей полнотой раскрывают особенности строения геологического разреза.

Объективная геологическая интерпретация материалов сейсморазведки невозможна без знания строения верхней части разреза и глубинных сейсмогеологических условий района. При изучении глубинных условий ведущее место занимает метод вертикального сейсмопрофилирования скважин (ВСП). Однако объемы этих исследований на Южном Мангышлаке ограничены. Поэтому мы широко использовали временные разрезы МОГТ, привлекая материалы ВСП в качестве параметрических данных.

В зависимости от выбранной системы наблюдений и процедур обработки первичных сейсмических материалов на временных разрезах могут быть подчеркнуты различные особенности волнового поля. В связи с этим нами анализировались разрезы, полученные при постоянных и оптимальных технических параметрах, что позволило подчеркнуть изменения волнового поля, зависящие от глубинных сейсмогеологических условий.

Анализ временных разрезов позволяет выявить не только изменение сейсмогеологических условий, но и установить основные черты геологического строения района. Достигнутые при этом результаты качественно отличны от тех, которые получаются при рассмотрении глубинных разрезов и структурных карт. Они значительно детальнее и более объективны. Степень их детальности целиком определяется расчлененностью разреза на контрастные по скоростным и плотностным параметрам толщи.

Однако следует отметить, что на временных разрезах в отличие от глубинных информация о геологическом строении содержится в искаженном виде. Искажения связаны с регистрацией различного типа волн-помех: поверхностных и глубинных. При благоприятных поверхностных сейсмогеологических условиях наиболее значительные искажения связаны с регистрацией кратных волн. Не менее

существенно влияние боковых волн. В силу многомерности временного разреза, на нем в одной плоскости совмещены волны, пришедшие с различных точек пространства, в том числе и от отражающих элементов, расположенных вне плоскости профиля.

Необходимо подчеркнуть, что даже освобожденные от волн-помех временные разрезы еще не могут рассматриваться как полные аналоги глубинных, поскольку геометрия пространства передается на них как некая функция скорости и может поэтому существенно отличаться от реальной.

## § 1. СТРОЕНИЕ ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ РАЗРЕЗА (ВЧР)

Характеристика строения ВЧР выполнена на основе анализа данных микросейсмокаротажа (МСК) и специальных позиционных наблюдений. В общей сложности обработано около 1800 пунктов наблюдений.

При позиционных наблюдениях на территории Южного Мангышлака зарегистрированы волны-помехи двух типов: 1) поверхностные волны, распространяющиеся с малыми и пониженными скоростями; 2) различного типа преломленные и преломленно-отраженные волны от границ внутри и в подошве ВЧР. Параметры этих волн указаны в табл. 1.

Интенсивность и тип поверхностных волн-помех определяются строением верхней части разреза (ВЧР). В целом на территории Южного Мангышлака выделяются три типа ВЧР (рис. 3).

Тип А — двухслойный. Первый слой (мощность до 15 — 20 м) характеризуется низкими пластовыми скоростями  $v_{пл} = 500 — 1000$  м/с; второй слой (мощность до 60 — 70 м) отвечает зоне пони-

Таблица 1

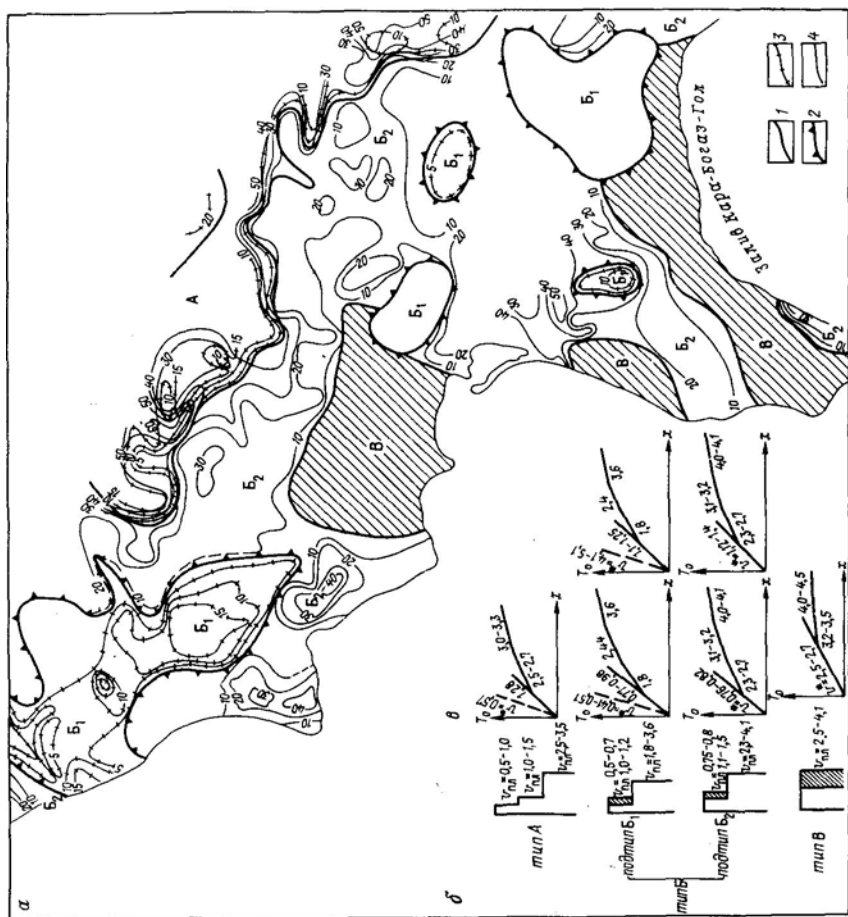
Характеристика волн-помех

Природа волн-помех	Кажущаяся скорость, мс	Период видимый, мс	Длина волны, м	Интервал прослеживания, м	Время прослеживания, с
Поверхностная	410—570	80—90	26—36	0—2000	0—4,8
—	700—1250	30—80	15—100	0—3000	0—4,8
Преломленная	1550—2275	30—55	48—110	0—3000	1,0—4,1
Отраженно-преломленная	2665—4020	22—40	56—135	0—3000	0—4,5

Рис. 3. Характеристика поверхностных сейсмогеологических условий

*a* — схема районирования по мощности зоны малых скоростей и по типам строения верхней части разреза (ВЧР), *б* — характерные типы ВЧР, *в* — волновые картины, регистрируемые в районах с различным типом ВЧР

Границы: 1 — областей с различными поверхностными условиями, 2 — зон с различными типами волновых картин; изолинии глубины подошвы в м: 3 — ЗПС, 4 — ЗМС. *A* — *B* — районы с различными поверхностными условиями; скорости:  $\nu^*$  — кажущаяся,  $\nu_{пл}$  — пластичая в км/с.



женных скоростей (ЗПС) с пластовой скоростью  $v_{пл} = 1000 - 1500$  м/с.

Тип Б — однослойный. Зона малых, или пониженных, скоростей залегает на высокоскоростных коренных образованиях. Подтип  $B_1$  — ЗМС мощностью 15 — 20 м ( $v_{пл} = 500 - 1000$  м/с), перекрывает коренные породы с  $v_{пл} = 1500 - 2500$  м/с. Подтип  $B_2$  — коренные отложения, перекрыты ЗПС с пластовой скоростью 1000 — 1500 м/с и мощностью до 20 — 30 м.

Тип В — зона малых скоростей (ЗМС) отсутствует, слой пониженных скоростей мощностью менее 5 м.

Тип ВЧР зависит от возраста и состава отложений, выходящих на дневную поверхность, уровня грунтовых вод и интенсивности процесса денудации. Первый тип скоростного разреза (А) отмечается в области развития песчано-глинистых неогеновых отложений в районах повышенной рельефа (северная и северо-восточная части Жетыбай-Узеньской и Кокумбайской ступеней). Для бессточных впадин (Карагие, Жазгурлы, Каунды) характерен подтип  $B_1$  ВЧР. Аналогичный разрез имеют пониженные участки рельефа в районе Сегендыкской депрессии. Областям увеличенных абсолютных отметок рельефа данного района, где на поверхности обнажаются карбонатно-терригенные породы неогена, соответствуют ВЧР подтипа  $B_2$ . Такой же тип разреза фиксируется и в большей части территории Жазгурлинской депрессии, южной части Жетыбай-Узеньской ступени, большей части Песчаномысского и Ракушечного сводов, западной части Кокумбайской ступени, Кендырлинского поднятия и Карабогазского свода. Третий тип разреза (В) отвечает участкам пониженного рельефа и выхода известняков плиоцена на территории Ракушечного и Карабогазского сводов.

Следует отметить, что описанные выше закономерности имеют общий региональный характер. В каждой из выделенных областей возможно присутствие локальных участков, характеризующихся иным типом ВЧР. Обусловливается это литолого-фациальными изменениями в верхней части геологического разреза.

В зонах развития разрезов типов А и  $B_1$  регистрируются поверхностные волны с  $v_{пл} = 410 - 570$  м/с, преломленные волны и отраженно-преломленные волны с  $v_{пл} = 1200$  м/с, 2500 — 2700 м/с, 3000 — 3600 м/с. В зоне развития ВЧР типа  $B_2$  присутствует поверхностная волна с  $v_{пл} = 700 - 1250$  м/с, преломленные и отраженно-преломленные волны со скоростями 1550 — 2275 м/с и 2665 — 4100 м/с. В зоне развития разрезов типа В поверхностные волны с низкими (менее 1500 м/с) скоростными параметрами не зарегистрированы.

Таким образом, в целом территория Южного Мангышлака характеризуется благоприятными поверхностными условиями. ВЧР довольно выдержана и имеет простое строение. Резкие изменения ВЧР отмечаются только в районе Восточно-Мангышлакских дислокаций, на севере Жетыбай-Узеньской ступени и в зоне Беке-Башкудукского вала.

## § 2. СКОРОСТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ГЛУБИННОЙ ЧАСТИ РАЗРЕЗА

Данные с скоростях распространения продольных волн в коренных породах приводятся по результатам обобщения материалов сейсмического каротажа глубоких разведочных скважин. Всего в пределах рассматриваемой территории исследовано 89 глубоких скважин.

Для получения представления о сводном скоростном разрезе Южного Мангышлака изучались особенности распределения модальных значений скоростей в различных литолого-стратиграфических комплексах, определялся размах колебаний единичных значений  $v_{пл}$ , а также рассчитывались вероятные пределы изменения скоростей для каждого комплекса в отдельности (рис. 4, а, табл.2).

Триасовые карбонатно-терригенные отложения на Южном Мангышлаке изучены по ограниченному числу скважин, что снижает достоверность сделанных выводов. Размах колебаний среднеинтервальных скоростей значителен: от 4000 м/с (Букбаш, скв. 2) до 5500 м/с, (Тамды, скв. 1). Вероятный предел изменения составляет 4250 — 4800 м/с. В обобщенном виде разрез триасовых отложений аппроксимируется трехслойной моделью. Низкоскоростные ( $v_{пл} = 3900 — 4400$  м/с) отложения верхнего и верхней части среднего триаса перекрывают высокоскоростные ( $v_{пл} = 4900 — 5500$  м/с) карбонатные отложения низов среднего отдела и оленекского яруса. Еще ниже залегают низкоскоростные терригенные породы оленекского яруса нижнего триаса ( $v_{пл} = 4000 — 4500$  м/с).

В юрской толще вероятные изменения среднеинтервальных скоростей составляют 3050 — 4050 м/с. Повышенными значениями  $v_{пл} = 3500 — 4000$  м/с отличаются терригенно-карбонатные отложения оксфордского, кимериджского и титонского ярусов. Самые низкие пластовые скорости отмечены в песчаниках и глинах келловейского яруса (см. табл. 2).

В меловых отложениях выделено четыре литолого-стратиграфических комплекса. Близкие скоростные характеристики имеют песчано-глинистые отложения сеномана и апта — альба. Модальные значения пластовых скоростей в них изменяются от 2600 — до 2750 м/с. Карбонатные породы верхнего мела и терригенно-карбонатные нижнего мела (валанжин, готерив, баррем) отмечаются относительно повышенными модальными значениями пластовых скоростей ( $v_{пл} = 3200$  м/с и 3400 м/с).

В кайнозойском разрезе выделено два литолого-стратиграфических комплекса (палеогеновый, неоген-четвертичный), сложенные песчано-карбонатными породами. Сходство в литологии разрезов палеогенового и неоген-четвертичного возраста отразилось в близости значений их скоростных параметров. Модальные значения среднеинтервальных скоростей рассматриваемых комплексов одинаковы. Палеогеновые отложения характеризуются большим вероятным интервалом их изменения, что свидетельствует о большем разнообразии слогающих типов пород.

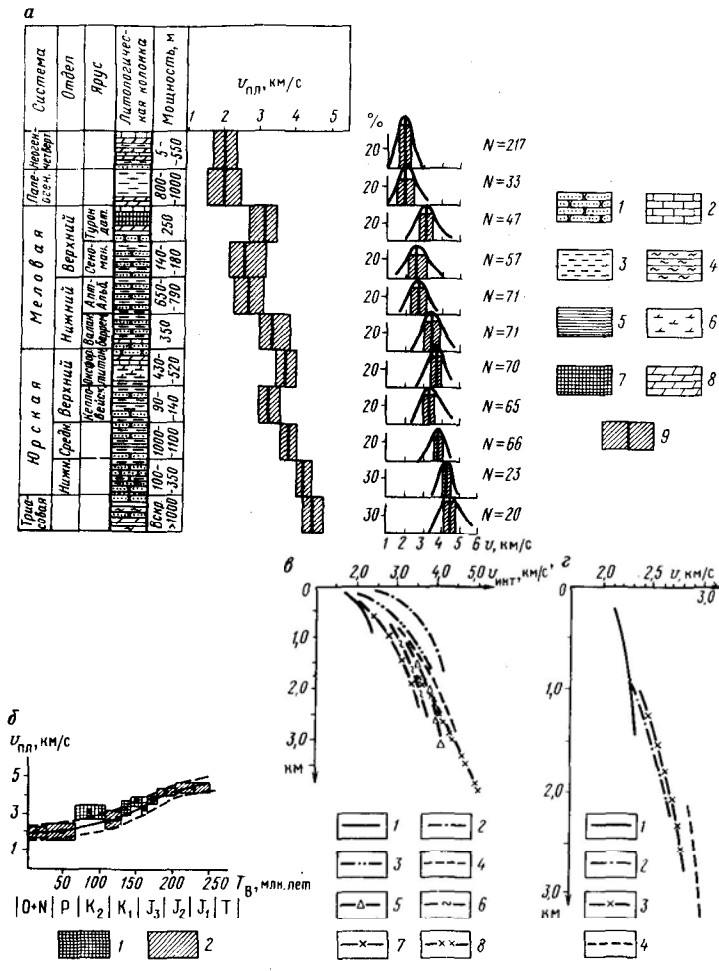


Рис. 4. Характеристика скоростных параметров разреза осадочного чехла Южного Мангышлака (составили В. Б. Арбузов, А. О. Огнев, И. А. Хафизов)

**а** — сводный скоростной разрез (1 — песчаники, 2 — известняки, 3 — глины, 4 — алевролиты, 5 — аргиллиты, 6 — мергелистые глины, 7 — мел, 8 — мергели, 9 — вероятный интервал изменения и модальные значения пластовых скоростей,  $N$  — количество измерений), **б** — зависимость пластовых (среднеинтервальных) скоростей от возраста пород (1 — карбонатных, 2 — терригенных), **в** — изменение среднеинтервальных скоростей с глубиной (отложения: 1 — палеогена-неогена, 2 — верхнего мела, 3 — сеномана, 4 — нижнего мела, 5 — верхней юры, 6 — средней юры, 7 — нижней юры, 8 — триаса), **г** — изменение средних скоростей ( $v$ ) с глубиной (до кровли: 1 — сеномана, 2 — баррема, 3 — келловея, 4 — триаса)



Значения пластовых скоростей в различных литолого-стратиграфических комплексах

Литолого-стратиграфический комплекс	Вероятные пределы изменения $v_{пл}$ , м/с	Модальное значение $v_{пл}$ , м/с
Неоген-четвертичный (известняки, песчаники, глины) . . . . .	1750 — 2350	2000
Датско-палеогеновый (глины, мергели, известняки) . . . . .	1600 — 2500	2000
Турон-маастрихтский (мергели, известняки) . . . . .	2750 — 3500	3200
Сеноманский (песчаники, глины) . . . . .	2200 — 3200	2600
Апт-альбский (песчаники, глины, мергели) . . . . .	2350 — 3150	2750
Неокомский (песчаники, глины) . . . . .	3050 — 3850	3400
Оксфорд-титонский (терригенно-карбонатные породы) . . . . .	3500 — 4000	3750
Келловейский (песчаники, глины) . . . . .	3050 — 3650	3300
Среднеюрский (песчаники, глины) . . . . .	3600 — 4100	3850
Нижнеюрский (песчаники, глины) . . . . .	4100 — 4500	4250

По результатам статистического анализа исследована зависимость пластовых и среднеинтервальных скоростей от возраста пород. Как видно на рис. 4, б, значения среднеинтервальных скоростей разновозрастных комплексов, приведенные к одной глубине, заметно отличаются по абсолютной величине. На фиксированных срезах 500, 1500 и 2500 м более древние комплексы характеризуются и более высокими скоростными параметрами. Связь между скоростью и возрастом пород отмечается для комплексов как терригенного, так и карбонатного состава и имеет линейный характер.

Анализ зависимостей  $v_{инт} = f(H)$  для восьми литолого-стратиграфических комплексов показывает, что доминирующим фактором, определяющим возрастание среднеинтервальных скоростей с глубиной, является давление вышележащих толщ (см. рис. 4, в). Исследование закономерностей уплотнения основных литологических разностей с глубиной показало различную степень уплотнения песчаников, глин и карбонатных пород.

Для территории Южного Мангышлака построены схемы распределения среднеинтервальных (пластовых) скоростей в неоген-четвертичных, сеноманских, аптских, альбских, верхне- и среднеюрских, триасовых отложениях. В породах неоген-четвертичного возраста скорости изменяются от 1600 до 2200 м/с. Наименьшие значения  $v_{пл}$  (1600 — 1800 м/с) отмечены в бессточных владинах, где из этого

комплекса выпадают неогеновые отложения. Основная площадь распространения неогеновых пород характеризуется относительно выдержанными пластовыми скоростями (2000 — 2200 м/с). Максимальные значения пластовых скоростей зафиксированы на Песчаномысском и Ракушечном сводах и на Беке-Башкудукском вале.

Закономерности изменения скоростей в различных литолого-стратиграфических комплексах мезозойского возраста определяются особенностями тектонического строения района. Повышенные значения скоростей отмечаются в пределах отрицательных структурных элементов — Сегендыкской и Жазгурлинской депрессиях. Положительные структуры: Песчаномысский и Ракушечный своды, Беке-Башкудукский вал, Карабогазский свод на картах распределения пластовых скоростей выделяются как зоны пониженных значений. Смыкающие структурные элементы — Жетыбай-Узеньская, Кокумбайская, Аксу-Кендырлинская ступени фиксируются зонами резкого изменения пластовых скоростей. В их пределах оконтуриваются отдельные участки с аномально пониженными значениями скоростей, которые в плане отвечают структурно-приподнятым Жетыбайской и Узеньской антиклинальным зонам.

При построении схемы распределения среднеинтервальных скоростей в триасовом комплексе использовались результаты сейсмокаротажа и данные глубинных сейсмозондирований. Схема в большей своей части имеет фрагментарный характер. Тем не менее и на ней отмечаются те же закономерности, которые характерны для других мезозойских комплексов. Изменение скоростей по площади подчинены региональному структурному плану. Диапазон изменения скоростей в триасовых отложениях Песчаномысско-Ракушечного свода, Беке-Башкудукского вала составляет 4200 — 4600 м/с, а в депрессионных зонах — до 4800 — 5200 м/с. В южной и северо-западной частях Южного Мангышлака выделены зоны с аномально высокими значениями пластовых скоростей (5400 — 5500 м/с), соответствующие, видимо, низкоградиентной толще фундамента.

Закономерности изменения средних скоростей изучались с привлечением графиков  $v = f(H)$  и схем распределения средних скоростей до основных отражающих горизонтов (рис. 4, з). Графики  $v = f(H)$  строились по данным сейсмокаротажа для литолого-стратиграфических комплексов, выделяемых в геологическом разрезе от поверхности земли до кровли песчано-глинистых отложений сеномана, терригенно-карбонатной пачки баррема, песчано-глинистых отложений келловейского яруса и терригенной толщи триасового возраста.

Изменение средней скорости в интервале глубин залегания терригенно-карбонатных отложений неогена, палеогена и верхнего мела незначительно (2100 — 2300 м/с). Глубже, в песчано-глинистых отложениях верхнего и нижнего мела, вертикальный градиент скорости возрастает. Увеличивается и интервал  $v$  от 2250 — 2700 до 2380 — 2800 м/с. Средние скорости до кровли триаса изменяются от 2850 до 3000 м/с.

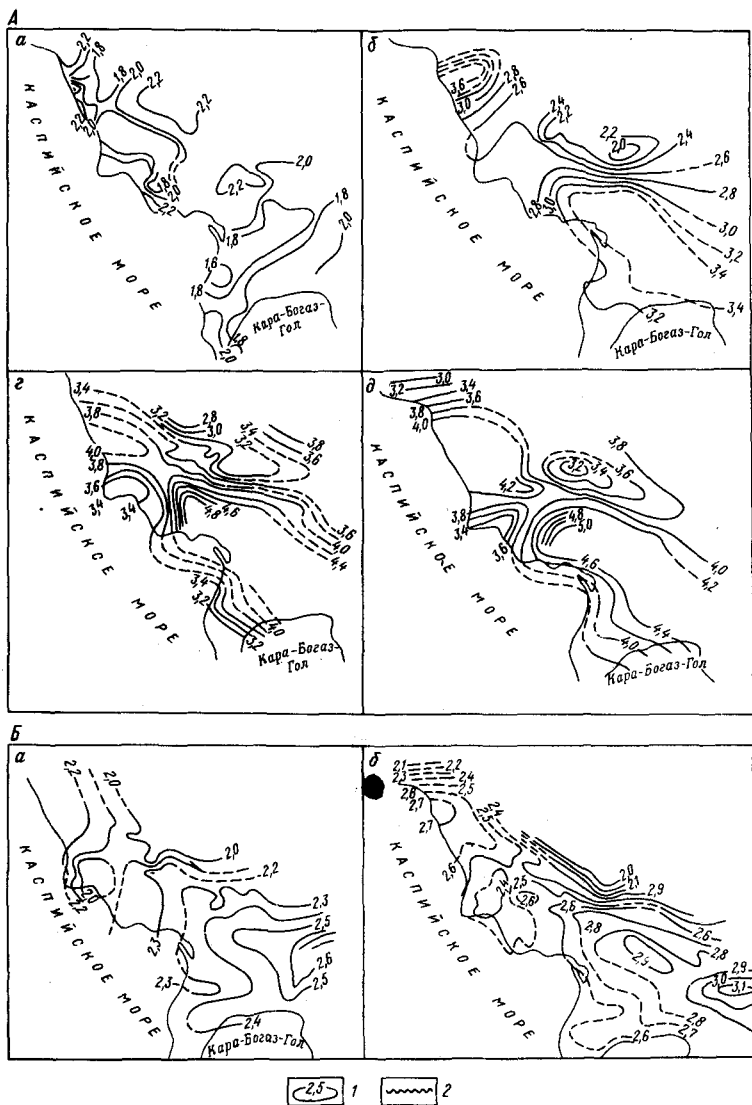
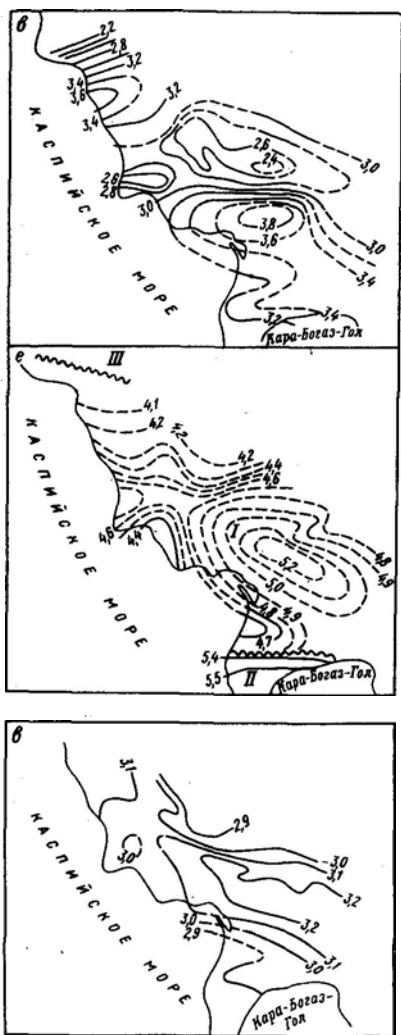


Рис. 5. Схемы распределения скоростей (Составили В. Б. Арбузов, И. А. Хафизов) :

А — Среднеинтервальных (в отложениях: а — кайнозой, б — сеномана, д — средней юры, е — триаса) ; Б — средних (до отражающих горизонтов мела, б — верхней юры, в — триаса)

1 — изолинии скоростей в км, 2 — граница областей с различным типом доюрского комплекса: I — низкоградиентная, II — чередование высокоградиентная



В. М. Игуменов, А. О. Огнев,

в — альба — апта, г — верхней юры, тов в кровле отложений: а — ниж-

скоростного разреза; области ко- и низкоскоростных, III —

При составлении схем распределения средних скоростей до основных отражающих горизонтов, помимо данных сейсмокаротажа глубоких скважин, привлечены результаты погоризонтального скоростного энергоанализа.

Наиболее кондиционной является схема распределения средних скоростей кровли юрских отложений. Сравнивая эту схему с вышеописанными (рис. 5, А, Б), видно, что изменение средних скоростей для мел-палеогеновой толщи в целом подчинено закономерностям, выявленным для пластовых скоростей отдельных литолого-стратиграфических комплексов этого возраста. Так, южный склон Беке-Башкудукского вала выделяется субширотной зоной высоких градиентов скоростей, где средние скорости увеличиваются в южном направлении от 2000 до 2300 м/с (средний градиент 37 м/с на 1 км). В пределах Кокумбайской ступени выделяются два участка пониженных скоростей, соответствующие в плане Кокумбайскому и Западно-Куландинскому локальным поднятиям.

Жетыбай-Узеньская ступень отличается зоной медленного нарастания скоростей (до 8 м/с на 1 км). В ее пределах выделена локальная аномалия пониженной скорости, в плане отвечающая Жетыбайскому поднятию. Изолиния скорости 2400 м/с оконтуривает такие поднятия, как Южный Жетыбай, Актас, Тасбулат, Тенге, в пределах

которых наблюдается незначительное уменьшение скоростей к сводам.

К западу от Жетыбай-Узеньской ступени фиксируется обширная зона повышенных скоростей, открывающаяся в сторону акватории Каспия и совпадающая в плане с Сегендыкской депрессией. Скорости в пределах рассматриваемой зоны медленно (градиент 15 м/с на 10 км) нарастают от 2500 до 2700 м/с. В направлении к Тюбеджикской антиклинали происходит резкое уменьшение скоростей от 2700 до 2100 м/с (градиент 165 м/с на 10 км). В юго-восточном направлении устанавливается вторая зона повышенных значений скоростей (2700 — 2900 м/с), соответствующая Жазгурлинской депрессии.

Песчаномыско-Ракушечному своду отвечает зона пониженных скоростей, огибаемая изолиниями 2400 — 2500 м/с. Горизонтальные изменения скорости в пределах свода составляют: от центра на запад — 100 м/с, на восток — 185 м/с, на юго-восток — 25 м/с на 10 км.

Аксу-Кендырлинская ступень характеризуется относительно слабым изменением скоростей (2600 м/с). Эта зона охватывает площади Темир-Баба, Аксу-Кендырли, Каясан и Букбаш. Северный склон ступени характеризуется плавным увеличением скоростей (градиент 70 м/с на 10 км) в сторону Жазгурлинской депрессии.

Южнее Аксу-Кендырлинской зоны, кулисообразно к ней, локализуется зона повышенных скоростей (до 2700 м/с), охватывающая площади Букбаш и Южный Аламурын. Далее на юг к Прикарабагазью скорости вновь уменьшаются с градиентом 85 м/с на 10 км. Высокие значения скоростей (2900 — 3100 м/с) имеет площадь Акбас. Здесь прослеживаются мозаично расположенные аномалии относительно повышенных и пониженных скоростей ( $\pm 50$  м/с), которые не коррелируются с изогипсами по поверхности юрского комплекса. Характер их почти целиком определяется колебаниями дневного рельефа и согласуется с контурами Карынжарыкской бессточной впадины.

Закономерности изменения средних скоростей до более высокого (кровля мела) и более низкого (кровля триаса) отражающего горизонтов аналогичны установленным по кровле юрских отложений. В целом средние скорости до кровли мела и триаса изменяются соответственно в пределах 1950 — 2600 и 2350 — 3300 м/с.

Дифференциация осадочных отложений Южного Мангышлака по скоростным параметрам обуславливается присутствием в разрезе большого количества регионально выраженных отражающих и преломляющих горизонтов, равномерно распределенных по глубине, что и определяет высокую эффективность сейсморазведки при изучении глубинного строения района.

### § 3. ПЛОТНОСТЬ ГОРНЫХ ПОРОД И ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЕЕ ИЗМЕНЕНИЯ

Плотностная характеристика осадочного чехла изучена значительно хуже, чем скоростная, поскольку на Южном Мангышлаке нет прямых

измерений плотности пород непосредственно в естественном залегании. Незначительный объем каменного материала и тем более неравномерность его отбора по глубинам и типам пород не дают объективной информации о действительном распределении этого параметра по различным литолого-стратиграфическим комплексам. Картина распределения плотности пород в разрезе еще более усложняется в случае тонкого переслаивания пластов различного вещественного состава, которые могут быть не выдержаны и по простиранью. В такой сложной ситуации трудно учесть процентное соотношение литологических разностей по возрастным подразделениям, что в свою очередь влияет и на результаты методов математической статистики при определении средневзвешенной плотности отдельных частей разреза.

В этом случае принципиально важным является определение плотности пород косвенным способом, с привлечением материалов геофизических исследований скважин. Все типы пород осадочного чехла достаточно однозначно распознаются по материалам электрического и радиоактивного каротажа. Способы выделения литологических разностей по комплексу промыслово-геофизических параметров, отбивка глубин и границ пластов подробно изложены в ряде руководств [Вендельштейн Б. Н., 1969 г., Дахнов В. Н., 1962 г.]. В удовлетворительной мере разработана методика определения пористости пород по данным бокового каротажного зондирования. Более того, по мезозойско-кайнозойскому разрезу нефтяных районов запада Туранской плиты, Прикаспия, Ферганы имеются массовые определения пористости пород, залегающих на различных глубинах. В одной из последних работ [8] авторами рассмотрен вопрос о структурных преобразованиях осадочных пород по величине пористости в зависимости от их вещественного состава и глубины залегания и построены кривые изменения пористости до глубины 4 км для шести типов пород в ряду "песчаник — глина".

Между тем известно, что плотность пород связана с пористостью выражением  $\sigma = (1 - K_p) \gamma + K_p$ , где  $\sigma$  — плотность породы, г/см<sup>3</sup>,  $K_p$  — коэффициент пористости,  $\gamma$  — минералогическая плотность, г/см<sup>3</sup>. Таким образом, имеется возможность пересчетом способом, используя данные каротажа о составе пород и их пористости, построить кривые изменения плотности пород с глубиной. Результаты таких расчетов приведены на рис. 6, где кривые уплотнения хемогенных пород (7 — 10) даются по осредненным многочисленным лабораторным определениям.

Закономерности изменения плотности осадочных пород с глубиной по обширной территории Западного Казахстана, включая Южный Мангышлак, показывают, что при уплотнении с глубиной решающее значение принадлежит структурным преобразованиям, зависящим от содержания тонкодисперсной фракции. В стадии осадка и диагенеза (первые 100 м) плотность песчано-глинистого материала составляет 2,10 — 2,12 г/см<sup>3</sup>, а в зоне выше грунтовых вод величина плотности

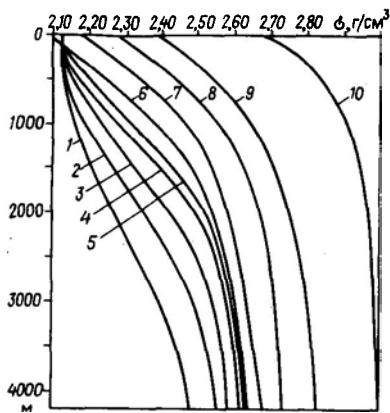


Рис. 6. Изменение плотности пород мезозоя — кайнозоя с глубиной в западной части Туранской плиты (составил А. Н. Данилин)

Терригенные породы с глинистостью (в %): 1 — < 5, 2 — 5 — 10, 3 — 10 — 20, 4 — 20 — 30, 5 — 30 — 40, 6 — > 70, 7 — мергели, 8 — известняки, 9 — доломиты, 10 — ангидриты

параллельную оси глубин. Иная картина уплотнения в этом интервале глубин у песчаников. На глубинах свыше 2000 м градиент уплотнения песчаников остается высоким. В результате этого разница плотности песчаных пород и глин сохраняется высокой. Лишь на глубине свыше 3500 м различия в плотности указанных пород начинают сокращаться, и на глубине 3800 — 4000 м она составляет 0,16 г/см<sup>3</sup> против 0,28 г/см<sup>3</sup> на глубине 1500 — 2000 м.

Существенные изменения в значениях плотности наблюдаются и у мергелей, известняков, доломитов и ангидритов. Наибольший градиент уплотнения отмечается в интервале глубин до 1000 м: у мергелей 2,18 — 2,47 г/см<sup>3</sup>, известняков — 2,28 — 2,55 г/см<sup>3</sup>, доломитов — 2,38 — 2,65 г/см<sup>3</sup>, ангидритов — 2,68 — 2,92 г/см<sup>3</sup>. На больших глубинах все перечисленные литологические разности продолжают претерпевать уплотнение, равномерно приближаясь по плотности к своим экстремальным асимптотам, отвечающим наиболее плотной упаковке их кристаллических решеток.

Построение плотностной модели разреза Южного Мангышлака выполнено по следующей методике. Для 13 глубоких скважин, расположенных в различных тектонических зонах, по промыслово-геофизическим данным с учетом установленных связей между электрическим сопротивлением, пористостью и плотностью, рассчитаны средние плотности для выделенных литолого-стратиграфических комплексов.

уменьшается на величину полной пористости порядка 0,35 — 0,40 г/см<sup>3</sup>. Так, на глубине 500 м плотность глин 2,22 — 2,23 г/см<sup>3</sup>, а крупнозернистые хорошо отсортированные пески еще не затрагиваются процессом уплотнения.

При дальнейшем погружении градиент уплотнения пород в ряду песчаник — глина становится более резким. На глубине 1000 м плотность глин 2,36 г/см<sup>3</sup>, крупнозернистого песчаника 2,15 — 2,16 г/см<sup>3</sup>. В интервале глубин 1000 — 2000 м ф — б — й уплотнения глинистых разностей ( $\sigma$  достигает 2,55 г/см<sup>3</sup>), повышается и градиент уплотнения песчаников ( $\sigma = 2,27$  г/см<sup>3</sup>, кривая 1).

Глубже 2000 м скорость уплотнения глин замедляется, и  $\sigma$  начинает приближаться к минералогической плотности. В этой части разреза кривая уплотнения 6 выходит на асимптоту

параллельную оси глубин. Иная картина уплотнения в этом интервале глубин у песчаников. На глубинах свыше 2000 м градиент уплотнения песчаников остается высоким. В результате этого разница плотности песчаных пород и глин сохраняется высокой. Лишь на глубине свыше 3500 м различия в плотности указанных пород начинают сокращаться, и на глубине 3800 — 4000 м она составляет 0,16 г/см<sup>3</sup> против 0,28 г/см<sup>3</sup> на глубине 1500 — 2000 м.

Существенные изменения в значениях плотности наблюдаются и у мергелей, известняков, доломитов и ангидритов. Наибольший градиент уплотнения отмечается в интервале глубин до 1000 м: у мергелей 2,18 — 2,47 г/см<sup>3</sup>, известняков — 2,28 — 2,55 г/см<sup>3</sup>, доломитов — 2,38 — 2,65 г/см<sup>3</sup>, ангидритов — 2,68 — 2,92 г/см<sup>3</sup>. На больших глубинах все перечисленные литологические разности продолжают претерпевать уплотнение, равномерно приближаясь по плотности к своим экстремальным асимптотам, отвечающим наиболее плотной упаковке их кристаллических решеток.

Построение плотностной модели разреза Южного Мангышлака выполнено по следующей методике. Для 13 глубоких скважин, расположенных в различных тектонических зонах, по промыслово-геофизическим данным с учетом установленных связей между электрическим сопротивлением, пористостью и плотностью, рассчитаны средние плотности для выделенных литолого-стратиграфических комплексов.

## Плотности пород мезозоя-кайнозоя Южного Мангышлака

1 Площадь	2 Номер скважины	3 Интервал глубин, м	4 Мощность, м	Плотность осадочных пород (в г/см <sup>3</sup> ) по типам пород				8 Карбонаты	9 Средневзвешенная плотность по стратиграфическим комплексам, г/см <sup>3</sup>
				5 Песчаники	6 Алевриты + глины	7 Мергели	8 Карбонаты		
				5	6	7	8		
			Неоген-четвертичные						
Аккас . . . . .	12	0 — 120	120	—	2,08 — 2,15 50	2,17 — 2,25 40	2,27 — 2,33 30	2,19	
Южный Жетыбай.	19	0 — 120	120	—	2,08 — 2,12 30	2,17 — 2,25 40	2,27 — 2,33 50	2,22	
Саутты . . . . .	1	0 — 130	130	—	2,08 — 2,12 100	2,17 — 2,25 10	2,27 — 2,33 20	2,14	
Темир-Баба . . . . .	3	0 — 190	190	2,12 — 2,14 30	2,08 — 2,12 30	2,17 — 2,28 80	—	2,16	
Бектурлы . . . . .	100	0 — 130	130	—	2,08 — 2,12 60	2,16 — 2,27 70	—	2,16	



Западный Тенте	1	140 — 360	220	—	<u>2,13 — 2,20</u> 220	—	—	2,17
Тасбулат . . . .	9	140 — 340	200	—	<u>2,13 — 2,20</u> 200	—	—	2,17
Саятты . . . . .	1	130 — 350	220	—	<u>2,13 — 2,20</u> 175	<u>2,22 — 2,30</u> 45	—	2,18
Темир-Баба . . .	3	190 — 1030	840	<u>2,13 — 2,23</u> 141	<u>2,15 — 2,38</u> 662	<u>2,18 — 2,47</u> 37	—	2,26
Бектулы . . . .	100	130 — 310	180	<u>2,13 — 2,16</u> 27	<u>2,14 — 2,18</u> 122	<u>2,31 — 2,40</u> 31	—	2,18
Туркменой . . .	1	90 — 190	100	—	<u>2,13 — 2,15</u> 77	—	<u>2,32 — 2,36</u> 23	2,16
Тамды . . . . .	2	188 — 1070	860	<u>2,13 — 2,28</u> 132	<u>2,15 — 2,40</u> 697	<u>2,25 — 2,48</u> 51	—	2,28
Кансан . . . . .	1	220 — 1140	920	<u>2,14 — 2,29</u> 92	<u>2,16 — 2,41</u> 747	<u>2,26 — 2,50</u> 91	—	2,28

Продолжение табл. 3.

Площадь	Номер скважины	Интервал глубин, м	Мощность, м	Плотность осадочных пород (в г/см <sup>3</sup> ) по типам пород					Средневзвешенная плотность по стратиграфическим комплексам г/см <sup>3</sup>
				Песчаники	Алевриты + глин	Мергели	Карбонаты	Палеогеновые	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Тамды . . . . .	2	0—188	188	—	2,07—2,15 96	2,17—2,24 92	—	—	2,16
Каясан . . . . .	1	0—220	220	—	2,08—2,16 93	2,18—2,25 84	1,27—2,35 43	—	2,20
Актас . . . . .	12	130—290	160	—	2,12—2,18 128	2,22—2,28 18	2,32—2,35 14	—	2,18
Ракушечная . .	28	300—720	420	2,14—2,18 77	2,18—2,29 302	2,31—2,40 41	—	—	2,23
Южный Жетбай	19	120—320	200	2,13—2,16 22	2,14—2,18 172	—	—	—	2,16

Темир-Баба . . .	3	1030—1175	145	—	—	—	—	2,54—2,58	2,56
								145	
Бектурлы . . . .	100	310—440	130	—	—	—	—	2,37—2,41	2,39
								130	
Туркменой . . .	1	190—305	115	—	—	—	—	2,34—2,38	2,36
								115	
Тамды . . . . .	2	1070—1260	190	—	—	—	—	2,54—2,58	2,56
								190	
Карсан . . . . .	1	1140—1340	200	—	—	—	—	2,55—2,58	2,57
								200	
Сеновалские									
Актас . . . . .	12	480—590	110	2,13—2,21	2,23—2,26	2,35—2,38	—	—	2,24
				25	72	13			
Бурмаша . . . .	4	160—230	70	2,13—2,16	2,13—2,18	2,34—2,37	—	—	2,27
				13	16	41			
Шалктам . . . .	3	320—330	110	2,12—2,17	2,14—2,19	—	—	—	2,16
				93	17				

Площадь	Номер скважины	Интервал глубин, м	Мощность, м	Плотность осадочных пород (в г/см <sup>3</sup> ) по типам пород				Средневзвешенная плотность по стратиграфическим комплексам, г/см <sup>3</sup>	
				Песчаники	Алварелиты + глины	Мергели	Карбонаты		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
			Сенон-туронские						
Акмас . . . . .	12	290 — 485	195	—	$\frac{2,18 - 2,24}{37}$	—	$\frac{2,38 - 2,44}{158}$	2,39	
Ракупечная . . .	28	720 — 860	140	$\frac{2,15 - 2,22}{23}$	$\frac{2,28 - 2,31}{26}$	—	$\frac{2,48 - 2,52}{91}$	2,42	
Южный Жетыбай	19	320 — 520	200	—	—	—	$\frac{2,35 - 2,44}{200}$	2,39	
Западный Тенге	1	360 — 580	220	—	—	—	$\frac{2,40 - 2,46}{220}$	2,43	
Тасбулат . . . . .	9	340 — 520	180	—	—	—	$\frac{2,40 - 2,45}{180}$	2,42	
Саутты . . . . .	1	350 — 480	130	—	—	—	$\frac{2,40 - 2,45}{130}$	2,42	

Бектурлы . . . . .	100	440 — 545	105	<u>2,13 — 2,18</u>	<u>2,20 — 2,27</u>	—	—	2,21
				45	60			
Туркменой . . . . .	1	305 — 382	77	<u>2,13 — 2,16</u>	<u>2,17 — 2,20</u>	—	—	2,16
				54	23			
Тамды . . . . .	2	1260 — 1430	170	<u>2,17 — 2,29</u>	<u>2,37 — 2,43</u>	—	—	2,24
				152	18			
Каясан . . . . .	1	1340 — 1430	90	<u>2,18 — 2,28</u>	<u>2,38 — 2,44</u>	—	—	2,26
				78	12			
Актае . . . . .	12	590 — 1245	655	Альбеккине				
				<u>2,13 — 2,32</u>	<u>2,23 — 2,43</u>	—	—	2,27
				314	341			
Бурмаша . . . . .	4	230 — 840	610	<u>2,13 — 2,25</u>	<u>2,17 — 2,33</u>	—	—	2,23
				297	313			
Шигадам . . . . .	3	330 — 1155	825	<u>2,14 — 2,30</u>	<u>2,18 — 2,40</u>	—	—	2,25
				543	282			
Узень . . . . .	113	360 — 860	500	<u>2,13 — 2,26</u>	<u>2,17 — 2,34</u>	—	—	2,24
				202	298			

Площадь	Номер скважины	Интервал глубин, м	Мощность, м	Плотность осадочных пород (в г/см <sup>3</sup> ) по типам пород				Средневзвешенная плотность по стратиграфическим комплексам, г/см <sup>3</sup>
				Песчаники	Алевролиты + глины	Мергели	Карбонаты	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Уэльс . . . . .	113	270 — 360	90	$\frac{2,13 - 2,17}{64}$	$\frac{2,15 - 2,19}{26}$	—	—	2,16
Ракушечная . .	28	860 — 1005	145	$\frac{2,15 - 2,25}{71}$	$\frac{2,33 - 2,36}{74}$	—	—	2,27
Южный Жетыбай	19	520 — 620	100	$\frac{2,13 - 2,22}{68}$	$\frac{2,23 - 2,27}{32}$	—	—	2,19
Тенге . . . . .	1	580 — 720	140	$\frac{2,15 - 2,23}{43}$	$\frac{2,25 - 2,28}{97}$	—	—	2,22
Тасбулат . . . .	9	520 — 662	142	$\frac{2,14 - 2,22}{62}$	$\frac{2,24 - 2,28}{80}$	—	—	2,23
Саутты . . . . .	1	480 — 530	50	$\frac{2,11 - 2,19}{26}$	$\frac{2,21 - 2,24}{24}$	—	—	2,21
Темир-Баба . . .	3	1175 — 1250	75	$\frac{2,17 - 2,29}{60}$	$\frac{2,38 - 2,42}{7}$	$\frac{-2,52}{8}$	—	2,29

Туркменой . . .	1	382 — 1012	630	<u>2,17 — 2,28</u>	<u>2,22 — 2,37</u>	—	—	2,26	
				312	318				
Тамды . . . . .	2	1430 — 1810	380	<u>2,22 — 2,38</u>	<u>2,42 — 2,56</u>	—	—	2,40	
				143	237				
Каясы . . . . .	1	1430 — 2010	580	<u>2,23 — 2,42</u>	<u>2,42 — 2,58</u>	—	—	2,38	
				428	152				
Вагаджин-агтские									
Актыс . . . . .	12	1245 — 1348	103	<u>2,19 — 2,35</u>	<u>2,40 — 2,45</u>	—	<u>2,55 — 2,55</u>	2,33	
				63	36		4		
Бурмаша . . . . .	4	840 — 960	120	<u>2,15 — 2,28</u>	<u>2,28 — 2,35</u>	—	<u>2,49 — 2,55</u>	2,28	
				51	62		7		
Шалагам . . . . .	3	1155 — 1303	148	<u>2,18 — 2,32</u>	<u>2,35 — 2,45</u>	—	<u>2,56 — 2,60</u>	2,34	
				78	55		15		
Узень . . . . .	113	860 — 994	134	<u>2,15 — 2,28</u>	<u>2,29 — 2,36</u>	—	—	2,28	
				62	72				
Ракушечная . . . . .	28	1565 — 1677	112	<u>2,23 — 2,41</u>	<u>2,46 — 2,51</u>	—	—	2,42	
				37	75				
Южный Жетйбай	19	1260 — 1390	130	<u>2,20 — 2,35</u>	<u>2,38 — 2,46</u>	—	—	2,34	
				73	57				

Площадь	Номер скважины	Интервал глубин, м	Мощность, м	Плотность осадочных пород (в г/см <sup>3</sup> ) по типам пород				Средневзвешенная плотность по стратиграфическим комплексам, г/см <sup>3</sup>
				Песчаники	Алевролиты + глинны	Мергели	Карбонаты	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ракушечная . . .	28	1005—1565	560	2,17—2,35 203	2,37—2,49 357	—	—	2,27
Южный Жетібай	19	620—1260	640	2,14—2,32 379	2,26—2,45 261	—	—	2,28
Западный Тенге	1	720—1297	577	2,15—2,30 402	2,28—2,42 175	—	—	2,27
Тасбулат . . . . .	9	662—1240	578	2,14—2,32 182	2,36—2,45 396	—	—	2,29
Саутты . . . . .	1	530—1272	742	2,14—2,34 364	2,24—2,44 378	—	—	2,29
Темір-Баба . . . .	3	1250—1730	480	2,19—2,41 408	2,43—2,52 72	—	—	2,32
Бектұрлы . . . . .	100	545—1185	640	2,15—2,31 241	2,23—2,42 399	—	—	2,28



Касань . . . . .	1	2010 — 2105	95	<u>2,28 — 2,47</u>	29	<u>2,50 — 2,58</u>	66	—	—	2,49
				Верхнеюрские						
Актяс . . . . .	12	1348 — 1910	565	<u>2,22 — 2,42</u>	96	<u>2,43 — 2,52</u>	110	<u>2,52 — 2,55</u>	<u>2,61 — 2,67</u>	2,56
Бурмаша . . . . .	4	960 — 1390	430	<u>2,15 — 2,35</u>	83	<u>2,38 — 2,46</u>	103	<u>2,45 — 2,53</u>	<u>2,52 — 2,62</u>	2,24
Шалактам . . . . .	3	1303 — 1870	477	<u>2,20 — 2,41</u>	97	<u>2,44 — 2,51</u>	172	—	<u>2,60 — 2,65</u>	2,50
Узень . . . . .	113	994 — 1228	234	<u>2,16 — 2,32</u>	18	<u>2,34 — 2,42</u>	196	20	—	2,37
Ракушечная . . . . .	28	1677 — 2232	555	<u>2,24 — 2,46</u>	120	<u>2,48 — 2,56</u>	255	50	<u>2,62 — 2,68</u>	2,52
Южный Жетыбай	19	1390 — 2048	658	<u>2,20 — 2,43</u>	127	<u>2,45 — 2,54</u>	180	155	<u>2,58 — 2,74</u>	2,52
Западный Тенге	1	1470 — 1985	515	<u>2,23 — 2,46</u>	41	<u>2,47 — 2,56</u>	264	39	<u>2,62 — 2,68</u>	2,54
Расбулат . . . . .	9	1418 — 1930	512	<u>2,20 — 2,43</u>	48	<u>2,44 — 2,54</u>	268	21	<u>2,61 — 2,67</u>	2,52

Площадь	Номер скважины	Интервал глубин, м	Мощность, м	Плотность осадочных пород (в г/см <sup>3</sup> ) по типам пород				Средневзвешенная плотность по стратиграфическим комплексам, г/см <sup>3</sup>
				Песчаники	Алевролиты + глины	Мергели	Карбонаты	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Западный Тенге	1	1297 — 1470	173	2,18 — 2,37 41	2,37 — 2,48 132	—	—	2,33
Тасбулат . . . .	9	1240 — 1418	178	2,17 — 2,36 44	2,36 — 2,47 126	—	2,56 — 2,59 8	2,37
Саутты . . . . .	1	1272 — 1420	148	2,16 — 2,35 53	2,36 — 2,48 95	—	—	2,35
Темир-Баба . . .	3	1730 — 1970	240	2,24 — 2,46 62	2,48 — 2,55 171	—	2,63 — 2,67 7	2,48
Бектурлы . . . .	100	1185 — 1305	120	2,17 — 2,32 78	2,36 — 2,45 42	—	—	2,30
Туркменой . . . .	1	1012 — 1140	128	2,15 — 2,30 56	2,32 — 2,41 72	—	—	2,31
Тампы . . . . .	2	1810 — 1945	135	2,25 — 2,45 48	2,48 — 2,55 87	—	—	2,46

			Бар-байюкские					
Актас . . . . .	12	1910 — 2454	544	<u>2,26 — 2,51</u>	2,50 — 2,58	—	—	2,46
				262	282			
Бурмаша . . . . .	4	1390 — 1975	585	<u>2,20 — 2,45</u>	2,44 — 2,55	—	—	2,42
				211	374			
Шолактам . . . . .	3	1780 — 2152	372	<u>2,25 — 2,48</u>	2,50 — 2,56	—	—	2,47
				113	259			
Узень . . . . .	113	1228 — 1740	512	<u>2,17 — 2,40</u>	2,41 — 2,52	—	—	2,36
				295	217			
Ракушечная . . . . .	28	2232 — 2784	552	<u>2,30 — 2,52</u>	2,52 — 2,60	—	—	2,48
				296	256			
Южный Жетсай	19	2048 — 2595	547	<u>2,28 — 2,53</u>	2,51 — 2,59	—	—	2,48
				249	298			
Западный Тенге . . . . .	1	1985 — 2480	495	<u>2,27 — 2,49</u>	2,50 — 2,58	—	—	2,48
				193	302			
Тасбулат . . . . .	9	1930 — 2468	538	<u>2,26 — 2,48</u>	2,49 — 2,57	—	—	2,48
				112	426			
Саятты . . . . .	1	2128 — 2746	618	<u>2,28 — 2,52</u>	2,51 — 2,59	—	—	2,52
				214	404			

Площадь	Номер скважины	Интервал глубин, м	Мощность, м	Плотность осадочных пород (в г/см <sup>3</sup> ) по типам пород				Средневзвешенная плотность по стратиграфическим комплексам, г/см <sup>3</sup>
				Песчаники	Алевриты + глины	Мергели	Карбонаты	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Саутты . . . . .	1	1420—2128	708	<u>2,20—2,48</u> 104	<u>2,48—2,56</u> 304	<u>2,52—2,59</u> 95	<u>2,60—2,68</u> 205	2,54
Темир-Баба . . .	3	1970—2228	258	<u>2,27—2,47</u> 93	<u>2,50—2,58</u> 165	—	—	2,48
Бектурлы . . . .	100	1305—1888	583	<u>2,19—2,43</u> 103	<u>2,45—2,54</u> 248	<u>2,54—2,59</u> 70	<u>2,60—2,66</u> 162	2,52
Туркменой . . .	1	1140—1672	532	<u>2,17—2,40</u> 68	<u>2,41—2,52</u> 296	<u>2,48—2,56</u> 30	<u>2,56—2,64</u> 138	2,47
Тамды . . . . .	2	1945—2155	210	<u>2,26—2,41</u> 75	<u>2,48—2,56</u> 115	—	<u>2,66—2,69</u> 20	2,48
Каясан . . . . .	1	2105—2480	375	<u>2,28—2,52</u> 105	<u>2,52—2,58</u> 125	<u>2,59—2,61</u> 25	<u>2,67—2,70</u> 120	2,56

Бурмалы . . . .	4	1975 — 2205	230	<u>2,27 — 2,47</u> 203	<u>2,48 — 2,56</u> 27	—	—	2,40
Узень . . . . .	113	1740 — 2088	348	<u>2,23 — 2,45</u> 290	<u>2,45 — 2,56</u> 58	—	—	2,37
Ракушечная . . .	28	2784 — 3184	400	<u>2,38 — 2,55</u> 317	<u>2,53 — 2,61</u> 83	—	—	2,48
Южный Жетсай	19	2595 — 2855	260	<u>2,35 — 2,54</u> 152	<u>2,54 — 2,60</u> 68	—	—	2,45
Западный Тенге	1	2480 — 2730	250	<u>2,32 — 2,52</u> 212	<u>2,55 — 2,59</u> 38	—	—	2,44
Тасбулат . . . .	9	2468 — 2688	220	<u>2,34 — 2,53</u> 152	<u>2,54 — 2,60</u> 68	—	—	2,50
Саутты . . . . .	1	2746 — 2930	184	<u>2,36 — 2,54</u> 104	<u>2,57 — 2,61</u> 80	—	—	2,52
Темир-Баба . . .	3	2620 — 2820	200	<u>2,35 — 2,53</u> 173	<u>2,55 — 2,60</u> 27	—	—	2,46
Бектуллы . . . .	100	2380 — 2610	230	<u>2,32 — 2,51</u> 186	<u>2,53 — 2,59</u> 44	—	—	2,44
Туркменой . . . .	1	2252 — 2552	300	<u>2,30 — 2,52</u> 252	<u>2,54 — 2,58</u> 48	—	—	2,44

Площадь	Номер скважин	Интервал глубин, м	Мощность, м	Плотность осадочных пород (в г/см <sup>3</sup> ) по типам пород				Средневзвешенная плотность по стратиграфическим комплексам, г/см <sup>3</sup>
				Песчаники	Алевролиты + глины	Мергели	Карбонаты	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Темир-Баба	3	2228 — 2620	392	<u>2,30 — 2,51</u> 173	<u>2,52 — 2,59</u> 219	—	—	2,48
Бектурлы . . .	100	1888 — 2380	492	<u>2,26 — 2,49</u> 243	<u>2,48 — 2,58</u> 249	—	—	2,48
Туркменой . . .	1	1672 — 2252	580	<u>2,23 — 2,50</u> 217	<u>2,47 — 2,56</u> 363	—	—	2,45
Тамды . . . . .	2	2155 — 2478	323	<u>2,29 — 2,53</u> 140	<u>2,52 — 2,59</u> 183	—	—	2,48
Каясан . . . . .	1	2480 — 3010	530	<u>2,34 — 2,54</u> 274	<u>2,55 — 2,60</u> 256	—	—	2,48
Актаг . . . . .	12	2454 — 2708	254	Даленские <u>2,32 — 2,52</u> 188	<u>2,54 — 2,59</u> 66	—	—	2,46

Западный Тенге	1	2730 — 2875	145	<u>2,36 — 2,52</u>	<u>2,52 — 2,59</u>	—	—	2,56
				32	113			
Тасбулар . . . . .	9	2688 — 2725	37	<u>2,36 — 2,54</u>	<u>2,56 — 2,60</u>	—	—	2,54
				11	26			
Сауты . . . . .	1	2930 — 3170 (забой)	240	<u>2,40 — 2,56</u>	<u>2,58 — 2,63</u>	—	—	2,56
				81	159			
Темир-Баба . . . . .	3	2820 — 2905	85	<u>2,38 — 2,54</u>	<u>2,56 — 2,61</u>	—	—	2,55
				20	20			
Бектурлы . . . . .	100	2610 — 2670	60	<u>2,35 — 2,52</u>	<u>2,54 — 2,62</u>	—	—	2,53
				18	42			
Туркменой . . . . .	1	2552 — 2600	48	<u>2,33 — 2,51</u>	<u>2,53 — 2,58</u>	—	—	2,52
				12	36			
Тамды . . . . .	2	2640 — 2696 (забой)	56	<u>2,35 — 2,55</u>	<u>2,57 — 2,61</u>	—	—	2,54
				23	33			
Каясан . . . . .	1	3210 — 3310	100	<u>2,42 — 2,57</u>	<u>2,58 — 2,63</u>	—	—	2,58
				21	79			
Ракушечная . . . . .	28	3446 — 3576	130	<u>2,44 — 2,57</u>	<u>2,60 — 2,63</u>	—	—	2,58
				28	102			
Южный Жергалай	19	3020 — 3530	510	<u>2,40 — 2,58</u>	<u>2,61 — 2,64</u>	—	—	2,60
				89	421			

Площадь	Номер скважины	Интервал глубин, м	Мощность, м	Плотность осадочных пород (в г/см <sup>3</sup> ) по типам пород				Средневзвешенная плотность по стратиграфическим комплексам, г/см <sup>3</sup>
				Песчаники	Алгевролиты + глины	Мергели	Карбонаты	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тамлы . . . . .	2	2478 — 2640	162	$\frac{2,34 - 2,54}{134}$	$\frac{2,55 - 2,59}{28}$	—	—	2,45
Кавсан . . . . .	1	3010 — 3210	200	$\frac{2,40 - 2,56}{161}$	$\frac{2,58 - 2,61}{39}$	—	—	2,50
Актаг . . . . .	12	2708 — 2860	152	Нижнеюрские		—	—	2,52
Узень . . . . .	113	2088 — 2200	112	$\frac{2,28 - 2,47}{48}$	$\frac{2,51 - 2,57}{64}$	—	—	2,51
Ракушечная . . . . .	28	3184 — 3446	262	$\frac{2,43 - 2,57}{95}$	$\frac{2,58 - 2,63}{167}$	—	—	2,56
Южный Жетыбай	19	2855 — 3020	165	$\frac{2,38 - 2,56}{67}$	$\frac{2,58 - 2,61}{98}$	—	—	2,52



Южный Жергали	19	3540 — 4090 (забой)	560	—	2,61 — 2,65	2,65 — 2,69	2,73 — 2,75	2,68	
Западный Тенге	1	3035 — 3375	340	$\frac{2,42 - 2,56}{20}$	2,60 — 2,63	2,64 — 2,66	2,71 — 2,73	2,65	
Тасбулат	9	2808 — 3260	452	$\frac{2,38 - 2,55}{45}$	2,58 — 2,62	2,62 — 2,67	2,69 — 2,74	2,65	
Темп-Баба	3	3435 — 3970 (забой)	535	$\frac{2,45 - 2,58}{12}$	2,61 — 2,69	2,66 — 2,69	2,73 — 2,75	2,68	
Бектурлы	100	2708 — 2962	244	$\frac{2,36 - 2,54}{4}$	2,54 — 2,62	2,62 — 2,68	2,68 — 2,73	2,65	
Нижнетурасовые									
Актас	12	3525 — 4090 (забой)	565	$\frac{2,45 - 2,58}{35}$	2,60 — 2,66	2,66 — 2,68	2,72 — 2,74	2,68	
Бурмаша	4	2205 — 2920	715	$\frac{2,30 - 2,53}{47}$	2,54 — 2,60	2,60 — 2,64	2,68 — 2,72	2,61	
Шлактам	3	2152 — 2630 (забой)	478	$\frac{2,28 - 2,51}{87}$	2,52 — 2,57	2,59 — 2,63	2,67 — 2,71	2,54	
Узент	113	2200 — 3480 (забой)	1280	$\frac{2,29 - 2,53}{144}$	2,52 — 2,63	2,60 — 2,66	2,67 — 2,73	2,58	

Площадь	Номер скважины	Интервал глубин, м	Мощность, м	Плотность осадочных пород (в г/см <sup>3</sup> ) по типам пород				Средневзвешенная плотность по стратиграфическим комплексам, г/см <sup>3</sup>
				Песчаники	Алевриты + глины	Мергели	Карбонаты	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Западный Тенге	1	2875 — 3025	160	2,39 — 2,56 54	2,58 — 2,63 106	—	—	2,56
Тасбулат . . . . .	9	2725 — 2808	83	2,36 — 2,55 20	2,58 — 2,64 63	—	—	2,57
Темир-Баба . . . . .	3	2905 — 3435	530	2,39 — 2,58 192	2,57 — 2,63 338	—	—	2,55
Бектурлы . . . . .	100	2670 — 2708	38	2,35 — 2,53 12	2,55 — 2,60 26	—	—	2,55
Каясан . . . . .	1	3310 — 4270 (забой)	960	2,42 — 2,56 412	2,60 — 2,65 548	—	—	2,58
Актаг . . . . .	12	2860 — 3525	665	Среднеприсовые		—	—	—
Ракшечная	28	3576 — 3890 (забой)	314	—	2,60 — 2,64 194	2,64 — 2,67 206	2,71 — 2,73 265	2,66
				2,40 — 2,54 8	2,62 — 2,64 26	2,66 — 2,68 176	2,72 — 2,74 108	2,66

Площадь	Номер скважины	Интервал глубин, м	Мощность, м	Плотность осадочных пород (в г/см <sup>3</sup> ) по типам пород				Средневзвешенная плотность по стратиграфическим комплексам, г/см <sup>3</sup>
				Песчаники	Алевриты + глины	Мергели	Карбонаты	
Западный Тенге	1.	3375 — 4040 (забой)	665	2,42 — 2,56	2,57 — 2,65	2,65 — 2,68	2,72 — 2,74	2,66
				123	247	84	211	
Тасбулат . . .	9	3260 — 3950 (забой)	690	2,41 — 2,58	2,58 — 2,64	2,64 — 2,67	2,71 — 2,67	2,68
				52	214	113	311	
Бектурлы . . .	100	2952 — 3570 (забой)	618	2,39 — 2,57	2,57 — 2,62	2,64 — 2,66	2,72 — 2,74	2,60
				344	494	58	32	

Примечание. В числителе — пределы плотности пород, в знаменателе — мощности

Обособление комплексов проведено по результатам анализа скоростных параметров среды.

Средняя плотность литолого-стратиграфических комплексов определялась как среднеарифметическая из значений плотности пород, его слагающих, взвешенная по соотношению суммарных мощностей различных литологических разностей, которые подсчитаны по материалам электрического каротажа. Плотности пород определены по кривым зависимости  $\sigma = f(K_p)$ , составленным для фиксированных глубин и типов пород (см. рис. 6).

Результаты расчетов плотностных параметров среды приведены в табл. 3 и на корреляционной схеме (рис. 7).

Большой диапазон изменения плотности для ряда стратиграфических подразделений объясняется значительным колебанием глубины их залегания. Кроме того, определенное влияние оказывает изменение соотношения разнотипных пород в различных структурно-тектонических зонах. В частности, в пределах структурно-приподнятых зон в комплексах терригенного состава увеличивается процентное содержание песчаных пород, а в карбонатно-терригенных — песчаников и известняков.

Структурным планом контролируются и закономерности изменения плотности с глубиной. Наименьший темп нарастания плотности с глубиной наблюдается в погруженных участках Южного Мангышлака, наибольший — в приподнятых. Максимально высокие градиенты отмечены для кривых, полученных в пределах Жетыбай-Узенской зоны.

На Южном Мангышлаке более древние литолого-стратиграфические комплексы обладают повышенными по отношению к более молодым плотностными параметрами, т. е. все литолого-стратиграфические границы характеризуются скачкообразными изменениями плотности.

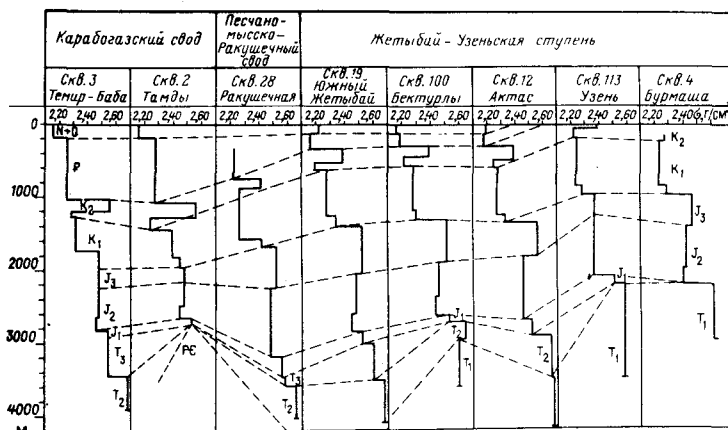


Рис. 7. Изменения плотностных параметров разрезов различных структурных зон Южного Мангышлака (составил А. Н. Данилин)

Исключение представляют лишь две границы: между верхним и нижним мелом и верхней и средней юрой, где наблюдается инверсия плотностей.

В целом плотностной разрез Южного Мангышлака слабо дифференцирован. Аномально высокими значениями плотности выделяются только карбонатно-мергелистые породы верхнего мела ( $\pm 0,2 - 0,3$  г/см<sup>3</sup>). На остальных границах колебания плотности не превышают  $0,05 - 0,09$  г/см<sup>3</sup>.

#### § 4. ВОЛНОВОЕ ПОЛЕ ОТРАЖЕННЫХ ВОЛН

На территории Южного Мангышлака в интервале времен  $0,3 - 4,5$  с регистрируется  $20 - 25$  отражений (табл. 4). В их размещении на временных разрезах наблюдаются определенные закономерности. Горизонты опорных и коррелируемых на большом протяжении отражений группируются в узких интервалах временного разреза длительностью  $0,3 - 1,0$  с. Последние разделены "немыми зонами" примерно такой же длительности, где регистрируются только отдельные непротяженные оси синфазности. Интервалам, содержащим опорные и протяженные отражения (волновые пакеты), в геологическом разрезе отвечают высокоскоростные толщи, сложенные из акустически контрастных пластов карбонатного и глинистого состава. Напротив, "немым зонам" соответствуют низкоскоростные, слабо дифференцированные толщи пещано-глинистого состава.

При межрайонной увязке конкретных разрезов в волновом поле Южного Мангышлака в интервале времени  $0,3 - 4,5$  с выделяется шесть волновых пакетов.

Первый волновой пакет располагается в начальной части записи. На севере района он регистрируется, начиная со времени  $0,2 - 0,3$  с, на юге —  $0,8 - 1,1$  с. Длительность интервала регистрации отражений первого пакета составляет в среднем  $0,1$  с, увеличиваясь в пределах Сегендыкской депрессии до  $0,3 - 0,4$  с. Стратиграфически отражения первого волнового пакета отвечают горизонтам, расположенным внутри мергелисто-глинистой толщи палеогена (рис. 8).

Пакет включает два опорных и несколько, заключенных в промежутке между ними, коррелируемых отражений. Первым регистрируется опорное отражение от горизонта I. Это одно из наиболее интенсивных на разрезе колебаний с характерной двух-четырёхфазовой формой записи. Непрерывная фазовая корреляция возможна по второй и третьей фазам. На севере района время регистрации отражения от горизонта I резко уменьшается, здесь оно приближается к области первых вступлений и прекращает следовать. Следующее опорное отражение первого пакета (горизонт 1а) регистрируется с опозданием  $0,05 - 0,2$  с. Область его прослеживания очерчивается границами Сегендыкской депрессии и Аксу-Кендырлинской ступени.

Таблица 4

Стратиграфическая, литологическая и динамическая характеристика отражающих сейсмических горизонтов

Индекс горизонта	Стратиграфическая принадлежность сейсмических горизонтов	Литологическая характеристика отражающей границы	Пределы плотностей, г/см <sup>3</sup>		Пределы скоростей, м/с		Пределы изменения коэффициентов отражения	Пределы изменения параметров отражения		длины волн, м
			покрыша вающие породы	подстилающие породы	покрыша вающие породы	подстилающие породы		число фаз	коэффициент	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I	Подшоша олигоценовых — кровля эоценовых отложений	Глинистый, карбонатно-терригенный	2,20 — 2,40	2,29 — 2,52	1500 — 2600	2700 — 3800	-0,32÷ -0,21	4 — 5	0,015 — 0,023	—
I а	Подшоша эоценовых — кровля верхнемеловых отложений	Карбонатно-терригенный, карбонатный	2,30	2,55	2100	3800	-0,34	2 — 3	0,016 — 0,025	30 — 40
II а + т	Подшоша верхнемеловых — кровля нижнемеловых отложений	Карбонатная, глины, песчаники	2,40 — 2,55	2,15 — 2,25	3000 — 4000	1500 — 200	0,37 — 0,39	2 — 3	0,02	—
II с	Подшоша сеноманских — кровля альбских отложений	Песчаники, глины	2,13 — 2,28	2,33 — 2,44	1600 — 1800	2100 — 2700	-0,18÷ -0,23	—	—	—
III а I	Внутри альбских отложений	Глины, песчаники	2,33 — 2,56	2,15 — 2,25	2100 — 2900	1600 — 1900	0,17 — 0,27	—	—	—

Индекс горизонта	Стратиграфическая приуроченность сейсмических горизонтов	Литологическая характеристика отражающей границы	Пределы плотностей, г/см <sup>3</sup>		Пределы скорости, м/с		Пределы изменения коэффициентов отражения	Пределы изменения параметров отражения		
			покрывающие породы	подстилающие породы	покрывающие породы	подстилающие породы		количество фаз	видимый период	длина волны, м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
III br	Внутри барремских отложений	То же	2,35 — 2,58	2,18 — 2,38	2200 — 3600	1800 — 2300	0,14 — 0,26	—	—	—
III h	Подощва готеривских — кровля валанжинских отложений	—	2,35 — 2,58	2,17 — 2,40	2200 — 3600	1800 — 2400	0,14 — 0,24	2 — 3	0,18 — 0,027	36 — 54
III v	Подощва неокомских — кровля верхнеюрских отложений	Песчаники, карбонаты	2,20 — 2,30	2,60 — 2,65	1500 — 2000	4200 — 4500	—0,54 ÷ —0,45	2	0,020 — 0,022	20 — 25
III	Внутри титонских отложений	Карбонаты, песчаники	2,64 — 2,70	2,20 — 2,25	4300 — 4500	1700 — 2000	0,50 — 0,46	3 — 4	0,021 — 0,032	35 — 55
III km	Подощва кимериджских — кровля оксфордских отложений	Карбонаты, глины	2,64 — 2,70	2,34 — 2,54	4360 — 4500	2200 — 3200	0,37 — 0,20	> 4	0,025 — 0,030	До 50 м
IV o	Внутри оксфордских отложений	Карбонатно-мергелистая часть разреза — глинистая часть	2,62 — 2,68	2,34 — 2,52	4400 — 4600	2300 — 2400	0,36 — 0,18	1 — 2	0,020 — 0,025 0,030 0,035	35 — 45

IV k	Внутри келловейских отложений	Глины, песчаники	2,44 — 2,56	2,17 — 2,28	2700 — 3500	1500 — 2200	0,35 — 0,28	2	0,030 — 0,035	—
IV bt	Внутри батских отложений	То же	2,50 — 2,59	2,19 — 2,32	3000 — 4100	1700 — 2000	0,34 — 0,39	2	0,020 — 0,025	35 — 40
IV b	Внутри байосских отложений	Глины, песчаники	2,58 — 2,63	2,25 — 2,34	3900 — 4200	2000 — 2500	0,31 — 0,38	1 — 2	—	—
IV a	Внутри ааленских отложений	То же	2,34 — 2,43	2,73 — 2,75	2200 — 2600	4200 — 4800	0,38 — 0,31	1 — 2	—	—
Y <sub>1</sub>	Подощва юрских отложений — размытая поверхность триасовых отложений	Песчано-глинистый, карбонатно-терригенный разрез	2,34 — 2,43	2,73 — 2,75	2200 — 2600	4200 — 4500	—0,32 ÷ —0,35	—	—	—
Y <sub>1</sub> <sup>1</sup>	Подощва нижнеюрских отложений — кровля верхнетриасовых отложений	Песчаники, глины	2,28 — 2,38	2,60 — 2,65	2100 — 2600	4200 — 4500	—0,39 ÷ —0,31	3 — 5	0,015 — 0,030	65
Y <sub>1</sub> <sup>2</sup>	Внутри верхнетриасовых отложений	То же	2,28 — 2,38	2,60 — 2,65	2100 — 2600	4200 — 4500	0,39 — 0,31	2 — 3	0,035	70
Y <sub>2</sub>	Подощва верхнетриасовых — кровля среднетриасовых отложений	—	2,36 — 2,42	2,60 — 2,65	2200 — 2600	4200 — 4600	—0,36 ÷ —0,32	—	—	—
Y <sub>2</sub> <sup>1</sup>	Подощва глинистой пачки — кровля карбонатной толщи среднетриасовых отложений	Глины + песчаники и карбонаты	2,40 — 2,65	2,70 — 2,74	2500 — 2900	5200 — 5400	—0,37 ÷ —0,40	2	0,025 — 0,030	67 — 84
Y <sub>2</sub> <sup>III</sup>	Внутри верхних карбонатов среднего триаса	Карбонаты, оолитовые известняки + песчаники	2,70 — 2,74	2,40 — 2,45	5200 — 5400	2500 — 2800	0,40 — 0,37	1 — 2	0,030 — 0,040	80 — 100

Индекс горизон-та	Стратиграфическая принадлежность сейсмических горизонтов	Литологическая характеристика отражающей границы	Пределы плотностей, г/см <sup>3</sup>		Пределы скоростей, м/у		Пределы изменения коэффициентов отражения		Пределы изменения параметров отражения		
			покрывающие породы	подстилающие породы	покрывающие породы	подстилающие породы	коэффициент отражения	количество фаз	виды мый период	длина волны, м	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
У <sub>1</sub> У <sub>2</sub>	Внутри карбонатов среднего триаса	Карбонаты, глины	2,70 — 2,74	2,51 — 2,63	5200 — 5400	3300 — 4200	0,25 — 0,14	1 — 2	0,080 — 0,040	80 — 100	
У <sub>3</sub>	Кровля поверхности размытия нижнего триаса	Песчаники нижней юры, терригенно-карбонатные породы нижнего триаса	2,28 — 2,40	2,70 — 2,74	5000 — 5400	2100 — 2600	— 0,33 ÷ — 0,29	—	—	—	
У <sub>1</sub> У <sub>3</sub>	Внутри нижнетриасовых отложений	Глины, карбонаты	2,30 — 2,64	2,70 — 2,74	2500 — 4000	5000 — 5400	— 0,40 ÷ — 0,17	—	—	—	
У <sub>2</sub> У <sub>3</sub>	Внутри нижнетриасовых (оленинского яруса) отложений	Карбонаты, глины	2,70 — 2,74	2,30 — 2,64	5000 — 5400	2500 — 4000	0,40 — — 0,17	3	0,025	—	
У <sub>1</sub>	Подолша нижнетриасовых отложений — кровля перми	Песчаники, глины	2,40 — 2,52	2,62 — 2,68	2700 — 3200	4000 — 4400	— 0,24 ÷ — 0,19	—	—	—	
Т <sub>Ф</sub>	Кровля поверхности фундамента	Песчаники, дислоцированный комплекс	2,40 — 2,52	2,80	2700 — 3200	5600	— 0,41	—	—	—	



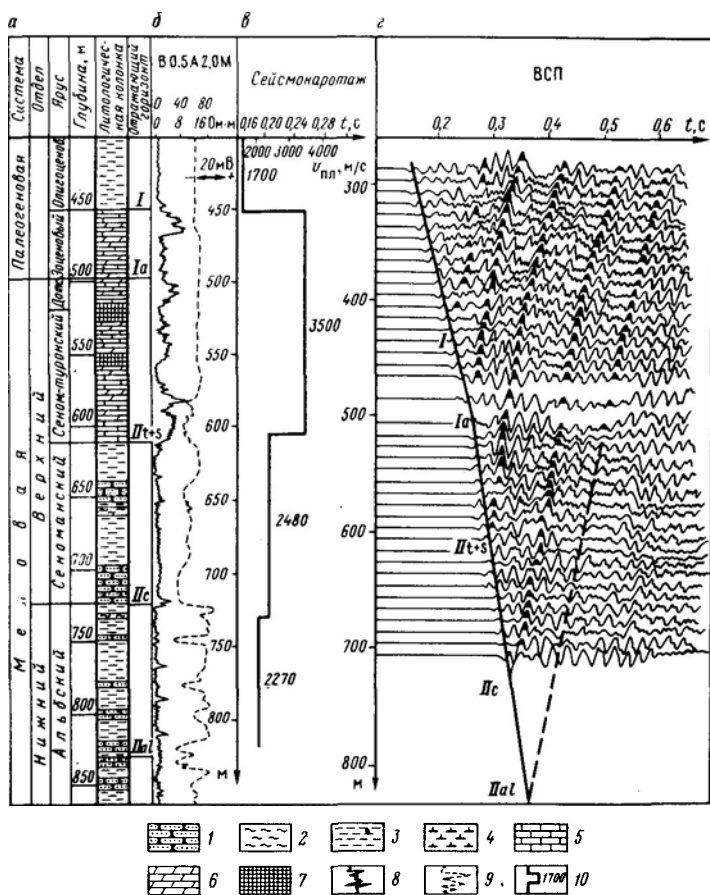


Рис. 8. Стратиграфическая привязка опорных отражений первого и второго волновых пакетов площади Жага, скв. 5 (составили В. Б. Арбузов, А. Н. Данилин):

*a* — литолого-стратиграфическая колонка; *б* — электрокаротажная характеристика; *в* — сейсмокаротажная характеристика; *г* — волновое поле во внутренних точках среды по данным ВСП.

1 — песчаники, 2 — алевролиты; 3 — глины; 4 — карбонатные глины; 5 — известняки; 6 — мергели; 7 — мел; 8 — кривая  $\rho_{\text{ж}}$ ; 9 — кривая ПС; 10 — кривая пластовых скоростей

Второй волновой пакет включает отражения от горизонтов, заключенных в подошве карбонатной толщи сенона — турона и внутри песчано-глинистых альб-сеноманских отложений (см. рис. 8). Первое отражение второго пакета регистрируется на времени 0,4 с в зонах поднятий и 1,6 с — в прогибах. Длительность интервала регистрации отражений второго пакета изменяется от 0,1 — 0,2 с (южный борт и

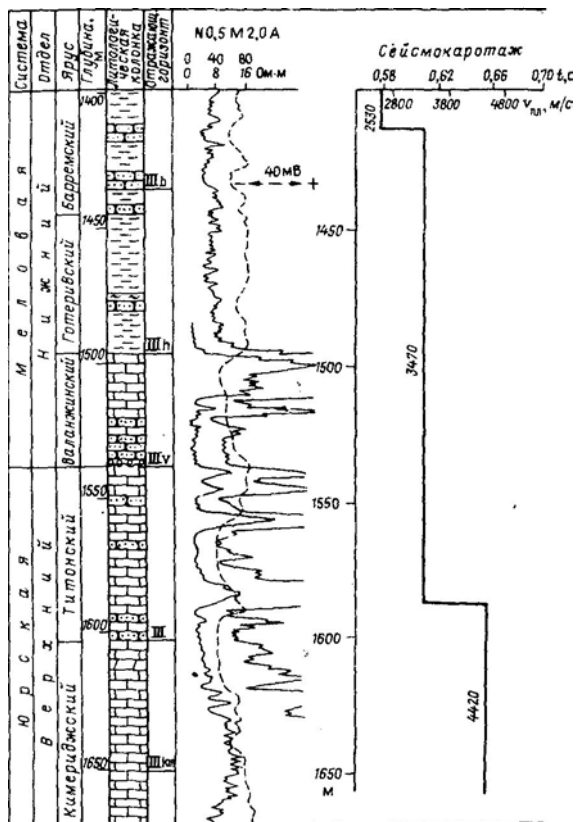
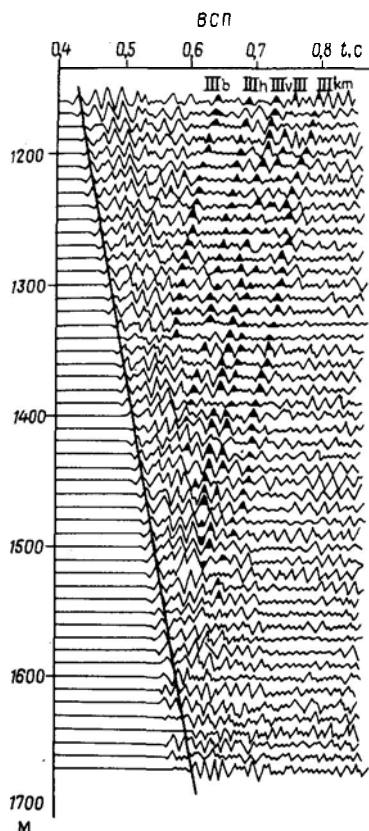


Рис. 9. Стратиграфическая привязка опорных отражений третьего волнового пакета. 35 (составили В. Б. Арбузов, А. Н. Данилин)  
Условные обозначения см. рис. 8

центр Южно-Мангышлакского прогиба) до 0,5 с (северный борт в пределах Жетыбай-Узеньской ступени). Сокращение длительности второго пакета объясняется особенностями строения нижнемеловой толщи и уменьшением степени ее дифференцированности в южном направлении, что приводит к изменению акустических свойств заключенных в ней границ. Отражения от альб-сеноманских горизонтов по мере продвижения к югу теряют свою динамическую выразительность и за пределами Жетыбай-Узеньской ступени уже не прослеживаются. Здесь на их уровне регистрируются непроявленные оси синфазности.

Внутри второго волнового пакета выделяется одно опорное отражение от горизонта II. Оно регистрируется на времени 0,4 — 1,6 с.



та площади Западный Жетыбай,

Интенсивность его соизмерима с отражением от горизонта I. Форма записи двух-трехфазная, с хорошо коррелируемой второй фазой.

Первый и второй волновой пакеты, как обособленные группы отражений, выделяются только в пределах Сегендыкской депрессии, где они разделены "немой зоной" соразмерной с ними длительности. На остальной территории они регистрируются как одна группа отражений, предшествующая отражениям третьего пакета.

Третий волновой пакет. Это динамически наиболее выразительная группа отражений, являющаяся надежным репером при межрайонной увязке временных разрезов. Приурочен он к наиболее контрастной по физическим свойствам части разреза — пачке терригенно-карбонатных пород, захватывающей подошву мела и кровли юры (рис. 9, 10). Основными в третьем волновом пакете являются отражения от III h, III v, III a (IV o), III b (IV km) горизонтов, которые в совокупности, на временном разрезе занимают интервал до 0,4 с. Первые три отражения пакета (III h, III v, III km) могут рассматриваться как опорные. По характеру их прослеживаемости вся территория может быть разделена на три зоны: 1) приподнятая часть Жетыбай-Узеньской

ступени и Центрально-Мангышлакская зона поднятий; 2) погруженная часть Жетыбай-Узеньской ступени, Кокумбайская ступень, Прикарабагазе; 3) Сегендыкская и Жазгурлинская депрессии, п-ов Тюб-Караган.

В пределах первой зоны наиболее интенсивны отражения от III h, горизонта, во второй зоне доминирующим становится отражение от III v горизонта. На остальной территории наиболее ярким является отражение от горизонта III km. Такой характер прослеживаемости опорных отражений третьего пакета обусловлен особенностями строения нижнемеловых отложений, нарастание мощности которых происходит, в основном, за счет увеличения количества глинистых пачек. В результате этого в зоне максимальных мощностей разрез

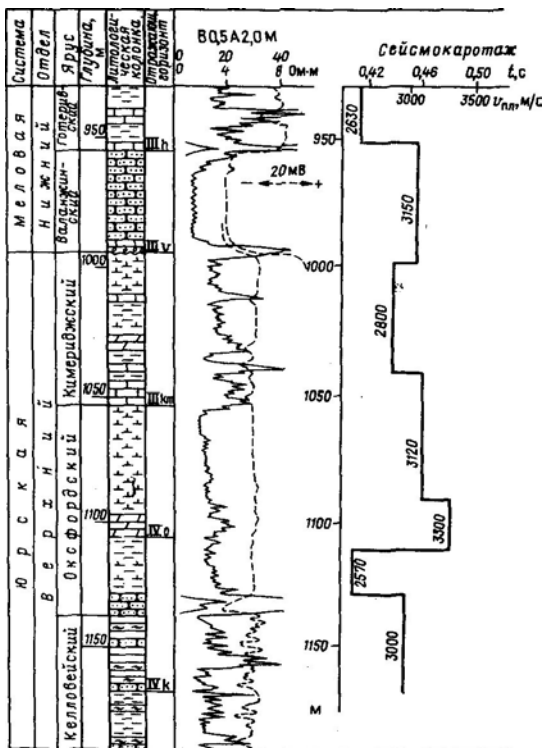
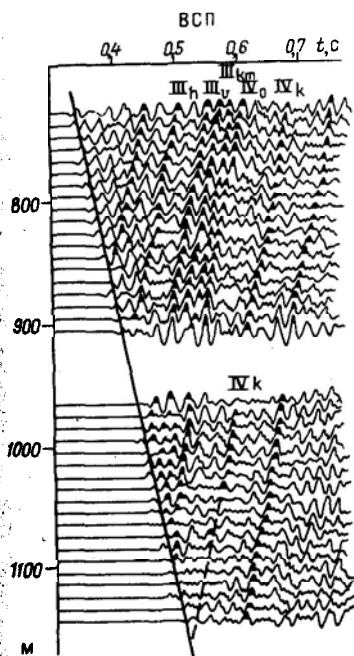


Рис. 10. Стратиграфическая привязка опорных отражений третьего и частично четвертого Узень, скв. 705 (составили В. Б. Арбузов, А. Н. Данилин)  
Условные обозначения см. рис. 8

верхней юры и нижнего мела становится более монотонным, в нем исчезают промежуточные границы и ведущее значение приобретает граница, расположенная в подошве этой толщи.

Характерные особенности отражений третьего пакета следующие. Опорное отражение от горизонта III h регистрируется на времени 0,95 — 2,1 с в виде двух-трехфазного колебания с видимым периодом 0,018 — 0,027 с. Лучшей коррелируемостью характеризуется вторая фаза. Опорное отражение от горизонта III v регистрируется вслед за первым отражением с опозданием 0,04 — 0,16 с. Оно имеет четко выраженную двухфазную форму записи с видимым периодом 0,020 — 0,022 с. Опорное отражение от горизонта III следится вслед за III v в виде трех-четырёхфазного колебания с периодом 0,021 — 0,032 с. Лучшую коррелируемость имеет третья фаза. За отражением IIIv с интервалом 0,1 — 0,2 с регистрируется опорное отражение от го-



Вертого волновых пакетов площа-

ние с видимым периодом 0,023 — 0,028 с. По характеру прослеживаемости этого отражения Южный Мангышлак подразделяется на две области. Первая область включает Жетыбай-Узеньскую ступень и отдельные районы Восточно-Мангышлакских дислокаций, где оно регистрируется четким двухфазным колебанием с ярко выраженной первой фазой. Вторая область объединяет южный борт Сегендыкской депрессии, Песчаномысско-Ракушечный свод, Жазгурлинскую депрессию, ее южное обрамление и Прикарабагазье. Отраженная волна от III б (IV kb) горизонта здесь динамически слабо выражена и интерферирует с кратными волнами. В Прикарабагазье отражение III б (IV kb) часто сопровождается широким шлейфом синфазных колебаний (до 10 — 12 фаз). Увеличение числа фаз происходит в сторону

горизонта II км. Это многофазное (более четырёх фаз) колебание с периодом 0,025 — 0,300 с.

Отражение от горизонта III а (IV o) регистрируется на времени 0,820 — 2,420 с. Оно уверенно прослеживается в районах Жазгурлинско-депрессии, Калымбайской и Кендырлинской ступеней. Отражение представлено одной-двумя фазами, динамически хорошо выражено, видимый период 0,020 — 0,025 с. На территории Кагагинской седловины и Песчаномысского свода видимый период отражения III а (IV o) составляет 0,030 — 0,035 с. Усиление низкочастотной составляющей в спектре отраженной волны имеет локальный характер и, по-видимому, связано с изменением литологического состава трапециевидного горизонта. В Сегендыкской депрессии, приподнятой части Жетыбай-Узеньской ступени и Прикарабагазье прослеживаемость отражения от горизонта III а ухудшается. Запись его становится интерференционной, теряет динамическую выразительность, непрерывная корреляция возможна только на коротком (до 3 — 5 км) расстоянии. В районе Тюбеджикского и Беке-Башкудукского мегавалов отражение III а не регистрируется.

Отражение от горизонта III б (IV kb) фиксируется на большей части Южного Мангышлака в интервале времен 1,25 — 1,82 с. Это двухфазное колебание

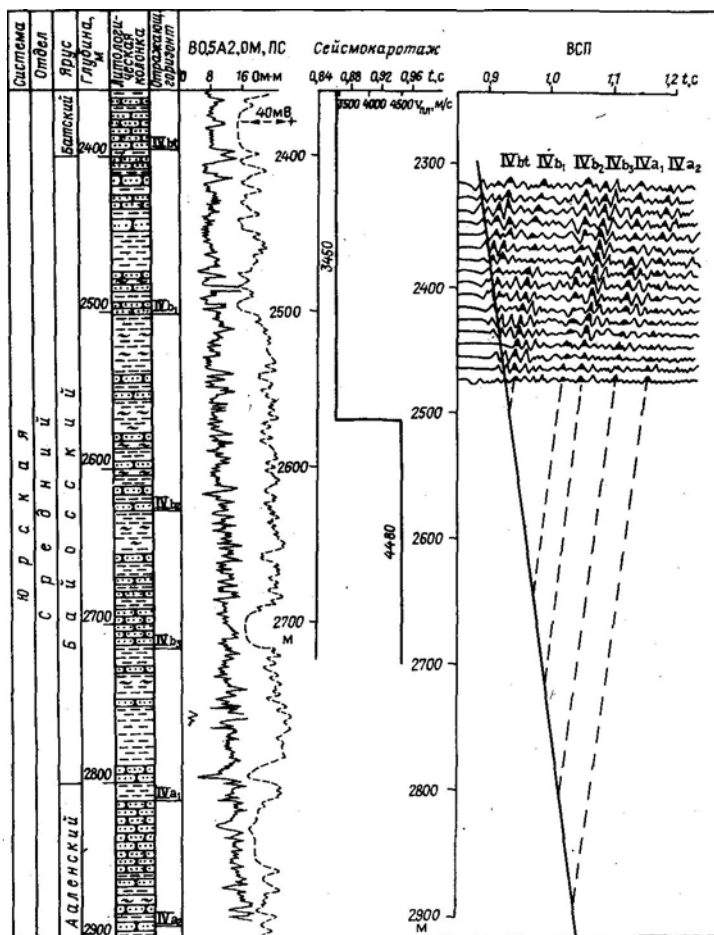


Рис. 11. Стратиграфическая привязка опорных отражений четвертого волнового пакета площади Карагие, скв. 1 (составили В. Б. Арбузов, А. Н. Данилин).  
Условные обозначения см. рис. 8

погружения горизонтов. Часто наблюдается интерференция с волнами, имеющими более низкие кажущиеся скорости. Зоны интерференции коррелируются в плане, четко вытягиваясь параллельно общему простиранию структур.

Четвертый волновой пакет. В интервале разреза, сложенном терригенно-обломочной толщей средней коры, выделяются лишь отдельные отражения, которые с большой долей условности могут быть объединены в волновой пакет, аналогичный описанным. Наиболее надежно это может быть сделано на западе Жетыбай-Узеньской ступени

и северо-западном склоне Песчаномысского свода, где со времени 1,4 — 1,6 с регистрируется группа динамически слабо выраженных осей синфазности, состоящая из двух-трех коррелируемых отражений от границ внутри песчано-глинистых отложений бата — байоса и кровли аалена (рис. 11, 12). Длительность интервала регистрации рассматриваемой группы в указанном районе составляет 0,7 — 1,4 с. На остальной территории Южного Мангышлака четвертый волновой пакет не выделяется. Отдельные отражения, регистрируемые в интервале между третьим и пятым пакетами, коррелируются на небольших расстояниях, слабоинтенсивны и практически неотличимы от частично кратных волн.

Среди отражений четвертого пакета наиболее стабильным, коррелируемым на значительном расстоянии, является отражение от горизонта IV. Интенсивность его ниже, чем у отражений третьего и пятого волнового пакетов. Форма записи не выдержанная, чаще двухфазная. В районе Жетыбай-Узеньской ступени и на Акбас-Шанжалской площади это отражение выделяется как опорное, в пределах Карагинской седловины, Песчаномысского свода, Сегендыкской депрессии прослеживается спорадически.

Пятый волновой пакет. Отражения пятого волнового пакета начинают регистрироваться на севере района со времени 1,2 с, на юге — 1,9 — 2,0 с, и в центре — 2,2 — 2,5 с. Длительность интервала регистрации пятого пакета изменяется от 0,25 с до 1,0 с. Максимальная длительность пакета отмечена в районе, примыкающем с юга к Жетыбай-Узеньской ступени (0,7 — 1,0 с), минимальная — на Песчаномысском своде (0,25 с). На южном борту Жазгурлинской депрессии и в Кара-

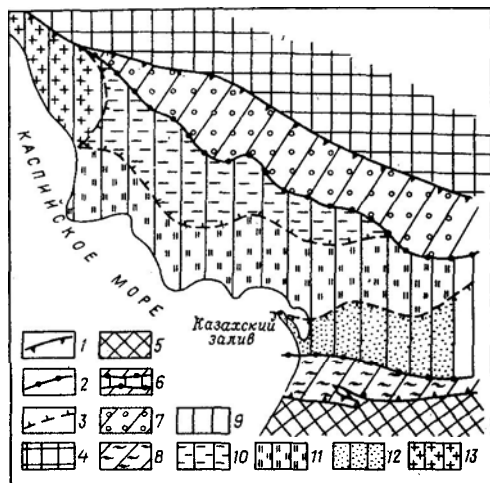


Рис. 12. Схема сейсмогеологического районирования Южного Мангышлака по глубинным условиям (составили Ю. А. Волож, В. Б. Арбузов)

Границы сейсмогеологических: 1 — областей, 2 — зон, 3 — подзон; области нерегулярного волнового поля в доюрском интервале разреза: 4 — Северная, 5 — Южная, 6 — Центральная; зоны регистрации регулярных волн от границ в доюрском разрезе: 7 — Жетыбай-Узеньско-Кокумбайская, 8 — Аксу-Кендырлинская; зоны относительно спокойного волнового поля: 9 — Жазгурлинско-Сегендыкская; подзоны Жазгурлинско-Сегендыкской зоны: 10 — Западно-Жазгурлинская, 11 — Песчаномысско-Ракушечно-Курганбайская, 12 — Восточно-Жазгурлинская, 13 — Сегендыкская

гиинской седловине длительность пятого пакета колеблется в пределах 0,5 — 0,8 с. На остальной территории она не изменяется и примерно равна 0,5 с. Следует отметить, что сокращение длительности пятого волнового пакета по направлению к Песчаномысско-Ракушечному своду и Беке-Башкудукскому мегавалу связана с различными причинами. В первом случае оно происходит за счет уменьшения интервалов между временем регистрации отдельных отражений, входящих в пакет, во втором — за счет сокращения количества отражений в пакете. При этом из последнего выпадают отражения от верхних горизонтов, которые при движении на север резко vzdымаются и выклиниваются под доюрскую поверхность размыва.

Внутри триасовых отложений прослеживаются две поверхности несогласия, которые выделяются на временных разрезах как зоны интерференции осей синфазности разного наклона. Указанными зонами интерференции пятый волновой пакет разделяется на три интервала. Внутри каждого интервала оси синфазности отраженных волн параллельны друг другу. Первый интервал не содержит опорных отражений. Выделяемые здесь волны примерно равны по интенсивности, часто интерферируют друг с другом. Корреляция их сильно затруднена, что связано с обилием регистрируемых на тех же временах глубоких волно-помех. На значительное расстояние удается проследить только одно отражение от горизонта  $V_1^I$ . Оно регистрируется на времени 2,0 — 2,5 с. Область прослеживания отражения  $V_1^I$  ограничена с севера большой Мангышлакской флексурой, с юга — склонами Песчаномысско-Ракушечного и Карабогазского сводов, восточная и западная границы пока не установлены. На большей части территории отражение  $V_1^I$  выделяется как первая фаза сложного интерференционного колебания, регистрируемого в кровле пятого волнового пакета. Его корреляция осложнена многочисленными зонами интерференции, количество которых (на 1 км профиля) зависит от направления профиля. Их значительно больше на субширотных профилях и меньше на субмеридиональных. В целом для отражения  $V_1^I$  возможна лишь групповая корреляция. Его отождествление через зоны потери корреляции выполняется путем трассирования преслеживаемой фазы параллельно соседним. Видимый период записи отражения  $V_1^I$  — 0,03 — 0,015 с, количество фаз изменяется от 3 до 5.

Второй интервал пятого волнового пакета содержит до семи отражений. Наиболее выдержаны три из них — от горизонтов  $V_2^I$ ,  $V_2^{III}$ ,  $V_2^{IV}$ . Динамически это наиболее выразительная группа, соизмеримая по интенсивности с отражениями первого и третьего пакетов. Отражение от горизонта  $V_2^I$  следится повсеместно, за исключением приподнятой части Жетыбай-Узеньской и Кокумбайской ступеней, где отражающий горизонт выходит на поверхность предюрского размыва. Это интенсивное двухфазное отражение с видимым периодом записи 0,025—0,030 с, сильной первой фазой, регистрируемой на времени от 2,2 до 3,2 с, в северной части Жазгурлинской депрессии оно является доминирующим по интенсивности и может рассматриваться как опорное.



Отражение от горизонта  $V_2^{IV}$  относится к категории опорных и регионально выдержанных. Форма записи его трехфазная, по интенсивности оно соизмеримо с отражением третьего пакета. Прослежено на площадях Песчаномысско-Ракушечного свода, Карагуйнской седловины, Жазгурлинской депрессии и погруженной части Жетыбай-Узеньской ступени. Западная, восточная и юго-восточная границы его регистрации четко не установлены, северная проходит вдоль осевой части Жетыбай-Узеньской ступени, где фиксируется выклинивание отражающего горизонта под предъюрскую поверхность размыва. В центре Жазгурлинской депрессии и на ее южном обрамлении отмечается осложнение записи отражения  $V_2^{IV}$  за счет интерференции с частично кратными волнами. Поэтому в условиях резкого перепада рельефа местности (впадина Карагие), интенсивность отражений  $V_2^{IV}$  снижается. Корреляция становится дискретной. На северном обрамлении Жазгурлинской депрессии и Жетыбай-Узеньской ступени отражение  $V_2^{IV}$  теряет свою динамическую выразительность, а корреляция его осложняется наложением дифрагированных волн.

Отражение от горизонта  $V_2^{III}$  следится на многих локальных структурах Жетыбай-Узеньской ступени и Песчаномысско-Ракушечного свода на времени 2,0 — 2,9 с. Это двухфазное колебание динамически ярко выраженное, по интенсивности соизмеримо с опорным отражением  $V_2^{IV}$ .

Третий интервал пятого волнового пакета содержит лишь спорадические оси синфазности. Коррелируемые отражения зарегистрированы в пределах отдельных площадей Жетыбай-Узеньской зоны (Шалва, Жетыбай, Бектурлы, Енорта). На всех перечисленных площадях в низах триасового разреза выделяется один, реже два отражающих горизонта, относящихся по данным бурения к различным литологическим толщам оленекского яруса. Наиболее интенсивным является отражение от горизонта  $V_3^{II}$ , приуроченного к пачке карбонатных пород внутри оленекского яруса. Это трехфазное колебание с интенсивной второй и третьей фазами и видимым периодом 0,025 с.

За пределами Жетыбай-Узеньской ступени выделить отражения от горизонтов третьей группы не удалось. Здесь регистрируется только одно отражение, приуроченное к границе внутриформационного несогласия между нижним и средним триасом (горизонт  $V_3$ ). Отражение  $V_3$  имеет многофазную форму записи с видимым периодом 0,025 с, регистрируемое на времени 2,0 — 3,4 с. Выделяется на большей территории, сохраняет свою динамическую выразительность и может рассматриваться как опорное.

Шестой волновой пакет. На имеющихся временных разрезах отражение  $V_3$  является последним, которое удается прокоррелировать и увязать по площади. Однако характер волнового поля убедительно свидетельствует о присутствии в разрезе более глубоких границ. На отдельных профилях отражения от этих границ имеют выразительную форму записи и по своей кинематической характеристике, безусловно, являются реальными. Так, уверенная группа отражений регистри-

руется на ряде площадей Жетыбай-Узенской ступени, вдоль северного склона Карабогазского свода, в зоне Восточно-Мангышлакских дислокаций. Интенсивность отражающих границ шестой группы существенно ниже пятой, что может рассматриваться как свидетельство более слабой дифференцированности по физическим свойствам дотриасовой части разреза. Исключение в этом отношении представляет район Восточно-Мангышлакские дислокаций, где интенсивность, форма записи и саморазмещение в разрезе отражений от границ в толще пермо-триаса весьма напоминают отражения пятого пакета. Отнести эти горизонты к шестому пакету заставляют геологические данные, согласно которым скв. 1 Шалактам вскрывает низы триасового разреза. Отражения шестого пакета регистрируются на временах от 2,4 до 3 — 4,8 с, что соответствует горизонтам, залегающим на глубине 5 — 8 км.

Несмотря на это их также нельзя рассматривать как последние. По-видимому, при удлинении сейсмической записи до 5 — 8 с в ряде районов Южного Мангышлака удастся выделить еще более глубокие границы.

Волны группы "Ф". Это сложное многофазное колебание, образованное в результате интерференции отраженных волн от криволинейных границ, с различного типа дифрагированными и отраженно-преломленными волнами. Регистрацией волны группы "Ф" ограничивается регулярная часть записи, позже них прослеживаются отдельные непротяженные оси синфазности от хаотично расположенных отражающих площадок. Волны группы "Ф" уверенно выделяются в пределах Беке-Башкудукского мегавала и Карабогазского свода. В последнем районе они регистрируются на тех же временах, что и преломленная волна от кровли фундамента. Сходные, но с несколько иной динамической характеристикой волны регистрируются на северном склоне Песчаномыско-Ракушечного свода на временах 2,3 и 2,4 с. Необходимо отметить, что волны группы "Ф", зарегистрированные на севере и юге Южного Мангышлака, приурочены к различным литолого-стратиграфическим комплексам. В своде Беке-Башкудукского мегавала они связаны с размытой поверхностью триаса, на северном склоне Карабогазского свода — с кровлей допермского складчатого фундамента. Для того чтобы подчеркнуть эти различия, целесообразно первым присвоить индекс  $V_{\phi}$ , вторым —  $T_{\phi}$ .

По особенностям волнового поля на территории Южного Мангышлака выделяются три области: Северная, охватывающая район Беке-Башкудукского мегавала и п-ов Тюбкараган; Центральная, отвечающая Южно-Мангышлакскому мезозойско-кайнозойскому прогибу, и Южная, включающая район Карабогазского свода (рис. 13).

Северная область. В волновом поле Северной области интервал регистрации полезных волн ограничен 1,5 — 2,0 с. На более поздних временах поле имеет нерегулярный характер. В начальной части записи регистрируется, как правило, одна группа отражений от горизонтов в верхнеюрско-нижнемеловой толще. Отражения от более высоких горизонтов отсутствуют либо отмечаются на временах, близких к пер-

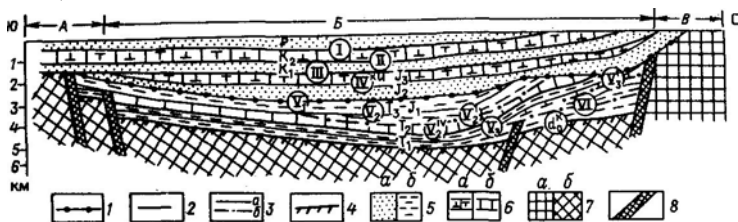


Рис. 13. Сейсмогеологическая модель Южного Мангышлака (составили Ю. А. Волж, В. Б. Арбузов, А. М. Данилин)

1 — граница литофизических комплексов, горизонты: 2 — опорные отражающие; 3 — опорные регионально выдержанные (а) и зонально выдержанные (б), 4 — преломляющие, литофизические толщи: 5 — терригенные (а —  $v_{пл} \leq 4,0$  км/с, б —  $v_{пл} \geq 4,0$  км/с), 6 — карбонатные (а —  $v_{пл} < 4,5$  км/с, б —  $v_{пл} < 5,4$  км/с), 7 — метаморфические (а — высокоградиентная толща, б — низкоградиентная толща), 8 — разрывные нарушения. Сейсмогеологические области: А — Южная, Б — Центральная, В — Северная.

I — VI — сейсмические горизонты

вым вступлениям и поэтому плохо выделяются на разрезах. Отсутствие отражений от более глубоких горизонтов, в частности, триасовых, по нашему мнению, объясняется сильной дислоцированностью этой толщи пород (рис. 14, а).

Центральная область. Отличительной особенностью ее является наличие в волновом поле отражений пятого волнового пакета. По характеру прослеживаемости его отражений в пределах Центральной области можно выделить три зоны: Жетыбай-Узеньско-Кокумбайскую и Аксу-Кендырлинскую зоны сложного волнового поля и Жазгурлинскую зону относительно простого волнового поля. Последняя по длительности пятого волнового пакета разделяется на три подзоны: Западно-Жазгурлинскую, Песчаномыско-Ракушечно-Курганбайскую и Восточно-Жазгурлинскую. Западно-Жазгурлинская подзона характеризуется примерно равной интенсивностью всех групп отражений пятого волнового пакета (рис. 14, б). Для Восточно-Жазгурлинской подзоны характерно улучшение прослеживаемости и динамической выразительности более ранних волн (рис. 14, в). Поздняя группа волн рассматриваемого пакета теряет здесь свои отличительные признаки, свойственные ей в других зонах. Песчаномыско-Ракушечно-Курганбайская подзона отличается уменьшением длительности пятого волнового пакета за счет сближения времени регистрации всех отражений пакета и прекращения прослеживаемости волн, расположенных в середине (рис. 14, г, д).

Жетыбай-Узеньско-Кокумбайская и Аксу-Кендырлинская зоны (рис. 14, е) сложных волновых полей занимают около 10 — 20 % общей площади Центральной области. В указанных зонах на временных разрезах следом за отражениями от юрско-меловых пологолежащих горизонтов фиксируются отражения от крутопадающих доюрских горизонтов. Оси синфазности отражений часто приобретают гипербо-

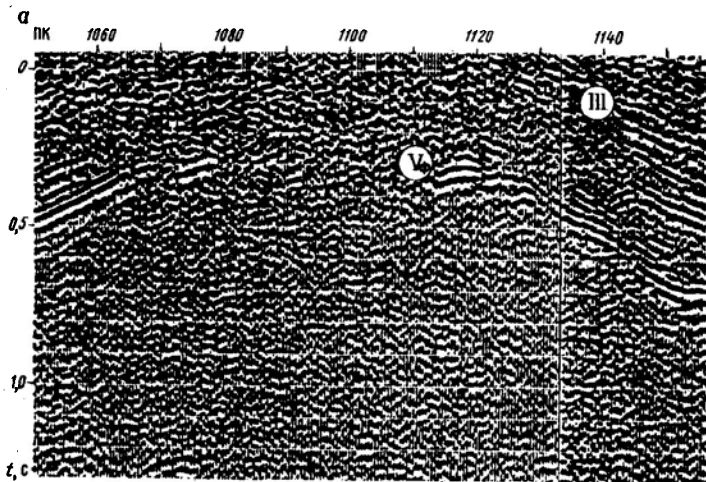


Рис. 14. Типичные временные разрезы: *а* — Северной области, *б* — Западно-Жазгурлинской подзоны, *в* — Восточно-Жазгурлинской подзоны, *г* — Жетыбай-Узеньской зоны, *д* — Песчаномысско-Ракушечно-Курганбайской подзоны, *е* — Аксу-Кендырлинской зоны, *ж* — Сегендыкской подзоны, *з* — Южной области (нерегулярного волнового поля в доюрском интервале разреза)

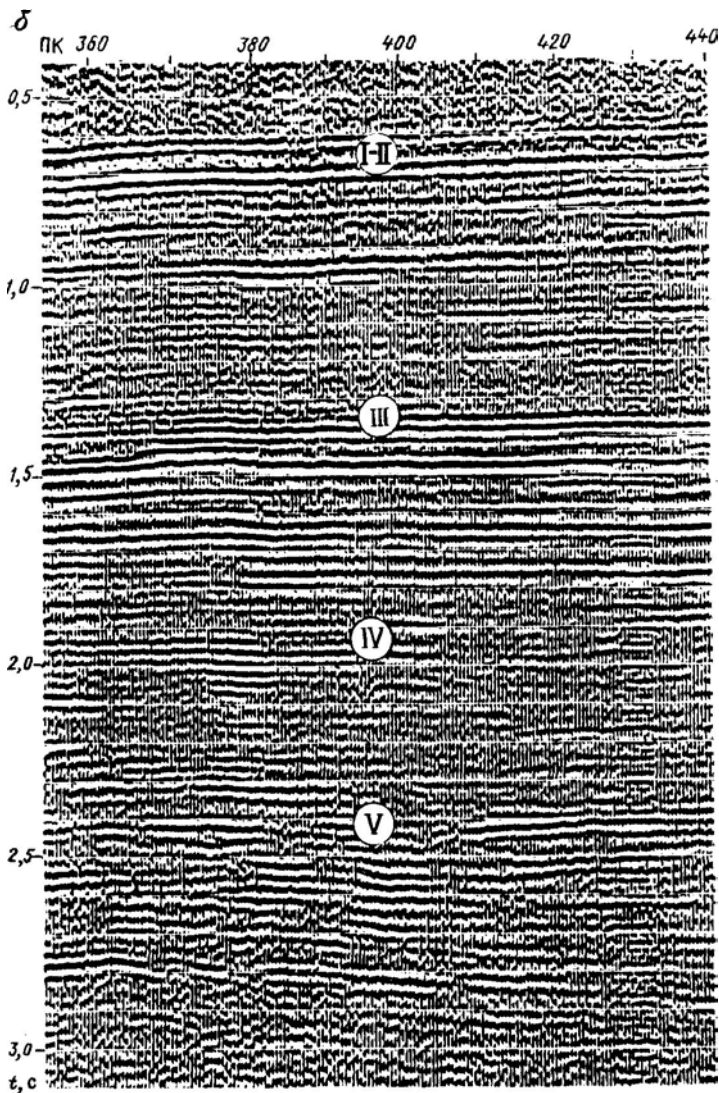
*I* — *VI* — волновые пакеты в порядке их следования в сводном разрезе;  
*V*<sub>Ф</sub> — сложное волновое образование от размытой поверхности складчатого комплекса триаса; *T*<sub>Ф</sub> — то же, от кровли фундамента

лическую форму, испытывают взаимные схождения, примыкания и пересечения. Отмечаются многочисленные зоны интерференции и участки аномального волнового поля, связанного с регистрацией волн типа "петель возврата". Характерным для зон является и регистрация отражений шестого волнового пакета.

Особое положение в Центральной области занимает Сегендыкская зона (рис. 14, *ж*). В ней сохраняются особенности записи волн пятого пакета, характерные для Западно-Жазгурлинской подзоны. Вместе с тем волновое поле верхней части разреза претерпевает существенные изменения. Только в Сегендыкской зоне, в отличие от всех других районов Южного Мангышлака, отраженные волны от группы вторых горизонтов регистрируются со значительным опозданием — после отражений первого волнового пакета.

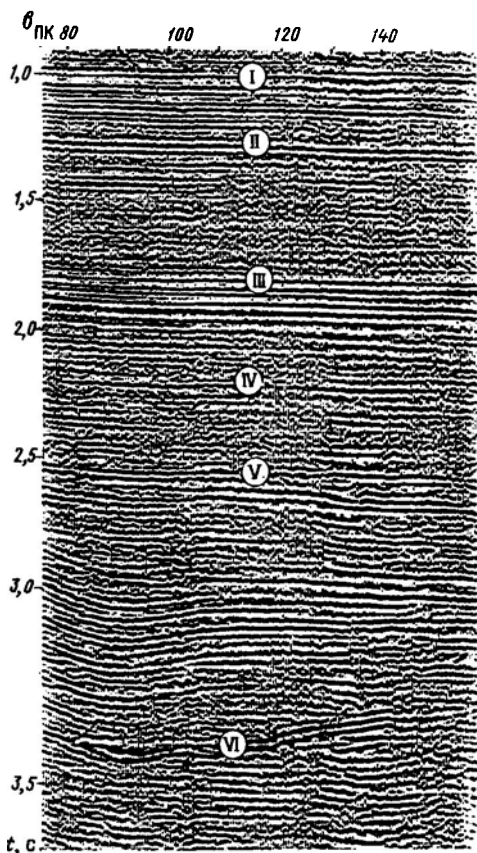
Южная область. Временные разрезы, полученные в Южной области (рис. 14, *з*), так же как и в Северной, четко разделяются на две части. Область малых времен насыщена регулярными отражениями, а на времени более 2,0 с регистрируются лишь отдельные отражения с непротяженными осями синфазности, хаотично размещенные по разрезу.

На границе между регулярным и хаотичным волновым полем на временных разрезах регистрируется отражение сложной интерферен-



Продолжение рис. 14

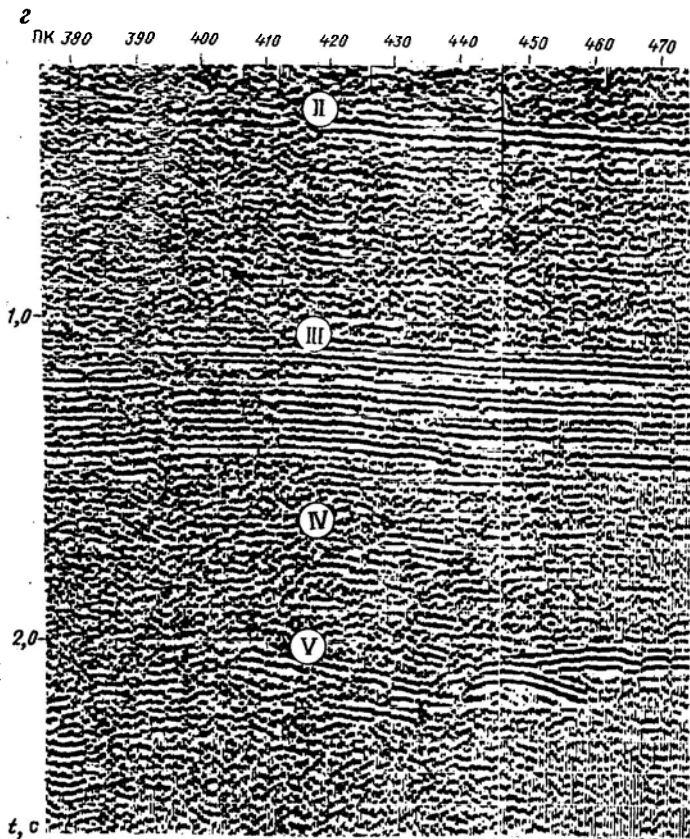
ционной формы, обусловленное наложением боковых волн, а также волн типа "петля и выклинивание". На ряде участков оно сопровождается шлейфом синфазных колебаний. Мощность юрско-палеогенового комплекса сокращена, все горизонты внутри него залегают согласно и практически недислоцированы. В



Продолжение рис. 14

отличие от Северной, в Южной области сокращение мощности в направлении восстания слоев происходит за счет выпадения из разреза нижних толщ.

Заканчивая рассмотрение особенностей волнового поля Южного Мангышлака, следует отметить, что его выдержанный характер, наличие опорных отражений в мезозойском комплексе открывают широкие возможности для использования сейсмических материалов в целях корреляции разрезов различных сейсмогеологических зон. Высокая эффективность сейсморазведки при расчленении юрских, меловых и палеогеновых отложений Мангышлака общеизвестна и доказана бурением на многих площадях. Как показывает анализ временных разрезов, не менее высока она при изучении триасовых отложений. Мощная толща карбонатно-терригенных пород, заключенная в средней



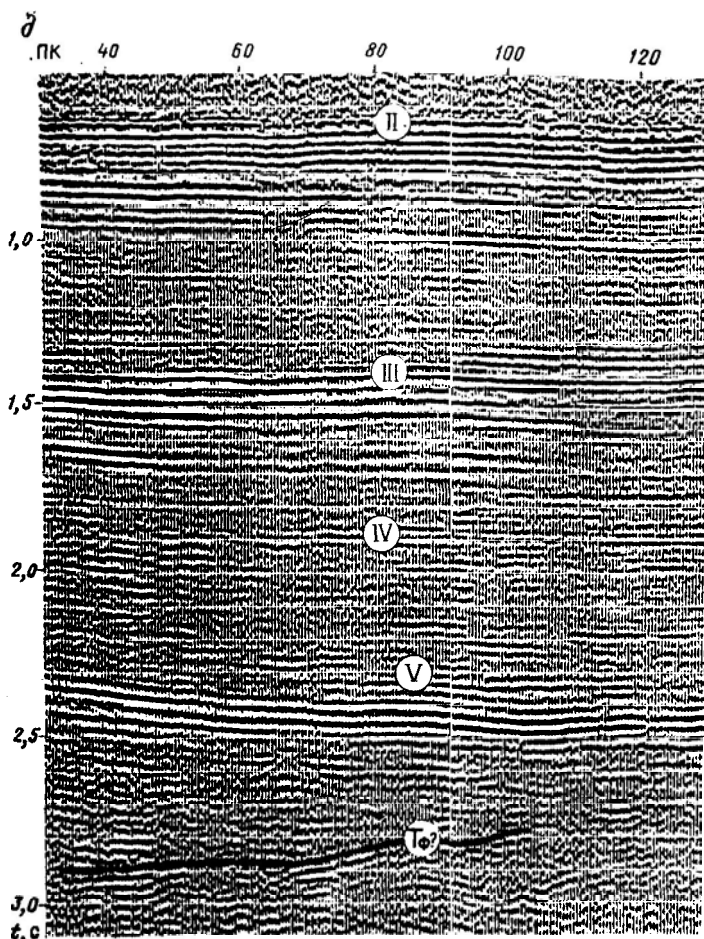
Продолжение рис. 14

части триасового комплекса, хорошо опознается в разрезе по наличию опорных отражений от горизонтов внутри ее и является надежным репером при межрайонной корреляции.

### § 5. ВОЛНОВОЕ ПОЛЕ ПРЕЛОМЛЕННЫХ ВОЛН

Характер волнового поля КМПВ изучался Л. М. Коробкиным и Н. Я. Куниным, В. Г. Матвеевым [13]. Этими исследователями все волны, регистрируемые в первых вступлениях, разделены на три группы: 1) волны от границ, заключенных в платформенном чехле ( $t_1, t_2, t_3$  и  $t_4$ ); 2) в отложениях промежуточного структурного этажа  $t_5$  и  $t_6$ ; 3) волны от поверхности фундамента ( $t'_\phi, t_\phi$ ).

Особый интерес для нас представляют преломленная волна  $t_6$  и группа волн  $t_\phi$ . Преломленная волна  $t_6$  зарегистрирована толь-

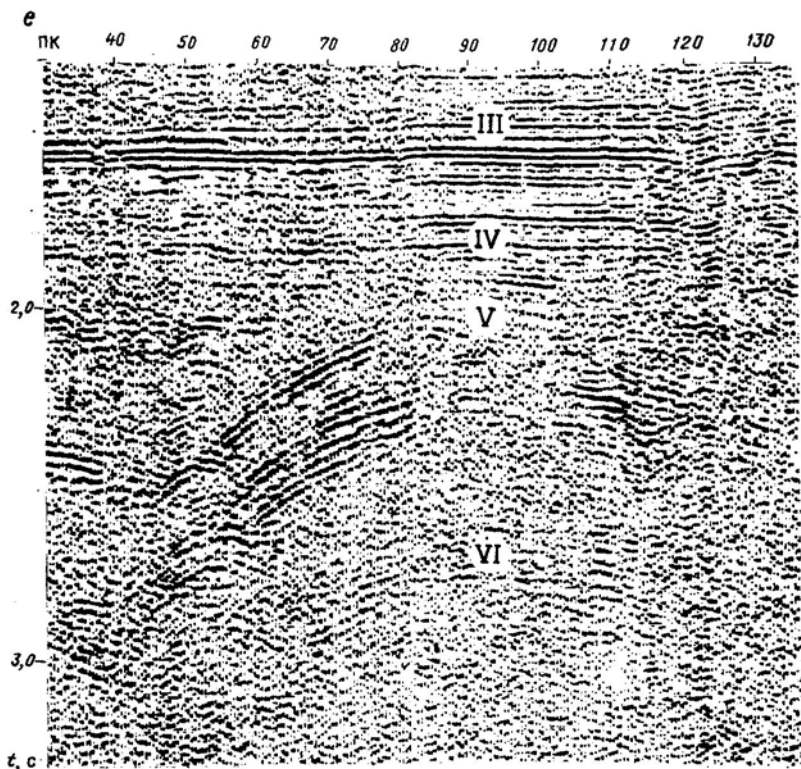


Продолжение рис. 14

ко в центральной части Южно-Мангышлакского прогиба, в пределах западной части Жазгурлинской депрессии, и на Кокумбайской ступени. Следится она во вторых вступлениях за волнами  $t_4$  и  $t_3$ . Кажущиеся скорости волны  $t_6$  довольно стабильны (5400 — 5600 м/с). Интервалы прослеживаемости в первых вступлениях 1 — 9 км. Образуется рассматриваемая волна на границе, расположенной внутри триасовых отложений.

Преломленные волны группы  $t_\Phi$  регистрируются в первых вступлениях на расстоянии 6 — 60 км от источника возбуждения. При наличии в разрезе преломляющей границы  $T_6$  выход волны  $t_\Phi$  в первые вступления фиксируется нечетко из-за интерференции с волной  $t_6$ , которая имеет близкие значения кажущихся скоростей. Для волн

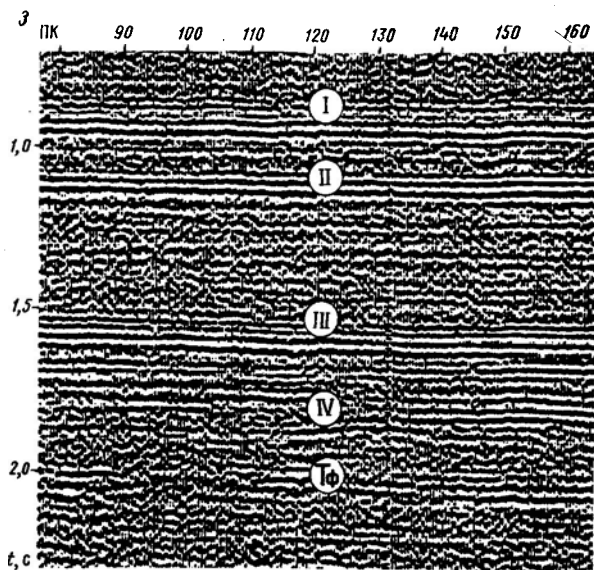




Продолжение рис. 14

группы  $t_{\Phi}$  характерны смены типа "вертикального" и "наклонного" контактов, интерференционные осложнения, аномальные изменения интенсивности, увеличение количества фаз, появление дифрагированных волн, что отражает сложность строения преломляющей границы. Для волн группы  $t_{\Phi}$  характерны высокие граничные скорости (5200 — 6500 м/с), слабое затухание, низкие значения частоты (8 — 14 Гц). Установлено [13], что преломленные волны с подобными параметрами образуются по поверхности мощной толщи достаточно уплотненных, дислоцированных и метаморфизованных пород, слагающих фундамент.

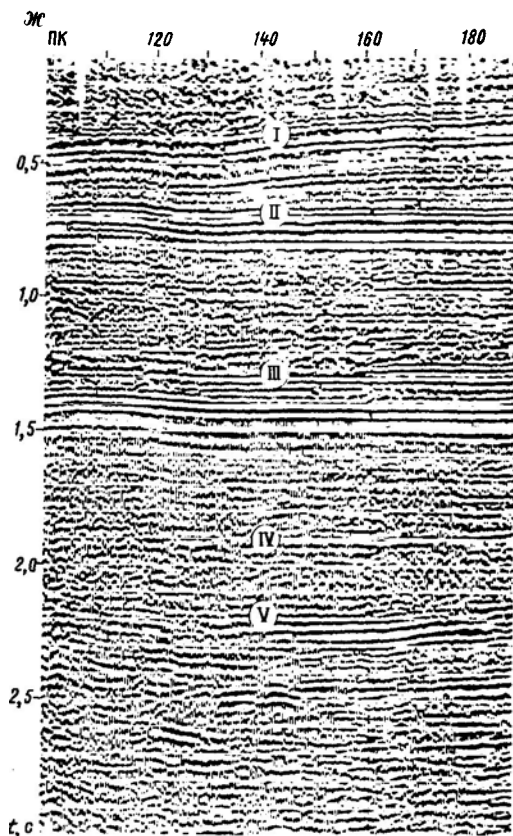
На территории Южного Мангышлака выделяют три участка, в пределах которых волны группы  $t_{\Phi}$  отличаются своими особенностями записи: Карабогазский свод, Южно-Мангышлакский прогиб и Жетыбай-Узеньско-Бекебашдукская зона.



Продолжение рис. 14

Карабогазский свод. Волны  $t_{\Phi}$  сменяют волны  $t_3$  в первых вступлениях на расстоянии 7,5 км от пункта взрыва, а в районе выклинивания юрских отложений волны  $t_{\Phi}$  следует за волной  $t_2$  в 2,5 км от пункта взрыва. Запись волны  $t_{\Phi}$  представлена двумя фазами колебаний, скорость распространения волны 5600 — 5900 м/с. Коэффициент поглощения  $\alpha = 0,035^1/\text{с}$ . Каких-либо закономерностей в изменении этого параметра не подмечено. Частотный спектр колебаний волны  $t_{\Phi} = 11 - 14$  Гц.

Южно-Мангышлакский прогиб. Поле волн  $t_{\Phi}$  здесь очень изменчиво, причем в направлении с запада на восток оно усложняется. В районах Сегендыкской депрессии, Карагиинской седловины, Восточно-Карагиинской мульды, Курганбай-Лагунного и Песчано-мысского поднятий волны  $t_{\Phi}$  наблюдаются в первых вступлениях после смены с волной  $t_1$ . На западе Жазгурлинской депрессии волны  $t_{\Phi}$  сменяют волны  $t_6$ . В западных районах волны  $t_{\Phi}$  представлены двухфазными колебаниями с интенсивной второй фазой. Интервалы выхода волны  $t_{\Phi}$  в первые вступления различны; Сегендыкская депрессия — (19 — 21 км), Карагиинская седловина и Песчаномысско-Ракушечное поднятие — (14 — 15 км), Восточно-Карагиинская мульда — 27 км. Восточнее Курганбай-Лагунного поднятия в связи с погружением поверхности фундамента интервал выхода увеличивается до 42 — 50 км. Форма записи волн  $t_{\Phi}$  усложняется по мере удаления от пункта взрыва. Граничные скорости волн  $t_{\Phi}$  характеризуются значениями 5900 —



Продолжение рис. 14

6100 м/с. Видимый период волны составляет 0,060 — 0,090 с. Значения максимумов частотного спектра уменьшаются вдоль годографа от 11 — 14 Гц на удалениях 24 — 30 км до 10 — 12 Гц на удалениях 60 — 66 км.

Жетыбай-Узенская и Кокумбайская ступени, Беке-Башкудукский мегавал. Волны  $t_{\Phi}$  в данных тектонических зонах обладают рядом признаков, которые отличают их от волн, связанных с горизонтом как осадочного чехла, так и фундамента. С волнами от пород фундамента их сближают форма записи и большой интервал прослеживания в первых вступлениях. Вместе с тем они выделяются большим коэффициентом поглощения, который меняется в пределах 0,005 — 0,220.

Подмечена характерная особенность в распределении значений граничных скоростей волны  $t_{\Phi}$ . Она проявляется в том, что скорости распространения волн по простиранию структур (5600 — 5900 м/с) выше, чем вкрест простирания (5200 — 5600 м/с).

Следует отметить, что в пределах Кокумбайской ступени на профиле, проложенном в субширотном направлении (по простиранию структур), ниже волны  $t_{\Phi}$  зарегистрирована волна со скоростью 6200 — 6400 м/с, что также не характерно для волн от кровли фундамента [16]. Не исключено, что волна  $t_{\Phi}$  приурочена к одному из горизонтов осадочного чехла, а ее сложная форма записи обусловлена повышенной дислоцированностью подфундаментного разреза. Жетыбайская скв. 25-Г на глубине, отвечающей уровню залегания горизонта  $t_{\Phi}$ , вскрыла отложения пермо-карбона, представленные терригенными породами с повышенной степенью эпигенетических изменений. По мнению В. А. Бененсона, Н. Я. Кунина [1], эти образования следует рассматривать в составе промежуточного структурного этажа.

Таким образом, анализ волнового поля КМПВ показывает, что на Южном Мангышлаке устойчиво прослеживается один преломляющий горизонт, приуроченный к поверхности кристаллического фундамента. На севере выше него появляется граница, связанная с палеозойским дотриасовым складчатым комплексом пород (горизонт  $t'_{\Phi}$ ). Внутри триасовой толщи преломляющие горизонты на большей части территории отсутствуют.

## СТРАТИГРАФИЯ

## § 1. НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО СТРАТИГРАФИИ ЮЖНОГО МАНГЫШЛАКА

На Южном Мангышлаке триасовые отложения имеют повсеместное распространение. Изученность их различна. В приподнятых зонах, на Жетыбай-Узеньской ступени и на Песчаномысско-Ракушечном сводовом поднятии, где установлена промышленная нефтегазоносность триасовых отложений, последние вскрыты значительным количеством скважин. Здесь же информация об их строении получена по материалам детальных сейсмических исследований МОГТ. В структурно-опущенных зонах, где нефтепоисковые работы не ведутся, сведения по стратиграфии триасового комплекса ограничены, в основном, данными сейсморазведки.

Стратиграфией триасовых отложений Южного Мангышлака занимались как производственные, так и научно-исследовательские организации. При расчленении и корреляции разрезов использовался комплекс традиционных методов, причем основное внимание уделялось изучению промыслово-геофизических параметров. На этой основе созданы местные литолого-стратиграфические схемы для различных структурных зон. В последние годы предпринимаются усилия по увязке их между собой и с единой стратиграфической шкалой (табл. 5).

Если расчленение на литологические пакки в конкретных разрезах проведено относительно однозначно, то определение возраста выделенных стратиграфических единиц и межрайонная их корреляция являются предметом разногласий. Дискуссионность стратиграфических построений вызвана как объективными посылками, из которых главными являются фациальная изменчивость и слабая палеонтологическая охарактеризованность пород, так и субъективными, о которых указывалось в главе I.

Учитывая это, при корреляции разрезов, кроме палеонтологических, литологических и промыслово-геофизических, нами с успехом использован сейсмический метод, оправдавший себя в условиях Южного Мангышлака. Этому благоприятствовало наличие по всему триасовому разрезу регионально выдержанных отражающих горизонтов.

Как и на Горном Мангышлаке, триасовые отложения Южного Мангышлака четко подразделяются на три части: нижнюю, верхнюю, преимущественно терригенные, и среднюю — терригенно-карбонатную. Это

Сопоставление стратегических схем траса Южного Мангышлака  
(составила В. В. Липатова)

		Жетыбай-Узенская ступень			
		Узенская линия		Тасбулат-Тенгинская линия	
		I	II	I	II
		Отдел	Отдел	Отдел	Отдел
Нижний	Индский (?)	Оленекский	Ярус	Ярус	Ярус
	Долнапская				
Нижний				Отдел	
Индский		Оленекский	Ярус	Ярус	Ярус
	Долнапская				
Нижний				Верхний	Отдел
	Оленекский				
				Свита	
				Северо-Жазгур-Ракушечная линская	
Нижний		Средний		Средний	
				Анзыйский — ладыйский	
				Южно-Жетыбайская	
				Каржауская	
Нижний				Средний	
Индский		Оленекский	Ярус	Анзыйский	Ярус
	Долнапская				

Песчаномысско-Ракушечное сводовое поднятие		Аксу-Кендырлинская ступень					
I		II		I		II	
Отдел		Верхний		Отдел		Отдел	
Свита		Северо-Ракушечная		Средний — верхний		Ярус	
Жагурлинская		Средний — верхний		Анизийский		Ярус	
Отдел		Верхний		Средний		Свита	
Ярус		Северо-Ракушечная		Жагурлинская		Отдел	
Отдел		Средний		Темирбабинская		Ярус	
Свита		Темирбабинская		Свита		Свита	
Нижний-средний (?)	Средний	Верхний		Отдел		Отдел	
	Южно-Жетыбайская	Северо-Ракушечная		Средний — верхний		Ярус	
Нижний	Оленекский	Верхний		Средний		Свита	
	Нижний-средний (?)	Северо-Ракушечная		Жагурлинская		Отдел	
Нижний	Средний	Средний		Темирбабинская		Ярус	
	Южно-Жетыбайская	Жагурлинская		Свита		Свита	
Нижний	Оленекский	Средний		Темирбабинская		Свита	
	Илдский	Темирбабинская		Свита		Свита	

Примечание. I — Схема, принятая в книге, II — схема объединения Мангышлакнефть

Система		Отдел	Ярус	Серия	Свита	Литологическая колонка	Седиментационные циклы (порядок)
Т р и а с о в а я	Верхний	Карнидский + Норийский	Эт-ский (Р)	Темирдабильская	Жазур-Ракушечная		III
							III
	Средний	Анциский + Ладинский		Южно-Жетыйская	Верхняя		III
							III
Нижний	Оленекский		Турур-Линская			III	
						II	
	Долна-Линская		Шетлинская			III	

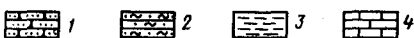


Рис. 15. Принципиальная схема строения триасового комплекса (составила В. В. Липатова)

1 — песчаники; 2 — алевролиты; 3 — глины, аргиллиты; 4 — известняки

вес при выделении литолого-стратиграфического комплекса придается литологическому признаку, а при его ограничении — тем признакам, которые обеспечивают максимальную изохронность.

На сейсмогеологических разрезах (рис. 16 — 18) по наиболее характерным пересечениям: 1) мыс Токмак — Узень, 2) мыс Ракушечный — Карасыз — Таспас, 3) мыс Ракушечный — Асар, 4) мыс Песчаный — Куюлюс, 5) Баскумак — Куланды — отчетливо видно общее сокращение мощности триасового комплекса в южном направлении от 3000 м на площади Узень до 1000 м на площади Северо-Ракушечная. Далее к югу эта тенденция сохраняется, и можно предполагать, что в морской части Песчаномыско-Ракушечного свода мощности триасовых отложений еще более сократятся, возможно, до полного их выклинивания, как на Карабогазском своде.

позволяет выделить три крупных литолого-стратиграфических комплекса, отвечающие соответственно нижнему, среднему и верхнему отделам триасовой системы. Каждый комплекс представляет единый седиментационный цикл второго порядка (рис. 15).

Рассматриваемые комплексы являются литолого-стратиграфическими, так как под литологическим комплексом обычно подразумевается: 1) единство литологической характеристики; 2) литологический критерий как основной при проведении границ; 3) латеральная диахронность границ.

Литолого-стратиграфический комплекс при существенном единстве своего состава имеет границы, определяющиеся не только литологией, а любыми другими методами, обеспечивающими изохронность границ, с учетом вещественного состава и фауны. Таким образом, наибольший



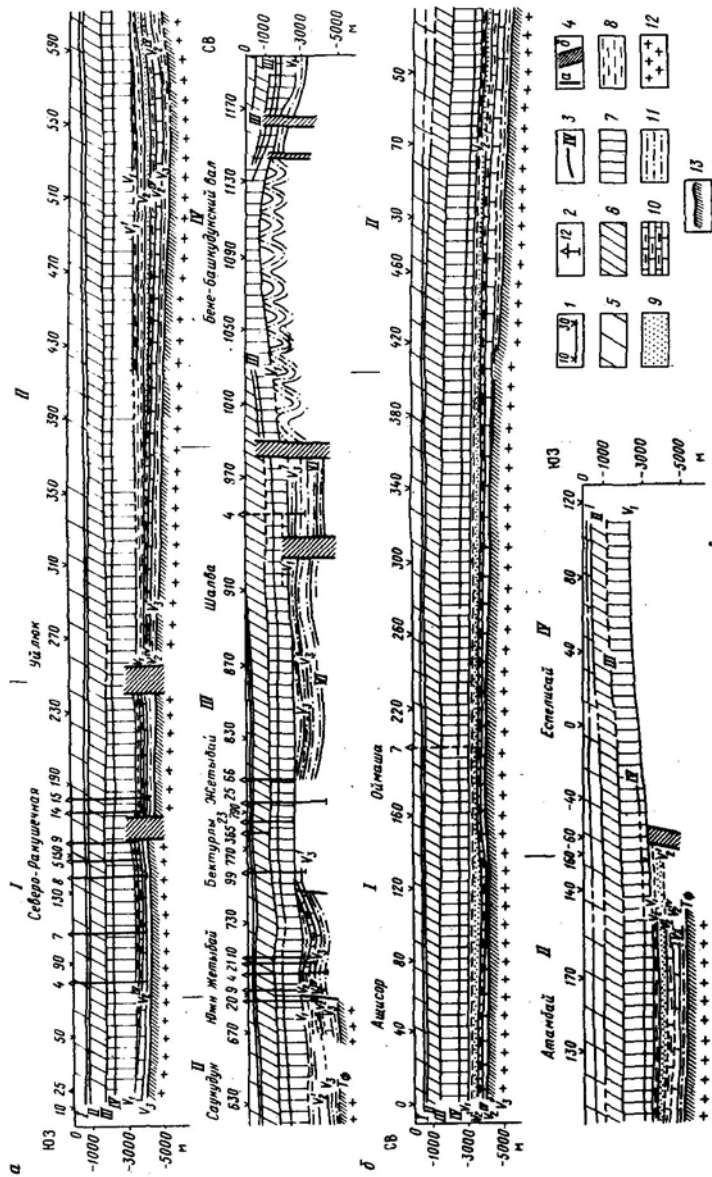


Рис. 17. Сейсмогеологические разрезы по линиям: а — мыс Ракушечный — Асар и б — мыс Токмак — Узень (составили В. Б. Арбузов, Ю. А. Волож, В. А. Воскобой, А. Н. Данилин, В. В. Козмодемьянский, В. В. Липатова, А. Б. Клычников)

V — Северная зона линейно ориентированных антиклинальных складок.

Условные обозначения см. рис. 16

В пределах Жетыбай-Узеньской ступени наблюдается сокращение мощности триасового комплекса и в западном направлении. На профиле мыс Токмак — Узень видно, что максимальные мощности между сейсмическими горизонтами, залегающими в кровле и подошве триа-

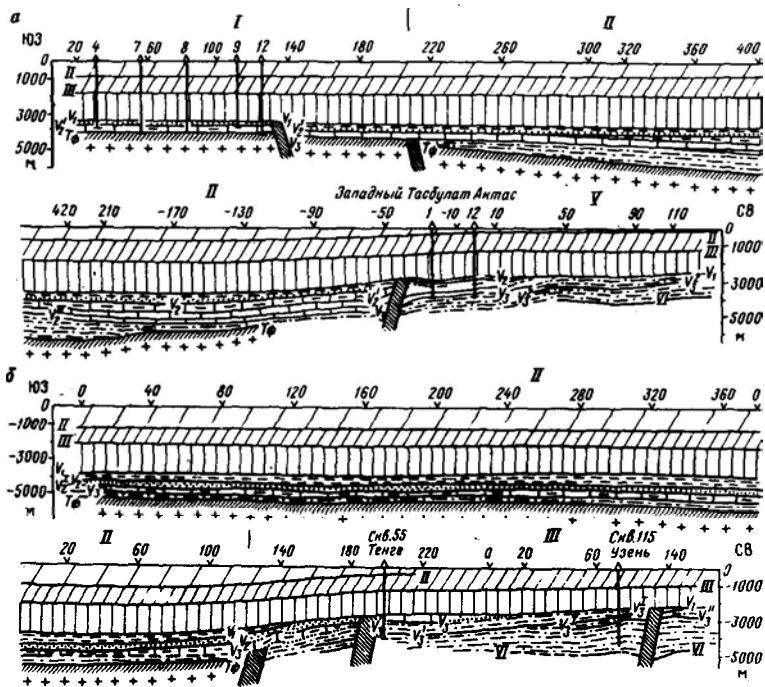


Рис. 16. Сейсмогеологические разрезы по линиям: а — мыс Ракушечный — Карасыз — Таслас и б — мыс Песчаный Куюлюк (составили В. Б. Арбузов, Ю. А. Волож, В. А. Воскобой, А. Н. Данилин, В. В. Липатова, В. В. Козмодемьянский, А. Б. Клычников)

1 — шикеты; 2 — скважины; 3 — опорные отражающие горизонты; 4 — разрывные нарушения: (а — установленные, б — зоны потери корреляции, отождествляемые с разрывными нарушениями); отложения: 5 — кайнозойские и верхнемеловые, 6 — нижнемеловые, 7 — средние и верхнеюрские, 8 — нижнеюрские-верхнетриасовые (терригенный комплекс); толщи среднего триаса: 9 — терригенная, 10 — карбонатно-терригенная, 11 — терригенная толща нижнего триаса, 12 — фундамент, 13 — преломляющие горизонты

I — Южная приподнятая зона блоковых структур, II — Центральная зона погруженных преимущественно куполовидных поднятий, III — Северная зона линейно ориентированных брахантиклинальных складок, IV — Центрально-Мангышлакская складчатая зона

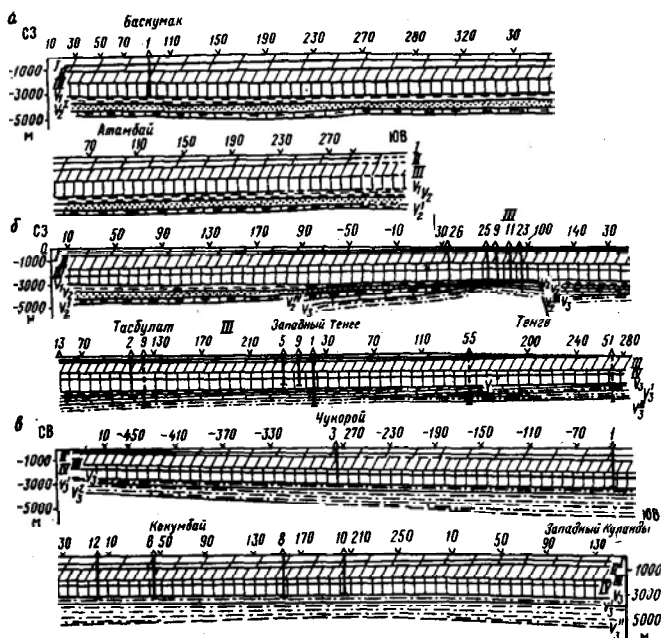


Рис. 18. Сейсмогеологический разрез по линии Баскумак — Куялды (составили В. Б. Арбузов, Ю. А. Волож, В. А. Воскобой, А. Н. Данилин, В. В. Липатова, В. В. Козмодемьянский, А. Б. Клыччиков)

Условные обозначения см. рис. 16

сового комплекса (горизонты  $V_1$  и  $VI$ ), отмечаются на площади Узень. На расстоянии 50 км западнее по профилю мыс Ракушечный — Карасязь — Таспас мощность толщи между этими же горизонтами сокращается примерно в два раза, в основном за счет нижней части разреза. На профиле мыс Песчаный — Куюлюс на северном его окончании, заходящем в пределы рассматриваемой тектонической зоны, триасовые отражающие горизонты вообще не прослеживаются, что может свидетельствовать о полном отсутствии средне-верхнетриасовых отложений. Аналогичное сокращение мощности триасовых отложений с востока на запад фиксировалось многими исследователями в Горном Мангышлаке.

Анализ сейсмических разрезов позволил установить наличие несогласия между верхним и средним, средним и нижним триасом.

Предверхнетриасовое несогласие наиболее ярко проявлено на южном борту Жазгурлинской депрессии. Оно отчетливо иллюстрируется по профилю мыс Ракушечный — Карасязь — Таспас, мыс Ракушечный — Асар, мыс Песчаный — Куюлюс. Здесь под поверхность несогласия в кровле среднего триаса (сейсмический горизонт  $V_2$ ) выклинивается толща пород мощностью 500 м, которая по привязке к скважинам Южно-Жетыбайской площади соответствует, по-видимому, верхней терригенной пачке среднего триаса.

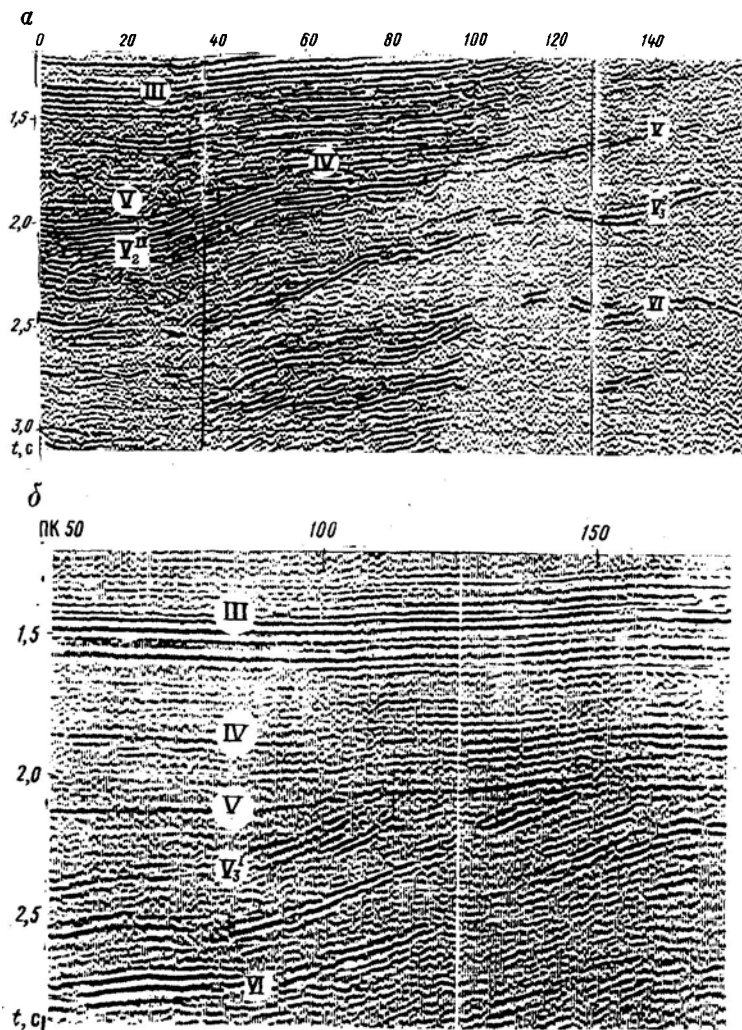


Рис. 19. Временные разрезы: *a* — по линии Тенге-Узень, *б* — площади Куюлюс

Отражающие горизонты в подошве: III — готервического яруса; IV — байоса; V — в кровле триаса, в подошве: V<sub>3</sub> — среднего триаса, V<sup>2</sup> — тюрургинской свиты нижнего триаса; V<sup>1</sup><sub>3</sub> — в нижнем триаса; VI — вблизи границы перми и триаса

Поверхность предсреднетриасового размыва трассируется лишь в пределах Жетыбай-Узеньской ступени, где, в связи с благоприятными сейсмогеологическими условиями, регистрируются нижнетриасовые горизонты. Наиболее отчетливо эта поверхность просматривается на субширотных профилях, проложенных по простиранию Тасбулат-Тенгинской зоны (Баскумак — Куланды). На субмеридиональных

сечениях о наличии размыва можно судить, исходя из анализа поведения нижнетриасовых горизонтов (группа горизонтов  $V_3$ ) и их соотношения со средне- и верхнетриасовыми горизонтами (группа горизонтов  $V_1$  и  $V_2$ ).

На профиле мыс Токмак — Узень видно, как севернее скв. 55 Тенге под поверхность предъюрского размыва выклинивается вся среднетриасовая часть разреза и появляются новые горизонты, которые по привязке к скв. 115 Узень отвечают низам оленекского яруса. Наоборот, южнее наблюдается сокращение мощности толщи, заключенной между горизонтами оленекского яруса, и увеличение полноты разреза среднего и верхнего триаса в направлении общего погружения триасового комплекса.

Для Южного Мангышлака можно констатировать несоответствие в распространении зон с максимально полными разрезами нижнего, среднего и верхнего отделов триаса. Стратиграфической полнотой отличаются нижнетриасовые отложения, развитые на севере Жетыбай-Узеньской ступени, среднетриасовые — на юге последней, верхнетриасовые — в центральной части Южно-Мангышлакского прогиба. Причем наиболее мощные разрезы верхнего триаса отмечаются в восточной и юго-восточной частях Жазгурлинской депрессии.

Как следует из сейсмических разрезов (рис. 19), область современного распространения нижнетриасовых отложений охватывает всю территорию Южного Мангышлака. Среднетриасовые отложения отсутствуют на Кокумбайской и на севере Жетыбай-Узеньской ступеней. Область развития верхнего триаса ограничена на севере Большой Мангышлакской флексурой, на юге — примерно береговой линией Каспийского моря.

## § 2. КОРРЕЛЯЦИЯ ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Первые мощные разрезы триаса, вскрытые бурением на Южном Мангышлаке, принадлежали нижнему литолого-стратиграфическому комплексу. Позднее на Южном Жетыбае, Северо-Ракушечной и других площадях установлено наличие среднего терригенно-карбонатного комплекса. Большинство исследователей он сопоставлялся с нижним, преимущественно терригенным. Наблюдавшееся различие в строении разреза и составе органических остатков объяснялось их разнофациальностью. В последние годы по результатам бурения стал известен верхний литолого-стратиграфический комплекс. Отсутствие разрезов, где можно было бы проследить одновременно все три комплекса, приводило к разнозначению в их корреляции. Соотношение указанных комплексов оказалось возможным установить лишь в самое последнее время по некоторым скважинами и сейсмическим материалам. Ввиду того, что на рассматриваемой территории отмечены различия в вещественном составе, фациях, мощностях триасовых отложений, целесообразно рассмотреть их по структурно-тектоническим зонам, для каждой из которых характерен свой тип разреза.

В работе принято районирование, близкое к сейсмогеологическому. Выделены зоны: I — Жетыбай-Узеньско-Кокумбайская с двумя подзонами — юго-западной и северо-восточной; II — Сегендыкско-Жазгурлинская; III — Песчаномыско-Ракушечная; IV — Аксу-Кендырлинская.

### Нижнетриасовый литолого-стратиграфический комплекс

Нижнетриасовый литолого-стратиграфический комплекс представляет собой законченный седиментационный цикл второго порядка симметричного строения, в котором прослеживаются циклы более мелкого ранга. В его состав входят преимущественно серо- и красноцветные породы морского и континентального генезиса. Рассматриваемый комплекс начинается песчаными и алевролитовыми породами, которые вверх сменяются преимущественно глинисто-алевролитовыми, образуя неполный седиментационный цикл третьего порядка. Следующий цикл аналогичного ранга — симметричный. Трансгрессивная часть его образована песчаниками и алевролитами, они сменяются по разрезу глинами и карбонатными породами, отвечающими максимуму трансгрессии. В регрессивной части цикла наблюдается обратная последовательность: глина — алевролит — песчаник. Если нижний седиментационный цикл формировался преимущественно в континентальных условиях, то породы, слагающие второй цикл, имеют морское происхождение.

Отмеченная цикличность, а также наличие карбонатных пород, являющихся четким маркирующим горизонтом, послужили основанием для выделения местных стратиграфических единиц: долнапинская, шетпинская и тюрупинская. Образования нижнего цикла были выделены в долнапинскую свиту, трансгрессивная часть верхнего цикла — в шетпинскую, а остальная часть, начиная с карбонатов — в тюрупинскую (рис. 20).

#### *Жетыбай-Узеньско-Кокумбайская зона*

Нижнетриасовый литолого-стратиграфический комплекс наиболее полно развит и лучше изучен в северо-восточной подзоне.

Здесь выделяются долнапинская, шетпинская, тюрупинская свиты.

Долнапинская свита. На рассматриваемой территории общепринято к долнапинской свите относить мощную терригенную толщу, залегающую под карбонатной пачкой (репером), выше которого прослеживаются охарактеризованные остатками аммоноидей оленекские отложения. По возрасту она сопоставлялась с индским ярусом общей шкалы. Понимаемая в таком объеме долнапинская свита, как это видно в разрезе скв. 115 Узень, имеет двухчленное строение:

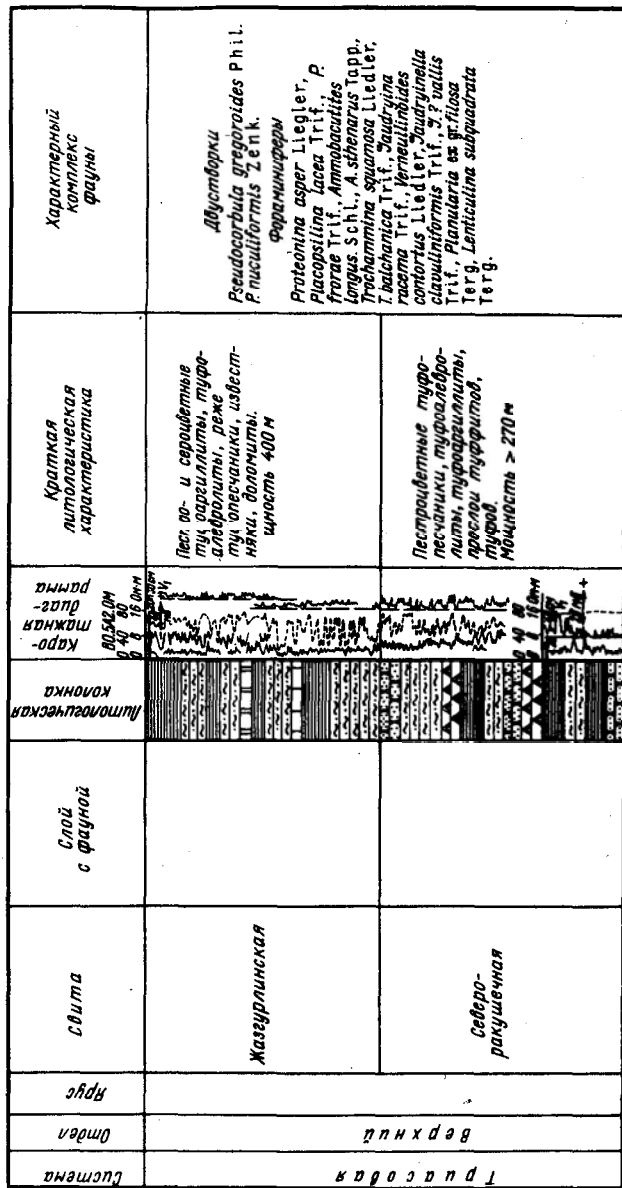
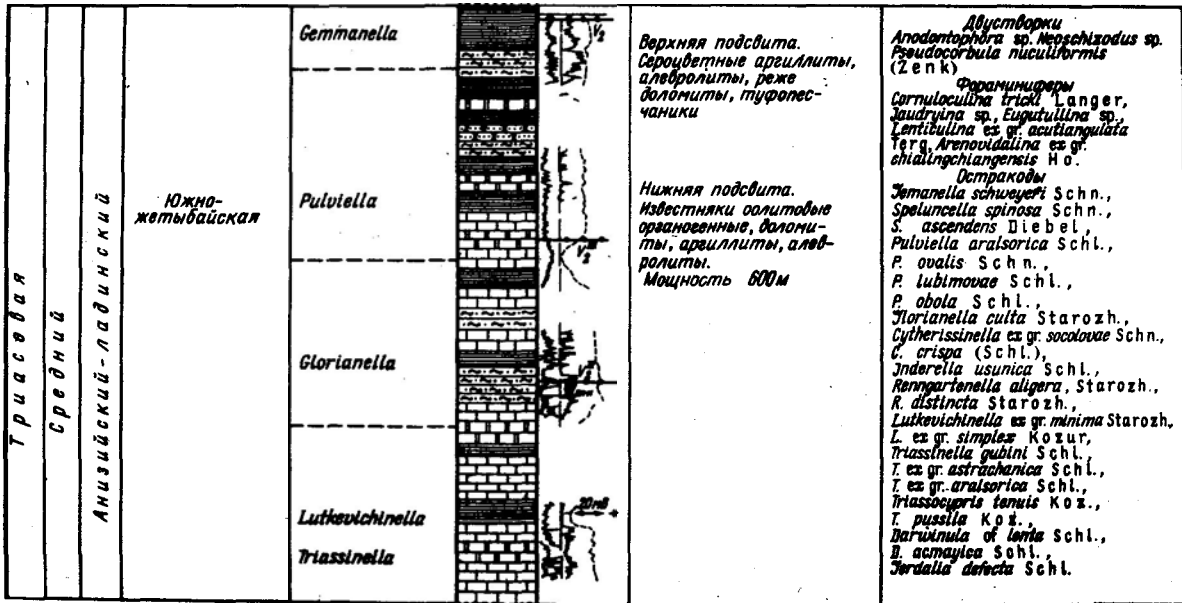
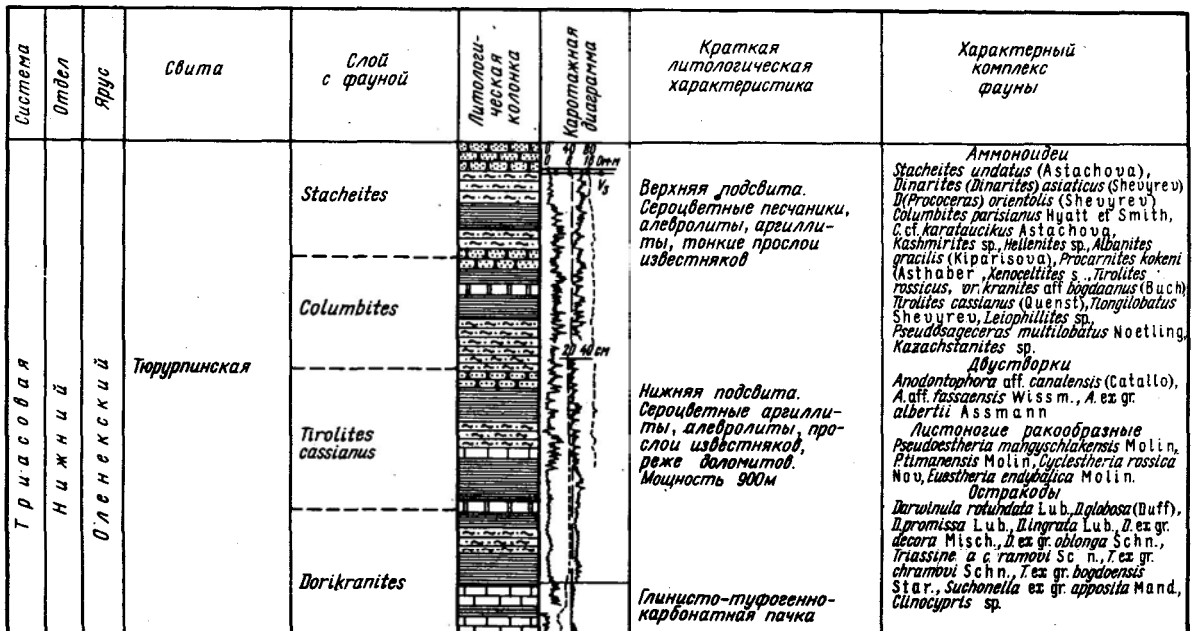


Рис. 20. Сводный геолого-геофизический разрез триассовых отложений Южного ангышлака (составили В. В. Липагова, Ю. А. Во-лож, А. Н. Данилин, М. Н. Иванова)

1 — аргиллиты; 2 — песчаники; 3 — алевролиты; 4 — известняки; 5 — мергели; 6 — доломиты; 7 — туфы; 8 — гравелиты; конгломераты; 9 — перерыв в осадконакоплении; крив е: 10 — кажущегося электрического сопротивления, 11 — естественного электрического поля, 12 — кавернограмма, 13 — сейсмический отражающий горизонт



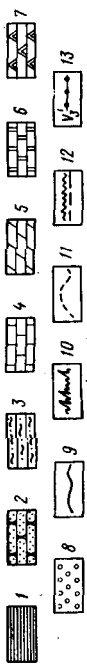
Продолжение рис. 20



Продолжение рис. 20



Трассовая		Нижний		Индский?		Долнапинская		Шеплинская		Dorikranites				<p>Сероцветные, реже бурые глины, алевроли- ты, алевролиты, в об- ластях — песчанники, в верхах разреза — прослой мергелей, доломитов. Мощность 900 м</p>		<p>Аммоноидеи Dorikranites sp. Абуэбракки Anodontophora fassaensis Wissm. A. canalicans (Cat.)</p>	
												<p>Красноцветные глины, аргиллиты, алевроли- ты, песчанники. Мощность 1200 м</p>					



Продолжение рис. 20

нижняя толща (интервал 3590 — 4450 м) красноцветная, песчано-алевролитовая, верхняя (интервал 2695 — 3590 м) преимущественно сероцветная алевролитово-аргиллитовая. Имеющийся палеонтологический материал свидетельствует об оленекском возрасте верхней толщи. В связи с этим параллелизация долнапинской свиты с индским ярусом в указанном объеме недостаточно корректна. Кроме того, уместно напомнить, что В. В. Мокринский (1952 г.) на Горном Мангышлаке к долнапинской свите относил красноцветные терригенные породы: песчаники, глинистые сланцы, мелкогалечный конгломерат. Следуя ее характеристике в стратотипической области, представляется правомерным как по вещественному составу, так и по окраске слагающих пород, сопоставить с долнапинской свитой лишь нижнюю, красноцветную, песчано-алевритовую толщу в объеме нижнего седиментационного цикла третьего порядка.

Наиболее полный разрез долнапинской свиты изучен в скв. 115 Узень (интервал глубин 3590 — 4450 м). Она представлена исключительно терригенными породами: песчаниками, алевролитами, глинами и аргиллитами. В нижней части разреза прослеживаются красноцветные породы более грубого состава, сменяющиеся вверх по напластованию красно-бурыми и зеленовато-серыми разностями, среди которых существенное значение приобретают глины, аргиллиты и алевролиты.

На электрокаротажных диаграммах рассматриваемая свита характеризуется невысокими удельными сопротивлениями пород, слабо дифференцированными кривыми ПС и кавернометрии. Органические остатки в ней не найдены. По стратиграфическому положению она условно отнесена к индскому ярусу.

Мощность долнапинской свиты с учетом сейсмических данных составляет 1200 м<sup>1</sup>.

Шетпинская свита. Шетпинская свита впервые установлена на Горном Мангышлаке В. Н. Винюковым [2]. В ее составе рассматривалась верхняя часть долнапинской свиты, сложенная терригенными породами, содержащими остатки морских пелеципод (мощность 50 — 70 м). На межведомственном стратиграфическом совещании по мезозою Средней Азии (1971 г.) эта свита упразднена и вместо нее выделены шетпинские слои. Материалы по триасовым отложениям Южного Мангышлака позволяют поставить вопрос о восстановлении шетпинской свиты в качестве основной таксономической единицы местных стратиграфических подразделений.

Шетпинская свита изучена по материалам бурения лишь в Жетыбай-Узеньско-Кокумбайской зоне. Она пройдена глубокими скв. 113, 115, 116, 120, I-T Узень, скв. 25 Жетыбай, скв. 4 Западная Шалва, скв. 1 Западный Тенге, скв. 4 Южный Жетыбай и др.

---

<sup>1</sup> Сейсмический горизонт VI, приуроченный к кровле пермских отложений, прослежен в районе скв. 115 Узень на глубине 4800 м.

Шетпинская свита в полном объеме вскрыта скв. 115 (интервал глубин 2695 — 3590 м) и представляет собой трансгрессивную часть нового седиментационного цикла. Она сложена аргиллитами и алевролитами. В низах разреза отмечаются песчаники, в верхней части появляются прослой мергелей. Для свиты характерны темно-серые, редко бурые и серо-зеленые цвета. В основании преобладает шоколадная окраска пород, среди которых прослеживаются также прослой серо-окрашенных, которые в верхних частях разреза становятся доминирующими.

В состав алевролитов входят кварц (35 — 40 %), глинизированное и гидрослюдизированное вулканическое стекло (20 — 25 %), полевые шпаты (15 — 18 %), обломки ожелезненных эффузивных (10 %) и кремнистых (7 — 20 %) пород, цемент глинисто-хлоритовый. В породах отмечены косая и горизонтальная слоистость, трещины усыхания, обугленные растительные остатки, ходы илоедов.

На электрокаротажных диаграммах шетпинская свита, как и долнапинская, характеризуется незначительными величинами кажущегося сопротивления, относительно слабо дифференцированными кривыми КС, ПС и кавернометрии. Нижняя граница свиты проводится в основании песчано-алевролитовой пачки, отражающейся на кривой КС незначительным повышением сопротивлений, на кавернограммах — величинами диаметра скважин, близкими к номинальным. В кровле преимущественно глинистый состав свиты отражается на кавернограмме увеличением диаметра скважин.

Оленекский возраст шетпинской свиты обосновывается находками остатков аммоноидей, пелеципод, комплексами миоспор. В скв. 115 Узень остатки цератитов (определение В. А. Гавриловой) найдены в интервале 2901 — 2911 м, т. е. на 200 м ниже карбонатного репера, по которому всеми исследователями проводилась граница между индским и оленекским ярусами. Остатки пелеципод, среди которых М. Н. Вавиловым определены *Anodontophora* cf. *breviformis* Spath, *Pleuromya* sp., *Mytilus* sp., найдены в скв. 120 и др. Кроме того, в скв. 115 Узень среди миоспор (определение К. В. Виноградовой) до глубины 3030 м отмечены *Lundbladispora* cf. *neiburgi* Schulz, характеризующие оленекский возраст вмещающих пород.

Мощность шетпинской свиты на Узеньской площади составляет 900 м.

В скв. 25 Жетыбай аналоги долнапинской свиты отсутствуют. Отложения шетпинской свиты ложатся с размывом на пермские, вскрыты в интервале 3280 — 3600 м, и представлены темно-серыми аргиллитами с редкими прослоями бурых глин и алевролитов. Из органических остатков в них найдены на глубине 3352 — 3360 м, остатки аммоноидей, определенных Н. К. Гордеевым и В. А. Гавриловой как *Megaphyllites* cf. *immaturus* Kirar., распространенного в оленекском ярусе Приморского края (Шевырев А. А., 1968 г.), а также пелеципод — *Gervillia* sp. и гастро

под — *Omphakoptycha* sp. (определение М. Н. Вавилова), широко известных в морских оленекских отложениях<sup>1</sup>. Мощность шетпинской свиты 320 м.

На Южном Жетыбае (скв. 4) шетпинская свита представлена терригенными серо- и бурозветными породами, ее мощность не превышает 300 м.

Тюрурпинская свита. Тюрурпинская свита (серия) на Южном Мангышлаке, впервые установленная на площади Узень В. А. Бененсоном, А. А. Шевыревым, однозначно выделяется всеми исследователями [21, 29, 30, 33, 34]. Ее развитие достоверно прослежено лишь в Жетыбай-Узеньско-Кокумбайской зоне. Наиболее полные сведения получены на площади Узень (скв. 113, 115, 116, 120).

Здесь к тюрурпинской свите отнесена мощная толща аргиллитов и глин с широким развитием карбонатных пород в нижней части и прослоями песчаников и алевролитов в верхней части разреза (скв. 115, 116, 120 Узень). Это позволяет условно выделить в ней две подсвиты: нижнюю — карбонатно-глинистую и верхнюю — преимущественно терригенную, которые могут рассматриваться как аналоги тарталинской и караджаткской свит Горного Мангышлака.

Тюрурпинская свита залегает на шетпинской, образуя с ней единый седиментационный цикл. В основании нижней подсвиты прослеживается глинисто-туфогенно-карбонатная пачка, сменяющаяся вверх по разрезу преимущественно алевролитовыми породами. Указанная пачка четко выделяется по промыслово-геофизическим параметрам и может служить надежным репером. На диаграммах стандартного каротажа и кавернометрии нижняя граница тюрурпинской свиты, благодаря смене вещественного состава, фиксируется значительным увеличением кажущегося сопротивления пород и резким уменьшением диаметра скважин. К указанной границе сред приурочен отражающий горизонт  $\sqrt{II}_3$ .

На электрокаротажных диаграммах тюрурпинская свита отличается дифференцированной кривой КС с сопротивлениями от 2 до 8 Ом·м, плавной кривой ПС. О преимущественно терригенном составе свиты свидетельствуют повышенные по сравнению с номинальным диаметром значения кавернометрии. Лишь в нижней подсвите известняки выделяются некоторым увеличением кажущегося сопротивления и фиксируются на кавернометрии близким к номинальному диаметром скважины.

Слагающие тюрурпинскую свиту пелиты, алевропелиты, алевролиты, алевропесчаники, песчаники окрашены преимущественно в серые цвета различной интенсивности. Они содержат значительную примесь туфогенного и карбонатного материала. Последний присутствует как в рассеянном состоянии, так и в виде гнезд и линзовидных включений. Тонко переслаиваясь в разрезе, породы образуют много-

<sup>1</sup> Большинство исследователей эту часть триасового разреза относят к индскому ярусу.

численные и разнообразные взаимопереходы. Отмечается закономерное увеличение размерности зерен в кровле свиты. В верхней подсвите наряду с алевролитами и аргиллитами существенное значение приобретают серые и светло-серые песчаники. Состав последних аркозово-кварцевый и полимиктовый, структура мелко-, средне- и крупнозернистая, цемент глинисто-карбонатный, иногда кремнистый.

В распределении карбонатных пород также отмечается четкая закономерность. Они преобладают, как указано выше, в нижней подсвите, где их мощность иногда исчисляется в метрах. В верхней подсвите известняки и доломиты образуют тонкие прослойки. По составу выделяются известняки органогенно-детритовые, органогенно-шламовые, доломитовые, доломитизированные, глинистые, алевритовые и песчаные. Последние тяготеют к верхней подсвите, образуя взаимные переходы к известковистым алевролитам и песчаникам. Преобладают известняки пелитоморфные и мелкокристаллические, горизонтально тонкослоистые и массивные. Доломиты встречаются редко. В карбонатных породах, так же как и в терригенных, отмечается существенная примесь туфогенного материала.

В глинах и аргиллитах обнаружены многочисленные ядра аммоноидей, среди которых А. А. Шевыревым и В. А. Гавриловой в скв. 113, 115, 116, 120 Узень, в скв. 1 Кокумбай, скв. 1 Чукурой определены *Dinarites (Dinarites) asiaticus* Shev., *D. (Plococeras) orientalis* Shev., *Stacheites undatus* (Ast.), *Columbites* sp., *Kashmirites* sp., *Procarnites kokeni* (Aethaber), *Albanites gracilis* (Kip.), *Tirolites rossicus* Kipar., *T. cassianus* (Queenst.), *Dorikranites* cf. *bogdoanus* (Buch.), указывающие на принадлежность вмещающих их пород к колумбитовой и прохунгаритовой зонам оленекского яруса (местные зоны *Tirolites cassianus*, *Columbites parisianus*, *Stacheites undatus*). Из этой части разреза совместно с аммоноидеями встречены остракоды *Darwinula rotundata* Lub., *D. globosa* (Duff.), *D. detonosa* Mand., *L. promissa* Lub., *D. ex gr. ingrata* Lub., *Triassinella* sp., *Clinocypris* sp. (определение Д. А. Кухтинова, Е. Г. Леоновой, Н. Н. Старожиловой), широко распространенные в нижнетриасовых отложениях европейской части СССР.

Максимальная мощность оленекского яруса составляет 1800 м. Разрез, аналогичный Узеньскому, вскрыт скв. 4 Западная Шалва, скв. 90 Бектурлы, скв. 1 Западный Тенге и др. Этот же тип разреза развит в пределах Кокумбайской тектонической ступени (скв. 1 Чукурой, скв. 1 Кокумбай).

На площади Жетыбай тюрурпинская свита также представлена в нижней части терригенно-карбонатными породами, в верхней — глинами и аргиллитами с подчиненными прослоями песчаников. По сравнению с узеньскими разрезами здесь возрастает количество карбонатных пород и существенно сокращается мощность свиты.

#### Песчаномысско-Ракушечная зона

Нижнетриасовый литолого-стратиграфический комплекс изучен бурением на площади Северо-Ракушечная (скв. 1, 2, 7, 8, 11, 12, 25). По

сравнению с таковым Жетыбай-Узенско-Кокумбайской зоны он сложен более грубообломочными породами. В нижней части преобладают песчаники, гравелиты, линзы конгломератов. Вверх по разрезу они сменяются алевролитами, аргиллитами с прослоями песчаников. Породы окрашены в буровато-серые, серые и красно-бурые цвета. Среди песчано-алевритовых разностей более распространены крупно- и грубозернистые.

Наиболее полные разрезы вскрыты скв. 15 (интервал глубин 4209 — 4371 м) и скв. 25 (интервал глубин 3675 — 3850 м). Здесь отчетливо наблюдаются цикличность в строении рассматриваемого комплекса, слабая отсортированность терригенного материала, наличие в составе песчаников преимущественно зерен кварца, обломков кварца, кремнистых сланцев, кварцитов, редко встречаются полевые шпаты. Характерное для нижнего триаса Жетыбай-Узень-Кокумбайской зоны обилие туфогенного материала здесь не отмечается. Примечательно разнообразие цемента: глинисто-кремнисто-карбонатный, железисто-кремнисто-кварцево-глинистый, железисто-хлоритовый, кремнисто-хлорит-железистый (в нижней части), глинисто-карбонатный и карбонатный (в кровле).

Текстурные особенности изучены слабо. В низах разреза в песчаниках отмечены трещины усыхания, выполненные алевроитовым материалом, в кровельной части — неясно выраженная слоистость. Породы содержат богатый комплекс листоногих ракообразных: *Limnadia* cf. *alsatica* (Reible), *L. aff. volgaica* Nov., *Pseudoestheria* cf. *longa* Nov., *Estheria* cf. *aegualis* (Lutk.), *Cyclotunguzites gutta* (Lutk.), *Polygrapta* sp., *Lioestheria* cf. *mokrinskyi* Molin. (определение А. Ю. Лопато).

Присутствие среди остатков флоры представителей *Pleuromeia sternbergi* (определение И. А. Добрускиной), а среди миоспор *Lundbladispora neiburgi* свидетельствует о возрасте вмещающих пород, не древнее оленекского. Отнесение их к индскому ярусу ошибочно [33].

Недостаточно корректная палеонтологическая характеристика не позволяет однозначно трактовать возраст рассмотренной терригенной толщи. Условно она отнесена нами к оленекскому ярусу, но не исключен ее среднетриасовый возраст. Максимальная мощность, вскрытая бурением, составляет 260 м.

### Аксу-Кендырлинская зона

В пределах этой зоны нижнетриасовый литолого-стратиграфический комплекс вскрыт на площади Темир-Баба и наиболее полно изучен в скв. 1 (интервал 3748 — 4270 м). В основании залегает базальный песчаник мощностью до 30 — 35 м. Выше прослеживается мощная толща глин, аргиллитов, алевролитов с прослоями мелкозернистых песчаников и мергелей. Окраска пород бурая и темно-серая. В обилии присутствует туфогенный материал. Породы хорошо отсортированы, часто отмечаются алевролиты с тонколистватой неправильной горизонтальной слоистостью спокойного мелководья либо с массивной текстурой и со следами взмучивания.

На электрокаротажных диаграммах рассматриваемая часть триасового разреза характеризуется невыразительными кривыми ПС, КС и кавернометрии. Нижняя граница проведена условно в основании песчаной пачки, характеризующейся на кавернограмме более плавными очертаниями и уменьшенным диаметром скважины. На глубине 3784 — 3791 м (скв. 1) определены пеллециподы — *Bakewellia* sp., *Ornithopecten* sp., имеющие, по заключению Л. Д. Кипарисовой, широкое вертикальное распространение в оленекском ярусе и среднем триасе. Полученные палеонтологические сведения недостаточны для корректного суждения о возрасте вмещающих пород. Ясно одно, что эта толща не древнее оленекского яруса, в составе которого она условно нами рассматривается. Не исключен ее более молодой возраст. Мощность нижнетриасового комплекса в пределах Аксу-Кендырлинской зоны 570 м.

На основании изложенного нами сделаны следующие выводы.

1. Нижнетриасовые отложения имеют площадное распространение на Южном Мангышлаке.

2. Наибольшие стратиграфическая полнота и мощность наблюдаются в Северной зоне линейно-ориентированных брахиантиклинальных складок (Узень-Карамандыбасская линия). В пределах Жетыбайской и Тенге-Тасбулатской антиклинальных линий отмечаются смена фаций, сокращение мощности, а в некоторых случаях — выпадение из разреза отдельных его частей.

3. Максимально сокращенный в стратиграфическом отношении разрез нижнего триаса (оленекский ярус) характерен для южной приподнятой зоны блоковых структур. Минимальная мощность оленекского яруса наблюдается в пределах Песчаномысско-Ракушечного сводового поднятия. Состав слагающих оленекский ярус пород более грубый.

### Среднетриасовый литолого-стратиграфический комплекс

Среднетриасовый литолого-стратиграфический комплекс представляет собой трансгрессивную часть триасового цикла. В его составе также выделяются два цикла более мелкого ранга. Они представлены преимущественно солоноватоводными морскими образованиями, накопление которых на Южном Мангышлаке было повсеместно. Однако за счет срезания пород рассматриваемого возраста в предъюрское время среднетриасовые отложения отсутствуют в пределах Узень-Карамандыбасской линии и частично на остальной территории Жетыбай-Узеньской ступени.

#### Жетыбай-Узеньско-Кокумбайская зона

Среднетриасовый литолого-стратиграфический комплекс развит лишь в юго-западной подзоне. Здесь он вскрыт скв. 4, 14, 16 — 23, 25

Южный Жетыбай, скв. 9, 1 Тасбулат, скв. 2, 3, 6, 8, 9 Северо-Западный Жетыбай, скв. 1 Западный Тасбулат, скв. 1 Западный Тенге, скв. 51, 55 Тенге, скв. 90 Бектурлы и другие, где выделен в южно-жетыбайскую свиту.

Впервые южно-жетыбайская свита установлена в скв. 4 на Южном Жетыбае [29]. Она достаточно четко выделяется как по литологическому составу, так и по промыслово-геофизическим данным. В составе южно-жетыбайской свиты преобладают карбонатные породы, уступая аргиллитам и глинам лишь в верхней части разреза.

По преобладающему составу слагающих пород свита подразделяется на две подсвиты. В составе нижней подсвиты выделено две пачки (снизу): преимущественно карбонатная, аргиллитово-карбонатная. Верхняя подсвита с большим содержанием терригенного материала включает также две пачки: карбонатно-аргиллитовую и глинистую. Указанные подсвиты представляют собой два неполных седиментационных цикла сходного строения, отличающиеся лишь количеством слагающих компонентов.

На электрокаротажных диаграммах нижняя подсвита выделяется высокими значениями кажущегося сопротивления, дифференцированными кривыми КС и кавернометрии. Внутри первой пачки прослежен отражающий горизонт  $V_2^{IV}$ , к кровле подсвиты приурочен отражающий сейсмический горизонт  $V_2^{III}$ .

В карбонатной пачке (интервал 3562 — 3690 м) преобладают оолитовые и глинистые известняки, нередко доломитизированные и сильно карбонатные аргиллиты, с редкими прослоями тонкокристаллического доломита. Особенно характерным является широкое развитие в ее составе известняков с оолитовой структурой.

Из органических остатков здесь на глубине 3627 — 3688 м встречены остракоды, определенные А. Г. Шлейфер, Н. Н. Старожиловой, Д. А. Кухтиновым, Н. П. Кашеваровой и Е. Г. Леоновой. Среди них преобладают представители цитерид — *Lutkevichinella* sp., *Triassinella* ex gr. *chramovi* Schn., *T. gubkini* Schl., и дарвинулиды — *Gerdalia defecta* Schl., *D. cf. lenta* Schl., распространенные в среднетриасовых отложениях Прикаспийской впадины. Мощности пачки 135 м.

В аргиллитово-карбонатной пачке II (интервал глубин 3420 — 3562 м), наряду со значительной ролью карбонатных пород существенное значение приобретают аргиллиты. Если в нижней части пачки присутствуют буровато-серые известняки, то вверх по разрезу они сменяются мелкозернистыми доломитизированными и сильно глинистыми разностями темно-серого и серого цвета, переходящими в сильно карбонатные аргиллиты.

В скв. 4 Южный Жетыбай в интервале 3465 — 3570 м обнаружен богатый комплекс остракод. Отсюда определены *Glorianella culta* Starozh., *G. phillippschuki* Schl., *Renngartenella aligera* Starozh., *R. distincta* Starozh., *Lutkevichinella* ex gr. *minima* Starozh., *L. ex gr. simplex* Kozur, *Triassinella* aff. *chramovi* Schn., *Clinocypris* ex gr. *triassica* Schn., *Gerdalia defecta* Schl. Все указанные виды характерны для среднетриасовых отложений При-



каспийской впадины, Восточного Предкавказья и входят в состав комплекса зоны *Glorianella culta* и *G. inderica* [20]. Мощность пачки 142 м.

Верхняя подсвита также достаточно четко выделяется по промыслово-геофизическим параметрам. Для большей части подсвиты, отвечающей карбонатно-аргиллитовой пачке (интервал глубин 3180 — 3420 м), характерна слабо расчлененная кривая КС с сопротивлениями пород, не превышающими 10 Ом·м; на кавернограмме отмечаются величины диаметра скважины, близкие к номинальным. Исключённые составляют отдельные каверны в верхах пачки. Верхняя пачка (интервал 3100 — 3180 м) выделяется расчлененной кривой КС, указывающей на тонкое ритмичное чередование пород, и резким увеличением диаметра скважин, зафиксированным кавернометрией.

Карбонатно-аргиллитовая пачка представлена темно-серыми глинами известняками и аргиллитами, в различной степени известковистыми, и отличается преимущественным развитием глинистых образований.

Известняки состоят из тонкозернистого и пелитоморфного кальцита, участками перекристаллизованного в мелкозернистый доломит. Пелитоморфный кальцит иногда пропитан битумом, в то время как доломитизированные участки лишены его. Аргиллиты обычно микрослоистые, сложены цементированной глинистой массой с незначительной примесью алевритового материала.

В карбонатно-аргиллитовой пачке в скв. 4 Южный Жетыбай в многочисленных образцах (в интервале 3215 — 3360 м) обнаружен богатый комплекс остракод. Отсюда определены *Pulviella ovalis* Schn., *P. obola* Schl., *P. aralsorica* Schl., *P. lubimovae* Schl., *Cytherissinella crista* (Schl.), *Inderella usunica* Schl., *Speluncella* sp. Все перечисленные виды широко распространены в среднетриасовых отложениях Прикаспийской впадины и Восточного Предкавказья и характеризуют зону *Pulviella aralsorica*. В Прикаспийской впадине в районе оз. Индер вместе с остракодами указанной зоны найдены остатки позвоночных, определяющие возраст вмещающих пород не древнее верхов среднего триаса [20]. Мощность пачки 240 м.

Заканчивает разрез южно-жетыбайской свиты глинистая пачка. В ее состав, кроме глин и аргиллитов, входят алевролиты, образующие тонкие прослои. Для пачки характерны темная окраска пород, хорошая отсортированность, наличие прослоев туфов и туффитов. Последние в сильной степени изменены: окварцованы, карбонатизированы, ожелезнены.

Глинистая пачка четко выделяется на промыслово-геофизических диаграммах увеличенным диаметром скважин и может рассматриваться в качестве репера.

Возраст определен по остаткам остракод *Glorianella mirtovae* Schn. *Gemmanella* aff. *schweyeri* Schn. и другим, характерным для зоны *Gemmanella schweyeri*, *G. parva*, которой венчается разрез среднего триаса [23]. Мощность пачки 70 м. Мощность южно-жетыбайской свиты в стратотипическом разрезе составляет 590 м.

В последнее время обильный палеонтологический материал из среднетриасовых отложений рассматриваемой площади получен М. Н. Ивановой. Ею определены остракоды, аналогичные указанным в скв. 4 Южный Жетыбай, причем во всех разрезах отмечается также закономерная смена комплексов, которая была выявлена в среднетриасовых отложениях Прикаспийской впадины. Так, комплекс остракод зоны *Lutkevichinella bruttanae* и *L. minor*, характерный для низов среднего триаса, определен в скв. 4, 16, 22, 25 Южный Жетыбай. В его состав входят *Lutkevichinella ex gr. bruttanae* Schn., *L. ex gr. involuta* Schn., *Triassinella aralsorica* Schl., *Tr. gubkini* Schl., *Tr. ex gr. astrachanica* Schl., *Cytherissinella ex gr. tercobajica* Schl., *Triassocypris pusilla* Kozur, *T. tenuis* Kozur, *T. (Clinocypris) vasiljevi* (Schl.), *T. (Cl.) avrovi* (Schl.). Комплекс остракод зоны *Glorianella culta* и *G. nderica* встречен в скв. 4, 22, 23, 26 Южный Жетыбай. Он включает следующие виды: *Renngartenella aff. distincta* Starozh., *R. cf. aligera* Starozh., *Cytherissinella crista* (Schl.), *Lutkevichinella ex gr. involuta* Schn. Сменяющий его вверх по разрезу комплекс *Pulviella aralsorica* Schl., *P. lubimovae* Schl., *P. ovalis* Schn., *P. obola* Schl., *P. recta* Starozh., *P. marinae (Laevicythere) vulgaris* Beut. et Gründ, характерный для зоны *Pulviella aralsorica*, был обнаружен, кроме скв. 4, в скв. 14, 19, 22, 23, 25 Южный Жетыбай. И, наконец, самый верхний комплекс остракод, венчающий разрез среднего триаса и характеризующий зону *Gemmanella schweyeri* и *G. parva*, найден в скв. 18. Кроме зонального вида в его состав входят *Speluncella spinosa* Schn., *Sp. ascendens* Diebel.

В пределах Жетыбай-Узеньской ступени средний триас палеонтологически доказан в разрезах скв. 1 Тасбулат, скв. 3 Северо-Западный Жетыбай, скв. 1 Западный Тасбулат и др. Максимальная мощность среднего триаса в рассматриваемой тектонической зоне 600 м.

#### Песчаномысско-Ракушечная зона

В пределах Песчаномысско-Ракушечной зоны среднетриасовый литолого-стратиграфический комплекс (южно-жетыбайская свита) распространен повсеместно и вскрыт многими скважинами (1, 2, 4, 5, 7 — 12, 14, 15, 22, 25 Северо-Ракушечная). В его составе преобладают карбонатные породы, имеются также глины, аргиллиты, алевролиты, песчаники и вулканогенные образования. В распределении пород наблюдается отчетливо выраженная двучленная цикличность, позволяющая подразделить южно-жетыбайскую свиту на две подсвиты: нижнюю и верхнюю.

Нижний цикл начинается туфо-гравелитами зеленовато- и краснобурными (мощность 10 — 15 м). Они сменяются карбонатными породами, содержащими в верхней части прослой глины и алевролитов. На электрокаротажных диаграммах нижняя подсвита выделяется высоко-

кими значениями кажущегося сопротивления (от 20 до 40 Ом·м), незначительными отклонениями кривой кавернометрии от номинальной величины. Исключение составляют подошвенная и кровельная части подсветы, где развиты терригенные прослои. Нижняя граница однозначно проводится по резкому увеличению значений КС и существенным отклонением кавернограммы в сторону номинала. К подошвенной части свиты приурочен отражающий сейсмический горизонт  $V_2^{IV}$ . Известняки и доломиты, слагающие нижнюю подсвету, окрашены в серый цвет. Они глинистые и песчанистые, часто оолитовые, пелитоморфные и мелкозернистые, содержат примесь туфогенного материала.

В нижней подсвете выделяются два комплекса остракод. Один из них состоит из представителей родов *Triassinella* (*Lutkevichinella*?), *Clinocypris* (*Triassocypris*). Отсюда Н.Н. Старожиловой определены *Triassinella* ex. gr. *bogdoana* Schl., *Tr. aff. gubkini* Schl., *Suchonella* ex. gr. *flexuosa* Starozh., *Clinocypris* sp. (скв. 22, интервал глубин 4040 — 4055 м). В состав другого комплекса входят *Glorianella* sp., *Renngartenella* sp., *Glorianella* cf. *culata* Starozh. (скв. 22, интервал глубин 3981 — 3991 м), т. е. виды, характерные для зоны *Glorianella culata* и *G. inderica*.

Верхний цикл сложен в нижней части преимущественно глинами, мергелями, которые вверх по разрезу сменяются глинисто-карбонатной толщей. Завершают цикл преимущественно глинистые породы.

На электрокаротажных диаграммах верхняя подсвета знаменуется незначительными величинами кажущегося сопротивления в подошвенной и кровельной частях разреза. Исключение составляет средняя часть, где развиты известняки и доломиты. Верхняя глинистая пачка очень четко выделяется на кавернограмме сильной расчлененностью, резким увеличением диаметра скважины, что позволяет рассматривать ее в качестве маркирующего горизонта.

Состав карбонатных пород аналогичен описанным выше. Здесь также распространены серые и буро-серые известняки, среди которых развиты оолитовые разности. Они глинистые, песчанистые, тонкозернистые. Среди глин и аргиллитов преобладают темно-серые и темно-зеленые разности, тонкослоистые, с примесью туфогенного материала. Нередки прослои пелитовых туфов и туффитов.

В известняках М. Н. Ивановой и Н. Н. Старожиловой определены остракоды, среди которых преобладают представители семейства цитериды: *Pulviella ovalis* Schn., *P. recta* Starozh., *P. aralsorica* Schl., *Speluncella spinosa* Schn., *Sp. erschoviensis* Starozh. Этот комплекс широко распространен и характерен для верхней части среднего триаса (зона *Pulviella aralsorica*).

Вместе с остракодами встречены фораминиферы, среди которых Л. В. Алексеева и Е. А. Гофман [30] определили *Cornuloculina tricki* Lange, *Gaudryina* sp., *Lenticulina* ex. gr. *acutiangulata* Terg., *Arenovidalina* ex. gr. *chialingchiangensis* Но, известные из среднетриасовых отложений Западного Предкавказья.

Общая мощность среднетриасового комплекса составляет не более 500 м.

Таким образом, по сравнению с одновозрастными породами Жетыбай-Узеньско-Кокумбайской зоны, рассматриваемый литолого-стратиграфический комплекс отличается появлением грубозернистых пород и сокращением мощности стратиграфических подразделений. Указанное объясняется близостью источников сноса и накоплением осадков в прибрежной зоне среднетриасового бассейна.

#### Аксу-Кендырлинская зона

Среднетриасовый литолого-стратиграфический комплекс имеет здесь площадное распространение и изучен в скв. 1, 5, 6 Темир-Баба.

Рассматриваемый комплекс имеет двучленное строение: в нижней части (скв. 1, интервал глубин 3555 — 3730 м) преобладают известняки, в верхней (скв. 1, интервал глубин 3400 — 3555 м) — карбонатно-терригенные породы.

На электрокаротажных диаграммах среднетриасовый комплекс выделяется повышенными значениями кажущегося сопротивления на кривых КС, а на кавернограмме — величинами, близкими к номинальным.

В верхней половине разреза кривые КС и кавернометрии дифференцированы. Известняки, слагающие среднетриасовый комплекс, светло-серые и темно-серые с буроватым оттенком, зеленовато-серые, тонкокристаллические, доломитизированные, глинистые, массивные с тонкой волнистой слоистостью, с примесью алевроитового и мелкозернистого песчаного материала, с включением пирита. В известняках отмечаются прослои аргиллитов темно-серых, карбонатных алевролитов, окрашенных в светло-серые тона, и туффигов алевроитовой размерности.

В строении верхней части среднетриасового комплекса принимают участие алевролиты, глины, песчаники с прослоями известняков, сильно измененных пород, туфов и туффигов. Породы окрашены в темно-серый цвет.

Органические остатки не обнаружены. Возраст установлен по стратиграфическому положению. Мощность отложений среднего триаса 330 м.

При рассмотрении среднетриасового литолого-стратиграфического комплекса следует подчеркнуть региональную выдержанность его состава и использовать этот комплекс в качестве маркирующего при региональных построениях.

#### Верхнетриасовый литолого-стратиграфический комплекс

Верхнетриасовый литолого-стратиграфический комплекс представляет собой также седиментационный цикл II порядка и сложен преимущественно терригенными сероцветными, реже красноцветными

ми породами, с маломощными прослоями известняков. Аналогами этого комплекса являются шаирская и аусарская свиты Горного Мангышлака. Верхнетриасовый литолого-стратиграфический комплекс включает темирбабинскую серию, выделенную Б. И. Титовым [33]. Темирбабинская серия имеет четкое двучленное строение, что позволяет выделить две свиты (снизу): северо-ракушечную и жазгурлинскую.

Северо-ракушечная свита впервые установлена на площади Северо-Ракушечная [30]. Она сложена преимущественно пестроцветными песчано-алевролитовыми породами. Жазгурлинская свита включает сероцветные карбонатно-терригенные образования. Максимально полное развитие она достигает в Жазгурлинской депрессии, откуда и получила свое название.

Верхнетриасовый литолого-стратиграфический комплекс имеет площадное распространение южнее Жетыбай-Узеньской ступени и локальное — в пределах последней. Как видно на сейсмических разрезах (см. рис. 23 — 25), наибольшая мощность и полнота верхнетриасового разреза отмечается в центральной погруженной зоне (Жазгурлинская и Сегендыкская депрессии).

#### *Жетыбай-Узеньско-Кокумбайская зона*

Верхнетриасовый литолого-стратиграфический комплекс развит лишь в северо-западной подзоне и вскрыт скв. 4, 14, 18, 19, 20, 21, 23, 26, 29 Южный Жетыбай, скв. 3, 6, 8, 9 Северо-Западный Жетыбай, скв. 9 Тасбулат, скв. 1 Западный Тасбулат, скв. 1 Западный Тенге. Здесь сохранены от размыва в основном отложения северо-ракушечной свиты и в наиболее погруженных участках — низы жазгурлинской.

Наиболее полный разрез пройден скв. 19 (интервал глубин 3020 — 3530 м). По промыслово-геофизическим параметрам здесь намечаются три толщи (снизу): преимущественно песчаная (интервал глубин 3440 — 3530 м), алевролитово-глинистая (интервал глубин 3260 — 3440 м) и глинисто-песчаная (интервал глубин 3020 — 3260 м). Нижние две, составляющие седиментационный цикл, отвечают северо-ракушечной свите, верхняя — низам жазгурлинской.

Контакт верхнего — среднего триаса достаточно четкий. Глинистая пачка, венчающая среднетриасовый разрез, сменяется базальными песчаниками верхнего триаса. На электрокаротажных диаграммах рассматриваемая граница фиксируется на кривых кавернометрии значительным изменением диаметра скважин в сторону его уменьшения и появлением отрицательных аномалий на кривых ПС.

Северо-ракушечная свита отличается преимущественно пилообразным характером кривых стандартного электрокаротажа, обусловленным частым переслаиванием различных типов пород.

Для жазгурлинской свиты свойственно иное строение разреза, наличие более мощных однородных пачек, что нашло отражение и на промыслово-геофизических диаграммах.

Верхний триас в рассматриваемой зоне представлен исключительно терригенными породами. В разрезе преобладают глины, подчиненное значение имеют крупно- и среднезернистые песчаники, крупнозернистые алевролиты, прослой туфов.

Песчаники и алевролиты светло-серого и серовато-бурого цвета, плотные, полимиктовые. Аргиллиты темно-серые, почти черные, с растительным детритом. Вследствие предъюрского размыва сохраняющаяся мощность верхнего триаса сильно варьирует от нескольких десятков метров до 270 м (скв. 19 Южный Жетыбай).

### Песчаномысско-Ракушечная зона

В пределах этой зоны верхнетриасовый комплекс имеет площадное распространение. Сохранена от предъюрского размыва в основном северо-ракушечная свита. Она вскрыта скв. 7 — 12, 14, 22 и др. Северо-Ракушечная. Наиболее полно разрез представлен в скв. 22 и 12, где свита сложена песчаниками, алевролитами с подчиненными прослоями аргиллитов. Окраска пород светло-серая, серая, темно-серая, зеленовато-серая, темно-коричневая. Песчаники полимиктовые, преимущественно крупно- и грубозернистые, с прослоями гравелитов в нижней части разреза. В верхней части доминируют средне- и мелкозернистые разности. Встречаются прослой туфопесчаников. Алевролиты светло-серые полимиктовые, глинистые; аргиллиты темно-серые с обугленными растительными остатками, с включением песчаного материала, пирита и обилием растительного детрита. Отмечаются тонкие прослой и линзочки угля. Возраст пород датируется на основании находок остатков фораминифер, определенных Л. В. Алексеевой и Е. А. Гофман [30]. Здесь обнаружены *Preteonina asper* Liedler, *Placopsilina lacea* Trif., *Ammobaculites sthenarus* Tapp., *Trochammina pusillus* Ho., *Verneuilinoides contortus* Liedler, *Gaudryina racima* Trif., *G. claviformis* Trif., известные из верхнетриасовых отложений. Материалы по абсолютному возрасту пород подтверждают этот вывод [33]. Мощность верхнетриасовых отложений колеблется от 100 до 280 м.

### Аксу-Кендырлинская зона

Верхнетриасовый литолого-стратиграфический комплекс в пределах Аксу-Кендырлинской зоны распространен повсеместно и в более полном объеме, чем на рассмотренных выше территориях. Кроме северо-ракушечной свиты, здесь развита и жазгурлинская.

Северо-ракушечная свита (скв. 1 Темир-Баба, интервал глубин 3225 — 3400 м) сложена преимущественно пестроцветными песчано-

алевролитовыми породами. Закономерное распределение их в разрезе позволяет рассматривать северо-ракушечную свиту как образование неполного седиментационного цикла. В ее основании преобладают терригенные породы: песчаники серые, светло-серые, кварцевые, грубо- и крупнозернистые, крепкие, на кварцево-карбонатном цементе с прослоями нечетко горизонтально слоистого витрокристалло-кластического туффита. Выше они сменяются алевролитами, песчаниками, туфопесчаниками с подчиненными значениями аргиллитов, прослоями туфов и туффитов. Близ кровли встречен тонкий прослой известняка. Для свиты характерно частое переслаивание песчано-алевролитовых и глинистых пород. Песчаники буро-красные, красно-бурые, реже зеленовато-серые, полевошпатово-кварцевые с редкими обломками кремнистых пород псаммитовой размерности, на кремнисто-глинистом или кварцево-железистом цементе. Преобладают мелко- и среднезернистые, слабо отсортированные разности. Текстура массивная, реже нечетко горизонтально-слоистая. По плоскостям наложения иногда отмечается обилие слюды.

Алевролиты окрашены в красно-бурые цвета в нижней части свиты и темно-серые и темно-зеленые — в верхней, по составу близки песчаникам, слабо отсортированы.

На электрокаротажных диаграммах северо-ракушечная свита выделяется дифференцированной кривой КС с величинами кажущегося сопротивления 2 — 6 Ом·м, лишь в подошве достигает 10 Ом·м. Кавернометрия фиксирует преобладание песчаников в низах разреза и, судя по увеличению диаметра скважин, возрастает количество глин в верхах свиты.

С грубозернистым базальным песчаником связан отражающий сейсмический горизонт  $V_2$  (см. рис. 28). Мощность свиты 175 м.

Жазгурлинская свита представлена сероцветными карбонатно-терригенными породами, образующими новый седиментационный цикл. В основании преобладают песчано-алевролитовые породы, вверх возрастает содержание глинистых разностей и появляются карбонатные прослои. Отличительной особенностью свиты, четко зафиксированной на промыслово-геофизических диаграммах, является увеличение по сравнению с северо-ракушечной свитой мощности однородных пластов.

За стратотип принят разрез скв. 1 Темир-Баба в интервале глубин 2825 — 3225 м. В отличие от северо-ракушечной, жазгурлинская свита сложена сероокрашенными породами. Наряду с алевролитами, аргиллитами и песчаниками значительное место в разрезе занимают известняки, мергели, доломиты, редко — туфы, туффиты, туфопесчаники.

На промыслово-геофизических диаграммах свита выделяется дифференцированной кривой КС, преимущественно положительными величинами спонтанной поляризации с подчиненными им отрицательными аномалиями, количество которых вверх по разрезу резко сокращается. На кавернограмме жазгурлинская свита характеризуется близкими к номинальным величинам диаметра скважин с незначи-

тельными отклонениями в сторону увеличения против глинистых пластов.

Аргиллиты жазгурлинской свиты темно-серые, преимущественно гидрослюдисто-хлоритового состава с обугленными растительными остатками. Песчаники светло-серые, полимиктовые, мелко- и среднезернистые, с туфогенным материалом. Среди известняков отмечены темно-серые разности, оолитовые, глинистые, реже алевритовые, тонкокристаллические, массивной текстуры, тонкопереслаивающиеся с мергелями и известковистыми аргиллитами. Из органических остатков (скв. 1 Темир-Баба, интервал глубин 2970 — 2999 м) Л. Д. Кипарисовой определены *Myophoriopsis (Pseudocorbula) gregaroides* Phil., *M. (Pseudocorbula) nuculiformis* Zenk., стратиграфическое распространение которых ограничено верхами среднего — низами верхнего триаса.

Мощность жазгурлинской свиты составляет 400 м, темирбабинской серии — 575 м.

### Сегендыкско-Жазгурлинская зона

Информация о строении верхнетриасового литолого-стратиграфического комплекса получена в результате анализа сейсмического материала. На сейсмических профилях видно, что в Сегендыкско-Жазгурлинской зоне рассматриваемый комплекс имеет площадное распространение, максимальную мощность и полноту разреза.

Мощность темирбабинской серии в центральных частях Сегендыкской и Жазгурлинской депрессий превышает 600 м. Сейсмические

Таблица 6

Сопоставление стратиграфических схем триаса  
Южного и Горного Мангышлака

Отдел	Ярус	Свиты	
		Южного Мангышлака	Горного Мангышлака
Верхний		?	Аусарская
		Жазгурлинская Северо-Ракушечная	Шаирская
Средний		Южно-жетыбайская	Хозбулакская
			Карадуанская
Нижний	Оленекский	Тюрупинская Шетпинская	Тюрупинская
	Индский	Долнапинская	Долнапинская



материалы показывают, что в этой зоне возрастают и мощности карбонатных прослоев. Здесь появляется наиболее молодая, не вскрытая бурением часть доюрского разреза, отвечающая аусарской свите Горного Мангышлака.

Таким образом, не исключено, что состав темирбабинской серии Южного Мангышлака будет дополнен еще одной свитой.

Принятая в работе стратиграфическая схема включает следующие подразделения: в нижнем триасе выделена долнапинская свита, сопоставленная с индским ярусом, шетпинская и тюрупинская свиты, отвечающие оленекскому ярусу. К среднему отделу отнесена южно-жетыбайская свита, к верхнему отделу — темирбабинская серия, состоящая из двух свит: северо-ракушечной и жазгурлинской. Сопоставление выделенных стратиграфических подразделений в триасе Южного Мангышлака со свитами Горного Мангышлака приведено в табл. 6.

### § 3. СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ ОТРАЖАЮЩИХ ГОРИЗОНТОВ ТРИАСА

Привязка отражающих горизонтов к разрезу выполнялась по данным вертикального сейсмопрофилирования, а при отсутствии последних — путем сопоставления глубин залегания сейсмических границ, вычисленных по известному закону распространения скоростей с возрастом глубин до реперных разделов, вскрытых скважинами. Всего в нашем распоряжении имелось шесть скважин, где проведены работы ВСП, и 15 скважин, вскрывших триасовые отложения, по которым имелись данные сейсмокаротажа. Подавляющее большинство этих скважин размещено в пределах Жетыбай-Узеньской зоны.

Разрез триаса Южного Мангышлака состоит из трех литофизических толщ, отвечающих трем отделам. Литофизическая толща верхнего триаса выделяется пониженными значениями скоростных, плотностных параметров и удельного электрического сопротивления. Она очень слабо дифференцирована и не содержит выдержанных реперных горизонтов и разделов, обладающих хорошими акустическими сопротивлениями. Выделяемые в ней по промыслово-геофизическим данным условные литологические пачки I а и I б, примерно отвечающие по объему жазгурлинской и северо-ракушечной свитам, различаются лишь по количеству пластов глинистого и песчаного состава. Границы между ними не резкие и проводятся по смене характера дифференцированности кривых электрокаротажа (рис. 21).

К верхнетриасовой толще приурочены отражающие горизонты  $V_1^I$  и  $V_1^{II}$ , наиболее уверенно прослеживаемые в погруженной части Южно-Мангышлакского прогиба, где отсутствуют скважины, вскрывающие указанные отложения. В связи с этим стратиграфическое положение указанных горизонтов осталось невыясненным. На Южно-Жетыбайской и Темирбабинской площадях, где вскрыты наиболее мощные разрезы

Скв 1 Темир-бада

Скв 1 Северо-Ранушечная

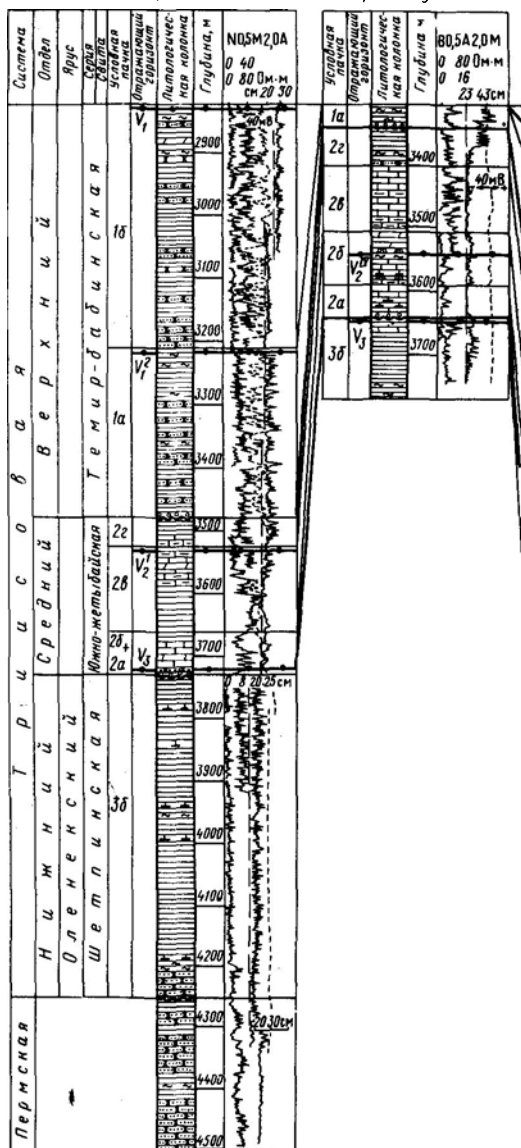
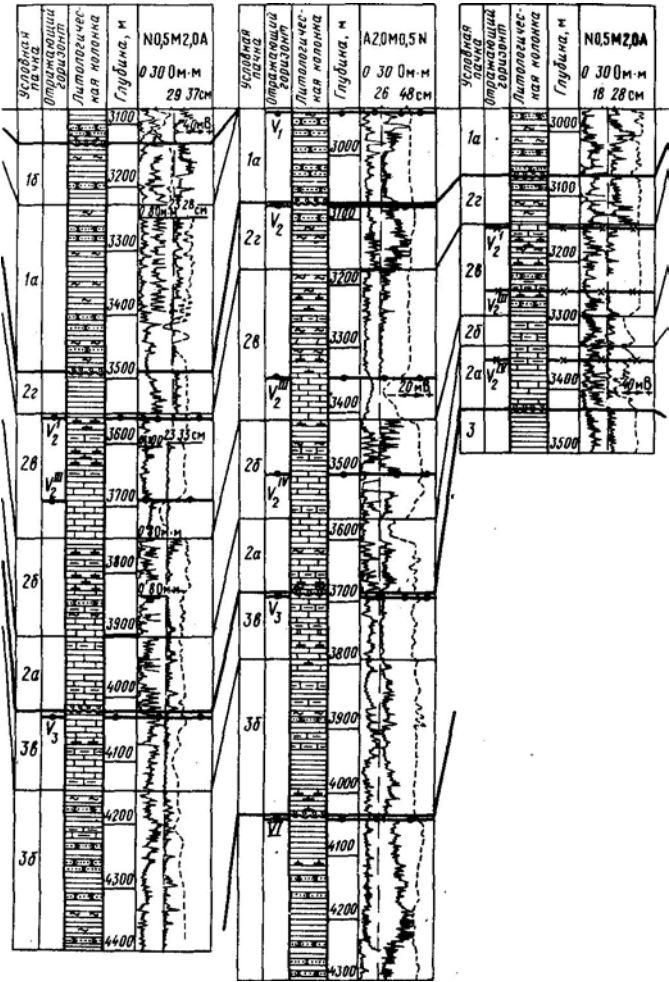


Рис. 21. Схема корреляции триасовых отложений Южного Мангышлака (составили В. В. Липатова, А. Н. Данилин, Ю. А. Волож, В. Б. Арбузов).  
Условные обозначения см. рис. 20

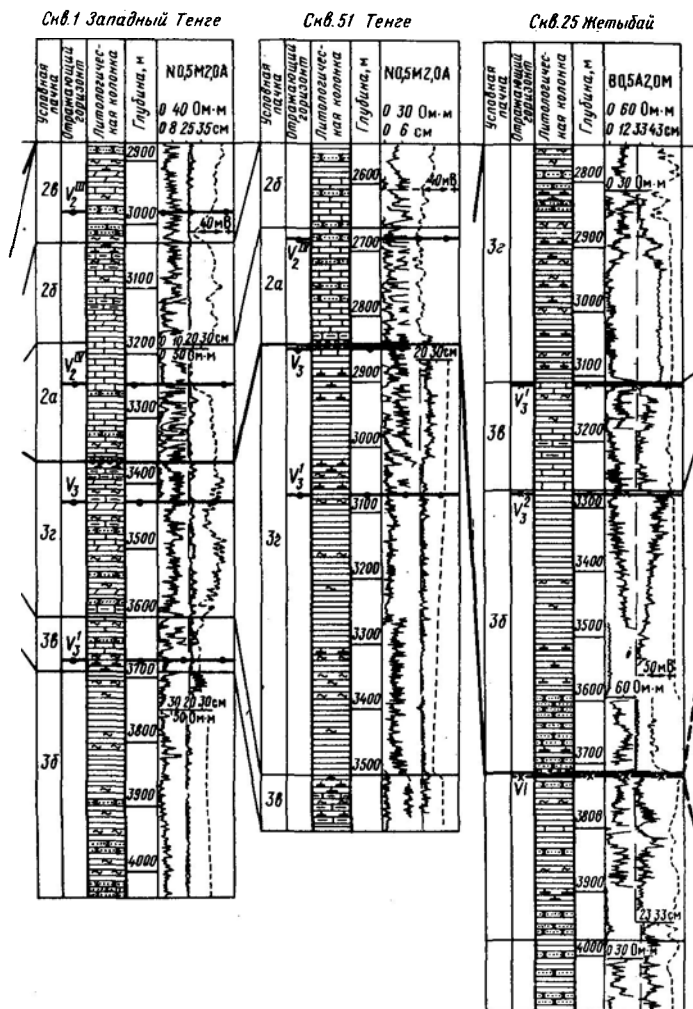
Скв.1 Западный Гасбулат

Скв.4 Южный Жетыдай

Скв.9 Северо-Западный Жетыдай

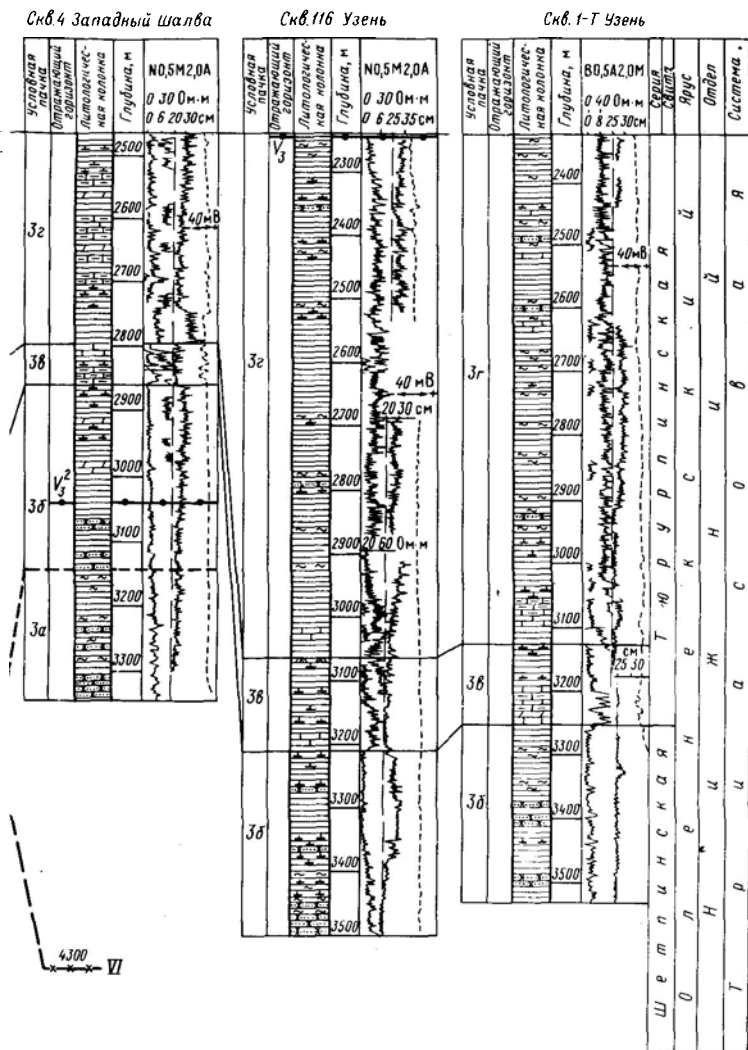


Продолжение рис. 21



Продолжение рис. 21

верхнего триаса, горизонты  $V_1^I$  и  $V_1^{II}$  следятся неуверенно, что также затрудняет их привязку. Судя по положению в разрезе, горизонт  $V_1^I$  может быть сопоставлен с кровлей, а  $V_1^{II}$  — с подошвой жазгурлинской свиты. Однако не исключено, что последний занимает и более высокое стратиграфическое положение, располагаясь в средней части свиты (рис. 22).



Продолжение рис. 21

Литофизическая толща, отвечающая среднему отделу триаса, резко отличается от выше- и нижележащих по своим физическим параметрам и является своеобразным репером триасовой части разреза Южного Мангышлака. К ней приурочено более половины отражающих горизонтов пятого волнового пакета.

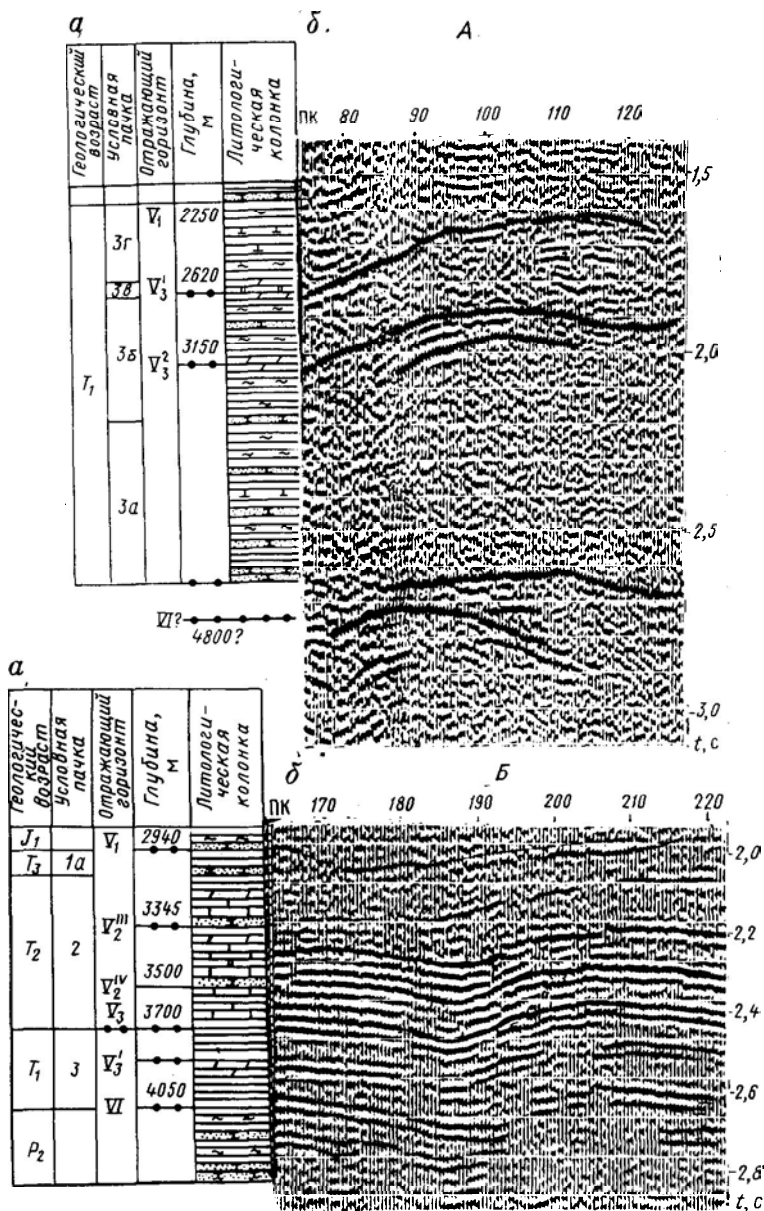
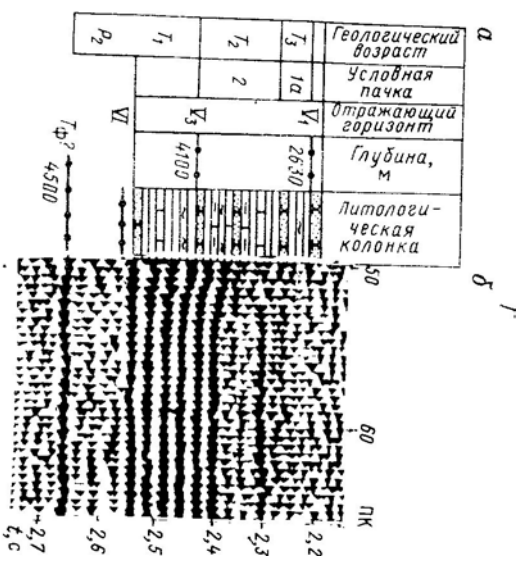
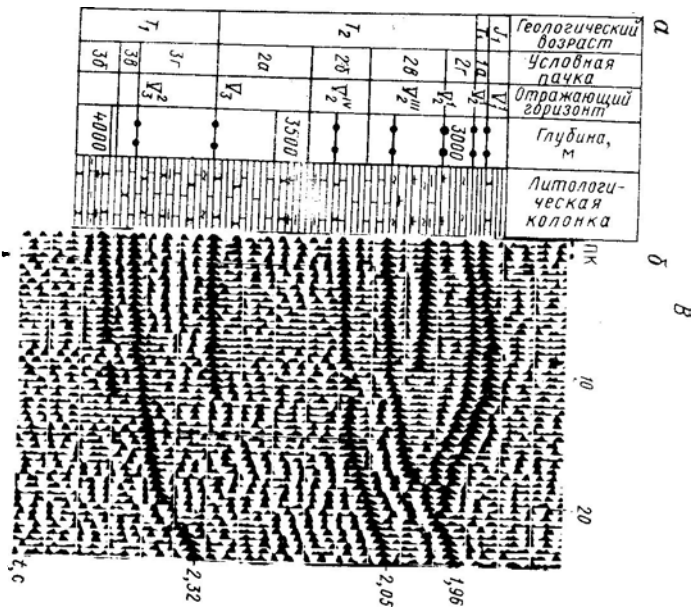
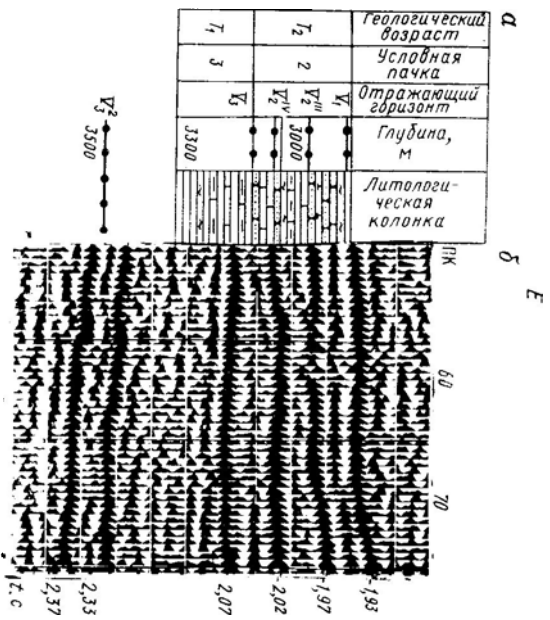
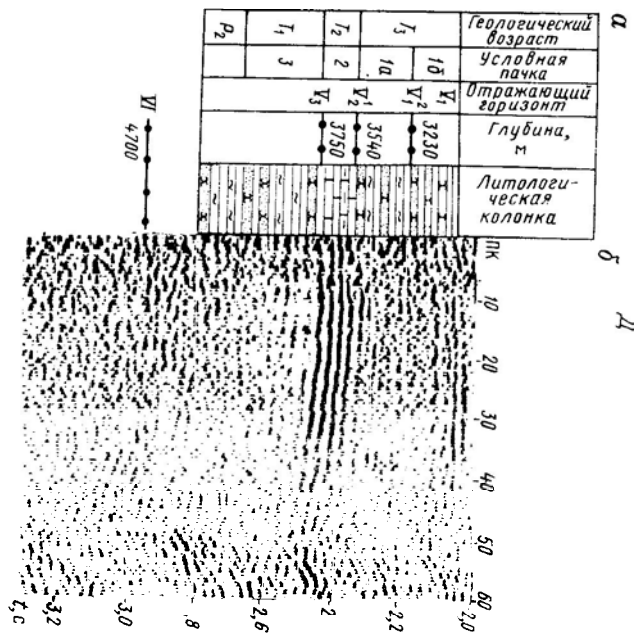


Рис. 22. Стратиграфическая привязка опорных отражений пятого волнового пакета (составили В. Б. Арбузов, В. А. Воскобой, А. Н. Данилин)  
 А — скв. 115 Узень, Б — скв. 4 Южный Жетыбай, В — скв. 12 Актас, Г — скв. 12 Ракушечная, Д — скв. 1 Темир-Баба, Е — скв. 90 Бектурлы;  
 а — литолого-стратиграфическая колонка (условные обозначения см. рис. 8); б — временной разрез в районе скважины



Продолжение рис. 22



Продолжение рис. 22

По промыслово-геофизическим материалам внутри этой толщи выделяются четыре литофизические пачки, две из которых (2а и 2б) соответствуют нижней, а две другие (2в и 2г) — верхней подсвите южно-жетыбайской свиты. В стратотипическом разрезе скв. 4 (Южный Жетыбай) пачка 2г отвечает верхней глинистой ее части. Она характеризуется низкими удельными электрическими сопротивлениями, слабодифференцированной кривой ПС и наиболее контрастно проявляется на кавернограмме благодаря значительному увеличению номинального диаметра скважины. Нижележащие пачки 2в, 2б, 2а отвечают терригенно-карбонатной части разреза и характеризуются в целом повышенными значениями удельных электрических сопротивлений, слабодифференцированной кривой ПС и сравнительно слабым изменением номинала кавернограммы. Пачка 2в от подстилающей пачки 2б уверенно выделяется по спаду кривой КС и четкой аномалии ПС, приуроченной к ее подошве. Пачки 2б и 2а разделяются благодаря наличию в их низах низкоомных пластов, против которых отмечается расширение диаметра скважины.

Рассмотрение промыслово-геофизических материалов показало, что описанное строение среднетриасового разреза характерно для всей территории Южного Мангышлака и указанные пачки могут быть выделены на всех площадях, где присутствуют отложения данного возраста. Мощности пачек и их соотношение в разрезе изменяются незначительно, хотя и наблюдается некоторое увеличение карбонатности разреза в южном направлении. На севере, в зоне максимальных мощностей среднего триаса, несколько повышается роль терригенных пород, увеличивается мощность песчаных пластов в низах пачек 2а и 2б и в верхней части пачки 2г. Все это меняет соотношение акустических сопротивлений выделенных пачек и обуславливает изменения структуры пятого волнового пакета.

С акустическими границами внутри среднетриасовой литофизической толщи связаны отражающие горизонты  $V_2$ ,  $V_2^I$ ,  $V_2^{III}$ ,  $V_2^{IV}$  и  $V_3$ . Отражающий горизонт  $V_2$  скважинами вскрыт на площадях Южный Жетыбай, Актас, Западный Тасбулат, Бектурлы, Северо-Ракушечная, Северо-Западный Жетыбай. По привязке к скв. 12 Актас он приурочен к смене глинистых пород пачки 2 на песчано-алевролитовые разности верхнего триаса. Изменение скоростей на границе этих двух толщ не отмечается, скачок плотности составляет 0,05 — 0,08 г/см<sup>3</sup>. Коэффициент отражения составляет 0,32 — 0,36.

Отражающий горизонт  $V_2^I$  привязан к скважинам на площадях Северо-Западный Жетыбай, Актас, Тасбулат, Западный Тасбулат, Западный Тенге, Северо-Ракушечное, Темирбаба. Повсеместно он залегает вблизи границы двух резко различных по литологическому составу толщ. Выше него прослеживаются песчано-глинистые породы (пачка 2г), ниже — карбонатные с редкими прослоями терригенных. По привязке к скв. 12 Актас, скв. 90 Бектурлы горизонт приурочен к высокоомному пласту мощностью 100 — 200 м, залегающему в кровле пачки 2в (верхняя подсвита южно-жетыбайской свиты). На



глубине залегания горизонта  $V_2^I$  в разрезе отмечается скачкообразное увеличение скорости пород от 4200 до 5400 м/с и плотности от 2,40 — 2,45 до 2,73 — 2,75 г/см<sup>3</sup>.

Отражающий горизонт  $V_2^{III}$  прослеживается в зоне, прилегающей к Большой Мангышлакской флекуре, и имеет локальное распространение. По привязкам к скв. 12 Актас и скв. 4 Южный Жетыбай приурочен к пачке 2в, залегающий в нижней части верхней подсвиты южно-жетыбайской свиты.

Отражающий горизонт  $V_2^{IV}$  наиболее выдержанный в разрезе триаса. Он прослежен на всех площадях, где распространены среднетриасовые отложения. По привязке к скважинам, пробуренным на Жетыбай-Узеньской и Аксу-Кендырлинской ступенях и Песчаномысско-Ракушечном своде, он соответствует пачке 2а, залегающей в подошве южно-жетыбайской свиты. Его точное положение внутри пачки не определено. Наиболее часто он совпадает по глубине с кровлей терригенных пород, слагающих нижнюю часть разреза этой пачки.

Отражающий горизонт  $V_3$  вскрыт скв. 9 Северо-Западный Жетыбай, скв. 4, 14 Южный Жетыбай, скв. 25 Жетыбай, скв. 1 Западный Тасбулат, скв. 51, 55 Тенге, скв. 1 Западный Тенге, скв. 12, 15, 9 Северо-Ракушечная и др. По привязке к скважинам горизонт залегает вблизи границы терригенно-карбонатной толщи среднего и карбонатно-терригенной нижней триаса. Переход от среднего к нижнему триасу сопровождается резким спадом скоростей от 5200 — 5400 до 4100 — 5200 м/с и уменьшением плотности пород от 2,70 — 2,74 до 2,40 г/см<sup>3</sup>.

Литофизическая толща нижнего триаса характеризуется высокими значениями скоростных и плотностных параметров и несколько пониженными значениями электрических сопротивлений. По порядку изменения удельных электрических сопротивлений пород на Жетыбай-Узеньской ступени в ней выделяются четыре литофизические пачки (3а, 3б, 3в, 3г, рис. 30). Верхние три пачки отвечают по объему оленекскому ярусу (3г и 3в — тюрурпинской, 3б — шетпинской свитам), а нижняя 3а — индскому (?) ярусу нижнего триаса.

Литофизическая пачка 3г имеет сопротивление пород 8—10 Ом·м. Наиболее полно она вскрыта в скв. 1-Г Узень, где ее мощность достигает 900 м. По разрезу пачки фиксируются значительные увеличения диаметра скважины при полном отсутствии аномалий на диаграммах естественного электрического поля. В различных структурных зонах литофизическая пачка 3г значительно изменяется по мощности до полного выпадения из разреза.

Литофизическая пачка 3в выделяется повышенными значениями удельных сопротивлений, которые достигают величин 30 Ом·м. Участки повышенных сопротивлений отмечаются сохранением номинального диаметра скважины. Появление пластов с минимальными значениями сопротивлений фиксируется на кавернограммах увеличением диаметра ствола скважин. Мощность пачки изменяется от 70 до 100 м, увеличиваясь на юго-западном направлении и затем сокращаясь до полного выклинивания.

Нижележащая литофизическая пачка 3б в целом низкоомная, благодаря чему она четко отделяется от пачки 3в. Ее промыслово-геофизическая характеристика не выдержана и изменяется в зависимости от мощности. В целом можно отметить, что в мощных разрезах (до 900 м) верхняя половина пачки характеризуется присутствием глубоких каверн на кривых кавернометрии, ей же соответствует и самая низкоомная часть разреза (8 — 10 Ом·м). В нижней половине пачки сверху вниз удельное сопротивление пород возрастает до 20 — 30 Ом·м. На кривых кавернометрии наблюдается сохранение, реже сужение диаметра скважины против номинального. В сокращенных разрезах (200 м) на диаграммах КС и кавернометрии фиксируются равномерное переслаивание тонкослоистых пластов различного удельного сопротивления и смена участков номинального и повышенного значения диаметра скважины.

Нижняя литофизическая пачка 3а выделяется только в скв. 115 Узень, где ее мощность составляет порядка 900 м. Вся пачка в целом выделяется незначительным увеличением диаметра скважины против номинального, слабой дифференциацией кривой ПС. В подошве пачки кривая кавернометрии совпадает с номинальным диаметром. При удельном сопротивлении пачки 15 — 20 Ом·м отмечаются три участка разреза с сопротивлениями до 30 Ом·м. Максимальные значения сопротивлений характерны для всей нижней трети мощности рассматриваемой пачки.

В нижнетриасовой толще прослежены два отражающих горизонта  $V_3^I$  и  $V_3^{II}$ . Их положение в разрезе и стратиграфическая приуроченность установлена в скв. 115 Узень, на площадях Шалва, Жетыбай, Южный Жетыбай, Западный Тенге. В скв. 115 Узень (см. рис. 30) отражающий горизонт  $V_3^I$  располагается на глубине 2650 м вблизи границы карбонатно-терригенной пачки 3в и терригенной 3б, приуроченных соответственно к тюрурпинской и шетпинской свитам оленекского яруса нижнего триаса. На этой границе наблюдается уменьшение скорости вниз по разрезу от 5000 — 5400 до 4000 м/с и плотности от 2,70 — 2,74 до 2,30 — 2,64 г/см<sup>3</sup>. Коэффициент отражения равен  $-0,17 \div -0,40$ .

Отражающий горизонт  $V_3^{II}$  в скв. 115 Узень залегает на глубине 3150 м и располагается внутри терригенной пачки 3б (шетпинская свита) ближе к ее подошве. Аналогичное положение в разрезе этот горизонт занимает на площадях Шалва, Бектурлы. Заметного изменения скорости и плотности пород на глубинах залегания горизонта  $V_3^{II}$  не отмечаются. По данным промыслово-геофизических исследований здесь наблюдается некоторое увеличение песчаности.

Таким образом, в разрезе триаса Южного Мангышлака выделяются следующие сейсмические границы, которые можно отнести к опорным (маркирующим) горизонтам, прослеживаемым по всему рассматриваемому региону или в пределах крупных структур второго порядка:  $V_1^I$  — отражающий горизонт в кровле жазгурлинской свиты,  $V_1^{II}$  — в подошве жазгурлинской свиты,  $V_2$  — отражающий горизонт в подош-

ве верхнего триаса,  $V_2^I$  — отражающий горизонт в кровле известняков среднего триаса,  $V_2^{III}$  — отражающий горизонт в подошве верхней подсвиты южно-жетыбайской свиты,  $V_2^{IV}$  — в подошве южно-жетыбайской свиты,  $V_3$  — на границе нижнего и среднего триаса,  $V_3^I$  — в карбонатно-терригенной пачке тюрурпинской свиты,  $V_3^{II}$  — в низах шетпинской свиты нижнего триаса.

## ТЕКТОНИКА

Сейсмические исследования, выполненные в последние годы на Южном Мангышлаке, позволили получить принципиально новую информацию об условиях залегания и соотношении доюрских толщ. На большей части рассматриваемой территории закартирована доюрская поверхность размыва, выяснена внутренняя структура триасового комплекса по одному, а местами по двум горизонтам, заключенным в верхне- и среднетриасовом литолого-стратиграфических комплексах. В отдельных районах Жетыбай-Узеньской ступени получены сведения о строении нижнетриасового комплекса. Отсутствие данных о строении последнего на всей территории Южного Мангышлака в какой-то степени восполняется имеющимися сведениями о поверхности фундамента.

## § 1. СТРОЕНИЕ ФУНДАМЕНТА

Представления о строении фундамента Южного Мангышлака базируются на материалах геофизических исследований, в первую очередь, грави- и магниторазведки, а также сейсморазведки КМПВ и ГСЗ (МОВЗ). Результаты интерпретации гравимагнитных съемок приведены в работах В. А. Лапшова [18], И. С. Вольвовского, Р. Г. Гарецкого, А. Е. Шлезингера [31] и др. Исследования КМПВ обобщены Н. Я. Куниным и Л. М. Коробкиным [17]. Обобщение материалов сейсмогеологических исследований изложены в монографии А. И. Димакова и А. И. Тамарова [9]. Все перечисленные исследователи отмечают преимущественно блоковое строение и неоднородность фундамента Мангышлака, подчеркивают важную роль разломов в формировании его структуры.

И. С. Вольвовский и другие выделяли в фундаменте два структурных яруса, различающиеся степенью дислоцированности, метаморфизма и магматизма. В более поздней работе [4] верхний структурный ярус рассматривается уже в составе доплитного чехла молодых платформ. От кристаллического фундамента породы верхнего структурного яруса отделены поверхностью регионального несогласия, являющейся четкой физической границей. В рельефе этой поверхности на территории Мангышлака вырисовывается обширная депрессия, ограниченная с юга Карабогаз-Среднекаспийским поднятием. На севере она переходит в узкий линейно-вытянутый прогиб, которому на востоке в платформенном чехле отвечает Ассаке-Ауданская впадина, а на

западе — зона Восточно-Мангышлакских дислокаций. В работе [31] отмечается несоответствие структур нижнего и верхнего ярусов фундамента. Между ними наблюдается азимутальное несогласие, наиболее отчетливо проявленное на востоке Мангышлака.

Рассматривая строение фундамента, Н. Я. Кунин и Л. М. Коробкин [17] выделяют на Мангышлаке две разновозрастные области: 1) линейную (зону) раннемезозойской складчатости, ограниченную с севера Северо-Каратауским и с юга — Южно-Каратауским разломами, и 2) допалеозойской консолидации, включающую Среднекаспийскую и Карабогазскую глыбы, разделенные Фетисовским глубинным разломом. Районирование области допалеозойской консолидации по структурам второго порядка проводится по морфологическим признакам на основе структурной карты рельефа фундамента. Выделены три группы структур: Южная, переходные, Центральная, погруженные и Северная, переходные (рис. 23).

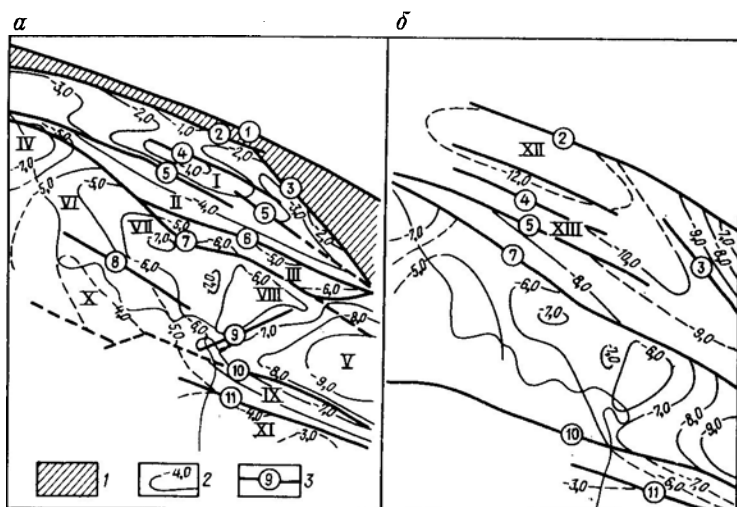


Рис. 23. Структурная карта по кровле фундамента по данным: а — Н. Я. Кунина, Л. М. Коробкина (1970 г.), б — А. И. Димакова, А. И. Тамарова (1971 г.);

1 — область развития дислоцированных пермотриасовых пород, 2 — изогипсы поверхности фундамента, в км; 3 — разломы (цифры в кружках): 1 — Северо-Каратауский, 2 — Южно-Каратауский, 3 — Тонашинский, 4 — Северо-Беке-Башкудукский, 5 — Южно-Беке-Башкудукский, 6 — Кокумбайский, 7 — Большой Мангышлакский, 8 — Ералиевский, 9 — Фетисовский, 10 — Кендырлинский, 11 — Южно-Мангышлакский.

Северная группа переходных структур: I — Беке-Башкудукский вал, ступени: II — Жетыбай-Узеньская, III — Кокумбайская. Центральная группа структур. Депрессии: IV — Сегендыкская, V — Учкудук-Карынжарькская, VI — Карагинская седловина, VII — Восточно-Карагинская мульда, VIII — Курганбай-Лагунное поднятие, Южная группа структур, IX — Кендырлинская ступень, X — Песчано-мысско-Ракушечное поднятие, XI — Карабогазский свод, XII — Каратауский грабен, XIII — Беке-Башкудукский горст

Северная группа переходных структур включает Беке-Башкудукский мегавал, Жетыбай-Узеньскую и Кокумбайскую ступени. Центральная группа погруженных структур объединяет Сегендыкскую, Восточно-Карынжарыкскую депрессии, разделенные Карагиинской седловиной и Курганбай-Лагунным поднятием. Южную группу переходных структур составляют Кендырлинская ступень и Песчаномысско-Ракушечное поднятие.

Перечисленные структурные зоны обладают следующими специфическими чертами. Северная группа структур характеризуется четкой линейной выдержанностью, субширотной ориентировкой, подчиненной простиранию зоны в целом, и небольшой глубиной залегания фундамента в пределах 1,5 — 4,5 км. Породы фундамента указанной зоны обладают низкими значениями скоростей и большими градиентами изменения последних с глубиной, что может рассматриваться как один из показателей их слабой степени метаморфизма. Центральная группа погруженных структур отличается более сложным структурным рисунком. Слагающие ее локальные структуры имеют форму, близкую к изометричной, и осложнены серией мелких субмеридиональных нарушений. Фундамент в пределах рассматриваемой зоны залегает на глубине 5,5 — 9,0 км. Максимальные глубины зафиксированы в Учкудук-Карынжарыкской депрессии, минимальные — в своде Курганбай-Лагунного поднятия. Южная группа структур характеризуется довольно строгим субширотным простиранием. Глубины до фундамента здесь колеблются от 4,5 км на юге до 7,0 км на северо-востоке.

По данным А. И. Димакова и А. И. Тамарова [9], фундамент Мангышлака сложен комплексом пород палеозойской консолидации. По их мнению, на Мангышлаке отмечается погружение пород фундамента с юга на север, от Карабогазского свода к центру Каратауского (Центрально-Мангышлакского) грабена. Погружение фундамента происходит ступенчато по ряду субширотных разломов, из которых наиболее крупными (высокоамплитудными) являются Южно-Мангышлакский, Большой Мангышлакский и Каратауский. Указанные разломы образуют три основных ступени. Наиболее погруженной является Каратауская ступень, где глубины до фундамента достигают 12 км. Промежуточные значения глубин — 7 — 9 км характерны для средней ступени, включающей Беке-Башкудукскую, Жетыбай-Узеньскую и Кокумбайскую зоны. В пределах Южно-Мангышлакской зоны глубины до фундамента составляют 4,5 — 7,2 км.

Сравнивая между собой структурные карты поверхности фундамента, построенными Н. Я. Куниным и Л. Я. Коробкиным и составленными А. И. Димаковым, А. И. Тамаровым и И. С. Вольвовским, можно видеть, что основные различия сводятся к определению глубины залегания фундамента в пределах Центрально-Мангышлакской складчатой зоны. Отдавая предпочтение той или иной точке зрения, следует помнить, что данные о большой глубине залегания подошвы верхнепалеозойско-нижнемезозойского комплекса в пределах Центрально-Мангышлакской зоны не могут рассматриваться как достоверные [16]. Вместе с тем нам представляются малоубедительными доказа-

тельства, приводимые Н. Я. Куниным и Л. М. Коробкиным о приуроченности горизонта  $T_{\phi}$ , залегающего на небольших глубинах, к кровле пород фундамента. Как показывает анализ материалов КМПВ, на некоторых субширотных профилях глубже границы  $T_{\phi}$  с  $v_{\Gamma} = 5600 - 5800$  м/с удается выделить еще одну преломляющую границу с  $v_{\Gamma} = 6000 - 6200$  м/с (профиль ХХХ, проложенный по простиранию Кокумбайской ступени). Кроме того, предполагаемая глубина залегания преломляющей границы  $T_{\phi}$  достигнута скв. 25 Жетыбай, где отмечается контакт двух различных по составу и степени метаморфизма толщ. Однако, как указывает В. А. Бененсон [32], толща, залегающая в низах разреза (интервал глубин 3970 — 4460 м), сложена темноцветными аргиллитами, алевролитами и песчаниками и по общему облику не может относиться к породам фундамента, хотя имеются следы метаморфических преобразований в виде вновь образованных минералов.

Как известно, материалы сейсмических исследований МОГТ не содержат непосредственной информации о строении фундамента. Однако получаемые при этом данные о строении триаса позволяют оценить достоверность определения глубины залегания пород фундамента по материалам других геофизических методов. Выполненное сопоставление разрезов КМПВ и ОГТ показывает, что к югу от Большой Мангышлакской флексуры они хорошо увязываются между собой, дополняя друг друга.

Отмеченное по данным ОГТ резкое сокращение длительности интервала регистрации регулярных волн в южном направлении подтверждает неглубокое залегание фундамента в пределах Карабогазского свода и Песчаномысско-Ракушечного поднятия, установленное в результате работ КМПВ. И, наоборот, значительное увеличение времени регистрации выдержанных отражающих горизонтов в восточном направлении в сторону Карынжарыкско-Учкудукской депрессии указывает на существование здесь глубокого прогиба. Качественное подтверждение находит и Курганбай-Лагунное поднятие. Однако положение кровли фундамента в его своде, по-видимому, при работах КМПВ оценено неверно. По данным ОГТ в районе рассматриваемого поднятия протяженные субгоризонтальные отражающие площадки регистрируются до глубин свыше 6,0 км, а последний опорный отражающий горизонт залегают на глубине 5,5 км.

К северу от Большой Мангышлакской флексуры данные ОГТ и КМПВ не согласуются между собой. В пределах Жетыбай-Узеньской ступени преломляющая граница  $T_{\phi}^I$  отождествляется с кровлей пород фундамента, моноклинально воздымающейся в северном направлении с глубины 6,0 до 3,5 км. В то же время отражающий горизонт VI, зарегистрированный по ряду профилей к югу от площади Узень и приуроченный предположительно к подошве триасового комплекса, не испытывает заметного подъема и выдержанно залегают на глубинах 4,5 — 5,0 км.

Существенные расхождения в данных КМПВ и ОГТ отмечены и в пределах Беке-Башкудукского вала. Центральная часть вала

пересечена тремя региональными профилями ОГТ. На его западном периклинальном окончании по оптимальной методике выполнены площадные исследования, которые позволяют получить временные разрезы с хорошим качеством прослеживания триасовых горизонтов. Несмотря на это, в пределах Беке-Башкудукского мегавала не удалось зарегистрировать устойчивых отражающих границ глубже  $V_1$  отражающего горизонта (кровля размытой поверхности). Характер волнового поля доюрской части разреза свидетельствует о значительной дислоцированности доюрского комплекса в этом районе. Можно утверждать, что устойчивые сейсмические границы, предполагаемые Н. Я. Куниным и Л. М. Коробкиным на глубине 1,0 — 1,5 км, а А. И. Димаковым и А. И. Тамаровым на глубине 6,0 — 7,5 км, в разрезе Беке-Башкудукского вала отсутствуют.

Анализ геофизических материалов позволяет предположить, что в различных структурных зонах северной области верхнепалеозойско-нижнемезозойский комплекс дислоцирован неодинаково. В узких приразломных зонах, каковыми являются современные мезозойско-Мангышлакский поднятия — Беке-Башкудукский вал и Центрально-Мангышлакский мегавал, они, по-видимому, дислоцированы и уплотнены в той же степени, что и комплекс пород фундамента. В связи с этим граница между двумя рассматриваемыми комплексами пород геофизическими методами не улавливается. В промежутках между зонами смятия дислоцированность нижнемезозойских отложений резко уменьшается, позволяя проследить сейсмические горизонты. Указанное обстоятельство обуславливает фрагментарность прослеживания поверхности фундамента в северной области и определенную условность структурных построений.

Недостаточность геофизической информации не позволяет оценить мощность осадочного чехла во всех районах Южного Мангышлака. Вместе с тем полученные данные более согласуются с представлениями тех исследователей, которые предполагают, что мощности осадочных верхнепалеозойско-нижнемезозойских пород увеличиваются от Карабогазского и Песчаномысско-Ракушечного свода в северном направлении. По-видимому, максимальная мощность этого комплекса пород характерна для Южно-Бузачинского прогиба, где они составляют около 8 — 9 км, т. е. значительно больше, чем в хребте Каратау.

## § 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОВЕРХНОСТИ ПРЕДЪЮРСКОГО РАЗМЫВА

Если нижняя граница доюрского комплекса изучена недостаточно, то представления о верхних границах последнего основаны на многочисленном фактическом материале.

Поверхность предъюрского несогласия ярко выражена в приподнятых зонах Северного Прикарабогазья и Центрально-Мангышлакской зоны поднятий. Менее отчетливо она фиксируется в центральной части Южно-Мангышлакского прогиба.



В зонах поднятий выше основного несогласия, как правило, залегают среднеюрские отложения. Последние трансгрессивно, с базальным горизонтом в основании, перекрывают разновозрастные породы от верхнего триаса до различных систем палеозоя включительно. В результате проведения геолого-геофизических исследований в погруженных частях Южно-Мангышлакского прогиба выяснилось, что здесь широко распространены верхнетриасовые отложения.

Названная толща по своему строению весьма специфична. Для нее характерны черты, свойственные выше- и нижележащим образованиям. Со средне-нижнетриасовыми отложениями ее сближают обший стиль складчатости, а со среднеюрскими — единство палеоструктурного плана. Кроме того, в подошве верхнетриасовой толщи на большей части Южно-Мангышлакского прогиба прослеживается отчетливое несогласие, которое по своей интенсивности местами существенно превосходит предсреднеюрское. Указанное затрудняет решение вопроса о структурном положении верхнетриасовой толщи. В литературе по этому вопросу существует две точки зрения. Одни исследователи [4, 5, 6, 10] относят ее к верхнему структурному этажу, выделяя как нижний ярус платформенного чехла, другие — к нижнему структурному этажу [12, 14, 16]. Поскольку обособление нижнего структурного этажа в разрезе осадочного чехла в настоящее время проводится на основе структурных признаков, мы, учитывая сходный характер дислоцированности средне- и верхнетриасово-нижнеюрских образований, рассматриваем их в составе нижнего этажа, принимая за его верхнюю границу поверхность предсреднеюрского несогласия.

С поверхностью доюрского комплекса связан условный сейсмический горизонт  $V_1$ . Как отражающая граница он следится только в приподнятых зонах. В областях глубокого залегания горизонт  $V_1$  выделяется как условная граница раздела волновых полей различной структуры. Ниже него в волновом поле увеличивается количество нерегулярных осей синфазности, которые, интерферируя с отраженными волнами, нарушают корреляцию последних. При выделении на временных разрезах условного сейсмического горизонта, как показал анализ, ошибки могут достигать 0,1—0,3 с, что соответствует глубине более 200 м.

На рис. 24 изображены гипсометрия предьюрской поверхности размыва и проекции линий выклинивания сейсмических горизонтов, приуроченных к различным литолого-стратиграфическим границам.

В соответствии с характером сейсмического материала удалось закартировать поля распространения пород верхнего триаса (территория, очерченная линией выклинивания горизонта  $V_2$ ), терригенной толщи среднего триаса (поле, ограниченное линиями выклинивания горизонтов  $V_2^1$  и  $V_2$ ), терригенно-карбонатной толщи среднего триаса (область между линиями выклинивания горизонтов  $V_2^1$  и  $V_3$ ), карбонатно-терригенной толщи нижнего триаса (поле, оконтуренное линиями выклинивания горизонтов  $V_3$ ,  $V_\Phi$  и  $T_\Phi$ ).

Территория Мангышлака по особенностям строения доюрской поверхности разделяется на три области. На севере обособливается



Рис. 24. Палеогеологическая карта предъюрской поверхности размыва (составили Ю. А. Волож, В. Б. Арбузов, В. В. Козмодемьянский, А. Б. Клычников)

1 — изогипсы предъюрской поверхности размыва, в км (*a* — уверенно прослеживаемые, *b* — предполагаемые); 2 — разрывные нарушения (*a* — установленные, *b* — предполагаемые); 3 — границы прослеживаемости отражающих горизонтов; 4 — выход на дневную поверхность складчатого пермо-триасового комплекса. Горизонты:  $V_1^2$  — вблизи границы нижней юры и верхнего триаса,  $V_2$  — кровля верхней терригенной пачки среднего триаса,  $V_1^1$  — кровля карбонатной толщи среднего триаса,  $V_3$  — подошва среднего триаса,  $V_{\phi}$  — кровля складчатого пермо-триасового комплекса,  $T_{\phi}$  — поверхность фундамента; А — Каратауский мегавал; Б — Чакырганский прогиб; В — Беке-Башкудукский вал; ступени: Г — Жетыбай-Узеньская, Д — Аксу-Кендырлинская; депрессии: Е — Сегендыкская, Ж — Жазгурлинская; своды: З — Песчаномысско-Ракушечный, И — Карабогазский

область неглубокого залегания доюрского комплекса пород. Здесь на поверхность предъюрского размыва выходят нижнетриасовые, а местами и более древние верхнепермские отложения. Вдоль северного и южного краев рассматриваемой области отложения верхнепермско-нижнетриасового возраста обрамляются вначале полем выхода средне-, а затем верхнетриасовых пород. Границы распространения последних имеют извилистые очертания. Низкая степень изученности северной области не исключает в дальнейшем выделение в ее центральной части участков развития средне- и верхнетриасовых отложений. В частности, имеются в виду Чакырганский прогиб и зона Восточно-Мангышлакских дислокаций.

Южная область неглубокого залегания доюрского комплекса охватывает территорию Карабогазского свода и прилегающие к нему районы. Здесь на поверхность предъюрского размыва выходят палеозойско-докембрийские породы фундамента, обрамленные по периферии полем верхнепермско-нижнетриасовых образований, которые далее к северу сменяются отложениями среднего и верхнего триаса.

Центральная область отвечает наиболее погруженной части территории Мангышлака, в пределах которой доюрский комплекс залегает на глубинах свыше 3,0 км. На всей этой территории под поверхностью предъюрского размыва фиксируются отложения верхнего триаса и нижней юры.

В рельефе доюрской поверхности размыва находят отражение все структурные элементы платформенного чехла. Чередованием крупных линейно вытянутых валобразных поднятий и прогибов контрастно выделяется зона Центрально-Мангышлакских поднятий. Она состоит из Каратауского и Беке-Башкудукского мегавалов, Чакырганского прогиба, Восточно-Мангышлакской зоны дислокаций, Жетыбай-Узеньской и Кокумбайской ступеней.

Южнее располагается Южно-Мангышлакский прогиб, вклк чающий Сегендыкскую и Жазгурлинскую депрессии, разделенные Карагинской седловиной, и Песчаномыско-Ракушечный свод.

С юга Южно-Мангышлакский прогиб ограничен Карабогазским сводом, вдоль северного края которого проходит Аксу-Кендырлинская ступень.

Рассмотрим структуры, выделяемые на территории Мангышлака.

Каратауский мегавал. Представляет собой крупную мегантиклиналь, в своде которой обнажаются сложнодислоцированные породы пермо-триаса. Ось мегавала, ундулируя, образует цепочку валобразных поднятий (с запада на восток): Тюбеджикское, Каратауское, Западно-Каратауское и Восточно-Каратауское. Наиболее приподнятым является Западно-Каратауское поднятие, погруженным — Тюбеджикское. В своде Тюбеджикского поднятия доюрские отложения имеют отметку — 800 м, а Каратауского — на высоте 600 м.

Чакырганский прогиб. Это узкая грабенообразная структура, ограниченная с севера и юга разрывными нарушениями значительной

амплитуды (свыше 600 м). Прогиб открывается в западном направлении в сторону акватория Каспия. Здесь же зафиксированы максимальные глубины погружения доюрских пород — 2600 ÷ — 3500 м. На востоке естественным ограничением Чакырганского прогиба является Танашинский вал.

Беке-Башкудукский мегавал. Вытянут в запад-северо-западном направлении, слегка выгнут в виде дуги к северу. Его западная и восточная периклинали несколько подвернуты к югу. Доюрские отложения в своде мегавала имеют отметки — 300 м. Западная периклираль довольно прстяженная и более погруженная; восточная короткая, приподнятая. Отметки доюрского комплекса на западной периклинали — 3000 м, восточной — 1500 м. Северное и южное крылья мегавала осложнены продольными сбросами, затухающими в западном направлении. В своде отмечается серия мелких диагональных разрывов северо-западного направления, закартированных при геологической съемке. На периклиналиных окончаниях мегавала выделяется несколько локальных поднятий, вытянутых по его оси (Жоласкан, Дунга, шалабай, Сенек, Сокко).

Жетыбай-Узеньская ступень. Представляет собой террасоподобную структурную зону запад-северо-западного простирания. Ее восточная часть, Кокумбайская ступень, погружена и резко наклонена в южном направлении. Западная часть осложнена крупными поднятиями: Узеньским, Жетыбайским и Тасбулат-Тенгинским.

Кровля доюрского комплекса Жетыбай-Узеньской ступени залегает на глубинах от 1800 до 3000 м. С юга Жетыбай-Узеньская ступень ограничена Большой Мангышлакской флексурой, которая отделяет ее от Южно-Мангышлакского прогиба.

Южно-Мангышлакский прогиб. Этот прогиб — наиболее погруженная структурная зона Мангышлака. Общее простирание прогиба северо-западное. Его восточная часть обособлена в виде самостоятельной Жазгурлинской депрессии, ограниченной изогипсой — 3800 м. Максимальные глубины залегания доюрской поверхности отмечаются в восточной части депрессии (— 4800 м). Восточная, более погруженная ее часть отделена от западной Курганбайским структурным носом.

На западе Южно-Мангышлакского прогиба расположена Сегендыкская депрессия, большая часть которой скрыта под водами Каспийского моря. С востока депрессия ограничена Карагинской седловиной, а с юга — Песчаномыско-Ракушечным сводом. В пределах суши находится только восточная периклираль депрессии, очерченная изогипсой — 3400 м. Максимальные глубины доюрской поверхности отмечены севернее мыса Меловой (— 3800 м). Локальные структуры в пределах Сегендыкской депрессии не выявлены.

Песчаномыско-Ракушечный свод. Расположен в юго-западной части Южно-Мангышлакского прогиба. Он состоит из двух обособленных поднятий: Песчаномысского и Ракушечного, ограниченных изогипсой — 3500 м. В своде поднятий доюрские образования

залегают на глубинах около 3000 м. Границы Песчаномысско-Ракушечного свода определяются условно, поскольку погружение от свода в сторону Сегендыкской и Жазгурлинской депрессий происходит постепенно. В его пределах отмечается несколько локальных структур небольшой амплитуды (Жага, Песчаномысская, Ракушечная и др.), большинство из которых разбиты нарушениями.

Карабогазский свод. На территории Мангышлака прослеживается лишь северный склон указанного свода. Его приподнятая часть оконтуривается зоной выхода на предъюрскую поверхность размыва допалеозойского кристаллического комплекса. В пределах рассматриваемой зоны доюрская поверхность отмечена на глубинах — 2400 ÷ — 2800 м.

Аксу-Кендырлинская ступень, сложенная разнообразными отложениями триаса, располагается севернее. Она ограничена на севере разломом субширотного простирания, который отделяет ее от структур Южно-Мангышлакского прогиба. В пределах ступени предъюрская поверхность размыва отвечает отметкам — 2800 ÷ — 3600 м.

### § 3. Строение триасового комплекса

Наиболее полно внутренняя структура триасового комплекса характеризуется отражающими горизонтами группы  $V_2$ , приуроченными к терригенно-карбонатной толще среднего триаса. Методика построения сводной структурной карты (рис. 25) по отражающим горизонтам этой группы включила: 1) выбор горизонта, наиболее удаленного от поверхности размыва и характеризующегося удовлетворительным качеством прослеживания; 2) увязку площадей с одноименными горизонтами по каркасной сети региональных сечений; 3) устранение неувязок на стыках отдельных площадей. На основе анализа первичного материала для построения структурной карты триасового комплекса выбраны горизонты:  $V_2^{III}$  — вблизи кровли карбонатной толщи среднего триаса;  $V_3$  — на границе нижнего и среднего триаса;  $V_3^{III}$  — в оленекском ярусе (близ границы нижнего и верхнеоленекского предъярусов).

В наиболее погруженной части Южно-Мангышлакского прогиба структурная карта построена по горизонту  $V_3^I$ , который в этом районе характеризуется наибольшей выразительностью на временных разрезах и лучшей прослеживаемостью. Южнее, в пределах Песчаномысско-Ракушечного свода и в центральной части Жазгурлинской депрессии, — по горизонту  $V_2^{IV}$  как одному из наиболее выдержанных в разрезе. В пределах Аксу-Кендырлинской и Жетыбай-Узенской ступеней, где верхне- и среднетриасовые отложения частично или полностью размыты, построения выполнены по более глубоким горизонтам, залегающим в низах триасового разреза.

Структурный план триасового комплекса соответствует таковому по вышележащей части мезозойско-кайнозойской толщи. Зоны максимальных прогибаний (до 5,5 км) приурочены к оси Южно-Мангыш-

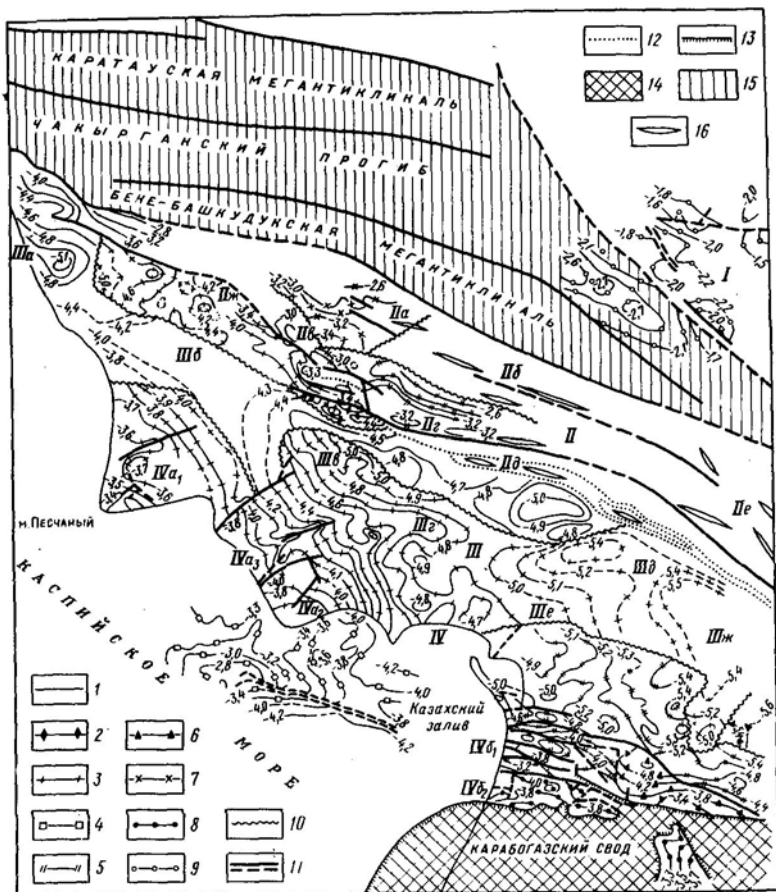


Рис. 25. Структурная карта по отражающим горизонтам среднего триаса (составили Ю. А. Волож, В. Б. Арбузов, В. В. Козмодемьянский)

Изогипсы отражающих горизонтов среднего триаса (карбонатная часть разреза): 1 — по кровле ( $V_2^I$ ), 2 — в середине толщи ( $V_2^{III}$ ), 3 — в нижней части ( $V_2^{IV}$ ), 4 — по данным треста Азнефтегазгеофизразведка ( $CI-V_2$ ); изогипсы отражающих горизонтов нижнего триаса: 5 — установленные ( $V_3$ ), 6 — предполагаемые ( $V_3^?$ ), 7 — кровли терригенной части оленекского яруса ( $V_3^{II}$ ); отражающие горизонты: 8 — на границе перми и триаса ( $V_1$ ), 9 — в кровле триаса ( $V_1^I$ ); 10 — границы областей с различной стратиграфической приуроченностью отражающих горизонтов; 11 — тектонические нарушения; 12 — граница зоны потери корреляции отражающих горизонтов; 13 — зона выклинивания триаса и перми; 14 — область отсутствия коррелируемых осей синфазности; 16 — оси брахиантиклинальных складок.

I — Восточно-Мангышлакская зона складчатых структур промежуточного типа; II — Северная зона линейно ориентированных брахиантиклинальных складок; II а — Шалва-Жолганойская антиклинальная линия, II б — Узеньская антиклинальная линия, II в — Жетыбайская группа поднятий, II г — Тасбулат-Тенгинская

лакского прогиба, приподнятые (от 2 до 3 км) отвечают его бортовым частям. Для триасового комплекса отмечается также более высокая контрастность пликативных дислокаций, значительно возрастает количество разрывных нарушений.

Важной особенностью является несколько иной морфологический тип локальных поднятий. По этому признаку, а также с учетом региональных геологических особенностей, нами на территории Мангышлака выделяются следующие структурно-тектонические зоны.

Северная зона линейно ориентированных брахиантиклинальных складок объединяет Жетыбай-Узеньскую и Кокумбайскую ступени. Локальные структуры образуют антиклинальные линии (зоны), приуроченные к разломам "мангышлакского" (северо-западного) простирания. Для описываемой зоны отмечается воздымаемые слои в северном направлении.

Наиболее погруженной являются Саукудук-Улькендалинская антиклинальная линия. Она установлена по материалам съемки МОГТ 1976 — 1978 гг. и объединяет семь локальных структур: Западный Саукудук, Восточный Саукудук, Баканд, Западный Чукур, Чукур, Патлак, Улькендале. Отражающий горизонт  $V_2$  прослеживается здесь на глубинах 3,7—4,4 км. Общая протяженность линии в изучаемой части более 80 км. Складки, ее образующие, не находят отражения в мезозойско-кайнозойском чехле, в котором в этом месте наблюдается резкий флексурный перегиб слоев.

В строении структур Саукудук-Улькендалинской линии принимают участие отложения всех отделов триаса. Наибольшей полнотой разреза отличается средний триас, верхний триас частично размыт, а нижний представлен наиболее глубокими горизонтами.

К северу от Саукудук-Улькендалинской линии, отделяясь от нее разломом, проходит Тасбулат-Тенгинская линия, включающая поднятия Южный Жетыбай, Актас, Тасбулат, Западный Тенге, Тенге, Каменистое, Придорожное. Самое высокое положение занимает поднятие Тенге (—3000 м), откуда намечается погружение в западном направлении.

В сводах наиболее гипсометрически поднятых складок Тасбулат-Тенгинской линии отложения верхнего и частично среднего триаса размыты. Нижнетриасовые отложения имеют сокращенную мощность.

---

антиклинальная линия, II д — Саукудук-Улькендалинская антиклинальная линия, II е — Кокумбайская линия, II ж — Атамбайская группа поднятий; III — Центральная зона погруженных преимущественно куполовидных поднятий; III а — Восточно-Сегендыкская мульда, III б — Карагинская седловина, III в — Западно-Жазгурлинская котловина, III г — Байрам-Курганбайский выступ, III д — Жаундинская котловина, III е — Махат-Басгурлинский выступ, III ж — Восточно-Жазгурлинская мульда; IV — Южная приподнятая зона блоковых структур: IV<sub>а1</sub> — Песчаномыско-Ракушечный гетероблок, IV<sub>а2</sub> — Ракушечный блок, IV<sub>а3</sub> — Южно-Карагинский блок, IV б<sub>1</sub> — Центральный блок Северо-Прикарабагзского гетероблока, IV б<sub>2</sub> — юго-западный блок

Севернее располагается Жетыбайская антиклинальная линия, установленная глубоким бурением по юрско-меловым и намеченная по триасовым отложениям, еще недостаточно освещенная работами МОГТ по доюрской толще. Она объединяет поднятия: Северо-Западный Жетыбай, Жетыбай, Восточный Жетыбай, Енорта.

От Тасбулат-Тенгинской Жетыбайская антиклинальная линия отделена разломом субширотного простирания. Этот разлом затухает к востоку и является кулисным продолжением Тенгинского. Для Жетыбайской линии в сводах поднятий характерно отсутствие отложений верхнего триаса и частичное либо полное выпадение среднего.

Самые северные Узеньская и Шалва-Жалганойская антиклинальные линии практически не изучены сейсморазведкой. В строении этого района принимают участие только отложения нижнего отдела триаса, который представлен максимально полными и мощными разрезами.

В Кокумбайской части Северной зоны по единичным профилям отмечена серия антиклинальных перегибов в толще триаса, что позволяет наметить Кокумбайскую антиклинальную линию, протягивающуюся в северо-северо-западном направлении несколько под углом к общему простиранию зоны. По сейсмическим данным средне- и верхнетриасовые горизонты в этой части района отсутствуют.

Для всей Северной зоны характерно несоответствие простирания структур и изолиний мощностей триасовых отложений. При западно-северо-западном простирании структур и общем погружении отдельных тектонических линий к западу мощности триасовых отложений нарастают в северо-восточном направлении.

Центральная зона погруженных, преимущественно куполовидных поднятий протягивается в северо-западном направлении через весь Южный Мангышлак. На востоке она имеет ширину 60 км, в районе Карагиинской седловины сужается до 20 км, а затем вновь расширяется до 40 км у берега Каспийского моря. Зона состоит из цепочки котловин и мульд, разделенных между собой выступами, входящими в нее с юга. Центральная часть зоны приподнята относительно западной и восточной.

В пределах описываемой зоны с запада на восток нами выделяются Восточно-Сегендыкская мульда, Карагиинская седловина, Западно-Жазгурлинская котловина, Байрам-Курганбайский выступ, Каундинская котловина, Махат-Басгурлинский выступ и Восточно-Жазгурлинская мульда.

Восточно-Сегендыкская мульда на западе открывается в море. Ее размеры в изученной части 40×40 км. Отметка отражающего  $V_2^1$  горизонта в центре — 5100 м, на бортах: южном — 4100 м, северном — 2700 м. Внутри котловины намечаются три зоны погружения, разделенные седловинами.

Карагиинская седловина пересечена двумя региональными профилями ОГТ. По этим данным среднетриасовая карбонатная толща имеет отметки — 4100 м.



Западно-Жазгурлинская котловина — наиболее крупный элемент Центральной зоны. Котловина вытянута в широтном направлении. Ее размеры по длинной оси 80 км, по короткой — в широкой западной части — 30 км, в восточной узкой — 20 км. Отметки горизонта  $V_2^I$  при осевой части на западе — 4800 м, на востоке — 5000 м.

Байрам-Курганбайский выступ вытянут в северо-восточном направлении. Протяженность выступа 60 км. В приподнятой юго-западной части он достигает ширины 15 км, суживаясь к северо-западу до 4 км. Здесь выступ осложнен поднятием Курганбай, оконтоуренным изогипсой — 4800 м. В широкой части выступа располагается несколько куполовидных поднятий и чащеобразных погружений размерами от 3 до 6 км<sup>2</sup> на уровне отметок — 4500 ÷ — 4800 м.

Каундинская котловина разделяет Байрам-Курганбайский и Махат-Басгурлинский выступы. Котловина вытянута в субширотном направлении. Ее размеры: по длинной оси — 80 км, по короткой — 10 км. Максимальные отметки до отражающего горизонта  $V_2^I$  зафиксированы в восточной части котловины, на границе с Курганбайским поднятием.

Махат-Басгурлинский выступ в структуре горизонта  $V_2^I$  проявляется в виде слабовыраженного структурного носа. Его амплитуда в поперечном сечении нигде не превышает 200 м. Ось выступа погружается с юга-запада (от мыса Порсу до впадины Басгурлы) от отметок — 4700 до — 5200 м. Размеры выступа по длинной оси 40 км. На юге в своей широкой приподнятой части выступ осложнен малоамплитудными (50 м) поднятиями Махат (— 4700 м) и Демал (— 4600 м).

Восточно-Жазгурлинская котловина изучена редкой сетью региональных профилей ОГТ с весьма низким качеством материала, полученным на первом этапе внедрения МОГТ. Имеющиеся данные свидетельствуют о том, что котловина является наиболее погруженным элементом центральной зоны. Ее северные и южные борта крутые, оборванные тектоническими нарушениями. Строение котловины, по-видимому, существенно более сложное, чем это показано на карте. Можно не сомневаться, что детальные работы позволят выявить ряд более мелких структур. Особенно сложное строение, вероятно, будет иметь восточная часть депрессии, где уже сейчас намечается несколько выдающихся с юго-востока выступов. Здесь же расположена серия разломов, протрассировать которые из-за редкой сети профилей оказалось невозможным.

Южная приподнятая зона блоковых структур четко обособливается по резкому увеличению количества нарушений. Для структур этой зоны характерен региональный подъем доюрских горизонтов в южном направлении. В целом простирание зоны субширотное, а преобладающее направление разломов субмеридиональное. В пределах зоны выделяются две крупные блоково-складчатые структуры: Песчаномыско-Ракушечный и Северо-Прикарабогазский гетероблоки.

Песчаномыско-Ракушечный гетероблок изучен в северной части, расположенной на суше. Его наиболее приподнятый сектор уходит в море. Сочленение Песчаномыско-Ракушечного гетероблока с центральной зоной погруженных куполовидных поднятий происходит по слабо выраженной флексуно-разрывной зоне, с которой связано резкое выклинивание толщи, заключенной между горизонтами  $V_2$  и  $V_2^I$ .

В изученной части описываемого гетероблока по горизонту  $V_2^{IV}$  обособливаются три блока. На западе это приподнятый собственно Песчаномысский свод, в своде которого горизонт  $V_2^{IV}$  залегает на глубинах  $-3500$  м, а на востоке — Ракушечный свод ( $IVa_2$ ), с глубинами до горизонта  $V_2^{IV}$   $-3700 \div -3800$  м. Между ними заключен погруженный Южно-Карагинский блок ( $IVa_3$ ), в пределах которого горизонт  $V_2^{IV}$  залегает на отметках  $-3900 \div -4100$  м.

Северо-Прикарабогазский гетероблок отличается сильной раздробленностью. От окружающих его структур отделен крупноамплитудными нарушениями, протягивающимися в субширотном направлении от северо-западного окончания Туаркыр-Кумсебенского выступа фундамента до берега Каспийского моря и далее в его акваторию.

В структурном отношении Северо-Прикарабогазский гетероблок представляет собой ступень, наклонную к северу, в центральной части осложненную крупным поднятием, открывающимся в море. В южной приподнятой части гетероблока все горизонты верхней перми и триаса выходят под доюрскую поверхность размыва и срезают ее.

Системой нарушений северо-западного и северо-восточного простираний Северо-Прикарабогазский гетероблок разбит на несколько блоков, среди которых по своему гипсометрическому положению обособливаются: Центральный, приподнятый, Северо-Восточный и Юго-Западный погруженные блоки.

Центральный блок вытянут в северо-западном направлении. Минимальные глубины ( $-2800$  м) отмечаются в северо-западной части блока, максимальные ( $-4400$  м) — в северо-восточной. В западной, центральной и юго-восточной частях блока выделяются три участка приподнятого залегания триасовых отложений: Аксу-Кендырлинский, Южно-Аксуйский и Каясанский. На Южно-Аксуйском участке локализуется структура, размеры которой по замкнутой изогипсе  $-3200$  м составляют  $6 \times 4$  км, амплитуда  $300$  м. Западное крыло структуры оборвано нарушением. Поднятия типа полусводов, ограниченных нарушениями, отмечаются на Аксу-Кендырлинском и Каясанском участках. Первое из них проведенными работами осталось не оконтуренным. Каясанский полусвод очерчивается изогипсой  $-3800$  м. С юга и востока он ограничен разломами. Размеры его по оконтуривающей изогипсе  $10 \times 3$  км, амплитуда  $200$  м.

Юго-Западный блок имеет форму клина, направленного острым концом к востоку. По условному отражающему горизонту VI в пределах блока вырисовывается периклиналь обширной депрессии.

раскрывающейся в сторону Каспийского моря. Южный и северный борта депрессии осложнены структурными выступами типа полусводов, примыкающих к тектоническим нарушениям. Наиболее крупный из них Темирбабинский полусвод располагается в северо-западном углу блока. Его размеры по оконтуривающей изогипсе  $-4000$  м составляют  $10 \times 4$  км, амплитуда  $400$  м. Структурные осложнения аналогичного типа, расположенные вдоль разлома, ограничивающего блок с юга, менее значительны по размерам.

В северо-западной блоке (IV б<sub>3</sub>) по кровле карбонатов среднего триаса вырисовывается изометричная мульда, восточная половина которой осталась неизученной. В северо-восточной, наиболее погруженной части мульды опорный отражающий горизонт залегает на отметках  $-5000$  м. Отсюда наблюдается подъем горизонта в южном и западном направлениях под углом  $1 - 2^\circ$  до отметок  $-3600 \div -4000$  м.

Блокное строение Северного Прикарабагазя, непостоянство динамических характеристик отражающих горизонтов создает определенные трудности, оставляя в значительной мере условной принятую стратификацию границ в отдельных блоках. После проведения параметрического бурения она может быть уточнена. Изменение стратификаций горизонтов в конечном счете может привести даже к изменению относительного гипсометрического положения блоков (по сравнению с изображением на карте), однако при этом структурный план внутри блоков сохранится, равно как и конфигурация, ориентировка, размеры и амплитуда выделенных в пределах блоков локальных структурных форм.

Восточно-Мангышлакская зона складчатых структур промежуточного типа с юго-запада ограничена Тумгачинским, с севера — Каратауским разломами. Зона изучена поисковой сетью профилей ОГТ на ограниченной площади. Имеющиеся данные свидетельствуют о том, что здесь развиты узкие с крутыми крыльями (углы падения до  $20^\circ$ ) антиклинальные складки, разделенные широкими плоскими синклиналями. Своды складок нарушены разломами.

Таким образом, триасовые отложения Южного Мангышлака характеризуются умеренной степенью дислоцированности и выдержанным литологическим составом. От типично платформенных (ортоплатформенных) отложений юрско-палеогенового возраста их отличает более сильная нарушенность разломами и более контрастная складчатость. Амплитуды локальных структур, развитых в триасовом комплексе, как правило, в  $2 - 3$  раза выше, чем в юрско-палеогеновом. Отмечаются некоторые различия структурных планов юрско-палеогенового и триасового комплексов. В последнем более ярко проявлены субширотные восточно-северо-восточные простирания. Многие структурные элементы второго порядка, выделенные по горизонтам в триасе, не находят своего отражения в юрско-палеогеновом комплексе.

Приведенные данные еще раз убеждают в том, что триасовый комплекс Южного Мангышлака образует самостоятельный структурный этаж и не может объединяться ни с ортоплатформенным юрско-палеогеновым чехлом, ни с палеозойскими отложениями фундамента. По особенностям разреза и характеру дислоцированности он более всего отвечает понятию квазиплатформенного комплекса.

#### § 4. ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗРЫВНЫХ НАРУШЕНИЙ

Интерес к изучению разломов определяется их ролью в развитии геоструктуры и тем влиянием, которое они оказывают на размещение залежей нефти и газа.

Разрывные нарушения Мангышлака описаны в работах В. П. Гаврилова [3], Н. Г. Давыдова [7], А. И. Димакова и А. И. Тамарова [9], Н. Я. Кунина и Л. М. Коробкина [17], В. Г. Матвеева и Ю. А. Воложа [23, 24], С. Е. Чакабаева [5, 35]. По данным этих исследователей, на Мангышлаке выделяются разломы четырех основных направлений: западно-северо-западного, северо-северо-западного, северо-восточного и субмеридиального. С. Е. Чакабаев и др. [6], опираясь на материалы магниторазведки, указывают на возможность существования еще и близширотной системы разломов.

Выделенные разрывные нарушения отличаются морфологией, историей развития, контрастностью проявления в осадочном чехле и фундаменте и в силу этого играют различную роль в формировании структуры земной коры.

Наибольшее значение имеет западно-северо-западная (Мангышлакская) система разломов, которая разделяет крупные историко-тектонические области и контролирует размещение структур первого порядка в осадочном чехле. Эти разломы контрастно выражены в структуре осадочного чехла и поэтому лучше всего изучены. Разломы остальных направлений проявлены хуже, и большинство из них выделяется гипотетично.

Разломы Мангышлакского направления наиболее многочисленны. Они образуют два пояса: северный и южный, которые обрамляют зону глубокого залегания доюрских отложений, где дизъюнктивные дислокации данного направления практически отсутствуют.

Северный пояс включает разломы Северо- и Южно-Каратауский, Северо- и Южно-Бекебашкудукский, Узеньский, Кокумбайский, Жетыбайский и Тенгинский, южный — Ералиевский, Кендырлинский, Южно-Мангышлакский (см. рис. 36).

Северный пояс западно-северо-западных разломов является частью планетарного Донбасско-Тяньшаньского линиамента, протягивающегося более чем на 4000 км от Белорусского массива на западе до отрогов Гиссара на востоке [3, 4]. Этот линиament является структурой глубокого залегания, охватывает всю толщу земной коры и верхи мантии. В геофизических полях он проявляется в виде линейных протяженных зон максимумов силы тяжести и магнитных

аномалий. В волновом поле ему соответствует зона полного отсутствия коррелируемых осей синфазности.

В рельефе поверхности фундамента и осадочном чехле рассматриваемый линиямент выражен системой блоков, разделенных субпараллельными частными нарушениями, которые морфологически представляют собой сбросы с крутыми до  $85 - 90^\circ$  плоскостями сместителей. Общий характер складчатости толщ, заключенных между сбросами и примыкающих к ним, свидетельствует о наличии не только вертикальной, но и горизонтальной компоненты перемещения по разрывам [36]. Причем последняя, возможно, являлась преобладающей, хотя наиболее отчетливо удается фиксировать лишь вертикальную составляющую.

По данным сейсмогеологии смещения внутрикоровых границ отмечены в зонах Северо-Карагауского, Беке-Башкудукского и Тенгинского разломов, первый из них выражен и в поверхности Мохоревича. В рельефе поверхности фундамента проявляются уже все нарушения, образующие северный пояс разломов. В этой поверхности они выражены в виде системы ступенчатых сбросов, по которым фундамент погружается в северном направлении. В подошве юрского комплекса большая часть из указанных нарушений имеет обратное падение. Так, по всем южным разрывам, начиная с Южно-Беке-Башкудукского, сброшенными являются южные крылья. Аналогичная картина наблюдается в верхней части осадочного чехла (горизонты  $V_2$ ,  $V_1$ , см. рис. 37, 38). Только горизонты нижнего триаса согласуются с поверхностью фундамента. Следует указать, что нами еще ранее выделялся Жетыбай-Узеньский (здесь именуемый Узеньский) разлом, протягивающийся вдоль южного склона Узеньского поднятия, который не вписывался в общую картину и рисовался как несогласный сброс с погруженным северным крылом. Такая трактовка вызвана необходимостью увязки горизонтов с разрезами скв. 115 Узень и скв. 51 Тенге. По имевшимся в нашем распоряжении стратиграфическим разбивкам получалось, что отражающие горизонты, прослеженные на площадях Тенге и Узень, должны быть разновозрастными. Согласовать между собой эти разбивки и сейсмические данные было возможно, только допустив существование между ними крупного несогласного сброса с северным падением сместителя.

Приведенная в настоящей работе схема стратиграфического расчленения триаса Жетыбай-Узеньской ступени устраняет это несоответствие и позволяет вписать указанное нарушение в общую систему ступенчатых сбросов южным падением.

Южный пояс разломов мангышлакского направления отчетливо проявляется в рельефе поверхности фундамента, образуя систему ступенчатых согласных сторон. В триасовых горизонтах резкие перепады типа сброса фиксируются только над Кендырлинским и Южно-Мангышлакско-Устюртским разломами. Остальные разломы проявлены в виде флексурных перегибов. Еще выше по разрезу на уровне сейсмических горизонтов I и III как тектоническое нарушение выделяется лишь восточная часть Кендырлинского разлома. Для

всего пояса южных разломов характерно падение плоскости сбрасывателя в северном направлении.

Заканчивая рассмотрение системы разломов Мангышлакского направления, следует отметить, что подавляющее большинство из них относится к категории долгоживущих сквозного развития. Направления перемещения по ним изменялись во времени. Примерно до конца среднего триаса в погружение вовлекались преимущественно северные крылья, а начиная с верхнего триаса — южные. В перми и нижнем триасе велика была горизонтальная составляющая движений [36], особенно заметно проявившихся в северном поясе разломов.

Северо-восточная система разломов включает Западно- и Восточно-Карагинский и Фетисовский [7] региональные разломы, пересекающие всю территорию Южного Мангышлака и серию менее протяженных (локальных) разрывов того же простирания, фиксируемых в южной части района.

Все разломы рассматриваемого направления относятся к категории погребенных. Они прослеживаются только в поверхности фундамента и нижних горизонтах осадочного чехла (в доюрском комплексе). Наиболее контрастно проявляется Фетисовский разлом, которому в фундаменте отвечает флексурное погружение амплитудой свыше 2 км [17]. Амплитуды остальных нарушений, по-видимому, не превышают первых десятков — сотен метров, и в силу этого они (нарушения) не нашли отражения на карте фундамента, составленной с сечением изогипс 500 м. По горизонтам триаса разломы северо-восточного направления отчетливо проявляются в центральной и южной областях развития блоковых структур. В первой они выражены в виде флексур и резкого изгиба изогипс. В юрско-палеогеновом комплексе на уровне горизонтов I и II выделить нарушения северо-восточного направления не удается.

Разломы северо-северо-западного простирания контролируют простирание Туаркыр-Кумсебшенской зоны поднятий и прослеживаются в пределах Восточно-Мангышлакских дислокаций. Тектонические разрывы этого направления небольшой протяженности известны в районе Каратауского поднятия. Сейсмическими работами последних лет они выявлены в Северном Прикарабагазье, на Кокумбайской ступени. В виде непротяженных разрывов, сочленяющих нарушения западно-северо-западного направления, проявляются на Жетыбай-Узеньской ступени (Актасский разлом).

Вместе с тем имеющиеся геолого-геофизические данные не подтверждают предположения некоторых исследователей о существовании северо-северо-западной системы разрывов, пересекающих Мангышлак [5]. Разрывы этого направления имеют подчиненное значение и в большинстве своем, по-видимому, являются оперяющими по отношению к основным нарушениям западно-северо-западного направления. Исключение могут представлять Танашинский разлом и серия однонаправленных с ним нарушений, выделенных на востоке Южного Мангышлака, которые как бы продолжают Туаркыр-Кумсе-

бшенскую систему разломов, и возможно, являются составной частью этого линиамента. В пользу этого предположения свидетельствует тот факт, что из всей совокупности северо-северо-западных разломов только названные отчетливо проявляются во всех горизонтах осадочного чехла и относятся к категории долгоживущих, сквозного развития. Все прочие, как правило, не выходят за пределы нижних этажей осадочного чехла и никак не отражаются в структуре юрско-палеогенового комплекса.

Субмеридиональные разломы на Мангышлаке почти неизвестны. Н. Г. Давыдовым [7] по данным гравиметрии в комплексе пород фундамента намечен только один региональный разлом этого направления — Кендырли-Кайдакский, протягивающийся от Карабогазского свода через весь Южный Мангышлак и выходящий к сору Кайдак на Северном Устье.

Для района Мангышлака характерно, что все разрывные нарушения, выделенные в фундаменте, в различной мере проявлены в осадочном чехле. При этом вблизи тектонически активной зоны Донбаско-Зеравшанского линиамента наиболее контрастны разломы, параллельные ему. По мере удаления начинают отчетливее проявляться секущие нарушения.

В размещении тектонических нарушений также выделяется определенная закономерность. По плотности сети нарушений различного направления, характеру их проявления в осадочном чехле вся территория Мангышлака подразделяется на три зоны: 1) Северную зону высокой плотности тектонических нарушений преимущественно западно-северо-западного направления, согласных с общим простиранием структур; 2) Центральную зону почти полного отсутствия тектонических нарушений (либо последние слабо выражены и, как правило, являются секущими к простиранию структур); 3) Южную зону высокой плотности тектонических нарушений с равнозначным развитием как согласных, так и поперечных к простиранию зоны разломов.

Сопоставляя приведенное районирование с известными закономерностями распределения мощностей мезозойско-кайнозойского комплекса пород и особенностями его структуры, нетрудно заметить связь между плотностью сети разрывов, преобладающим их направлением, с одной стороны, и мощностью осадочного чехла и расстоянием до Центрально-Мангышлакского поднятия — с другой.

Плотность тектонических нарушений находится в обратной зависимости от мощности осадочного чехла и в прямой — от расстояния до тектонически активной зоны. При этом чем ближе к активной зоне, тем четче проявляется и приближается ориентировка сети нарушений к общему простиранию последней. Чем больше мощность осадочного чехла, тем ниже плотность нарушений, меньше их амплитуда и степень проникновения в осадочный чехол.

До недавнего времени, пока отсутствовали данные о характере проявления разломов в доюрском комплексе осадочного чехла,

предполагалось, что разломы западно-северо-западного и северо-восточного направлений разновозрастны. Последние Н. Г. Давыдовым [7] и другими рассматривались как более древние, погребенные в фундаменте. Сейсмические материалы последних лет заставляют пересмотреть эту точку зрения. Проникновение северо-восточных разломов в триасовый комплекс указывает на их развитие в этот период. Вместе с тем, отсутствие каких-либо данных о смене характера строения фундамента вблизи разломов свидетельствует о том, что их возникновение произошло после его консолидации.

Таким образом, в свете современных данных разломы северо-восточного и западно-северо-западного направлений следует рассматривать как разновозрастные. По-видимому, они представляют собой динамически связанную систему, возникшую в результате воздействия среды на поле напряжений, связанного с перемещением относительно друг друга каких-то более крупных масс (сегментов) Туранской плиты.

Северо-северо-западная система разломов гетерогенна по своей природе. Протяженные разломы этого направления развиты на востоке Мангышлака, заложены как результат развития Туаркырского линиамента, а короткие непротяженные разломы, спорадически встречающиеся на западе, являются оперяющими к западно-северо-западным, развивающимся в рамках Донбасско-Зеравшанского линиамента, для которого характерны нарушения с большой сдвиговой составляющей перемещения.



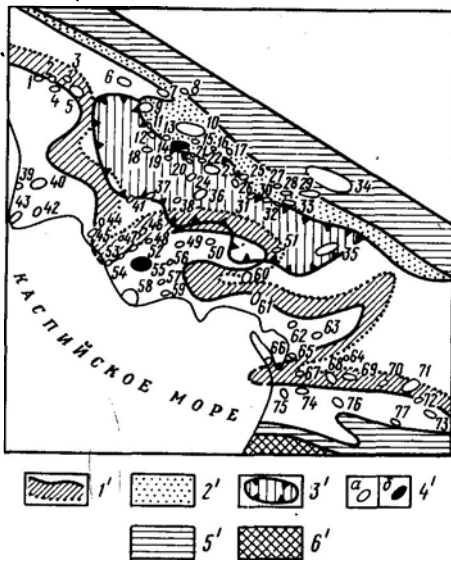
## ЛОКАЛЬНЫЕ СТРУКТУРЫ

В результате геолого-геофизических работ в триасовом комплексе Южного Мангышлака установлены различные типы ловушек: антиклинальные сводового типа, тектонически экранированные, стратиграфического срезания, литологического выклинивания и биогермы. Наиболее распространенными являются ловушки сводового типа, связанные с локальными антиклинальными поднятиями. Неантиклинальные ловушки различного типа встречаются в пределах северного и южного бортов Южно-Мангышлакского прогиба, в зонах регионального выклинивания триасовых отложений (рис. 26).

Рис. 26. Схема размещения различных типов ловушек в триасовых отложениях Южного Мангышлака (составили Б. Арбузов, А. Н. Данилин, В. В. Козмодемьянский, И. А. Хафизов).

Зона возможного развития ловушек: 1' — литологического выклинивания в среднем триасе, 2' — стратиграфического несогласия в средне- и верхнетриасовых отложениях, 3' — биогермных построек в отложениях среднего триаса; 4' — площади (а — локальные структуры, б — месторождения); площади выхода под доюрскую поверхность отложений: 5' — верхней перми, 6' — складчатого фундамента.

Локальные структуры: 1 — Кулнаянская, 2 — Северный Атамбай, 3 — Артезианская, 4 — Сартюбинская, 5 — Северный Карагие, 6 — Северо-Западный Жетыбай, 7 — Айрантакыр, 8 — Западный Шалва, 9 — Западный Жетыбай, 10 — Жетыбай, 11 — Северо-Придорожная, 12 — Придорожная, 13 — Кам...ская, 14 — Южный Жетыбай, 15 — Бектурлы, 16 — Шинжир, 17 — Восточный



Жетыбай, 18 — Ушкуюн, 19 — Западный Саукдук, 20 — Саукдук, 21 — Западный Актас, 22 — Актас, 23 — Тасбулат, 24 — Баканд, 25 — Западный Тенге, 26 — Пионерская, 27 — Линейное, 28 — Северный Патлак, 29 — Тенге, 30 — Чукур, 31 — Западный Чукур, 32 — Восточный Чукур, 33 — Патлак, 34 — Узень, 35 — Курганбай, 36 — Тайбагар, 37 — Тасмурын, 38 — Такырное, 39 — Жага, 40 — Оймаша, 41 — Батыр, 42 — Ащисор, 43 — Мыс Песчаный, 44 — Южный Карагие, 45 — Жиланды, 46 — Садыр, 47 — Степное, 48 — Восточный Уйлюк, 49 — Тематическая, 50 — Акташ, 51 — Учма, 52 — Уйлюк, 53 — Западный Уйлюк, 54 — Зменный, 55 — Северо-Ракушечная, 56 — Сарсынбай, 57 — Адыр, 58 — Ракушечная, 59 — Приморская, 60 — Демал, 61 — Кумак, 62 — Махат, 63 — Верхнее, 64 — Кейк, 65 — Кокбакты, 66 — Коса Ада, 67 — Жарты, 68 — Алтын, 69 — Будак, 70 — Гезал, 71 — Высотная, 72 — Гюль, 73 — Бесторткуль, 74 — Южная Аксу, 75 — Аксу-Кендырли, 76 — Каясан, 77 — Сай

## § 1. ТИПЫ ЛОКАЛЬНЫХ СТРУКТУР

В настоящее время в пределах Южного Мангышлака по горизонтам триаса выявлено около 60 локальных поднятий, из которых 27 подготовлены к глубокому поисково-разведочному бурению.

В табл. 7 перечислены все выявленные локальные структуры и указаны их основные морфологические параметры. Среди положительных локальных структур, распространенных в триасовом комплексе Южного Мангышлака, выделяются следующие морфологические типы: антиклинальные складки, брахиантиклинали и куполовидные поднятия (соотношение короткой и длинной оси более 1 : 3, 1 : 2 — 1 : 3 и менее 1 : 2). Наиболее многочислен класс куполовидных поднятий (45 %), брахиантиклинальные складки составляют 39 % от общего количества выявленных структур, складки антиклинального типа — 16 %.

Распределение ориентировок длинных осей локальных структур показывает, что в пределах Южного Мангышлака наиболее распространенными являются структуры субширотного направления (46 % всех брахи- и антиклинальных складок). Структуры субмеридионального, северо-западного и северо-восточного направлений имеют подчиненное значение. Отмечается согласованность простираний локальных поднятий и структурных элементов второго порядка, что свидетельствует о единстве процесса их структурообразования и тесной его связи с подвижками по региональным разломам. Подавляющее большинство локальных поднятий Южного Мангышлака (78 %) не имеет видимых тектонических нарушений. Те же из них, которые нарушены тектоническими разрывами, осложнены одним, реже двумя разломами. Последние относятся к категории сбросов. Нарушения типа взбросов и надвигов не зафиксированы. Простирания выявленных разломов, как правило, согласные с общей вытянутостью структуры, редко встречаются диагональные и поперечные.

Распределение структур по классам с различной величиной амплитуды не имеет четко выраженного максимума. Вероятность встречаемости структур с амплитудой до 50, 50 — 100 и > 100 м примерно одинакова. Наблюдается определенная зависимость между амплитудой поднятий и их морфологией. Наиболее высокоамплитудные поднятия имеют форму антиклиналей и брахиантиклиналей. Из изомерных структур большая амплитуда только у нарушенных сбросами. Отмечается также зависимость между амплитудой и положением относительно крупных тектонических зон Южного Мангышлака. Все малоамплитудные структуры располагаются в центральной, наиболее погруженной части Южно-Мангышлакского прогиба, а высокоамплитудные — в северной зоне брахиантиклинальных складок и в южной зоне блоковых структур. Подавляющее большинство локальных поднятий, отмеченных по горизонтам триаса, затухают вверх по разрезу. В отложениях юры и мела им соответствуют структурные носы, террасы и моноклинали. Лишь наиболее высокоамплитудные структуры находят отражение в вышележащих отложениях.

А. А. Рабинович (1971 г.), изучавший развитие локальных структур, установленных в триасовом комплексе Южного Мангышлака, отмечает, что все они могут быть подразделены на два основных типа: 1) прекратившие свое развитие к началу юрского времени (погребенные) и 2) развивавшиеся в юрско-палеогеновый отрезок времени (сквозные). Последние в свою очередь подразделяются на два класса: доюрского заложения (амплитуда уменьшается вверх по разрезу) и послепюрского заложения (амплитуды в различных горизонтах осадочного чехла соизмеримы).

Структуры первого типа распространены в основном в центральной части Южного Мангышлакского прогиба, а второго — в его бортовых зонах. При этом структуры доюрского заложения тяготеют к северной зоне линейных брахиантиклинальных поднятий, а послепюрского — к южной зоне блоковых структур.

Отмечается зависимость между морфологией и развитием локальных структур, их размещением и характером развития разломов. Контрастные структуры с четко выраженными линейными простираниями расположены вблизи северной зоны разломов Мангышлакского направления. По мере приближения к южной зоне глубинных разломов увеличивается степень нарушенности локальных структур. Наиболее сложно построенные поднятия, для которых характерны несоответствия сводов по различным горизонтам осадочного чехла, тяготеют к зоне разломов северо-западного (Туаркырского) направления. Следует отметить увеличение амплитуды структур и упорядочение их ориентировки от центра Южно-Мангышлакского прогиба к его перифериям (рис. 27).

Детально буровыми и сейсмическими работами изучено строение лишь двух структур: Северо-Ракушечной и Южно-Жетыбайской.

Северо-Ракушечное куполовидное поднятие. Расположено на южном борту Южно-Мангышлакского прогиба. Оно выявлено сейсмическими исследованиями ОГТ по двум горизонтам  $V_1$  и  $V_2$  (рис. 28). По отражающему горизонту  $V_2$  (в карбонатной толще среднего триаса) поднятие имеет форму купола, разбитого сбросами на три части. Наиболее приподнятое южное крыло представляет собой полусвод, примыкающий к нарушению северо-восточного простирания. Размеры его по изогипсе — 3900 м составляют 5х5,6 км, амплитуда — 100 м. Северо-западное крыло структуры также имеет форму полусвода, оборванного с юго-востока нарушением. По замыкающей изогипсе — 4000 м размеры северо-западного полусвода 2х4 км, амплитуда 100 м. Наиболее погруженным является северо-восточное крыло структуры, ограниченное с севера продолжением сброса северо-восточного направления, а с юга нарушением северо-западного направления. По замыкающей изогипсе — 4100 м его размеры 2х2 км, амплитуда 50 м.

По сейсмическому горизонту  $V_1$  Северо-Ракушечное куполовидное поднятие слегка вытянуто в субширотном направлении по замыкающей изогипсе — 3400 м, оно имеет размеры 3х5 км и амплитуду

Морфологическая характеристика локальных поднятий Южного Мангышлака  
(данные МОГТ)

Локальное поднятие	Строение локальных поднятий		
	по внутритриасовому отражающему горизонту	по размытой поверхности триаса ( $V_1$ отражающий горизонт)	по размытой поверхности юры (III отражающий горизонт)
Каменистое	Северная зона линейно ориентированных брахиантиклинальных складок		
	<p>Отражающий горизонт <math>V_2^{IV}</math>. Антиклинальная структура, осложненная четырьмя локальными сводами, из которых восточный и западный тектонически экранированы с севера.</p> <p>Восточный полусвод</p> <p style="text-align: center;">— 3350 *</p> <hr style="width: 50%; margin: auto;"/> <p style="text-align: center;">3,2 x 1,5; 100</p> <p>I центральный свод</p> <p style="text-align: center;">— 3350</p> <hr style="width: 50%; margin: auto;"/> <p style="text-align: center;">1,6 x 1,0; 35</p> <p>II центральный свод</p> <p style="text-align: center;">— 3350</p> <hr style="width: 50%; margin: auto;"/> <p style="text-align: center;">1,5 x 1,0; 40</p>	Моноклираль	Моноклираль
<p>Западный полусвод</p> <p style="text-align: center;">— 3350</p> <hr style="width: 50%; margin: auto;"/> <p style="text-align: center;">2,0 x 2,0; 80</p> <p>Отражающий горизонт <math>V_2^{IV}</math>. Антиклиналь северо-западного простирания</p> <p style="text-align: center;">— 3900</p> <hr style="width: 50%; margin: auto;"/> <p style="text-align: center;">4,5 x 1,5; 70</p> <p>Отражающий горизонт <math>V_2^{IV}</math>. Брахиантиклиналь субширотного простирания, с юга ограниченная тектоническим нарушением</p> <p style="text-align: center;">— 4050</p> <hr style="width: 50%; margin: auto;"/> <p style="text-align: center;">1,8 x 1,5; 100</p>	Моноклираль		
Северо-Придорожное	<p>Отражающий горизонт <math>V_2^{IV}</math>. Антиклинальное поднятие западно-северо-западного простирания</p> <p style="text-align: center;">— 4250</p> <hr style="width: 50%; margin: auto;"/> <p style="text-align: center;">4,5 x 1,5; 50</p>	"	"
Саукдук	<p>Отражающий горизонт <math>V_2^I</math>. Брахиантиклиналь субширотного простирания, ограниченная с севера тектоническим нарушением</p> <p style="text-align: center;">— 4100</p> <hr style="width: 50%; margin: auto;"/> <p style="text-align: center;">3,5 x 2,0; 100</p>	"	"

Локальное поднятие	Строение локальных поднятий		
	по внутритриасовому отражающему горизонту	по размытой поверхности триаса ( $V_1$ отражающий горизонт)	по размытой поверхности юры (III отражающий горизонт)
Западный Чукур	Отражающий горизонт $V_2^I$ . Гемиянтиклиналь субширотного простирания, ограниченная с севера тектоническим нарушением, с запада зоной потери корреляции отражающего горизонта $\frac{-3800}{3,0 \times 1,5; \sim 50}$	Моноклираль	Моноклираль
Чукур	Отражающий горизонт $V_2^I$ . Гемиянтиклиналь субширотного простирания, ограниченная с севера и юга тектоническими нарушениями $\frac{-3700}{3,0 \times 1,2; 50}$	"	"
Патлак	Отражающий горизонт $V_2^I$ . Гемиянтиклиналь субширотного простирания (12,0 x 2,0), ограниченная с севера тектоническим нарушением. Сводовая часть осложнена тремя вершинами. Восточный свод $\frac{-3550}{7,0 \times 1,5; \sim 200}$	"	"

3004

	Центральный свод $\frac{-3550}{1,5 \times 1,0; \sim 100}$ Западный свод $\frac{-3550}{2,5 \times 1,0; \sim 100}$	Моноклираль	Моноклираль
Северный Патлак	Отражающий горизонт $V_2^{IV}$ . Гемиянтиклиналь субширотного простирания, ограниченная с севера тектоническим нарушением $\frac{-3500}{8,5 \times 1,5; 100}$	"	"
Западный Жетыбай	Брахиантиклиналь северо-западного простирания $\frac{-2900}{10,0 \times 4,0; 265}$	Антиклиналь северо-западного простирания $\frac{-2600}{7,5 \times 3,0; 100}$	Антиклиналь северо-западного простирания $\frac{-1280}{2,0 \times 1,0; 10}$
Куйжак	Отражающий горизонт $V_2^{IV}$ . Антиклиналь северо-восточного простирания $\frac{-4750}{3,5 \times 1,2; \sim 40}$	Антиклиналь северо-восточного простирания $\frac{-3225}{1,0 \times 1,5; 25}$	Моноклираль

Локальное поднятие	Строение локальных поднятий		
	по внутритриасовому отражающему горизонту	по размытой поверхности триаса ( $V_1$ отражающий горизонт)	по размытой поверхности юры ( $III$ отражающий горизонт)
Южный Жетыбай	Отражающий горизонт $V_2^{IV}$ . Антиклинальное поднятие северо-западного простирания, ограниченное с юга тектоническим нарушением $\frac{-3200}{4,0 \times 2,0; 200}$	Антиклиналь северо-западного простирания $\frac{-2825}{4,5 \times 1,6; 85}$	Антиклиналь северо-западного простирания $\frac{-1780}{2,2 \times 1,5; \sim 25}$
Актас	Отражающий горизонт $V_2^{III}$ . Брахиантиклиналь северо-западного простирания $\frac{-3250}{4,0 \times 2,0; 350}$	Брахиантиклиналь северо-западного простирания $\frac{-2740}{2,0 \times 5,0; 80}$	Брахиантиклиналь северо-западного простирания $\frac{-1290}{2,0 \times 5,0; 20}$
Западный Актас	Отражающий горизонт $V_2^{III}$ . Брахиантиклиналь субширотного простирания $\frac{-3000}{3,0 \times 1,7; \sim 90}$	Зона приподнятого залегания на расширении изогипс $-2800 \div -2825$ м	Моноклиналь
Западный Тасбулат	Отражающий горизонт $V_2^{III}$ . Полуантиклиналь, ограниченная с северо-востока тектоническим нарушением $\frac{-3150}{1,5 \times 9,0; 150}$	Структурный нос	То же

Западный Тенге	Отражающий горизонт $V_2^{III}$ . Брахиантиклиналь субширотного простирания $\frac{-3300}{13,0 \times 3,0; 400}$	Брахиантиклиналь субширотного простирания $\frac{-2770}{8,0 \times 2,0; 60}$	Брахиантиклиналь, осложненная двумя куполами $\frac{-1565}{7,0 \times 2,0; 15}$
Узень (основной свод)	Антиклинальная структура, параметры не выяснены, перегиб по профилю амплитудой 150 м	Крупное валоподобное поднятие, осложненное рядом куполов $\frac{-2100}{35 \times 10; 200}$	Крупное валоподобное поднятие, осложненное структурными носами и террасами $\frac{-900}{45 \times 10; 200}$
Жетыбай (основной свод)	То же	Крупное валоподобное поднятие, осложненное куполами $\frac{-2580}{21,0 \times 6,0; 80}$	Крупное валоподобное поднятие, осложненное структурными носами и террасами $\frac{-1240}{21,0 \times 6,0; 50}$
Тенге (основной свод)	"	Брахиантиклиналь субширотного простирания $\frac{-2540}{21,0 \times 4,0; 130}$	Брахиантиклиналь субширотного простирания $\frac{-1220}{21,0 \times 4,0; 120}$
Шинжир	Моноклиналь	Антиклинальное поднятие северо-западного простирания $\frac{-2700}{1,8 \times 1,1; 30}$	Антиклинальное поднятие северо-западного простирания $\frac{-1710}{2 \times 1,2; 30}$

Локальное поднятие	Строение локальных поднятий		
	по внутритриасовому отражающему горизонту	по размытой поверхности триаса. ( $V_1$ отражающий горизонт)	по размытой поверхности юры (III отражающий горизонт)
Тасбулат	Отражающий горизонт $V_2^{III}$ . Брахиантиклиналь субширотного простирания $\frac{-3000}{7,0 \times 2,0; 90}$	Не изучена	Брахиантиклиналь субширотного простирания $\frac{-1280}{7,5 \times 1,5; 30}$
Тайбагар	Центральная зона погруженных преимущественно куполовидных поднятий Отражающий горизонт $V_2^I$ . Предполагаемая биогерма изометрической формы (6,0x7,0) амплитудой ~ 300 м. На ней выявлены два купола северо-западного простирания. Западный купол изометричный $\frac{-4650}{1,0 \times 1,5; 10}$ Восточный линейно вытянутый северо-западного простирания $\frac{-4650}{4,0 \times 1,5; \sim 10 \text{ м}}$	Моноклираль	Моноклираль
Кейк	Отражающий горизонт $V_1^+$	"	"

Кокбахты	Брахиантиклиналь субмеридионального простирания $\frac{-4250}{1,5 \times 3,0; \sim 70 \text{ м.}}$ Отражающий горизонт $V_2^I$ . Брахиантиклиналь субширотного простирания $\frac{-4950}{4,0 \times 2,0; 20}$	Моноклираль	Моноклираль
Гезал	Отражающий горизонт $V_1^2$ . Брахиантиклиналь северо-восточного простирания $\frac{-4100}{3,0 \times 5,0; 50}$	"	"
Будак	Отражающий горизонт $V_1^2$ . Брахиантиклиналь субширотного простирания $\frac{-4050}{2,5 \times 5,0; \sim 20}$	"	"
Бесторткуль	Отражающий горизонт $V_2^{IV}$ . Брахиантиклиналь субширотного простирания $\frac{-4725}{1,8 \times 4,5; 50}$	"	"
Высотная	Отражающий горизонт $V_2^{IV}$ . Брахиантиклиналь северо-восточного простирания $\frac{-5100}{8,5 \times 4,0; \sim 85}$	"	"

Локальное поднятие	Строение локальных поднятий		
	по внутритриасовому отражающему горизонту	по размытой поверхности триаса ( $V_1$ отражающий горизонт)	по размытой поверхности юры (III отражающий горизонт)
Кулнайская	Отражающий горизонт $V_2^{IV}$ . Брахианткли- наль субширотного простирания $\frac{-4500}{1,9 \times 1,6; \sim 15}$	Не прослеживается.	Брахиантклиналь субширотного простирания $\frac{-1995}{3,5 \times 1,3; 25}$
Северный Атамбай	Отражающий горизонт $V_2^{IV}$ . Брахианткли- наль северо-восточного простирания $\frac{-4450}{2,1 \times 1,1; \sim 20}$	То же	Структурная терраса на расширении изогипс — 1950 ÷ — 1980 м
Северный Карагие	Отражающий горизонт $V_2^{IV}$ . Брахианткли- наль северо-западного простирания $\frac{-4150}{8,0 \times 5,0; \sim 85}$	Не прослеживается	Структурный нос северо-восточного простирания (изогипс — 1800 м). Осложнен зоной с повышенного за- легания $1,0 \times 2,5; 10$ м
Сарсынбай	Отражающий горизонт $V_2^{IV}$ . Брахианткли- наль северо-восточного простирания $\frac{-4250}{2,0 \times 1,2; 25}$	Брахиантклиналь севе- ро-восточного прости- рания $\frac{-3700}{1,8 \times 1,1; 30}$	Структурный нос
Тематическое	Отражающий горизонт $V_2^{IV}$ . Двухкуполь- ное субширотное поднятие. Западный свод $\frac{-4525}{3,5 \times 1,5; \sim 10}$	Структурный нос (по изогипсе — 3750 м), осложненный припод- нятой зоной $3,0 \times 5,0;$	Моноклираль

3004

Продолжение табл. 7

	Восточный свод $\frac{-4525}{2,0 \times 1,0; \sim 10}$	15	
Демал	Отражающий горизонт $V_2^{IV}$ . Брахианткли- наль меридионального простирания $\frac{-4850}{5,0 \times 4,0; 50}$	Брахиантклиналь меридионального прос- тирания $\frac{-4050}{6,0 \times 3,0; 50}$	Моноклираль
Кумак	Отражающий горизонт $V_2^{IV}$ . Брахианткли- наль меридионального простирания $\frac{-4750}{5,5 \times 3,0; 50}$	То же $\frac{-4000}{3,5 \times 1,5; 20}$	„
Верхнее	Брахиантклиналь $\frac{-4915}{2,25 \times 3,25; 50}$	Моноклираль	„
Жарты	Отражающий горизонт $V_3$ . Антиклинальная складка широтного простирания. Нарушена продольными сбросами $\frac{-4650}{2,7 \times 7,0; 80}$	В пределах структурно- го выступа зона повы- шенного залегания по изогипсе — 3650 м. Размеры $1,5 \times 4,0; \sim$ $\sim 10$ м	„



Локальное поднятие	Строение локальных поднятий		
	по внутритриасовому отражающему горизонту	по размытой поверхности триаса ( $V_1$ отражающий горизонт)	по размытой поверхности юры (II отражающий горизонт)
Алтын	Отражающий горизонт $V_3$ . Брахиантиклиналь северо-западного простирания — 5050 <u>3,5x6,0; ~ 60</u>	Брахиантиклиналь северо-западного простирания — 3650 <u>4,0x1,75; 10</u>	Моноклиналь
Курганбай	Отражающий горизонт $Y_3$ . Брахиантиклиналь субширотного простирания — 4800 <u>14,0x4,0; 100</u>	Брахиантиклиналь субширотного простирания — 4040 <u>8,0x4,0; 60</u>	Брахиантиклиналь субширотного простирания — 2430 <u>8,0x3,5; 50</u>
Батыр	Не изучена	Не изучена	Обширный структурный нос, осложненный двумя локальными брахиантиклинальными поднятиями по изолинии — 1830 м с амплитудами 10 и 40 м, одно имеет размеры 2,5x1,5 км, другое 3,3x1,6 км
Акташ	Отражающий горизонт $V_2^{IV}$ . Расширение изогипс — 4650 и — 4700 м	Изометричное поднятие северо-восточного простирания — 3750 <u>5,0x3,0; ~ 20</u>	Моноклиналь

Махат	Отражающий горизонт $V_2^{IV}$ . Брахиантиклиналь северо-восточного простирания — 4700 <u>2,3x3,0; 30</u>	Брахиантиклиналь северо-восточного простирания — 4020 <u>2,25x1,25; 15</u>	На расширение изогипс — 2440 — 2470 м намечается зона повышенного залегания с амплитудой менее 10 м
Учма	Отражающий горизонт $V_2^{IV}$ . Структурный нос по изогипсе — 4900 м	Структурный нос субширотного простирания — 4320 <u>3,0x2,0; ~ 25 м</u>	Структурный нос северо-восточного простирания — 2520 <u>1,0x1,5; ~ 10 м</u>
Такырное	Отражающий горизонт $V_2^{IV}$ . Антиклинальное поднятие субширотного простирания — 4925 <u>2,5x2,0; ~ 30</u>	По отражающему горизонту $V_1$ не прослеживается	Моноклиналь
Садыр	Отражающий горизонт $V_2^{IV}$ . Брахиантиклиналь северо-западного простирания — 4350 <u>3,0x2,3; ~ 50</u>	Не прослеживается	"
Тасмурын	Отражающий горизонт $V_2^{IV}$ . Брахиантиклинальное поднятие северо-восточного простирания — 4675 <u>2,8x2,2; 50</u>	Структурный нос северо-восточного простирания по изогипсе — 3600 м	"

Локальное поднятие	Строение локальных поднятий		
	по внутритриасовому отражающему горизонту	по размытой поверхности триаса ( $V_1$ отражающий горизонт)	по размытой поверхности юры (III отражающий горизонт)
Артезианское	Отражающий горизонт $V_2^{IV}$ . Брахиантиклиналь субширотного простирания — 4300 <u>1,1 x 1,8; ~ 20</u>	По отражающему горизонту $V_2$ брахиантиклиналь субширотного простирания — 3350 <u>3,0 x 1,7; ~ 25</u>	Брахиантиклиналь субширотного простирания — 1995 <u>2,5 x 1,5; ~ 15</u>
Сарктыбинское	Отражающий горизонт $V_2^{IV}$ . Изометричное поднятие — 4250 <u>2,5 x 2,2; ~ 25</u>	Не прослеживается	Брахиантиклиналь субмеридионального простирания — 1920 <u>4,5 x 2; 10</u>
Сай	Не изучена	Поднятие неправильной формы северо-восточного простирания — 3000 <u>4,5 x 4,5; 36</u>	Структура неправильной формы северо-восточного простирания — 2060 <u>3,0 x 2,5; 25</u>
Гюль	Отражающий горизонт $V_2^{IV}$ . Структурный нос (— 5400 м), ограниченный с запада разломом. Отражающий горизонт $V_I^{II}$ . Структурный нос субмеридионального простирания, осложненный двумя поднятиями. Западное	Моноклираль	Моноклираль

	— 4200 <u>2,5 x 1,2; 25</u> Восточное — 4200 <u>2,5 x 1,0; ~ 30</u>	Южная приподнятая зона блоковых структур	
Адыр	Отражающий горизонт $V_2^{IV}$ . Брахиантиклиналь северо-восточного простирания — 4100 <u>3,0 x 2,0; 40</u>	Структурная терраса	Моноклираль
Жиланды	Отражающий горизонт $V_2^{IV}$ . Брахиантиклинальное поднятие, северо-западное крыло осложнено сбросом — 3860 <u>3,5 x 2; 60</u>	Моноклираль	"
Оймаша	Отражающий горизонт $V_2^{IV}$ . Брахиантиклиналь субширотного простирания — 3590 <u>6,5 x 3,0; 20</u>	Брахиантиклиналь субширотного простирания — 3220 <u>7,0 x 14,0; 60</u>	Брахиантиклиналь субширотного простирания — 1540 <u>3,0 x 6,0; 10</u>
Мыс Песчаный	Отражающий горизонт $V_2^{IV}$ . Брахиантиклинальная структура, юго-западная, неразведанная периклиналь которой находится	Брахиантиклинальная структура, не изученная по акватории Каспийс-	Структурный нос

Локальное поднятие	Строение локальных поднятий		
	по внутритриасовому отражающему горизонту	по размытой поверхности триаса (V, отражающий горизонт)	по размытой поверхности юры (III отражающий горизонт)
Ащисор	в акватории Каспийского моря — 3440 5,5x2,5; 50 Отражающий горизонт $V_2^{IV}$ . Антиклиналь субширотного простирания — 3490 2,5x1,0; 50	кого моря — 3250 3,0x8,0; 30 Структурный нос	Структурный нос
Северо-Ракушечное	Отражающий горизонт $V_2^{IV}$ . Изометричное поднятие, ограниченное с севера, запада и востока тектоническими нарушениями — 3720 5,0x7,0; 140	Изометричное поднятие, ограниченное с севера, запада и востока тектоническими нарушениями — 3490 6,0x7,0; 180	Брахиантиклиналь субширотного простирания — 1790 5,0x2,5; 15
Южный Аксу	Структурный нос	Брахиантиклиналь северо-западного простирания — 2780 1,5x4,0; < 10	Структурный нос

Южный Карагие	Отражающий горизонт $V_2^{IV}$ . Антиклинальный перегиб (типа полусвода), примыкающий к нарушению — 3940 2,3x1,8; > 40 м	Структурный нос субширотного простирания	Структурный нос субширотного простирания
Приморское	Отражающий горизонт $V_2^{IV}$ . Брахиантиклиналь северо-восточного простирания — 3800 3,0x1,2; 40	Брахиантиклиналь северо-восточного простирания — 3550 2,8x1,5; 40	Структурный нос северо-восточного простирания
Уйлюк	Отражающий горизонт $V_2^{IV}$ . Гемиянтиклинальное поднятие северо-восточного простирания. В осевой части локализуются три локальных структуры. Центральный Уйлюк, полусвод — 4100 3,5x0,7; ~ 50 Западный Уйлюк — 4200 2,0x0,8; ~ 50 Восточный Уйлюк — 4025 3,0x1,5; ~ 60	Не прослеживается	Моноклиналь

Локальное поднятие	Строение локальных поднятий		
	по внутритриасовому отражающему горизонту	по размытой поверхности триаса ( $V_1$ отражающий горизонт)	по размытой поверхности юры (III отражающий горизонт)
Степное	Отражающий горизонт $V_2^{IV}$ . Брахантинги-линаль северо-восточного простирания — 4075 <u>2,6х1,7; ~ 70</u>	Не прослеживается	Моноклинал

\* В числителе — ооконтуривающие изогипсы (м), в знаменателе — размеры (км х км) и амплитуда (м)

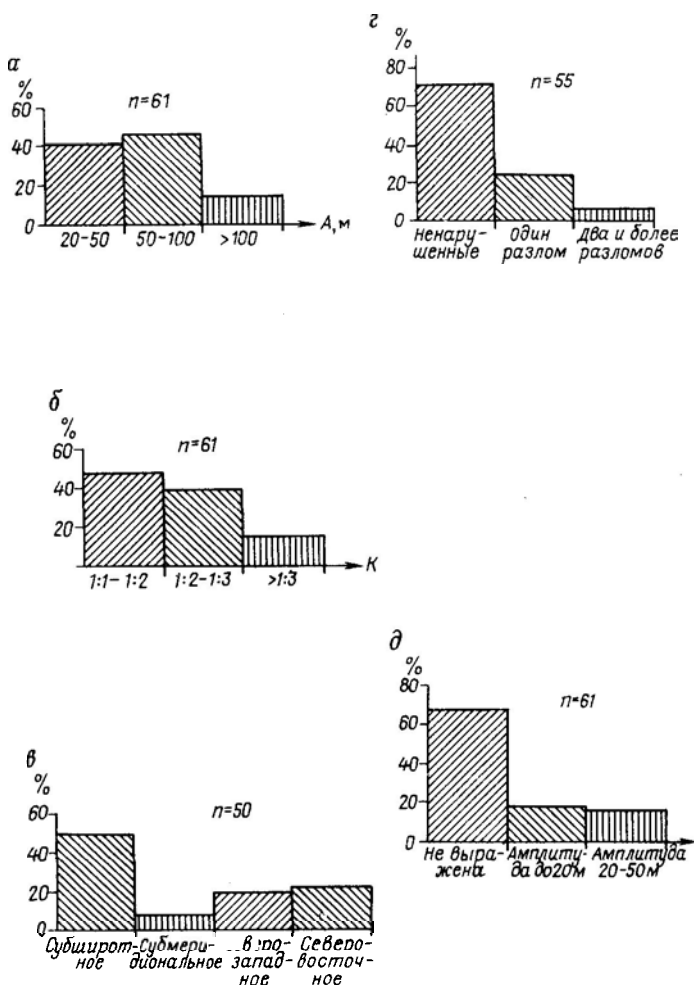


Рис. 27. Распределение структур по параметрам (составили А. Н. Данилин, В. Б. Арбузов, В. В. Козмодемьянский):

$a$  — амплитуда ( $A$ ) в м,  $b$  — отношению  $K = L_1/L_2$  ( $L_1$  и  $L_2$  — длина соответственной длинной и короткой осей складки),  $в$  — направлению простираения,  $г$  — нарушениям разломами,  $d$  — контрастности проявления в вышележащих горизонтах (подошва мела);  $n$  — количество структур

порядка 80 м. Западная периклиналь оборвана нарушением северо-восточного направления. Сравнивая между собой структурные карты по ограждающим горизонтам  $V_1$  и  $V_2$ , следует отметить, что строение Северо-Ракушечного поднятия вверх по разрезу существенно упрощается, сокращаются его амплитуда и размеры. Обращает на себя внимание хорошее совпадение в плане гипсометрически наиболее высоких

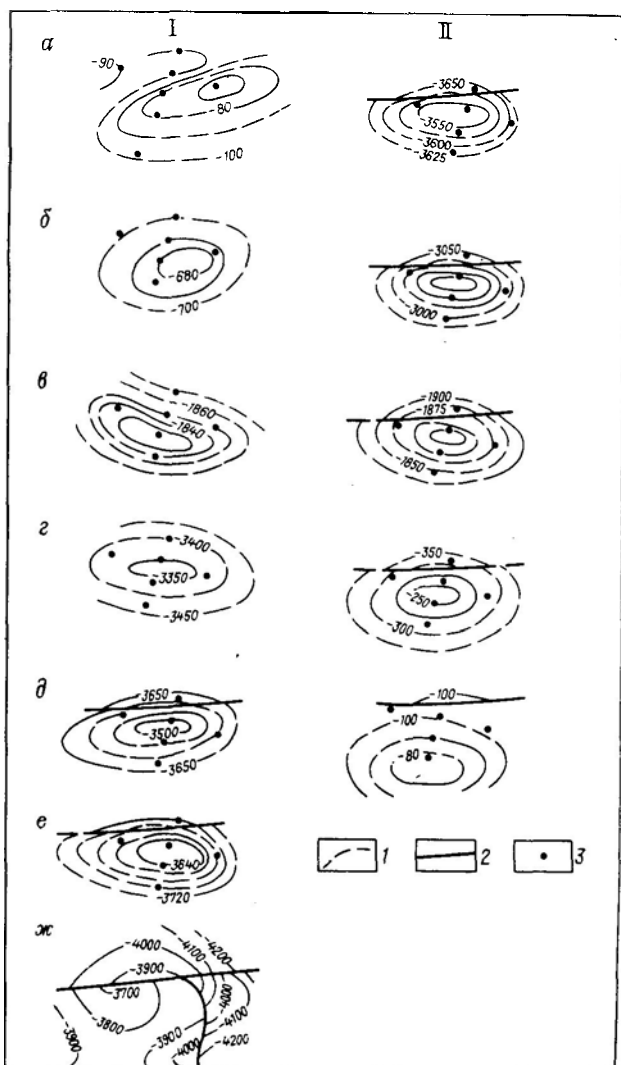


Рис. 28. Карты Северо-Ракушечного месторождения (составил В. Б. Арбузов с использованием материалов Д. М. Досмухамбетова):

Структурные (I) по подошве отложений и палеоструктурные (II) к началу:  $\alpha$  — неогена,  $\delta$  — палеогена,  $\theta$  — мела,  $\text{з}$  — юры,  $\text{д}$  — верхнего триаса,  $\text{е}$  — среднего триаса,  $\text{ж}$  — по отражающему горизонту  $\sqrt[1]{N}$  (данные МОГТ), 1 — изогипсы в м; 2 — разломы; 3 — скважины.

точек по различным горизонтам триаса. Отмеченная тенденция в выполаживании и сокращении структуры вверх по разрезу справедлива для более высоких горизонтов. Так, уже по отражающему горизонту III (подошва неокома) на месте Северо-Ракушечной структуры отмечается пологая моноклиналь.

Бурением изучено южное крыло структуры. В целом отмечается хорошее совпадение данных бурения и сейсморазведки. Скв. 9, заданная в своде структуры, по сейсмическим данным оказалась гипсометрически наиболее высокой. Вместе с тем некоторые детали строения структуры после проведения буровых работ были уточнены. Так, по данным бурения южное крыло представляет собой сводовую часть структуры, а не полусвод. При этом свод оказался несколько вытянутым в субширотном направлении. Скорректировалась и амплитуда поднятия, которое по карбонатному реперу в триасе составляет около 150 м.

Южно-Жетыбайская структура. Расположена на северном борту Южно-Мангышлакского прогиба. Выявлена сейсморазведкой по горизонтам юры. Последующими работами поднятие было изучено по горизонтам триаса (группа  $V_2$ , рис. 29).

По данным бурения и сейсморазведки Южно-Жетыбайская структура по горизонту внутри терригенно-карбонатной толщи среднего триаса представляет собой брахиантиклинальную складку субширотного простирания с двумя сводами Каржауским (западный) и Нурмаульским (восточный). Складка асимметрична. Ее южное крыло круче северного и осложнено тектоническим нарушением северо-западного простирания амплитудой около 500 м. По замыкающей изогипсе — 3300 м размеры Южно-Жетыбайской брахиантиклинали составляют 2,0×10,0 км, амплитуда около 450 м. Размеры основного Каржауского свода, ограниченного изогипсой — 3200 м, составляют 1,3×5,25 км при амплитуде 350 м. Нурмаульский свод соответственно имеет размеры 0,85×2,25 км и амплитуду 70 м.

Структурный план по подошве юрских отложений в общем идентичен структурному плану по среднетриасовым горизонтам. В подошве юры Южно-Жетыбайское поднятие расчленяется на два свода, ограниченных общей изогипсой — 2800 м. Отмечается некоторое выполаживание структуры, ее амплитуда уменьшается почти вдвое и составляет 150 м, размеры структуры, наоборот, несколько увеличиваются: 3,0×13,0 км. Нурмаульский и Каржауский своды сохраняются, и их амплитуды становятся соизмеримыми. Заметное изменение структурного плана отмечается, начиная с подошвы мела. По отражающему горизонту III антиклинальный перегиб не фиксируется. По данным бурения в верхах юрских отложений Южно-Жетыбайское поднятие имеет амплитуду в пределах 50 м. Размеры Нурмаульского по сравнению с Каржауским куполом несколько увеличены. В более высоких горизонтах мела и палеогена на месте Южно-Жетыбайского поднятия отмечается моноклиналь, осложненная неширокой терра-

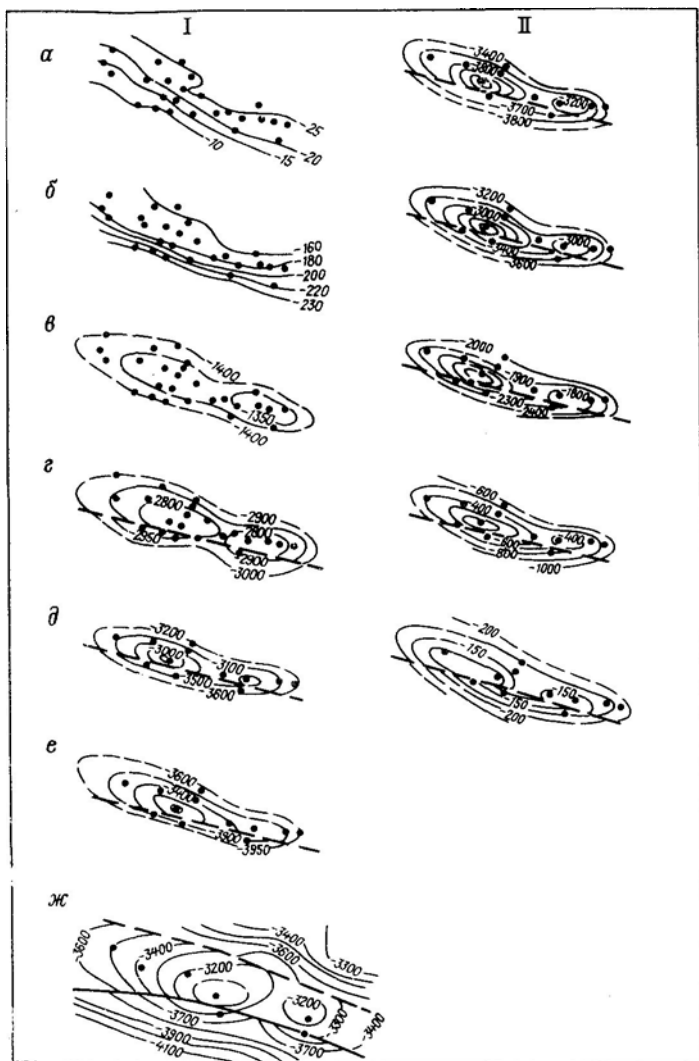


Рис. 29. Карты месторождения Южный Жетыбай (составил В. Б. Арбузов с использованием материалов Д. М. Досмухамбетова).

Условные обозначения см. рис. 28



## § 2. НЕАНТИКЛИНАЛЬНЫЕ ЛОВУШКИ ПРЕДПОЛОЖИТЕЛЬНО БИОГЕРМНОЙ ПРИРОДЫ

В последние годы заметно повысился интерес геологов-нефтяников к поиску месторождений нефти и газа, связанных с погребенными рифовыми постройками. Объясняется это следующими обстоятельствами. Месторождения нефти и газа, приуроченные к рифовым массивам, вследствие хороших коллекторских свойств продуктивных горизонтов характеризуются высокими дебитами скважин. Благодаря большой высоте рифовых построек заключенные в них углеводороды сохраняются даже в условиях значительных по амплитуде тектонических перестроек структурного плана. Сами рифы являются наиболее ранними ловушками, способными аккумулировать нефть и газ сразу же после их захоронения. Из всех типов неантиклинальных ловушек рифы наиболее контрастно проявлены во вмещающей толще, что способствует их выявлению геофизическими методами.

В настоящее время накопился достаточно большой опыт диагностики погребенных рифовых тел и прогнозирования возможных зон развития рифовых фаций на основе комплексного анализа геолого-геофизических материалов. Основные геологические критерии прогнозирования рифов изложены в серии работ. Выделяются следующие признаки, которые позволяют благоприятно оценивать разрез с точки зрения возможности обнаружения в нем органогенных построек: 1) формирование толщ в период эвстатических трансгрессий моря, совпадающих с климатическими оптимумами и нормальной соленостью вод; 2) наличие специфического комплекса фауны и флоры; 3) соседствование в одном стратиграфическом комплексе двух типов разреза: шельфового и депрессионного с характерной для последнего цикличностью трансгрессивной и регрессивной толщ.

В разрезе Южного Мангышлака потенциально возможно рифо-содержащей толщей является карбонатно-терригенный комплекс нижнего — среднего триаса.

В раннем триасе (в оленекский век) море из области Тетис трансгрессировало в пределы Мангышлака. Состав осадков и характер ископаемой фауны предполагает существование в это время на территории Южного Мангышлака морского бассейна с нормальной соленостью, глубины которого нарастали в направлении от Песчаномыско-Ракушечного свода к Кокумбайской ступени (рис. 30, а). На большей части территории, отвечающей Жазгурлинской депрессии к югу и западу от нее, бассейн был мелководным; о чем свидетельствуют данные бурения на площади Северо-Ракушечная. На мелководный характер бассейна, помимо текстурных особенностей, указывают находки остатков растений, произраставших на морском побережье. Склон шельфа располагался, по-видимому, в пределах современной Жетыбай-Узеньской ступени. На Кокумбайской ступени и далее к северу отмечается существенное увеличение глубины бассейна. Наглядный пример тому — разрезы оленекского яруса, вскрываемые на Узеньской площади, где они представлены относительно глубоководной фацией. Здесь преобладают тонкоотмученные терригенные поро-

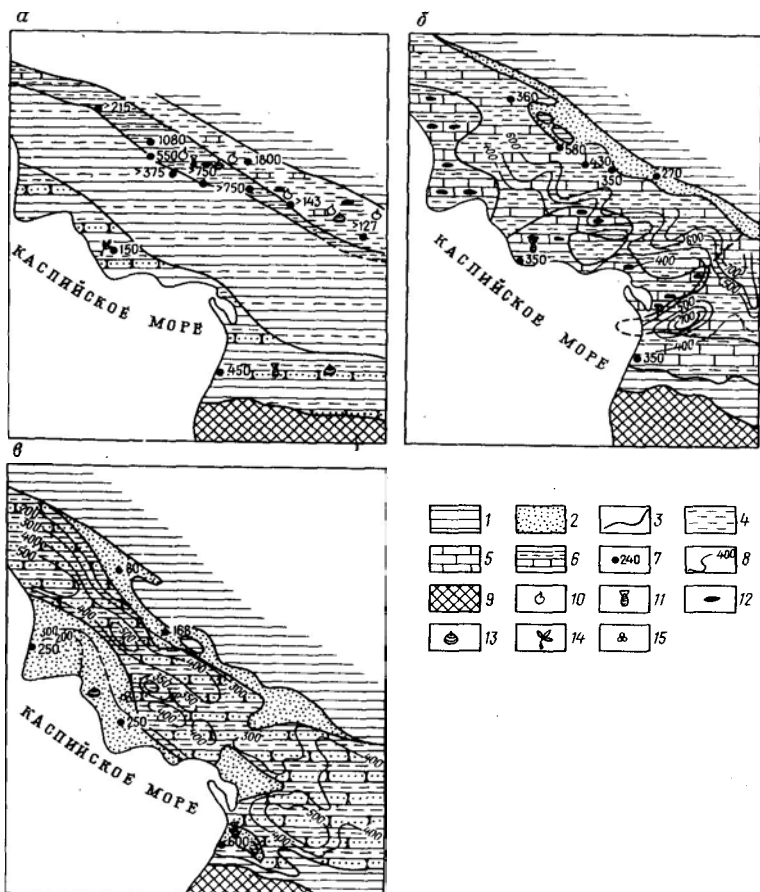


Рис. 30. Палеографические схемы Южного Мангышлака (составили В. В. Липатова, Ю. А. Волож, М. Н. Иванова)  
*a* — ранний триас, оленекский ярус, *б* — средний триас, *в* — поздний триас.

Области: 1 — отсутствия отложения; 2 — частичного срезания триасовых отложений; 3 — границы фациальных зон; 4 — глины; алевролиты; 5 — известняки, 6 — частично не заполненная полоса, соответствующая размытой части разреза; 7 — пункты наблюдений (мощность отложений в м), 8 — изопакиты по данным МОГТ и каротажа в м; 9 — зона денудации; палеонтологические остатки: 10 — аммоноидей; 11 — двухстворки, 12 — остракоды, 13 — филлоподы, 14 — флора; 15 — фораминиферы

ды с подчиненными прослоями известняков, с обильными остатками аммоноидей. В этом же направлении возрастают мощность и полнота разреза оленекского яруса.

Отмеченная тенденция в распределении глубин бассейна прослеживается и в среднетриасовую эпоху. Прибрежная зона среднетриасового

моря располагалась на юге, в зоне Песчаномысско-Ракушечного свода. Севернее, на большей части Южного Мангышлака, бассейн был мелководным с ненормальным солевым режимом. Карбонатные фации прибрежной зоны здесь сменяются терригенно-карбонатными. На севере Южного Мангышлака среднетриасовые отложения размыты.

Зоны рифообразования, как правило, оконтуривают крупные тектонические структуры. В пределах Южного Мангышлака отмечается локальное увеличение мощности известняков триаса, контролируемое Жетыбай-Узенской ступенью. Выше показано, что в триасовый период этот участок представлял собой склон шельфа, южнее которого простирался мелководный бассейн, а севернее — относительно глубоководное море.

Таким образом, имеющаяся геологическая информация указывает на возможность обнаружения в триасе Южного Мангышлака рифогенных построек. Вместе с тем прямые свидетельства существования этого типа структур пока отсутствуют.

В этой связи большой интерес представляет анализ сейсмических данных. Благодаря широкому применению при сейсморазведочных работах многократного профилирования по способу ОГТ, в последние годы резко улучшилось качество сейсмических разрезов. В результате появилась возможность детального расчленения триасовой толщи. На получаемых временных разрезах на уровне отложений триаса регистрируется серия (до 5 — 6) отражающих горизонтов, имеющих достаточно строгую стратиграфическую привязку. Терригенно-карбонатная толща среднего триаса закартирована на большей части Жазгурлинской депрессии, в пределах Песчаномысско-Ракушечного свода, на Аксу-Кендырлинской ступени и в западной части Сегендынской депрессии. При этом выявились интересные особенности ее строения, косвенно указывающие на возможность существования погребенных рифовых построек.

На рис. 30, б показано распределение мощности среднетриасовой терригенно-карбонатной толщи. На севере Южно-Мангышлакского прогиба в настоящее время эти отложения отсутствуют в разрезе. На остальной территории их мощность изменяется от 300 до 700 м. Максимальные мощности отмечаются на северо-востоке вблизи северного борта Жазгурлинской депрессии. Отсюда происходит постепенное уменьшение мощности в сторону Песчаномысско-Ракушечного и Карабогазского сводов. В пределах последнего карбонатная толща среднего триаса отсутствует. Данные бурения показывают, что нарастание мощности среднего триаса в северо-восточном направлении сопровождается увеличением терригенности разреза. По данным сейсморазведки, область максимальных мощностей среднетриасовой терригенно-карбонатной толщи характеризуется сложным строением разреза. Регистрируемые здесь отражающие горизонты не выдержаны по простиранию, выклиниваются на небольших расстояниях и на ряде участков образуют "экзотические" структурные формы, не согласующиеся со структурой выше- и нижележащих границ.

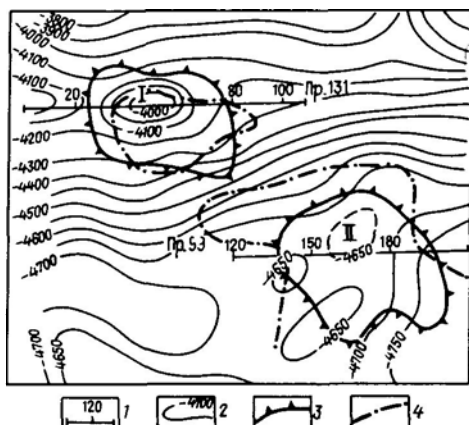


Рис. 31. Структурная карта площадей Баканд, Тайбагар (по Р. Р. Аустрину и А. М. Малинину)

1 — положение сейсмических профилей, показанных на рис. 5 и 6; 2 — изогипсы по отражающему горизонту  $V_2^1$  (в м) контуры; 3 — предполагаемой биогермной постройки, 4 — контур аномалии типа залежь (АТЗ).

Структуры: I — Баканд, II — Тайбагар

ченной между горизонтами  $V_2^1$  и  $V_1$  (поверхность доюрских отложений), регистрируется серия интенсивных отложений, которые за пределами аномальной зоны теряют свою динамическую выразительность. Нижележащие отражения экранированы и прослежены очень плохо. Отмеченные по профилю 99 аномальные волновые поля находят подтверждение и на секущих профилях.

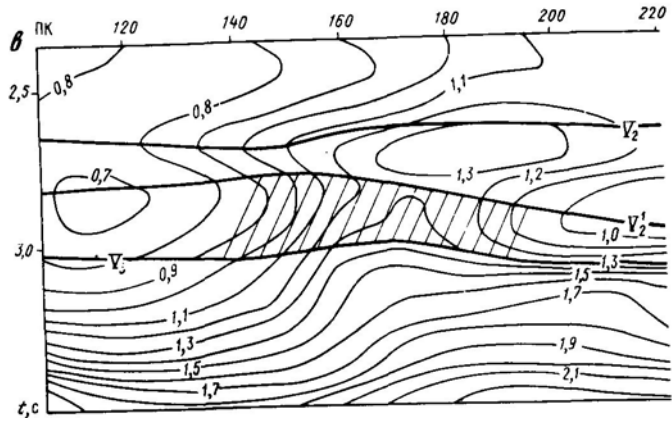
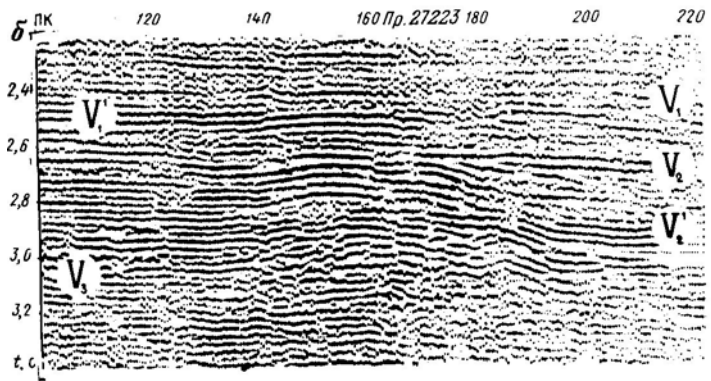
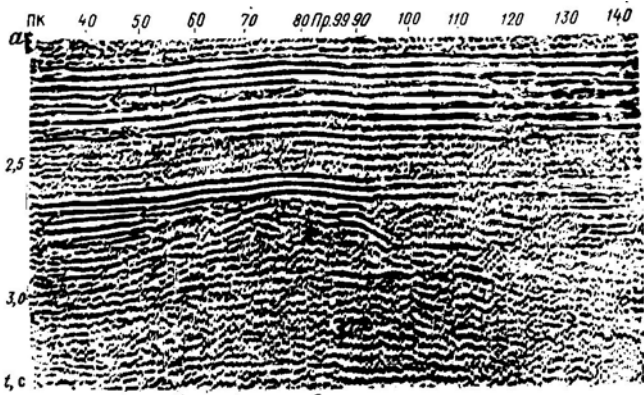
В гравитационном поле аномальным зонам волнового поля соответствуют локальные максимумы остаточных аномалий силы тяжести.

Следует также обратить внимание, что описанные участки аномальной волновой картины приурочены к северному борту Жазгурлинской депрессии, где по данным геофизики и бурения (скв. 1 Западный Тасбулат и скв. 1 Западный Тенге) зафиксированы макси-

Рассеятыми, выполненными в северо-западной части Жазгурлинской депрессии (площади Баканд, Тайбагар), отмечено несколько участков с аномальной волновой картиной на временных разрезах. По профилю 99 (рис. 31) в районе ПК 140 — 190 отраженная волна  $V_2^1$  от кровли карбонатного комплекса среднего триаса приобретает сложную форму за счет интерференции с серией непротяженных осей симметрии, имеющих гиперболическую форму. Здесь же отмечается локальный минимум линии  $T_0$ . В краевых частях минимума видно клиновидное примыкание к опорному отражающему горизонту фаз отражений, фиксирующихся на больших временах. В вышележащей толще, заклю-

Рис. 32. Временные разрезы — через триасовый рифовый массив Зимняя Ставка (а), предполагаемую биогермную постройку Тайбагар (б) и карта комплексного параметра (в)

Отражающие горизонты:  $V_1$  — в кровле триаса,  $V_1^1$  — в кровле жазгурлинской свиты,  $V_2$  — в подошве верхнего триаса,  $V_2^1$  — в кровле карбонатной толщи среднего триаса,  $V_3$  — на границе нижнего и среднего триаса



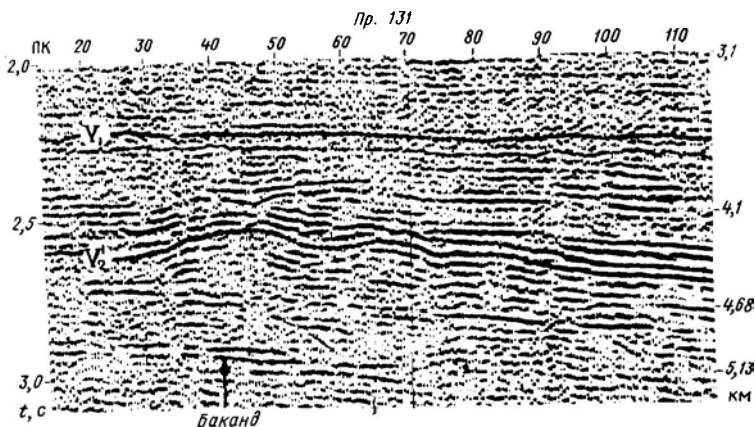


Рис. 33. Временной разрез через предполагаемую биогермную постройку Баканд  
 Отражающие горизонты:  $V_1$  – в кровле триаса,  $V_2^1$  – в кровле карбонатной  
 толщи среднего триаса

мальные мощности терригенно-карбонатной толщи среднего триаса. Ранее [Кунин Н. Я., 1971 г.] работами КМПВ здесь был выделен преломляющий горизонт  $T_5$  с  $v_r = 5400 - 5600$  м/с, который соответствует отражающему горизонту  $V_2^1$ , т.е. кровле карбонатной толщи среднего триаса. Границы области регистрации горизонта  $T_5$  совпадают с границей зоны возможного развития рифовых построек. Зарегистрированные на Южном Мангышлаке особенности волновых полей полностью отвечают сейсмическим критериям выделения зон возможного развития органогенных построек, известных по другим районам (Зимняя Ставка), где связь аномалий волнового поля с рифами подтверждена бурением (рис. 32, 33). Однако для однозначного суждения о природе этих аномалий на Южном Мангышлаке данных недостаточно.

Следует подчеркнуть, что при обработке полевых материалов по методике МИИЭЗ-ВП в районе структур Баканд и Тайбагар были зарегистрированы аномалии типа залежей, что может рассматриваться как дополнительное подтверждение возможности обнаружения здесь биогермных тел.

Следует отметить, что проблема выделения и особенно картирования рифовых построек требует постановки целенаправленных геофизических исследований, включающих сейсморазведочные работы МОГТ по густой сети профилей, детальной высокоточной гравиметрии и электроразведочных работ, а также бурения специальных параметрических скважин для установления геологической природы выявленных геофизических аномалий.

## НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Первые сведения о признаках нефтегазоносности триасовых отложений Мангышлака появились задолго до их интенсивной разведки. В. Н. Винюков [2] в естественных разрезах Каратау, вблизи колодцев и родников Торыш и Чирчиль в верхнетриасовых отложениях отмечает запах газа и выделение нефти. В районах гор Карашек и Кумшаки им же обнаружены капельки нефти в конкрециях из нижнего отдела триаса.

В 1951 — 1953 гг. Б. Ф. Дьяковым [10] и другими в районе хребта Карашек установлены включения асфальта в многочисленных мергелистых конкрециях среди известково-сланцевых пород триаса. В 1972 г. В. В. Грибковым в триасовых отложениях вблизи колодцев и родников Чирчиль описаны пласты черных глинистых песчаников мощностью 1 — 2 м, издающие запах нефти.

В процессе бурения нефтегазопроявления наблюдались во многих скважинах на ряде разведочных площадей. Первый приток нефти получен в 1969 г. на месторождении Узень в скв. 113 при опробовании нижнетриасовых пластов в интервале 3438 — 3462 м. До 1972 г. кроме Узени триасовый комплекс опробовался на площадях Южный Жетыбай и Карамандыбас и при этом получены непромышленные притоки нефти и газа.

К 70-м годам существенно расширились сведения о региональной промышленной нефтегазоносности триаса в пределах Восточного Предкавказья и Прикаспия — геологических регионов, сопредельных с Мангышлаком. Так, на месторождениях Урожайное, Юбилейное, Зимняя Ставка из карбонатов нижнего и среднего триаса получены промышленные притоки углеводородов. Прямые признаки нефти и газа зафиксированы при испытании триасовых отложений Закумской, Величаевской, Демьяновской, Озек-Суатской, Северный Русский хутор, Максимокумской, Колодезной, Новоколодезной площадями и др. Промышленная нефтегазоносность триаса была доказана и севернее Мангышлака — в Прикаспийской нефтегазоносной провинции на месторождениях Кульсары, Сагиз, Макат, Искине, Камышитовый, Косчагыл, Мунайли, Кенкияк, Акжар, Каратюбе, Буранкуль, Прорва, Джаксымай, Шубаркудук, Бугринское и др.

До недавнего времени отсутствие достаточной геофизической информации (особенно данных МОГТ) и непредставительность материалов глубокого бурения не позволяли делать обоснованные выводы о масштабах перспектив нефтегазоносности триасового комплекса в пределах Южного Мангышлака. Препятствовала этому и распростра-

ненная идея полной аналогии погруженного комплекса триаса с сильно дислоцированными и метаморфизованными разновозрастными толщами Горного Мангышлака. Кроме того, даже при выяснении общего структурного плана доюрского комплекса еще спорной осталась корреляция отдельных частей триасового разреза при переходе из погруженных частей Южного Мангышлака по направлению к северной его части (например, Беке-Башкудукского мегавала). Это обстоятельство затрудняло выделение и среднего отдела триаса и, следовательно, не позволяло провести объективное районирование Южного Мангышлака по степени перспектив нефтегазоносности.

Именно поэтому перспективы нефтегазоносности триасовых отложений Южного Мангышлака на различных этапах его геолого-геофизической изученности оценивались исследователями неоднозначно [1, 3, 15, 32, 33, 35, 37].

Впервые промышленная газоносность триасового комплекса на Южном Мангышлаке установлена при испытании скв. 4 Южный Жетыбай, а нефтегазоносность — в скв. 9 Северо-Ракушечная. Скважины пробурены объединением Мангышлакнефть.

В настоящее время промышленные дебиты нефти и газа получены на площадях Южный Жетыбай, Западный Тасбулат, Тасбулат, Северо-Ракушечной, Оймаша. Непромышленные притоки углеводородов зафиксированы при опробовании площадей Актас, Узень, Западный Тенге, Тенге, Каунды, Темир-Баба, Северо-Западный Жетыбай, Бектурлы и др.

Распределение нефтегазоносности по разрезу триаса Южного Мангышлака показано на рис. 34. Результаты изучения нефтегазоносности триасового комплекса приведены по отделам и свитам триаса соответственно принятой нами стратиграфической схемы. На сводном геолого-геофизическом разрезе даются все три отдела триаса и пять стратиграфических свит, которые прокоррелированы по различным структурным зонам, показано их соотношение в различных частях геологического района.

Результаты испытаний и детальное расчленение триасовых отложений в региональном плане позволило выделить ряд продуктивных горизонтов внутри отдельных частей разреза. Так, с отделом верхнего триаса связаны два продуктивных горизонта ( $T_3-I$  и  $T_3-II$ ), верхний  $T_3-I$  горизонт в объеме отвечает жазгурлинской свите, а нижний  $T_3-II$  — северо-ракушечной. Промышленная нефтегазоносность их пока определена только на Жетыбай-Узеньской ступени.

---

Рис. 34. Схема размещения скоплений углеводородов в триасовых отложениях Южного Мангышлака (составили Л. П. Дмитриев, А. Н. Данилин, В. В. Липатова)

Полученные в процессе бурения:  
1 — газопроявления, 2 — нефтепроявления; — непромышленный приток: 3 — газа, 4 — газа с конденсатом, 5 — нефти; промышленный приток: 6 — газа, 7 — газа с конденсатом, 8 — нефти; залежи: 9 — нефти, 10 — конденсата



Система	Отдел	Средняя зона линейно ориентированных трансформационных складов	Южная зона блоковых структур		Северная зона линейно ориентированных трансформационных складов							Центральная зона кубовидных объектов		
			Пасажирско-Ракунский ветероблок	Сквоц ветероблок	Тасбулат - Тенгинская линия			Жельбайская линия		Узеньская линия	Масатт-басуришский выступ			
Система	Отдел	Средняя зона линейно ориентированных трансформационных складов	Север-Ракун-Шевченковский	Ойман-Ша	Темур-Баба	Уржумт-Байкарамау (жыу)	Нор-Мау	Актас-Валды-Тасбулат	Запад-Тенге	Тенге	Север-Запад-Жерти-Турлы-Дай	Туркмет-Узень	Каунды	
			Т-III	Т-III	Т-III	Т-III	Т-III	Т-III	Т-III	Т-III	Т-III	Т-III		Т-III
Т р и а с о в а я	Верхний	Север-Жазур-Ракун-Шевченковский	Т-III			●	●	○	○					○
			Т-III				●	■	○	○		●		
			Т-III				●	■	○	○		●		
	Средний	Кожно-жельбайская	Т-III				●	○	○	○				
			Т-III				●	○	○	○				
			Т-III				●	○	○	○				
	Нижний	Туркменская	Т-III				●	○	○	○				
			Т-III				●	○	○	○				
			Т-III				●	○	○	○				

Результаты опробования триасовых отложений скв. 1  
Западный Тасбулат

Интервал глубин, м	Продуктив- ный горизонт	Результаты опробования
1	2	3
3270 — 3278	T <sub>3</sub> -I	Слабый приток непромышленного газа
3285 — 3290	T <sub>3</sub> -I	
3305 — 3311	T <sub>3</sub> -I	Промышленный приток газа $Q_{\Gamma} =$
3386 — 3390	T <sub>3</sub> -I	$= 42,1$ тыс. м <sup>3</sup> /сут и конденсата $- Q_{\text{к}} =$
3393 — 3398	T <sub>3</sub> -II	$= 9,6$ м <sup>3</sup> /сут при диаметре $d_{\text{ш}} = 5,8$ мм $p_{\text{пл}} =$
3405 — 3408	T <sub>3</sub> -II	$= 34,1$ МПа
3114 — 3426	T <sub>3</sub> -II	
3414 — 3426	T <sub>3</sub> -II	Фонтан газа с конденсатом при $d_{\text{ш}} = 5,8$ мм $Q_{\Gamma} = 25$ тыс. м <sup>3</sup> /сут, $Q_{\text{к}} = 4,1$ м <sup>3</sup> /сут
3442 — 3462	T <sub>3</sub> -II	Пласт "сухой", приток не получен
3558 — 3620	T <sub>2</sub> -II	Слабое выделение газа и фильтрата
3689 — 3732	T <sub>3</sub> -II	Слабое выделение газа
3788 — 3802	T <sub>2</sub> -III	Слабый приток фильтрата с пленкой нефти и га- за. При $H_{\text{ср. дин}} = 1824$ м $Q_{\text{в}} =$ $= 0,58$ м <sup>3</sup> /сут
3839 — 3851	T <sub>2</sub> -III	Пласт "сухой", приток не получен
3906 — 3936	T <sub>2</sub> -III	Слабо переливающийся приток пластовой воды и конденсата. При $H_{\text{ср. дин}} = 914,5$ м $Q_{\text{н}} =$ $= 1,84$ м <sup>3</sup> /сут, $Q_{\text{в}} = 1,78$ м <sup>3</sup> /сут, $Q_{\text{к}} =$ $= 0,06$ м <sup>3</sup> /сут, $p_{\text{пл}} = 41,0$ МПа
3700 — 3780	T <sub>2</sub> -III	Приток газа $Q_{\Gamma} = 18,8$ тыс. м <sup>3</sup> /сут
3955 — 3987	T <sub>2</sub> -III	Приток пластовой воды при $H_{\text{ср. дин}} = 630,5$ м, $Q_{\text{в}} = 1,1$ м <sup>3</sup> /сут, плотность воды $1,035$ г/см <sup>3</sup> , $p_{\text{пл}} = 41,7$ МПа

Результаты опробования триасовых отложений  
различных площадей Южного Мангышлака

Номер скважины	Интервал глубин, м	Продуктивный горизонт	Результаты опробования
1	2	3	4
		<b>Актас</b>	
5	2960 — 2984	$T_1$ -II	При $H_{\text{ср. дин}} = 1553,5$ м $Q_n = 0,41$ м <sup>3</sup> /сут
6	3115 — 3130	$T_1$ -II	Приток воды с нефтью при $H_{\text{ср. дин}} = 1353$ м, $Q_v =$ $= 29$ м <sup>3</sup> /сут, $Q_n = 0,19$ м <sup>3</sup> /сут
11	2960 — 2963 2967 — 2970 2973 — 2976	$T_1$ -II	При $H_{\text{ср. дин}} = 1147,5$ м $Q_n = 0,5$ м <sup>3</sup> /сут
		<b>Тасбулат</b>	
9	3055 — 3085	$T_3$ -II	При $d_{\text{ш}} = 7$ мм получен фонтанная нефть, $Q_n =$ $= 15,7$ м <sup>3</sup> /сут, $Q_r =$ $= 5,6$ тыс. м <sup>3</sup> /сут
		<b>Западный Тенге</b>	
2	3240 — 3270	$T_3$ -II	Слабый приток нефти с водой
10	3182 — 3285 (5 интервалов)	$T_3$ -III	Слабый приток нефти
13	3360 — 3500	$T_3$ -III	Приток нефти. При уров- не 726 м ВНР = 2335 м
		<b>Тенге</b>	
51	2635 — 2655	$T_3$ -III	Слабый приток нефти с водой
51	2658 — 2671	$T_2$ -III	То же,
55	2910 — 2954	$T_2$ -III	Слабый приток нефти
55	3050 — 3150	$T_2$ -III	При депрессии на пласт 2,45 МПа получен периодически фонтанирующий приток нефти. $Q_n = 3,4$ м <sup>3</sup> /сут
		<b>Бекгурлы</b>	
90	2822 — 3140	$T_2$ -I $T_1$ -I	При $H_{\text{ср. дин}} = 350$ м по- лучен приток пластовой воды и нефти, $Q_v =$ $= 118,8$ м <sup>3</sup> /сут, $Q_n =$ $= 1,2$ м <sup>3</sup> /сут

Номер скважины	Интервал глубин, м	Продуктивный горизонт	Результаты опробования
1	2	3	4
11	2462 — 2518	Туркменой Т <sub>1</sub> - II	Приток нефти. При диаметре штуцера 10 мм $Q_H = 5,6 \text{ м}^3/\text{сут}$
1	4272 — 4439 (7 интервалов)	Каунды Т <sub>3</sub> - I	Слабый приток газа
4	2986 — 3230	Темир-Баба Т <sub>3</sub> - I	При $H_{\text{ср. дин}} = 322 \text{ м}$ получен приток воды с пленкой нефти, $Q_{\text{в}} = 11,3 \text{ м}^3/\text{сут}$
9	3517 — 3557	Оймаша Т <sub>2</sub> - II	Через штуцер $d_{\text{шт}} = 10 \text{ мм}$ получен дебит нефти $Q_H = 52,8 \text{ м}^3/\text{сут}$ , $p_{\text{пл}} = 43,0 \text{ МПа}$
9	3600 — 3640	Т <sub>2</sub> - III	Через штуцер $d_{\text{шт}} = 10 \text{ мм}$ получен дебит нефти $Q_H = 14,4 \text{ м}^3/\text{сут}$ , $p_{\text{пл}}$ не установлено
Северо-Западный Жетыбай			
9	3045 — 3068	Т <sub>3</sub> - II	Слабый приток нефти
9	3157 — 3220	Т <sub>2</sub> - I	Приток воды с нефтью и газом, $Q_{\text{перел}} = 6,0 \text{ м}^3/\text{сут}$ , $Q_H = 1,5 \text{ м}^3/\text{сут}$ , $Q_{\text{в}} = 4,5 \text{ м}^3/\text{сут}$ , $p_{\text{заб}} = 32,2 \text{ МПа}$ , $p_{\text{пл}} = 33,5 \text{ МПа}$
9	3157 — 3318	Т <sub>2</sub> - I = II	Приток воды с нефтью и газом. $Q_{\text{перел}} = 4,2 \text{ м}^3/\text{сут}$ , $Q_H = 2,1 \text{ м}^3/\text{сут}$ , $p_{\text{пл}} = 34,0 \text{ МПа}$ , $p_{\text{заб}} = 31,3 \text{ МПа}$
9	3157 — 3500	Т <sub>2</sub> - I - Т <sub>1</sub> - I	Приток воды с нефтью и газом. $Q = 71,2 \text{ м}^3/\text{сут}$ , $Q_H = 1,5 \text{ м}^3/\text{сут}$ , $p_{\text{пл}} = 35,3 \text{ МПа}$ , $p_{\text{заб}} = 28,3 \text{ МПа}$

## Результаты опробования триасовых отложений площади Узень

Номер скважины	Интервал глубин, м	Продуктивный горизонт	Результаты опробования
1	2	3	4
1-Т	2620 — 2636	T <sub>1</sub> • I	Непромышленный приток нефти при $H_{\text{ср. дин}} = 1096 \text{ м}$ $Q_{\text{н}} = 0,162 \text{ м}^3/\text{сут}$
1-Т	2834 — 2858	T <sub>1</sub> • I	При $H_{\text{ср. дин}} = 1215 \text{ м}$ приток нефти $Q_{\text{н}} = 0,427 \text{ м}^3/\text{сут}$
1-Т	3080 — 3100	T <sub>1</sub> • I	Слабый приток нефти с фильтратом. Среднесуточный прирост уровня за счет $Q_{\text{н}} = 16 \text{ м}^3/\text{сут}$ , $Q_{\text{в}} = 8 \text{ м}^3/\text{сут}$
1-Т	3200 — 3260	T <sub>1</sub> • II	Пласт "сухой", притока флюида из пласта не получено
1-Т	3427 — 3437	T <sub>1</sub> • III	То же
113	2792 — 2814	T <sub>1</sub> • II	Приток воды с нефтью при $H_{\text{ср. дин}} = 1741 \text{ м}$ $Q_{\text{н}} = 0,08 \text{ м}^3/\text{сут}$ , $Q_{\text{в}} = 0,3 \text{ м}^3/\text{сут}$
113	2858 — 2865 2872 — 2876	T <sub>1</sub> • II	Приток нефти с водой. $H_{\text{ср. дин}} = 1808 \text{ м}$ , $Q_{\text{н}} = 0,69 \text{ м}^3/\text{сут}$ , $Q_{\text{в}} = 0,12 \text{ м}^3/\text{сут}$
113	3192 — 3254	T <sub>1</sub> • III	При $H_{\text{ср. дин}} = 2796,5 \text{ м}$ получен приток воды с нефтью. $Q_{\text{ж}} = 0,378 \text{ м}^3/\text{сут}$ , в том числе нефти 25 %, воды 75 %.
113	3438 — 3462	T <sub>1</sub> • III	Слабый приток нефти с газом
116	2822 — 2828	T <sub>1</sub> • I	Слабый приток нефти, среднесуточный прирост уровня в скважине 14 м
116	2966 — 3041	T <sub>1</sub> • I	Слабый приток легкой нефти, максимальное снижение уровня до 1203 м. Среднесуточный прирост уровня 11 м
116	3130 — 3197	T <sub>1</sub> • II	Пласт "сухой"
116	3408 — 3460	T <sub>1</sub> • III	Приток легкой нефти и слабое выделение газа
120	3070 — 3120 3126 — 3131 3145 — 3158	T <sub>1</sub> • I T <sub>1</sub> • II	Слабый приток легкой нефти
120	3236 — 3248	T <sub>1</sub> • II	Приток нефти. При уровне 1658 м ВНК равен 1728 м
120	3340 — 3373	T <sub>1</sub> • III	Приток нефти с водой. При $H_{\text{ср. дин}} = 1864 \text{ м}$ $Q_{\text{ж}} = 0,29 \text{ м}^3/\text{сут}$

Нефтегазопрооявления обнаружены на площадях Северо-Ракушечная, Каунды и Темир-Баба.

В среднем отделе триаса содержатся продуктивные горизонты  $T_2-I$ ,  $T_2-II$  и  $T_2-III$ , по объему отвечающие южно-жетыбайской свите, которая делится на две подсвиты и четыре литологические пачки. С верхней подсвитой связаны продуктивные горизонты  $T_2-I$ ,  $T_2-II$ , с нижней подсвитой, главным образом, со средней и нижней частями ее — продуктивный горизонт  $T_2-III$ . Промышленная нефтегазоносность среднетриасовых продуктивных горизонтов доказана на большом количестве пробуренных скважин в пределах Жетыбай-Узеньской ступени и Песчаномысско-Ракушечного свода.

С наличием нефтегазоносности в нижнем отделе триаса связаны три продуктивных горизонта ( $T_1-I$ ,  $T_1-II$  и  $T_1-III$ ). Первые два по объему отвечают тюрурпинской свите, соответственно располагаясь в верхней и нижней частях ее. Продуктивный горизонт  $T_1-III$  приурочен к мощной шетпинской свите. Здесь следует оговориться, что выделение продуктивных горизонтов внутри оленекского яруса имеет условный характер, поскольку нельзя пока четко ограничить мощность выделяемых продуктивных горизонтов. Очевидно, при дальнейших исследованиях нижнего триаса каждый из них будет подразделен на подтипы и выяснены более четкие литолого-физические критерии. Промышленная нефтегазоносность нижнетриасовых продуктивных горизонтов в настоящий момент не доказана. Нефте- и газопрооявления многочисленны в пределах различных структурных зон Южного Мангышлака (табл. 8 — 10).

Стратификацию продуктивных горизонтов, их номенклатуру и приуроченность к различным частям локальных структур Южного Мангышлака можно считать обоснованной, и в этом случае представляется целесообразным провести анализ основных показателей продуктивных горизонтов по ряду локальных площадей рассматриваемого геологического региона.

В процессе бурения из верхнетриасовых отложений нефтегазопрооявления были получены на Южном Жетыбае, Западном Тасбулате, Тасбулате, Каундах, Темир-Бабе и Северо-Ракушечном.

На Западном Тасбулате в разрезе параметрической скв. 1 продуктивный горизонт  $T_3-I$  сложен пластами песчаников, алевролитов и аргиллитов. Удельное сопротивление пород составляет 7 — 26 Ом·м, амплитуда кривой ПС небольшая, что указывает на присутствие глинистых разностей песчаников и алевролитов с высокой степенью вторичных преобразований. Им отвечают высокие значения гамма-активности (12 — 15 гамм) и пониженные показатели НГК (до 2,5 усл. ед.). Горизонт испытан в интервале 3270 — 3311 м, и получен непромышленный приток газа (см. табл. 8). Эффективная мощность горизонта не превышает 14 м.

Продуктивный горизонт  $T_3-II$  (северо-ракушечная свита) представлен нефтегазонасыщенными пластами песчаников различной степени глинистости, которая контролирует величину их фильтрационной способности. Нижняя часть горизонта преимущественно алевролитоглинистая с повышенным содержанием рассеянного карбонатного

176

материала. Коллекторские свойства этой части разреза невысокие. Промышленный приток газа с конденсатом отмечается в интервале глубин 3386 — 3426 м (см. табл. 8). Мощность горизонта 72 м.

В базальном горизонте песчаников верхнего триаса (подошве  $T_3$ -II) в скв. 9 Западный Тасбулат получен фонтан нефти дебитом  $15,7 \text{ м}^3/\text{сут}$ .

Верхнетриасовые продуктивные горизонты вскрыты и на площади Каунды, где они залегают на максимальных глубинах. Горизонты  $T_3$ -I и  $T_3$ -II представлены переслаивающимися аргиллитами, алевролитами и сильно глинистыми песчаниками. Получение слабого притока газа из интервала глубин 4272 — 4427 м подтверждает наше мнение о том, что полимиктовые коллекторы типов II-V [8] на глубинах свыше 4000 м практически теряют фильтрационно-емкостные свойства. Вскрытая мощность отложений верхнего триаса составляет порядка 600 м.

В скв. 1, 4 и 5 Темир-Баба опробован только продуктивный горизонт  $T_3$ -I. Разрез продуктивного горизонта представлен неравномерно переслаивающимися глинами, алевролитами и песчаниками. При испытании скв. 4 в интервале перфорации 2986 — 3220 м получен высокий дебит воды. В остальных скважинах продуктивный горизонт оказался также водоносным.

Газопроявления в продуктивных горизонтах верхнего триаса наблюдались в скв. 19 площади Южный Жетыбай, в скв. 8, 9 и 10 на Северо-Ракушечном поднятии. Характеристика продуктивных горизонтов  $T_3$ -I и  $T_3$ -II приведена ниже при описании нефтяных месторождений Южного Мангышлака.

Большинство нефтегазопроявлений и притоков нефти и газа на Южном Мангышлаке связано со среднетриасовыми продуктивными горизонтами. Промышленная нефтегазоносность горизонтов  $T_2$ -I,  $T_2$ -II и  $T_2$ -III доказана на площадях Южный Жетыбай, Северо-Ракушечное и Оймаша.

На Южном Жетыбае при опробовании скв. 4 из горизонтов  $T_2$ -II и  $T_2$ -III получены фонтан газа с конденсатом и приток нефти. Притоки нефти из продуктивного горизонта  $T_2$ -I зафиксированы при испытаниях скв. 14 и 18. Характеристика продуктивных горизонтов будет приведена при описании месторождения Южный Жетыбай.

На месторождении Ракушечное продуктивный горизонт  $T_2$ -I при опробовании скв. 5 дал промышленный приток нефти. Промышленная продуктивность  $T_2$ -II и  $T_2$ -III доказана испытанием скв. 10. Характеристика продуктивных горизонтов будет дана при описании месторождения Ракушечное.

На площади Оймаша отмечена промышленная нефтегазоносность продуктивных горизонтов  $T_2$ -II и  $T_2$ -III. В скв. 9 в интервале глубин 3517 — 3557 м и 3600 — 3640 м при опробовании через штуцер диаметром 10 мм получены фонтаны нефти дебитами 52,8 и  $14,4 \text{ м}^3/\text{сут}$  соответственно. Продуктивные горизонты сложены аргиллитами, карбонатами, обломочными известняками, редко песчаниками.

В интервале разреза продуктивных горизонтов наблюдаются дифференцированные кривые КС и ПС на диаграммах электрического каротажа. Сохранение диаметра скважины и появление "глинистых корочек" против пластов-коллекторов фиксируется в различных частях разреза. Удельное электрическое сопротивление пород варьирует в пределах 20 — 50 Ом·м.

Непромышленные притоки нефти с газом в среднем триасе получены на структурах Северо-Западный Жетыбай, Западный Тасбулат, Западный Тенге, Тенге и Бектурлы. Корреляция разрезов локальных площадей дана на рис. 30. Из рис. видно, что промыслово-геофизическая характеристика среднего отдела триаса является выдержанной по всей территории Южного Мангышлака несмотря на отдельные изменения в литологии пород.

Наиболее полно изучена структура Северо-Западный Жетыбай. На ней нефтегазоносность установлена во всех трех продуктивных горизонтах. Отложения среднего триаса имеют сокращенную мощность (220 — 300 м) в основном за счет нижней подсвиты южно-жетыбайской свиты. Расположенный внутри ее горизонт  $T_2 \cdot III$  выделяется нами с большой долей условности. Неуверенно коррелируется и глинисто-карбонатная граница раздела между горизонтами  $T_2 \cdot II$  и  $T_2 \cdot I$ . На данный момент считаем, что оба эти горизонта испытаны одновременно и с ними связана нефтегазоносная залежь небольших размеров. Рассматриваемые горизонты представлены чередующимися плотными и проницаемыми песчаниками, различными карбонатами и аргиллитами.

В скв. 2 после перфорации интервала 3111 — 3127 м получен приток пластовой воды со слабым выделением газа, дебит воды 20,4 м<sup>3</sup>/сут. В скв. 3 (интервал глубин 3210 — 3275 м) получена нефть дебитом 22,0 м<sup>3</sup>/сут. В скв. 9 (интервал 3270 — 3330 м) зафиксирован приток воды, нефти и газа. Промыслово-геофизическая характеристика продуктивных горизонтов  $T_2 \cdot I$  и  $T_2 \cdot II$  выразительная. Кривая ПС имеет высокую амплитуду аномалии, удельное сопротивление пластов варьирует от 50 до 120 Ом·м, естественная активность составляет 6 — 15 гамм.

Промышленная нефтегазоносность отложений нижнего триаса не доказана, а нефтегазопроявления выявлены на Узени, Актасе, Туркменой, Южном Жетыбае.

На структуре Узень опробование нижнетриасовых продуктивных горизонтов проведено в скв. 1-Т, 113, 115, 116 и 120. В скв. 1-Т продуктивный горизонт  $T_1 \cdot I$  опробован в трех интервалах глубин, в результате получены слабые притоки нефти. Аналогичный результат зафиксирован и при исследовании скв. 116 и 120. Горизонт  $T_1 \cdot I$  представлен переслаиванием тонких прослоев алевролитов, аргиллитов, карбонатных глин с пропластками сильноуплотненных глинистых карбонатов. На диаграммах электрического каротажа на фоне недифференцированной кривой ПС и некоторого увеличения диаметра скважины в интервалах перфорации наблюдаются увеличения ампли-



туд ПС, снижение показаний гамма-активности до 10 гамм, уменьшения значений НГК и выдержанность номинального диаметра скважины.

Нижележащий продуктивный горизонт  $T_1$ -II сложен известняками, доломитами, песчаниками различной степени карбонатности и глинистости. На диаграммах стандартного электрического каротажа горизонт выделяется высокими удельными сопротивлениями до 50 — 70 Ом·м, хорошо выраженной амплитудой ПС и пониженными показателями естественной гамма-активности (8 — 12 гамм). Испытан в скважинах (с интервалами глубин) 1-Т (3200 — 3260 м), 116 (3130 — 3197 м) и 120 (3126 — 3158 м). В скв. 1-Т и 116 пласты оказались "сухими", а в скв. 120 получен слабый приток легкой нефти.

Нижний продуктивный горизонт  $T_1$ -III сложен пластами аргиллитов, алевролитов, песчаников и глинистых карбонатов. Последние имеют ограниченное распространение. Вниз по разрезу увеличивается содержание грубозернистого материала. На диаграммах электрического каротажа кривая ПС слабо дифференцирована, удельное сопротивление пластов не превышает 30 Ом·м, с глубиной уменьшаются удельное сопротивление пород и показания кривых ГК и НГК. При испытании продуктивного горизонта в скв. 1-Т (интервал глубины 3424 — 3437 м) притока флюида не получено, а в скв. 116 и 120 Узень зафиксированы слабые притоки нефти и выделение газа.

Продуктивный горизонт  $T_1$ -I исследован на площади Акташ в скв. 5 и 6. В скв. 5 (интервал глубин 2960 — 2984 м), зафиксирован слабый приток нефти дебитом 0,39 м<sup>3</sup>/сут. Незначительный приток нефти и газа с конденсатом получен в скв. 6 (интервал глубин 2960 — 2976 м).

Различные интервалы продуктивного горизонта  $T_1$ -II исследованы в скважинах площадей Туркменой и Южный Жетыбай. В скв. 11 Туркменой в интервале перфорации 2462 — 2518 м дебит нефти составляет 5,6 м<sup>3</sup>/сут. На Южном Жетыбае горизонт испытан в скв. 14, 25. В скв. 14 получен промышленный приток нефти и газа (интервал глубин 3853 — 4072 м), а в скв. 25 при открытом забое получен газ дебитом 4500 тыс. м<sup>3</sup>/сут и конденсат — 17,0 м<sup>3</sup>/сут.

Лито-физическая характеристика нижнетриасовых продуктивных горизонтов выдерживается постоянной на многих разведочных площадях Южного Мангышлака.

Промышленные притоки нефти и газа на ряде площадей Южного Мангышлака свидетельствуют о залежах в нижнетриасовых отложениях. Однако данные по единичным скважинам, пробуренным на этих структурах, не позволяют судить о типах, размерах и промышленной ценности выявленных залежей.

## § 1. ТЕКТОНИКА И НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

### *Месторождение Южный Жетыбай*

Месторождение приурочено к брахиантиклинальной складке субширотного простирания размером 11,5×2,1 км в пределах изогип-

сы — 3250 м. По кровле среднего триаса антиклинальная структура осложнена двумя локальными поднятиями: собственно Южно-Жетыбайским (Каржауским) и к востоку от него — Нармаульским. Нармаульское поднятие приподнято по сравнению с Каржауским. Южное крыло структуры осложнено сбросом, установленным по результатам МОГТ и бурения в северной части — скв. 18, 25, в южной — скв. 19, 20, 27. Амплитуда сброса порядка 500 м (рис. 35).

На Южно-Жетыбайском месторождении фиксируется самая мощная продуктивная толща среднего триаса. Этаж нефтегазоносности достигает на месторождении 620 м. По южному крылу структуры наблюдается резкое увеличение мощности верхнетриасовых отложений, крайне неедержанных от скважины к скважине.

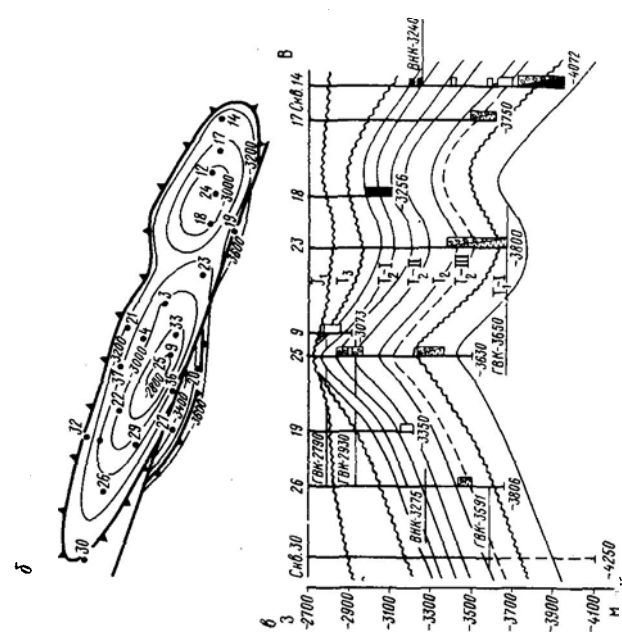
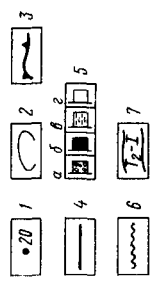
Нефтегазоносность всех трех отделов триаса установлена при опробовании скв. 4, 14, 18, 19, 20, 22 и 26. В пределах месторождения мощность продуктивных горизонтов верхнего триаса существенно меняется (рис. 49). Продуктивный горизонт  $T_3-I$  сложен пластами мелкозернистых песчаников, алевролитов и глин. Испытан в скв. 19 и 20 (табл. 11). Из интервалов глубин 3148 — 3200 м скв. 19 получены незначительные притоки нефти и газа. Дебит нефти — 0,176 м<sup>3</sup>/сут. В скв. 20 из интервала глубин 3214 — 3225 м при испытании получен непромышленный приток газа и конденсата. В пределах структуры мощность горизонта изменяется от нуля (скв. 18, 25) до 180 м (скв. 19). Резкое изменение мощности продуктивного горизонта объясняется различной интенсивностью предъюрского размыва (рис. 36).

Промышленная нефтегазоносность продуктивного горизонта  $T_3-II$  подтверждена при испытании скв. 14 и 20. Литологически горизонт представлен пластами разномзернистых песчаников, алевролитов и аргиллитов. Мощность пластов гесчаников колеблется от нескольких сантиметров до 5 — 7 м. Такой же порядок мощности пластов и у аргиллитов. Сложность строения рассматриваемого горизонта определяется характером их переслаивания. На диаграммах естественного электрического поля глинистые разности песчаников и алевролитов выделяются малыми значениями амплитуды ПС, повышенными значениями ГК (10 — 13 гамм) и высокими НГК (1,9 — 2,5 усл. ед.). Удельное сопротивление пород 6 — 18 Ом·м. Коллектор-

Рис. 35. Месторождение Южный Жетыбай (составили Л. П. Дмитриев, А. Н. Данилин, В. В. Липатова)

*a* — сводный разрез, *b* — структурная карта по продуктивному горизонту  $T_2-I$ , *в* — геологический разрез;  
*1* — скважины; *2* — изогипсы кровли продуктивного горизонта  $T_2-I$  (в м); *3* — контур залежи; *4* — тектонические нарушения, *5* — результаты опробования; *a*, *b* и *в* — приток газа с конденсатом, нефти и пластовой воды, *г* — соответственно притока не получено, *6* — геологические границы, *7* — продуктивные горизонты

Система	Т р а с с о в а я
Одна	С р е д н и й
Света	Южно-желязная
Подсвета	Нижняя
Лачка	Верхняя
Линия, м	3000
Литологическая колонка	
Глубина, м	0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
Восп. м	0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
Продуктивные зоны	Т <sub>2</sub> -III Т <sub>2</sub> -II Т <sub>2</sub> -I



б

6

в

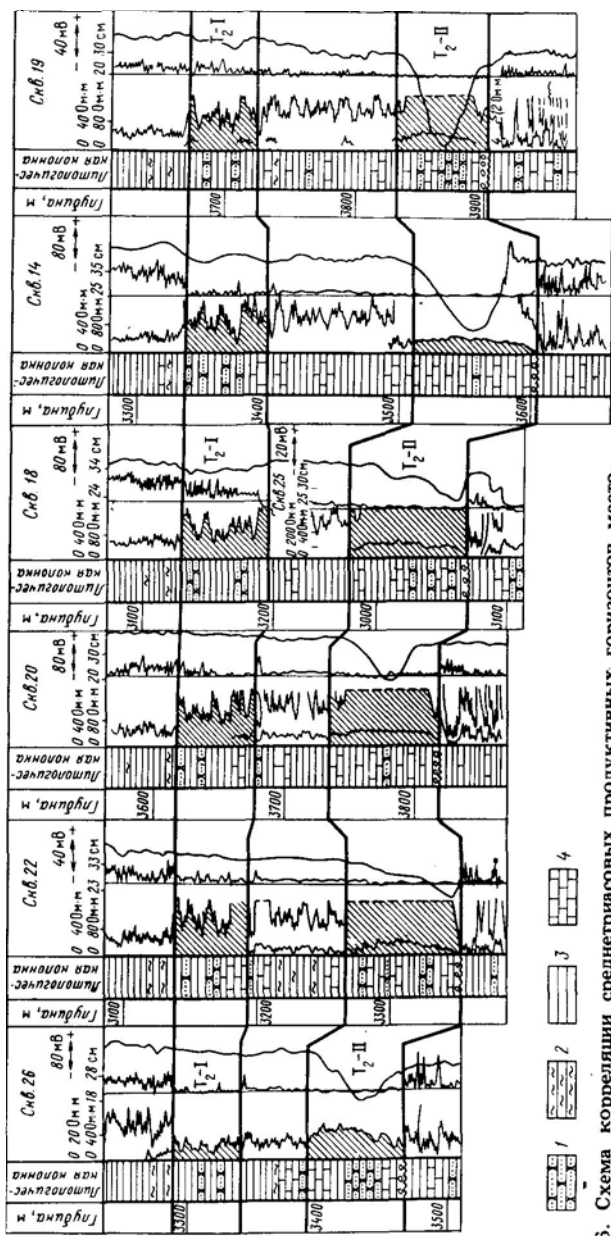


Рис. 36. Схема корреляции среднеариевых продуктивных горизонтов месторождения Южный Жетбай (составили Л. П. Дмитриев, А. Н. Данилин, В. В. Липатов)

1 — песчаники; 2 — алевролиты; 3 — аргиллиты, глины; 4 — известняки; T<sub>1</sub>-I, T<sub>2</sub>-II — номенклатура продуктивных горизонтов

ские свойства пластов невысокие: общая пористость 10 — 16 %, открытая 7 — 12 %, проницаемость низкая. Повышенное содержание карбонатно-глинистого цемента снижает фильтрационную способность пластов.

В скв. 14 из интервала глубин 3115 — 3150 м получен фонтан нефти дебитом 25,3 м<sup>3</sup>/сут. В скв. 20, расположенной на южном крыле Каржауского свода, при опробовании продуктивного горизонта T<sub>3</sub>-II получен газ дебитом 3,5 тыс. м<sup>3</sup>/сут и нефтеконденсат — 1,2 м<sup>3</sup>/сут. Ввиду сильной глинизации горизонта T<sub>3</sub>-II и пониженной фильтрационной способности в скв. 21 притока не получено.

В пределах структуры Южный Жетыбай продуктивный горизонт T<sub>3</sub>-II претерпевает большие изменения мощности. Например, его мощность заметно сокращается в районе скв. 18, а в скв. 25 этот горизонт выклинивается полностью. Однако площадь распространения горизонта T<sub>3</sub>-II шире, мощности менее подвержены колебанию, чем у горизонта T<sub>3</sub>-I, и его можно рассматривать как перспективный объект.

В верхней части среднего отдела триаса выделяется продуктивный горизонт T<sub>2</sub>-I. Продуктивный горизонт T<sub>2</sub>-I представлен слабопроницаемыми, трещиноватыми аргиллитами, алевролитами, карбонатными песчаниками и глинистыми карбонатами. Рассматриваемая часть разреза опробована в скв. 14, 18, 19, 20, 21. В пределах месторождения мощность горизонта T<sub>2</sub>-I изменяется от 51 до 65 м и только в своде Южно-Жетыбайского поднятия, где он частично смыт (скв. 25), мощность сокращается до 34 м (см. рис. 49). С ним связаны две нефтяные залежи на Нармауле и в районе опущенной части южного крыла Каржауского поднятия. На Нармаульском поднятии залежь установлена опробованием скв. 14 и 18. В первой, расположенной гипсометрически ниже, пласт опробован до подошвы (— 3239,7 м) и получен приток нефти, на основании этого водонефтяной контакт принят условно на отметке —3420 м. Залежь пластовая, сводовая, нарушенная на западной периклинали, высота ее 270 м.

За сбросом на южном крыле Каржауского поднятия при опробовании продуктивного горизонта T<sub>2</sub>-I в скв. 20 из интервала глубин 3621 — 3675 м получен слабый приток нефти. Водонефтяной контакт условно принят по подошве исследованного пласта на отметке минус 3540 м. Залежь пластовая, тектонически экранированная с севера (см. рис. 48). Предполагаемая высота залежи 190 м.

Севернее сброса характер насыщения Каржауского продуктивного горизонта T<sub>2</sub>-I не установлен. Отсутствие верхнетриасовых отложений в сводовой части поднятия (скв. 25) позволяет предположить наличие единого резервуара, связанного с нижнеюрским базальным горизонтом и среднетриасовым горизонтом T<sub>2</sub>-I, а выявленная в базальной части разреза нижней юры газоконденсатная залежь указывает на возможную продуктивность рассматриваемой части разреза на Каржауском своде.

От нижележащего продуктивного горизонта  $T_2$ -II рассматриваемый горизонт отделен границей раздела мощностью от 57 до 118 м. Наименьшие мощности отмечаются в районе скв. 26 и 29 Каражауского поднятия. В северном и восточном направлениях от этих скважин происходит увеличение мощности "раздела". Граница "раздела" сложена аргиллито-карбонатными породами. На диаграммах кавернометрии эта часть разреза фиксируется незначительным увеличением диаметра скважины при резком и частом чередовании пластов высокого и низкого удельного сопротивления на кривых КС. Продуктивный горизонт  $T_2$ -II располагается в нижней части верхней подсвиты южно-жетыбайской свиты. По данным каротажа скважин горизонт характеризуется специфичной формой записи кривых КС и ПС при сохранении номинального диаметра скважины на всю мощность разреза. Низкие значения диффузионно-адсорбционных активностей пластов (глубокая депрессия на кривой ПС), высокие значения электрических сопротивлений (до 150 — 200 Ом·м) уверенно констатируют присутствие в разрезе карбонатных разностей пород в переслаивании с песчаниками и органогенными известняками.

Положительные результаты опробования  $T_2$ -II продуктивного горизонта получены в скв. 4, 14, 18, 19, 20 и 25. Нефтегазовая залежь установлена опробованием скв. 4 и 25. Газонефтяной контакт для залежи условно принят по подошве опробованного пласта в скважине 25 на отметке — 2930 м. Водонефтяной контакт с такой же долей условности взят по подошве исследованного пласта в скв. 4, имеющей отметку — 3275 м. Залежь пластовая, сводовая, нарушенная разломом на южном крыле поднятия, высота ее 430 м. Амплитуда газовой шапки составляет около 30 м.

Нефтяная залежь внутри продуктивного горизонта  $T_2$ -II установлена и на южном крыле месторождения Южный Жетыбай. При опробовании скв. 20 в интервале глубин 3735 — 3823 м получен дебит нефти 23,8 м<sup>3</sup>/сут. Водонефтяной контакт принят условно по подошве исследованной пачки на отметке — 3685 м. Амплитуда залежи 170 м, с севера тектонически экранирована.

На 100 — 150 м ниже горизонта  $T_2$ -II залегает продуктивный горизонт  $T_2$ -III мощностью 55 — 78 м. Этот горизонт является последним и самым глубоким в среднем триасе. Горизонт  $T_2$ -III сложен органогенными известняками с прослоями аргиллитов, глинистых карбонатов и песчаников с различным содержанием известковистого цемента. Мощность  $T_2$ -III продуктивного горизонта (60 — 80 м) выдержана по площади распространения. Горизонт хорошо выделяется на диаграммах стандартного электрического каротажа. На кривой естественного электрического поля ему соответствуют большая амплитуда ПС, максимальные удельные сопротивления на записях КС, которые достигают 100 — 120 Ом·м.

В пределах месторождения Южный Жетыбай продуктивный горизонт  $T_2$ -III опробован в скв. 4, 14, 17, 21, 22, 25 и 26. (см. табл. 11), и внутри него установлена газоконденсатная залежь. Промышленные фонтаны газа с конденсатом получены в скв. 4, 22, 23 и 25 и соответ-

Результаты опробований триасовых отложений месторождения  
Южный Жетыбай

Номер скважины	Интервал глубин, м	Продуктивный горизонт	Результаты опробования
1	2	3	4
4	3340 — 3418	T <sub>2</sub> -II	Слабый приток нефти с газом
4	3568 — 3607	T <sub>2</sub> -III	Газ + конденсат. На штуцере диаметром 7 мм $Q_{\text{к}} = 1,8 \text{ м}^3/\text{сут}$ , $Q_{\text{г}} = 120,4 \text{ тыс. м}^3/\text{сут}$ при $p_{\text{пл}} = 36,7 \text{ МПа}$
14	3115 — 3121 3129 — 3133 3144 — 3150	T <sub>3</sub> -II	Периодическое фонтанирование нефти. $Q_{\text{н}} = 25,3 \text{ м}^3/\text{сут}$ (без штуцера)
14	3337 — 3369 3337 — 3369 3380 — 3400	T <sub>2</sub> -II	На глубинах 3337 — 3369 м при $H_{\text{ср. дин}} = 1036 \text{ м}$ и $p_{\text{пл}} = 32,3 \text{ МПа}$ незначительный приток нефти и газа, $Q_{\text{н}} = 1,81 \text{ м}^3/\text{сут}$ На глубинах 3337 — 3369 м, 3380 — 3400 м при $H_{\text{ср. дин}} = 882 \text{ м}$ и $p_{\text{пл}} = 352,5 \text{ м}$ после кислотной обработки получен приток нефти $Q_{\text{н}} = 0,69 \text{ м}^3/\text{сут}$
14	3540 — 3560 3761 — 3783 3781 — 3825	T <sub>2</sub> -II T <sub>2</sub> -III	Пласт практически "сухой" То же
14	3853 — 4072	T <sub>1</sub> -II	Непромышленный приток нефти и газа
17	3630 — 3750	T <sub>2</sub> -III	Приток воды с пленкой нефти и газом. При $H_{\text{ср. дин}} = 1118,5 \text{ м}$ $Q_{\text{в}} = 0,97 \text{ м}^3/\text{сут}$
18	3050 — 3100	T <sub>2</sub> -II	Испытание проведено пластоиспытателем на бурильных трубах. Сильный приток газа через 3 мин после пакеровки
18	3121 — 3250	T <sub>2</sub> -II	В открытом забое — непереливающийся приток нефти с газом. При $H_{\text{ср. дин}} = 379,5 \text{ м}$ и $p_{\text{пл}} = 33,4 \text{ МПа}$ $Q_{\text{н}} = 0,46 \text{ м}^3/\text{сут}$
18	3014 — 3047	T <sub>3</sub> -II	В колонне приток нефти. $Q_{\text{н}} = 6,5 \text{ м}^3/\text{сут}$ , $p_{\text{заб}} = 23,1 \text{ МПа}$ , $p_{\text{пл}} = 33,5 \text{ МПа}$
19	3063 — 3067 3079 — 3085 3089 — 3101 3108 — 3113	T <sub>3</sub> -I	Слабый приток пластовой воды и нефти при $H_{\text{ср. дин}} = 565 \text{ м}$ , $p_{\text{пл}} = 31,9 \text{ МПа}$ , $H_{\text{ст}} - \text{перелив}$ , $Q_{\text{в}} = 0,517 \text{ м}^3/\text{сут}$ , $Q_{\text{н}} = 0,057 \text{ м}^3/\text{сут}$

Номер скважины	Интервал глубин, м	Продуктивный горизонт	Результаты опробования
1	2	3	4
19	3148 — 3153 3160 — 3165 3182 — 3187 3194 — 3200	T <sub>3</sub> -I	Слабый приток нефти и воды при $H_{\text{ср. дин}} = 1018,5$ м, $p_{\text{пл}} = 32,8$ МПа, $Q_{\text{н}} = 0,176$ м <sup>3</sup> /сут, $Q_{\text{в}} = 0,526$ м <sup>3</sup> /сут
19	3282 — 3289 3335 — 3340	T <sub>3</sub> -II	Слабый приток нефти с газом и водой
19	3409 — 3414 3427 — 3433 3441 — 3452	T <sub>3</sub> -II	Слабый приток воды, нефти и газа
19	3672 — 3732	T <sub>2</sub> -II	При $H_{\text{ср. дин}} = 812,5$ м слабый приток пластовой воды и непромысловый приток газа, $Q_{\text{в}} = 0,36$ м <sup>3</sup> /сут
19	3840 — 3900	T <sub>2</sub> -II	Слабый приток фильтрата, малое выделение газа, пленка нефти
20	3214 — 3225	T <sub>3</sub> -I	Газ и конденсат. При $H_{\text{дин}} = 850$ м $Q_{\text{г}} = 900$ м <sup>3</sup> /сут, $Q_{\text{к}} = 0,5$ м <sup>3</sup> /сут
21	3463 — 3467	T <sub>3</sub> -II	Слабое выделение газа
21	3481 — 3507	T <sub>3</sub> -II	Переливающий приток воды с нефтью и газом, $Q_{\text{г}} = 3,5$ тыс. м <sup>3</sup> /сут через трубки диаметром 2 мм
21	3621 — 3675	T <sub>2</sub> -II	Слабый приток нефти и незначительный приток газа. За 6 сут приток составил 27 м <sup>3</sup>
20	3733 — 3823	T <sub>2</sub> -II	Интервал опробован в открытом забое. Фонтанирующий приток нефти и газа, $Q_{\text{н}} = 23,2$ м <sup>3</sup> /сут, $p_{\text{пл}} = 39,5$ МПа
21	3708 — 3740	T <sub>1</sub> -III	Слабый приток газа с конденсатом
22	3433 — 3580	T <sub>1</sub> -III	Приток газа с конденсатом на штуцере $d_{\text{шт}} = 8,1$ мм, $Q_{\text{г}} = 269,3$ тыс. м <sup>3</sup> /сут, $Q_{\text{к}} = 32,6$ м <sup>3</sup> /сут, $p_{\text{пл}} = 41,5$ МПа
21	3070 — 3030 3030 — 3100	T <sub>2</sub> -I	Приток газа
21	3317 — 3300	T <sub>1</sub> -II	Через штуцер $d_{\text{шт}} = 22$ мм, $Q_{\text{г}} = 4500$ тыс. м <sup>3</sup> /сут, $Q_{\text{к}} = 17,0$ м <sup>3</sup> /сут
21	3581 — 3640	T <sub>2</sub> -III	Опробование проведено открытым забоем. На штуцере $d_{\text{шт}} = 9$ мм, $Q_{\text{г}} = 131$ тыс. м <sup>3</sup> /сут, $Q_{\text{к}} = 7,2$ м <sup>3</sup> /сут, $p_{\text{р.л}} = 41,8$ МПа



ствуют абсолютным отметкам — 3329 и — 3496 м. На более низком гипсометрическом уровне — 3530 ÷ — 3591 м слабый приток газа с конденсатом зафиксирован в скв. 21, что послужило основанием для проведения газовойодяного раздела на глубине — 3591 м. Залежь пластовая, сводовая, нарушенная на юге поднятия, высота ее с учетом принятого контакта 542 м.

В нижнетриасовом разрезе Южного Жетыбая вскрыты продуктивные горизонты  $T_1$ -II и  $T_1$ -III. Продуктивный горизонт  $T_2$ -II приурочен к подошве тюрупинской серии и пройден бурением полностью в скв. 4, 14, 25, где мощность его изменяется от 110 до 190 м. Горизонт представлен переслаивающимися карбонатами, мергелями, песчаниками и алевролитами. Удельные сопротивления пород варьируют в пределах 20 — 30 Ом·м, по всему разрезу сохраняются номинальный диаметр скважины и слабая дифференциация кривой ПС. Опробован горизонт в скв. 14, 23 и 25. На Каржауском поднятии в этом горизонте устьявлена газоконденсатная залежь. Притоки газа с конденсатом выявлены в скв. 23 и 25. Газовойодяной контакт в настоящее время представляется возможным провести по наиболее низкому уровню — 3650 м (скв. 23). Высота залежи составляет 416 м.

Продуктивный горизонт  $T_1$ -III вскрыт в скв. 4 и 17, представлен тонкослойными переслаивающимися аргиллитами, алевролитами, глинистыми песчаниками шетпинской свиты. Опробование горизонта не проводилось.

Рассмотренные продуктивные горизонты триасовых отложений Южного Жетыбая находятся на различных гипсометрических уровнях и располагаются в пределах одного контура нефтегазоносности, что свидетельствует о высоком этаже их промышленной продуктивности.

#### МЕСТОРОЖДЕНИЕ РАКУШЕЧНОЕ

Месторождение приурочено к структуре изометрической формы, осложненной тремя поднятиями: Северо-Ракушечное, Ракушечномысское и Морское Западно-Ракушечное. Перечисленные локальные поднятия разделены между собой неглубокими прогибами мощности порядка 20 м. В пределах суши располагается Северо-Ракушечное и северная часть Ракушечномысского поднятия (рис. 37). С севера и юга структура ограничена тектоническими нарушениями, выделяемыми по данным МОГТ.

В северной части Северо-Ракушечного поднятия тектоническое нарушение предполагается по несопоставимости результатов опробования скв. 9 и 12. Амплитуда сброса предположительно достигает 90 м. С востока и запада Северо-Ракушечное поднятие по данным сейсморазведки также ограничено тектоническими нарушениями.

Верхний отдел триаса рассматриваемого месторождения представлен северо-ракушечной свитой, к которой приурочен продуктивный горизонт  $T_3$ -II. Горизонт представлен переслаивающимися тонко-слоистыми глинами, песчаниками и алевролитами. На диаграммах

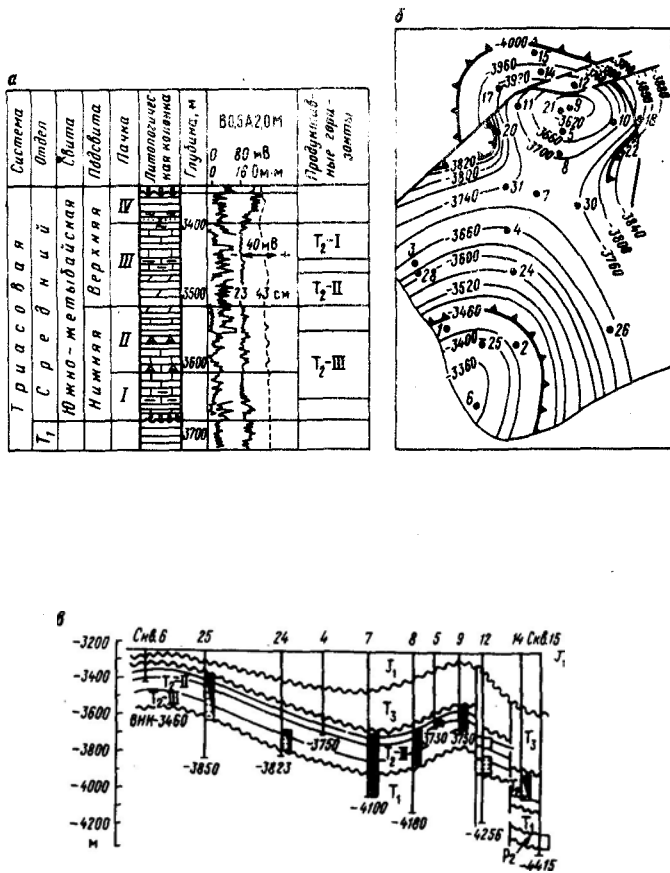


Рис. 37. Месторождение Ракушечное: а — сводный разрез, б — структурная карта по продуктивному горизонту Т<sub>2</sub>-I, в — геологический разрез (составили Л. П. Дмитриев, А. Н. Данилин, В. В. Липатова)

Условные обозначения см. рис. 35

стандартного электрического каротажа наблюдаются дифференцированные записи кривых КС, ПС и кавернометрии. Рассматриваемая часть разреза низкоомная. Мощность горизонта изменяется от 40 до 110 м. Опробование его проводилось в скв. 2 и 3, причем в последней одновременно исследовался и нижележащий продуктивный горизонт Т<sub>2</sub>-I среднего триаса. В скв. 2 в интервале глубин 3111 — 3164 м получен приток воды, а в скв. 3 — фонтанирующий приток нефти с

Результаты опробования триасовых отложений  
месторождения Северо-Ракушечное

Номер скважины	Интервал перфорации, м	Продуктивный горизонт	Результаты опробования
1	2	3	4
2	3111 — 3130	T <sub>3</sub> -II	Переливающий приток воды с пленкой нефти и газом при $d_{шт} = 10$ мм, $Q_{перел} = 3,0$ м <sup>3</sup> /сут, $Q_{г} \approx 0,6$ тыс. м <sup>3</sup> /сут
2	3403 — 3476	T <sub>2</sub> -I	Приток нефти при $H_{ср. дин} = 902$ м, $Q_{н} = 1,58$ м <sup>3</sup> /сут
2	3403 — 3476	T <sub>2</sub> -I	Периодически фонтанирующий приток нефти с газом. При $d_{шт} = 7$ мм $Q_{н} \approx 2,4$ м <sup>3</sup> /сут
2	3607 — 3624	T <sub>2</sub> -III	Слабый приток нефти и газа. $Q_{н} = 3,38$ м <sup>3</sup> /сут, $p_{пл} = 40,7$ МПа
3	3129 — 3375	T <sub>3</sub> -I — T <sub>2</sub> -I	Периодически фонтанирующий приток нефти. $Q_{н} = 22,0$ м <sup>3</sup> /сут, $p_{пл} = 34,3$ МПа, $p_{заб} = 16,5$ МПа
5	3684 — 3718	T <sub>2</sub> -I	Приток нефти. При $H_{ср. дин} = 1157$ м $Q_{н} = 18,6$ м <sup>3</sup> /сут
7	3748 — 4100	T <sub>2</sub> -I • II • III	Фонтан нефти с газом. При $d_{шт} = 7$ мм $Q_{н} = 43,0$ м <sup>3</sup> /сут, $Q_{г} = 51,2$ тыс. м <sup>3</sup> /сут
8	3725 — 3920	T <sub>2</sub> -I • II • III	При $d_{шт} = 7$ мм получен фонтан нефти с газом. $Q_{н} = 50,0$ м <sup>3</sup> /сут, $Q_{г} = 49$ тыс. м <sup>3</sup> /сут
9	3611 — 3650	T <sub>2</sub> -II	При опробовании открытым забоем получен фонтан нефти и газа. Через штуцер $d_{шт} = 7$ мм зафиксирован $Q_{н} = 87,2$ м <sup>3</sup> /сут, $Q_{г} = 85,3$ тыс. м <sup>3</sup> /сут
9	3611 — 3710	T <sub>2</sub> -II	Фонтан нефти с газом. Через штуцер $d_{шт} = 7$ мм получен дебит нефти $Q_{н} = 52,3$ м <sup>3</sup> /сут, $Q_{г} = 48$ тыс. м <sup>3</sup> /сут
10	3818 — 3952	T <sub>2</sub> -II • III	Фонтан нефти с газом. Через штуцер $d_{шт} = 7$ мм $Q_{н} = 67,0$ м <sup>3</sup> /сут, $Q_{г} = 143$ тыс. м <sup>3</sup> /сут
11	3736 — 3790	T <sub>2</sub> -I	Через штуцер $d_{шт} = 10$ мм получен фонтан нефти с газом и водой (5%). $Q_{н} = 26$ м <sup>3</sup> /сут, $Q_{г} = 22$ тыс. м <sup>3</sup> /сут
14	3990 — 4137	T <sub>2</sub> -I — II — III	При испытании открытым забоем при штуцере $d_{шт} = 7$ мм $Q_{н} = 48,0$ м <sup>3</sup> /сут, $Q_{г} = 60$ тыс. м <sup>3</sup> /сут, $p_{пл} = 41,9$ МПа

Номер скважины	Интервал перфорации, м	Продуктивный горизонт	Результаты опробования
1	2	3	4
24	3746 — 3800	$T_2$ -III	Периодически фонтанирующий приток нефти с водой и газом
25	2640 — 3400	$T_2$ -I — II — III	Периодическое переливание нефти при открытом забое. $Q_n = 4,6 \text{ м}^3/\text{сут}$
26	3758 — 3848	$T_2$ -II	Приток воды с пленкой нефти. Слабое выделение газа при $H_{\text{гр. дин}} = 694 \text{ м}$ . $Q_v = 0,9 \text{ м}^3/\text{сут}$

газом (табл. 12). В целом горизонт  $T_3$ -II оценивается как перспективный объект для дальнейших исследований.

При сравнении среднетриасовой продуктивной толщи Ракушечного и Южно-Жетыбайского месторождений установлено, что мощность сокращена и ее значения колеблются от 200 до 320 м (рис. 38). Уменьшение мощности среднетриасовых отложений происходит за счет как послонного сокращения разреза, так и срезания нижних его частей в нижней подсвите южно-жетыбайской свиты. В рассматриваемой части разреза выделяется три продуктивных горизонта:  $T_2$ -I,  $T_2$ -II и  $T_2$ -III.

Верхние два продуктивных горизонта в объеме верхней подсвиты южно-жетыбайской свиты представлены карбонатами, мергелями, карбонатными разностями алевролитов. Мощность горизонта  $T_2$ -I по площади структуры изменяется от 48 до 64 м, мощность горизонта  $T_2$ -II — от 38 до 53 м. Они разделяются "перемычкой" мощностью 9 — 17 м, которая включает повышенное содержание тонкодисперсного материала. По промыслово-геофизической характеристике четкое выделение раздела между горизонтами часто затруднено. Разрез самих продуктивных горизонтов по материалам стандартного электрического каротажа характеризуется вполне определенно. В частности, на диаграммах естественного электрического поля кривая ПС дифференцирована только внутри продуктивного горизонта  $T_2$ -II. В этой же части наблюдаются и меньшие значения кажущихся сопротивлений при сохранении номинального диаметра скважины. Верхний продуктивный горизонт, в отличие от нижнего, имеет дифференцированную диаграмму кавернометрии, и наблюдается резкая смена в удельных сопротивлениях пластов (20 — 110 Ом·м).

Нижний продуктивный горизонт  $T_2$ -III сложен низкопористыми карбонатами, песчаниками, аргиллитами. Мощность его изменяется от 54 до 67 м. Отделяется от вышележащего горизонта  $T_2$ -II "пере-

мычкой" мощностью 17 — 32 м. Запись диаграммы КС по разрезу горизонта резко дифференцирована, кривая ПС слабо выразительная. От подошвы к кровле увеличивается количество каверн на диаграммах кавернометрии и наблюдается понижение значений кажущегося удельного сопротивления.

Промышленная нефтегазоносность структуры Северо-Ракушечная связана со среднетриасовыми отложениями, где они впервые установлены в скв. 5, 7 — 11 и 25.

Притоки нефти с газом в настоящее время получены из ряда скважин на Северо-Ракушечном и Ракушечномысском поднятиях. По результатам этих исследований установлена нефтегазоносность всех продуктивных горизонтов среднего триаса. Верхний продуктивный горизонт  $T_2-I$  раздельно опробован только в скв. 2, 5 и 11, во всех случаях получены притоки нефти различной интенсивности. В скв. 11 из интервала глубин 3736 — 3790 м дебит нефти составил  $26,0 \text{ м}^3/\text{сут.}$

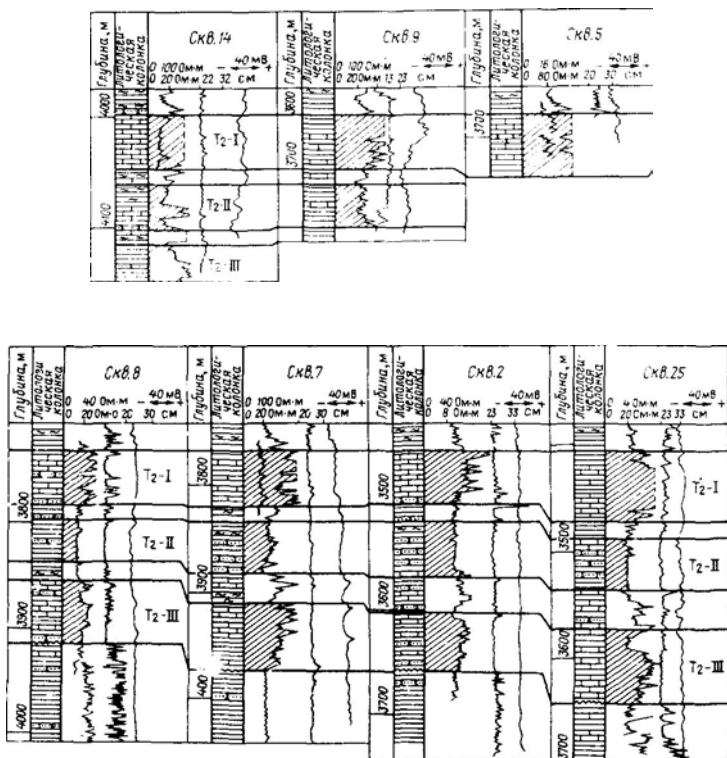


Рис. 38. Схема корреляции среднетриасовых продуктивных горизонтов месторождения Ракушечное (составил Л. П. Дмитриев, А. Н. Данилин, В. В. Липатова)

Условные обозначения см. рис. 36

газа — 22,0 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Существенно большие дебиты нефти зафиксированы при испытании горизонта Т<sub>2</sub>-II в скв. 9, где в интервале глубин 3611 — 3650 м дебит нефти составил 87,2 м<sup>3</sup>/сут, а газа 85,3 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Нижний продуктивный горизонт раздельно исследован в скв. 2 (интервал глубин 3607 — 3624 м) и скв. 24 (интервал глубин 3746 — 3800 м). В первом случае получен слабый приток нефти и газа, во втором — периодически фонтанирующий приток нефти с водой и газом. Совместное опробование всех трех горизонтов проведено в скв. 7, 8, 14 и 25. Во всех случаях зафиксированы промышленные дебиты нефти и газа (см. табл. 12). Получение фонтана углеводородов в скв. 7, пробуренной в наиболее погруженной части между Северо-Ракушечным и Ракушечномысским поднятием, послужило основанием для предположения о единстве залежей продуктивных горизонтов Т<sub>2</sub>-I и Т<sub>2</sub>-III в пределах обоих поднятий.

Для залежи горизонтов Т<sub>2</sub>-I и Т<sub>2</sub>-II водонефтяной контакт принят на отметке — 3825 м, по кровле пачки в скв. 22, из которой получен приток воды с пленкой нефти и выделением газа. При этом высота залежи в пределах Северо-Ракушечного поднятия составляет 230 м.

Основанием для проведения раздела "нефть — вода" по залежи продуктивного горизонта Т<sub>2</sub>-III на отметке — 3952 м явились результаты опробования скв. 20 и 22, в первой из которых на абсолютных отметках — 3892,7 и — 3986,7 м зафиксирована нефть, а во второй на отметке — 3952 м — приток воды с пленками нефти и выделением газа. С учетом принятого ВНК высота залежи на Северо-Ракушечном поднятии составляет 260 м.

Однако результаты опробования скв. 7, 20, 22 и 30 (Северо-Ракушечный свод), а также скв. 24, 25, 26, 28 (Ракушечномысский свод), в которых получены притоки воды или воды с нефтью, противоречат мнению о приуроченности единых залежей к Северо-Ракушечному и Ракушечномысскому поднятиям. Без четкого выделения в продуктивных горизонтах пластов-коллекторов различных типов, оценки характера их насыщения по керну и промыслово-геофизическим данным, выбора оптимальных коллекторских параметров пластов в конкретных сечениях скважин, интервального опробования скважин затруднительно однозначно судить, является ли экран, разделяющий залежи, тектоническим или литологическим. По-видимому, одним из главных факторов, контролирующих форму залежи, является сложное строение пластовых резервуаров среднего триаса.

В настоящее время в пределах Ракушечномысского поднятия можно говорить о наличии залежей нефти в горизонтах Т<sub>2</sub>-I-II и Т<sub>2</sub>-III только по результатам опробования скв. 2 соответственно до абсолютных отметок — 3460 и — 3630 м. В пределах северного блока Северо-Ракушечного поднятия при опробовании в скв. 14 интервала глубин 3991 — 4137 м, включающего продуктивные горизонты Т<sub>2</sub>-I, Т<sub>2</sub>-II и кровлю Т<sub>3</sub>, получен фонтан нефти и газа, что позволяет судить о наличии залежи внутри горизонтов Т<sub>2</sub>-I и Т<sub>2</sub>-II и условно провести водонефтяной контакт по ее подошве на отметке — 4000 м.

По типу ловушек установленные в среднетриасовых отложениях залежи могут быть отнесены к пластовым, сводовым, нарушенным, и в отдельных случаях к тектонически экранированным (залежь в горизонте  $T_2$ -I на северном блоке Северо-Ракушечного поднятия, залежи в продуктивных горизонтах  $T_2$ -I и  $T_2$ -II на южном крыле поднятия Каржау.

В соответствии с большими амплитудами структур залежи имеют значительные высоты, достигающие на Каржауском поднятии 400 — 500 м. При этом следует учитывать, что газодняные и водонефтяные контакты почти для всех залежей приняты условно по подошвам пластов, опробованных на самых низах гипсометрических уровней и истинные высоты залежей будут, несомненно, выше приведенных нами.

По характеру насыщения среди выявленных залежей имеются нефтяные и газоконденсатные. Особое место занимают залежи, установленные на Ракушечном месторождении. В настоящее время они рассматриваются как нефтяные, содержащие легкие нефти с газовым фактором более  $1000 \text{ м}^3/\text{м}^3$ . Однако, учитывая термобарическую обстановку, в которой они находятся, в пластовых условиях углеводороды должны быть в газообразном состоянии, и, следовательно, залежи являются газоконденсатными. Без изучения состава и свойств флюидов в пластовых условиях и проведения промысловых и лабораторных исследований на газоконденсатность этот вопрос не может быть решен.

Нефти триасовых залежей имеют ярко выраженный метановый характер. Содержание метановых углеводородов в них превышает в ряде случаев 70 %, нафтеновых — 18 — 20 % и ароматических — 8 — 14 %. Содержание твердых парафинов колеблется от 17 до 37 %.

Особенности геологического строения триасовой толщи Южного Мангышлака предопределили в основном низкие фильтрационно-емкостные свойства пород. Открытая пористость кернов обычно колеблется в пределах 2 — 5 %, а проницаемость составляет сотые доли единицы и редко десятки миллидарси. Перечисленные значения параметров ниже "нижних пределов" значений для коллекторов порового типа. В разрезе среднего триаса преимущественная роль принадлежит коллекторам трещинного типа. Однако установлено в разрезе и наличие каверновых коллекторов, приуроченных к обломочным и оолитовым разностям известняков. В краевых частях областей распространения среднетриасового комплекса в разрезах повышается содержание песчаных разностей, т. е. коллекторов гранулярного типа (например, Бектурлы, Северо-Ракушечное). Коллекторы гранулярного типа распространены в верхнем отделе триаса, но большие глубины залегания пластов, интенсивно развитые процессы катагенеза в существенной степени занижают их параметры. Пористость редко превышает 8 — 12 %, а проницаемость — первые единицы миллидарси. В этой связи изучение строения продуктивных горизонтов, петрофизических параметров различных типов пород является первоочередной задачей настоящего момента.

Таким образом, имеющийся фактический материал по испытанию скважин, пробуренных в различных структурных зонах Южного Мангышлака, позволяет сделать следующие выводы.

1. Регионально промышленно нефтегазоносными являются отложения среднего триаса, с которыми связаны продуктивные горизонты  $T_2$ -I,  $T_2$ -II,  $T_2$ -III.

2. С невыясненной промышленной нефтегазоносностью пока остаются относительно погруженные верхнетриасовые отложения, вмещающие продуктивные горизонты  $T_3$ -I и  $T_3$ -II. Плохие коллекторские свойства полимиктовых песчано-алевроитовых на глубинах более 4 км создают предпосылки ограниченного распространения продуктивных горизонтов. Более того, в приподнятых структурных зонах мощность продуктивных горизонтов верхнего триаса значительно колеблется. Иногда они выклиниваются до полного исчезновения в результате размыва.

3. Незначительные притоки легкой нефти и газа из отложений тюрурпинской свиты нижнего триаса позволяют оптимистически относиться к постановке поисковых работ в этой части разреза. Тем более что нижний отдел триаса еще слабо изучен в структурном отношении как геофизическими исследованиями, так и бурением. Внутри тюрурпинской свиты выделяются продуктивные горизонты  $T_1$ -I,  $T_1$ -II. Менее перспективной в нефтегазоносном отношении является шетпинская свита, сложенная частично красноцветами. Однако в верхней сероцветной части ее выделяется продуктивный горизонт  $T_1$ -III.



## ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОИСКОВО-РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

Триасовый комплекс Южного Мангышлака является перспективным в нефтегазоносном отношении. Это доказано открытием в нем месторождений (Южный Жетыбай, Северо-Западный Жетыбай, Ракушечное), промышленных притоков (Тасбулат, Западный Тасбулат, Бекгурлы, Оймаша) и непромышленных скоплений углеводородов. В связи с истощением фонда локальных структур в продуктивной толще юры триасовые отложения рассматриваемого региона в X пятилетке стали основным объектом поисково-разведочных работ на нефть и газ.

Наибольшие перспективы связаны со среднетриасовым литолого-стратиграфическим комплексом. Именно в нем обнаружены месторождения и известные в настоящее время промышленные залежи нефти и газа. Этот комплекс имеет площадное распространение и вскрыт бурением в пределах северной зоны линейно ориентированных брахиантиклинальных складок и южной зоны блоковых структур. По сейсмическим материалам установлено их распространение в центральной зоне куполовидных поднятий.

Перспективы нижнетриасового литолого-стратиграфического комплекса оцениваются значительно скромнее. В них известны лишь непромышленные скопления углеводородов, а земли, перспективные для поисков ловушек нефти и газа, имеют значительно меньшее распространение, нежели среднетриасовые.

Верхнетриасовый комплекс, содержащий в своем составе пачки пород-коллекторов и покрывающих их непроницаемых покрытий и имеющих широкое распространение, также рассматривается как перспективный в нефтегазоносном отношении. Промышленные притоки углеводородов в нем уже известны на Южном Жетыбае и Западном Тасбулате, а нефтегазопроявления — на Северо-Западном Жетыбае, Северо-Ракушечном месторождении и др. Однако ввиду того, что на Южном Мангышлаке верхнетриасовые отложения только недавно стали объектом поисково-разведочных работ, для оценки их промышленной значимости требуется дополнительная информация.

Перспективы нефтегазоносности различных структурных зон Южного Мангышлака определяются особенностями строения триасового комплекса.

В северной зоне линейно ориентированных брахиантиклинальных складок выделяется несколько антиклинальных линий, характеризующихся различным строением триасового разреза. В пределах Узеньской и Шалва-Жалганойской антиклинальных линий развит только нижний отдел. Мощность пород этого возраста на востоке достигает более 1000 м (площадь Узень) и уменьшается в западном направлении до 395 м на Западной Шалве. Непромышленные притоки углеводородов из шетпинской и тюрупинской свит нижнего триаса известны на площадях Узень, Туркменой и др.

В пределах расположенных южнее антиклинальных линий (Тасбулат-Тенгинской, Саукудук-Улькендалинской), а также Жетыбайской и Атамбайской группы поднятий строение триасового комплекса существенно меняется. Здесь развиты все три отдела, причем мощность нижнего из них уменьшается. Вместе с тем отмечается увеличение по сравнению с другими зонами мощности карбонатной пачки оленекского яруса. Промышленно нефтегазоносный терригенно-карбонатный комплекс среднего триаса имеет площадное распространение. В погруженных участках появляются верхнетриасовые отложения, в которых также установлены промышленные притоки нефти и газа.

Таким образом, наиболее перспективной в нефтегазоносном отношении в пределах северной зоны линейно ориентированных брахиантиклинальных складок является ее южная часть.

В южной приподнятой зоне блоковых структур выделяются блоки с установленной промышленной нефтегазоносностью триасовых отложений и блоки, где последняя еще не доказана. К первым относится Песчаномыско-Ракушечный гетероблок. В пределах последнего, так же как и на остальной территории южной приподнятой зоны блоковых структур, промышленно нефтегазоносный карбонатный комплекс среднего триаса имеет площадное распространение. Однако в отличие от северной зоны линейно ориентированных складок здесь резко сокращается мощность отложений нижнего триаса (не более 210 м). Карбонатная продуктивная толща нижнего триаса здесь отсутствует. Отложения верхнего триаса по материалам бурения представлены нижней частью и распространены повсеместно.

Исходя из изложенного, перспективы Песчаномыско-Ракушечного гетероблока оцениваются несколько ниже, чем Тенге-Тасбулатской линии.

В пределах Северо-Прикарабагаского гетероблока, Байрам-Курганбайского выступа и Южно-Карагинского блока, входящих в южную приподнятую зону блоковых структур, тип разреза близок Песчаномыско-Ракушечному. Отличие заключается в некотором увеличении мощности верхнего триаса. Признаки нефтегазоносности на рассматриваемой территории отмечены лишь на площади Темир-Баба. Объектами поисково-разведочных работ здесь являются крупные высокоамплитудные поднятия, выявленные и подготовленные по триасовым отражающим горизонтам, такие как Аксу-Кендырли, Каясан и др.

Центральная зона погруженных преимущественно куполовидных поднятий слабо изучена бурением. По данным сейсмических материалов, здесь широко распространен терригенно-карбонатный комплекс среднего триаса и преимущественно терригенный — верхнего отдела. Полученная сейсмическая информация позволяет рассчитывать на обнаружение в пределах этой зоны биогермных построек, а также неантиклинальных ловушек, связанных с областями выклинивания среднетриасовых пачек.

С учетом особенностей геологического строения, нефтегазоносности, структурного плана, литолого-фациального состава, палеогеографических обстановок, коллекторских свойств, полноты и мощности продуктивной части триасового разреза проведено районирование территории Южного Мангышлака по степени перспектив нефтегазоносности (рис. 39).

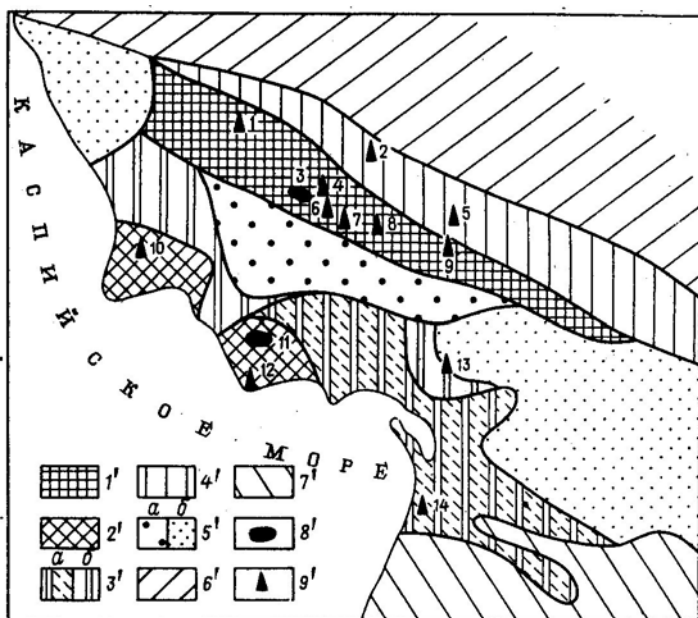


Рис. 39. Схема перспектив нефтегазоносности триасовых отложений (составили Л. П. Дмитриев, В. В. Козмодемьянский, В. В. Липатова, Ю. А. Волож, А. Н. Данилин, В. Б. Арбузов)

Перспективные земли: 1' — I категории, 2' — II категории, 3' — III категории, 4' — IV категории; 5' — земли с невыясненной перспективностью (а — I категории, б — II категории); 6' — бесперспективные и малоперспективные земли; 7' — бесперспективные земли; 8' — месторождения; 9' — нефтегазопроявления.

Площади: 1 — Северо-Западный Жетыбай, 2 — Туркменой, 3 — Южный Жетыбай; 4 — Бектурлы, 5 — Узень, 6 — Актас, 7 — Западный Тасбулат, 8 — Тасбулат, 9 — Тенге, 10 — Оймаша, 11 — Северо-Ракушечная, 12 — Ракушечная, 13 — Каунды, 14 — Темир-Баба

К перспективным землям I категории отнесена южная часть северной зоны линейно ориентированных брахиантиклинальных складок (Тенге-Тасбулатская, Саукудук-Улькендалинская, Жетыбайская) с доказанной промышленной нефтегазоносностью триасового комплекса, где развиты и являются продуктивными отложения нижнего, среднего и верхнего триаса.

Первоочередными объектами поисково-разведочных работ здесь являются локальные поднятия Актас, Западный Тенге, Тасбулат, Западный Тасбулат, а также группа высокоамплитудных поднятий, закартированных по триасовым горизонтам в пределах Саукудук-Улькендалинской линии. Перспективны также площади Бектурлы, Северо-Западный Жетыбай, Западный Жетыбай, Придорожный, Шинжир и др.

В перспективные земли II категории включены Песчаномысско-Ракушечные гетероблок и Ракушечный блок с доказанной промышленной нефтегазоносностью отложений среднего триаса. По сравнению с землями I категории стратиграфический диапазон продуктивного разреза здесь несколько сокращен. Первоочередными объектами являются северный и восточный блоки Северо-Ракушечного поднятия, Ракушечномысское поднятие, Жага, Оймаша, Адыр, Мыс Песчаный, Ащисор, Жиланды и др.

К перспективным землям III категории отнесена остальная часть южной приподнятой зоны блоковых структур с неглубоким залеганием продуктивного среднетриасового карбонатного комплекса, промышленная нефтегазоносность которого еще не доказана. Здесь присутствуют и верхнетриасовые отложения, с которыми также могут быть связаны продуктивные горизонты. В пределах земель III категории выделены первоочередные (подзона а) и второй очередности (подзона б).

В подзону а входят Северо-Прикарабогазский гетероблок, по юрско-палеогеновому комплексу отвечающий Аксу-Кендырлинской ступени, и Байрам-Курганбайский выступ, где выявлены высокоамплитудные структуры, такие как Аксу-Кендырли, Коса Ада, Кокбахты, Махат, Кумак, Демал, Тематическая и др.

В подзону б включены Махат-Басгурлинский выступ, Южно-Карагинский блок и Карагинская седловина, в пределах которых отсутствует фонд подготовленных локальных структур. Перспективы этой подзоны связаны с поисками залежей неантиклинального типа в области выклинивания среднетриасовых продуктивных горизонтов.

Среди перспективных земель IV категории рассматриваются Узеньская, Шалва-Жалганойская и Кокумбайская антиклинальные линии с установленной нефтегазоносностью нижнего триаса. Промышленно продуктивный среднетриасовый комплекс здесь размыт. Земли с невыясненными перспективами подразделены на две подзоны. Подзона а включает Западно-Жазгурлинскую котловину и рассматривается в качестве одного из перспективных объектов для постановки нефтепоисковых работ. Как видно на рис. 39, именно к этому

структурному элементу приурочена зона развития предполагаемых биогермных построек. Подзона б охватывает территорию Восточно-Сегендыкской мульды, Каундинскую котловину и Восточно-Жазгурлинскую мульду. Для земель с невыясненными перспективами объектами поисковых работ могут служить верхнетриасовые и среднетриасовые отложения.

К землям малоперспективным и бесперспективным отнесены Беке-Башкудукский вал и зона Центрально-Мангышлакских складчатых сооружений.

Таким образом наибольшие перспективы связаны с Тенге-Тасбулатской антиклинальной линией и Песчаномысско-Ракушечным гетероблоком, которые и рассматриваются в качестве первоочередных объектов поисково-разведочных работ.

Установленные структурные несогласия между отложениями верхнего, среднего и нижнего триаса показывают, что нефтегазоносные горизонты всех отделов триаса должны рассматриваться как самостоятельные объекты разведки, структурные планы которых существенно различны.

Новые данные позволяют уточнить объекты основного направления нефтепоисковых работ, выделив в качестве разрабатываемого объекта — залежи антиклинального типа в отложениях среднего триаса, а в качестве подготавливаемых объектов — перспективные площади в нижне- и верхнетриасовых отложениях.

Работы на этих объектах должны вестись одновременно, но иметь различный характер: на разрабатываемом объекте — бурение и детальные сейсмические исследования, на "подготавливаемых" — региональные и поисковые сейсмические исследования и параметрическое бурение.

В качестве возможного нефтегазоперспективного следует рассматривать палеозойский комплекс отложений. Разведка этого комплекса геофизическими методами и параметрическим бурением может быть выдвинута как одно из перспективных направлений, которое следует разрабатывать уже в текущей пятилетке.

Современный комплекс геолого-геофизических исследований на Южном Мангышлаке включает на этапе региональных работ сейсморазведку МОГТ и параметрическое бурение, на поисково-разведочном этапе — детальные сейсмические исследования МОГТ, детальную гравиразведку, дополняемую в некоторых случаях прямыми поисками и поисково-разведочным бурением.

В целом этот комплекс работ оправдывает себя и позволяет вести целенаправленный научнообоснованный поиск залежей нефти и газа в доюрских отложениях. Однако, на наш взгляд, его следует дополнить на региональном этапе высокоточной аэромагнитной съемкой, что позволит получить сведения о строении фундамента и выделить погребенные нарушения, возможно проникающие в осадочный чехол.

В свете полученных данных основной задачей геолого-поисковых работ следует считать: 1) поиски месторождений в терригенно-карбо-

натном комплексе среднего триаса и подготовка к глубокому поисковому бурению антиклинальных структур по отражающим горизонтам этого комплекса в пределах перспективных земель I и II категории; 2) уточнение границ распространения, изменения мощности и состава нефтегазоносности карбонатно-терригенного комплекса нижнего триаса в пределах перспективных земель IV категории (север Жетыбай-Узенской ступени, Кокумбайская ступень) и выявление структур, благоприятных для нефтегазонакопления, поиски месторождений нефти и газа; 3) уточнение регионального структурного плана верхнетриасового комплекса и поиска зон, благоприятных для нефтегазонакопления; 4) разработка методики картирования биогермных построек в карбонатном комплексе среднего триаса, зон регионального выклинивания и стратиграфического срезания триасовых горизонтов; 5) изучение региональных особенностей строения палеозойских (?) осадочных отложений.

В соответствии с поставленными задачами в области геофизики рекомендуется следующее (рис. 40).

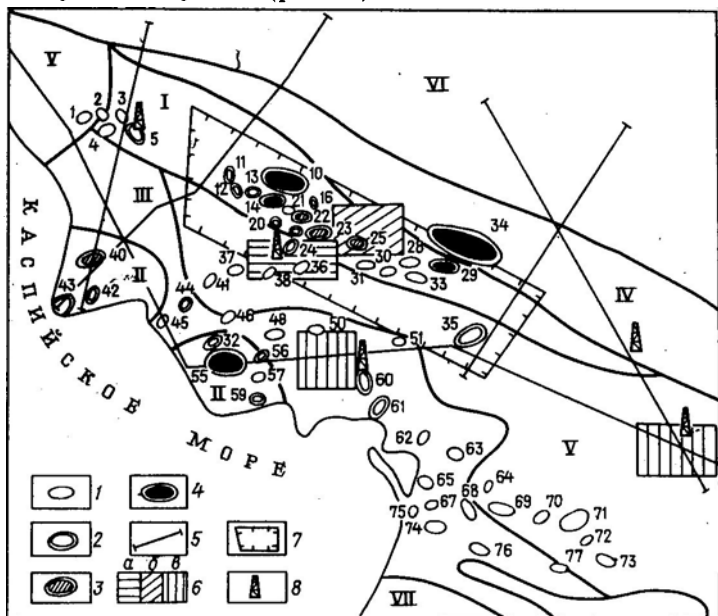


Рис. 40. Схема поисково-разведочных работ в триасовом комплексе Южного Мангышлака (составили Л. П. Дмитриев, В. В. Козмодемьянский, В. В. Липатова, Ю. А. Волож, А. Н. Данилин, В. Б. Арбузов)

Локальные структуры: 1 — выявленные, 2 — подготовленные, 3 — находящиеся в бурении; 4 — месторождения, рекомендуемые объекты; 5 — региональные профили, 6 — полигоны для обработки материалов сейсмических исследований МОГТ при поисках ловушек нефти и газа: а — биогермного типа, б — стратиграфического типа, в — в отложениях палеозоя; 7 — участки переработки материалов МОГТ по программам прямых поисков, 8 — параметрические скважины; I — VII — категории перспективных земель.

Названия структур, на которых планируются работы, см. рис. 26

1. Региональные геофизические работы. Для получения информации о характере строения отложений триаса в различных тектонических зонах рекомендуется провести исследования МОГТ по профилям: Сегендыкская депрессия — Карагинская седловина — Жазгурлинская депрессия; Песчаномысский свод — Беке-Башкудукский мегавал; Жазгурлинская депрессия — Восточно-Мангышлакские дислокации; Карынжарыкская седловина — Чакырганский прогиб; Песчаномысский свод — Каратауский мегавал.

Перед выполнением региональных работ провести опытные исследования по уточнению параметров систем наблюдений, группирования источников возбуждения и сейсмоприемников.

2. Площадные геофизические работы. Основные объемы площадных работ предлагается сосредоточить в пределах Северной зоны линейно ориентированных брахиантиклинальных складок, на северном склоне Песчаномысского гетероблока и в Восточно-Жазгурлинской мульде.

3. Опытные-методические исследования должны быть направлены на повышение эффективности сейсморазведки: увеличение глубины освещения разреза, улучшение качества прослеживания горизонтов в отложениях триаса и палеозоя, решение задач по прогнозированию геологического разреза. Накопленный опыт проведения сейсмических работ на Южном Мангышлаке и в других районах со сходными сейсмогеологическими условиями показывает, что достигнуть желаемых результатов можно увеличением кратности наблюдений, применением пространственных систем и более совершенных технических средств (цифровых станций, невзрывных источников и др.). Значительный резерв заключен в совершенствовании комплекса обработки первичного материала. Представляется целесообразным создать сеть опытных полигонов, на которых должен решаться определенный круг методических задач.

Такие полигоны следует развернуть для разработки методики:

- обеспечивающей улучшение качества прослеживания горизонтов и увеличения глубины исследования разреза на одной из площадей Восточно-Жазгурлинской котловины;

- картирования зон выклинивания на севере Жетыбай-Узеньской зоны;

- поисков и картирования изолированных тел возможно биогермной природы в Западно-Жазгурлинской котловине.

На указанных полигонах необходимо пробурить параметрические скважины, выполнив в них весь необходимый комплекс исследований по изучению разреза во внутренних точках среды.

В области буровых работ следует наметить следующее.

1. Параметрическое бурение.

Несмотря на большой объем параметрического бурения, эти работы проводились лишь на северном и южном бортах Южно-Мангышлакского прогиба. Триасовые отложения почти не изучены бурением в центральной зоне куполовидных поднятий, на Кокумбайской анти-

клинальной линии. Рекомендуется бурение пяти параметрических скважин: одной в районе Кокумбайской антиклинальной линии, второй на Северо-Карагинском поднятии и третьей — в Восточно-Жазгурлинской мульде, четвертой — на структуре Демал, пятой — на Баканде, т. е. в предполагаемой зоне развития биогермных построек.

Задачи, решаемые всеми параметрическими скважинами, общие. Это изучение стратиграфии, вещественного состава, коллекторских свойств, нефтегазоносности триасовых отложений и привязка сейсмических горизонтов. Скважины рекомендуется пробурить на максимальную, доступную в настоящее время глубину — 5000 м. Кокумбайская скважина предположительно должна вскрыть максимально мощный разрез отложений нижнего триаса и, возможно, верхи верхней перми. Северо-Карагинская скважина пробурит на полную мощность отложения верхнего и среднего триаса, около 500 м — нижнего. Восточно-Жазгурлинская скважина пройдет довольно полный разрез верхнего и среднего триаса в зоне, где состав отложений, возможно, будет отличаться от известных разрезов.

Скважинами на Демале и Баканде предполагается изучить верхне- и среднетриасовые отложения. Кроме общих задач бурение скважин на Демале позволит решить и поисковые задачи.

2. Поисково-разведочное бурение. Первоочередными объектами являются структуры, подготовленные к бурению на землях I и II категорий. Среди них следует отметить поднятия Придорожное, Адырское, Саукудук и другие.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Южный Мангышлак расположен в пределах Туранской плиты, для которой вопрос о времени начала платформенного этапа развития еще окончательно не решен. Неопределенность в этом вопросе во многом объясняется недостаточной изученностью триасовых отложений, что затрудняет восстановление истории развития плиты в ранне-мезозойское время. В этом отношении данные о строении триасового комплекса Южного Мангышлака, обоснованные большим количеством буровых и сейсмических материалов, имеют принципиальное значение для решения наиболее спорных вопросов тектоники молодых платформ.

Доюрский разрез Южного Мангышлака по составу слагающих его толщ, условиям их накопления подразделяется на две неравные по стратиграфическому объему части. Нижняя часть включает нематаморфизованные палеозойские образования, составляющие закономерный ряд позднегеосинклинальных формаций. Базальные члены этого ряда представлены морскими, темноцветными терригенными, терригенно-карбонатными и терригенно-эффузивными породами карбона — ранней перми, закономерно сменяющимися вверх по разрезу грубообломочными, красноцветными континентальными терригенными и терригенно-эффузивными образованиями позднепермского возраста.

Триасовые отложения начинают новый ряд формаций, накапливавшихся в принципиально иной тектонической обстановке.

Как известно, триасовый комплекс Южного Мангышлака начинается красноцветной терригенной толщей континентального происхождения, условно относимой к индскому ярусу, залегающей с перерывом на палеозойских образованиях. Детальный анализ состава пород обнаруживает своеобразное строение этой толщи, для которой характерно переслаивание тонкослойных песчаников, аргиллитов и конгломератов, указывающих на накопление ее в условиях расчлененного рельефа.

Вышележащие, ниже- и среднетриасовые отложения представлены морскими сероцветными породами карбонатно-глинистого и глинисто-карбонатного состава. Венчает разрез триаса пестроцветная песчано-алевролитовая толща. Для нее характерны преимущественно аллювиально-озерные фации, отсортированность и хорошая окатанность обломочного материала, преимущественно кварц-полевошпатовый состав, свидетельствующие о значительной пенеппенизации основных источников сноса, слабой динамики рек и гумидном климате. Приме-

чательна выдержанность состава и мощности триаса на значительных пространствах и почти полная тождественность разновозрастным отложениям юго-востока Восточно-Европейской платформы.

Палеогеографические реконструкции показывают, что, начиная с оленекского века, территория Южного Мангышлака совместно с Северным Прикаспием и Восточным Предкавказьем явилась частью единого седиментационного бассейна, открывавшегося к югу в сторону океана Тетис. По закономерной смене формационных зон отчетливо реконструируются границы этого бассейна, примерно параллельные контурам современного Каспийского моря, но занимавшие значительно более обширную территорию. На востоке граница области осадконакопления проходила вдоль западного склона Урала и Мугоджар и далее к югу примерно по Центрально-Аральскому поднятию. Основным поставщиком материала являлась прилегающая с востока территория. Из внутренних источников сноса следует указать на Карабогазское поднятие. Характер сносимого материала указывает на сравнительно выровненный и в общем невысокий рельеф питающей провинции.

Итак, в триасе территории Южного Мангышлака и прилегающие к нему с востока районы характеризовались спокойным тектоническим режимом. Ни на Мангышлаке, ни вблизи него каких-либо крупных орогенических сооружений реконструировать не удается. Поэтому отнесение триасовых отложений к классу орогенных формаций неправомерно. По своему составу и условиям накопления они являются типично платформенными. Наличие несколько большего количества туфогенного материала по сравнению с триасовыми отложениями Северного Прикаспия не противоречит этому выводу, а свидетельствует о большей близости территории Южного Мангышлака к тектонически активной киммерийской складчатой области, обрамлявшей с севера океан Тетис (Кавказ, Памир, Копет-Даг).

Одним из доводов в пользу отнесения триасовых отложений Мангышлака к классу геосинклинальных либо орогенных формаций обычно служит указание на их значительную дислоцированность, особенно ярко проявленную в области выхода этих отложений на поверхность в Горном Мангышлаке. Полученные материалы показывают несостоятельность этого положения. Многочисленные данные бурения и сейсморазведки свидетельствуют, что триасовые отложения Южного Мангышлака залегают очень спокойно и по степени своей дислоцированности мало отличаются от лежащих выше юрско-палеогеновых образований. Интенсивные пликативные дислокации отмечены в узких зонах, связанных пространственно с крупными глубинными разломами.

Складчатость раннего мезозоя отличается от типично геосинклинальной тем, что она не привела к формированию орогенного сооружения. От складчатости орогенного этапа ее отличает независимость характера распределения мощностей и фаций отложений. Более того, простираение складчатых зон этого возраста дискордантно по отноше-

нию к простираению изопакит триасовых толщ и границам бассейна седиментации. По своему характеру эта складчатость ближе всего отвечает приразломной шовной складчатости платформ, образующейся в эпоху активизации тектонических движений в соседних геосинклинальных областях.

Данные о строении триасовых отложений Южного Мангышлака убеждают нас в том, что платформенный период развития начинается здесь с раннетриасовой эпохи. Рубеж перми и триаса являлся, по-видимому, важной вехой в истории развития не только Южного Мангышлака, но и всей Туранской плиты в целом. Именно начиная с раннего триаса Туранская плита постепенно вовлекается в погружение. При этом на начальной стадии платформенного развития погружение захватывает лишь участки, прилегающие к соседней геосинклинальной области, т. е. южные и юго-западные районы плиты, где формируется перикратонный прогиб. На остальной территории еще сохраняются континентальные условия, унаследованные от предшествующего орогенного этапа развития, и здесь в отдельных изолированных зонах погружения образуются отложения катаплатформенного класса. Сплошной чехол осадков накапливается только в области перикратонного прогибания Туранской плиты. Замыкание периферийного перикратонного прогиба приходится на рубеж триаса и юры и сопровождалось усилением тектонической активности. С предъюрской фазой тектогенеза связано формирование узких линейных зон складчатости, пространственно приуроченных к разломам, проходящим вдоль внешнего края прогиба.

Погружение Туранской плиты, начавшееся в триасе, продолжалось в юрское и меловое время, постепенно охватывая все более обширную территорию. К концу мелового периода уже вся Туранская плита была покрыта морем, и здесь накапливался сплошной чехол осадков. В эоцене наблюдался максимум морской трансгрессии, после чего море постепенно отступило.

Таким образом, платформенный этап развития Туранской плиты естественно распадается на три стадии: трансгрессивную, плитную и регрессивную. Отложения каждой из стадий образуют структурно обособленные комплексы, разделенные четкими поверхностями несогласия, и могут быть выделены как самостоятельные структурные ярусы внутри платформенного структурного этажа.

Волны эпейрогенических движений, связанных с прогибанием, накатывались на Туранскую плиту с юга и юго-запада, постепенно вовлекая в погружение все более северо-восточные территории. Возвратные восходящие движения ранее всего проявились на северо-востоке. Это обстоятельство обусловило асинхронность границ структурных ярусов платформенного чехла. Так, нижний ярус на западе включает в себя только триасовые отложения, а на востоке — еще ниже- и среднеюрские. Стратиграфический диапазон верхнего структурного яруса на востоке отвечает отложениям верхнего олигоцен — четвертичным, а на западе — плиоцен-четвертичным.

Заканчивая рассмотрение истории развития Туранской плиты в мезозое, следует отметить, что мнение о принадлежности распространенных в ее пределах триасовых отложений к платформенному чехлу высказывались и ранее [11, 12], однако аргументы, выдвигаемые в защиту этой точки зрения, большинством исследователей признавались недостаточными. Полученные новые данные о составе, условиях осадконакопления, степени дислоцированности триасовых отложений Южного Мангышлака, на наш взгляд, являются недостающей фактической основой, утверждающей правомерность этих воззрений.

Прикладные задачи исследования преследовали цель выяснить особенности строения триасовых отложений Южного Мангышлака и дать оценку перспектив их нефтегазоносности. Наиболее важными, на наш взгляд, являются следующие.

1. В результате комплексных исследований установлены новые свиты, уточнены объем, возраст, стратиграфическое положение и распространение местных стратиграфических подразделений, выделенных ранее. Показано, что в триасе Южного Мангышлака присутствуют две разновозрастные карбонатные толщи: одна терригенно-карбонатная в среднем триасе, вторая карбонатно-терригенная в нижнем. Многие ошибки в межрайонной корреляции разрезов связаны с недоучетом этого факта.

2. На основании изучения разреза выделены области современного распространения карбонатно-терригенной толщи нижнего, терригенно-карбонатной и терригенной среднего и терригенной толщ верхнего триаса, протрассированы границы их выхода на предъюрскую поверхность размыва. Установлены характер структуры и изменения мощности верхне- и среднетриасовых отложений. С учетом особенностей современного структурного плана среднего триаса выполнено структурно-тектоническое районирование Южного Мангышлака, в пределах которого выделены Северная зона линейно ориентированных брахиантиклинальных складок, Центральная зона преимущественно куполовидных поднятий, Южная зона преимущественно блоковых структур и Восточно-Мангышлакская зона складок переходного типа. Отмечена существенная роль разрывных нарушений в формировании структурного плана триаса.

3. При изучении тектонических особенностей выявлено наличие несогласий и несоответствие структурных планов нижнего, среднего и верхнего триаса. Показано, что наиболее мощные разрезы нижнего триаса распространены на севере Жетыбай-Узеньской и на Кокумбайской ступенях; зона максимальных мощностей среднетриасовых отложений тяготеет к Большой Мангышлакской флекуре, а верхнего — к Восточно-Жазгурлинской мульде.

4. На основе анализа палеогеографической обстановки показано, что условия осадконакопления в оленекский век и в средне-триасовую эпоху могли быть благоприятными для развития на территории Южного Мангышлака биогермных построек. С этих позиций рассмотрены сейсмические разрезы и в зависимости от характера изменения

волновой картины, выделены зоны возможного наличия в триасе биогермных построек. Намечены конкретные площади, где на временных разрезах фиксируются аномалии волнового поля типа "риф".

5. Проведенный анализ распределения нефтегазопоявлений по разрезу позволил установить, что породы всех трех отделов триаса являются нефтегазоносными и должны рассматриваться как объекты поисково-разведочных работ. Основные продуктивные горизонты приурочены к среднему триасу. Поэтому в качестве разрабатываемого объекта в ближайшей пятилетке следует считать среднетриасовый, а в качестве подготавливаемого — ниже- и верхнетриасовый этажи нефтегазоносности.

В работе рассмотрен достаточно широкий круг вопросов. Естественно, что не все они освещены с необходимой полнотой. Так, среднетриасовые отложения требуют детального биостратиграфического расчленения. Более детальная корреляция необходима для разрезов верхнего отдела. Недостаточно палеонтологически обоснован возраст донапинской свиты. Весьма условны и могут рассматриваться лишь как первое приближение, удовлетворяющее мелкомасштабным региональным исследованиям, составленные палеогеографические схемы.

В области тектоники слабо изученным является строение осадочного разреза, залегающего ниже терригенно-карбонатной толщи среднего триаса. Решение этой проблемы требует коренного улучшения методики сейсмических исследований, проведения специальных опытно-методических и рекогносцировочных региональных работ, а также бурения дополнительных параметрических скважин. Необходимо уточнить и структурные построения, выполненные по отражающим горизонтам верхнего триаса.

При оценке перспектив нефтегазоносности района мы ограничились лишь группой структурно-тектонических, литологических и палеогеографических критериев нефтегазоносности. Предложенная схема районирования Южного Мангышлака по перспективности земель недостаточно полно учитывает влияние изменений коллекторских свойств продуктивных горизонтов, мощности покровов, термобарических условий и др. Несмотря на это указанная схема представляется вполне обоснованной для использования ее при выборе направлений нефтепоисковых работ на ближайшую перспективу.

В заключение авторы считают своим долгом поблагодарить академика А. Л. Яншина, доктора геолого-минералогических наук А. Е. Шлезингера, кандидатов геолого-минералогических наук Л. А. Певзнера и Б. С. Цирельсона, которые сделали ценные замечания и способствовали разрешению некоторых проблем.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бененсон В. А., Кунин Н. Я. Пермские и триасовые отложения Южного Мангышлака и перспективы их нефтегазоносности. — Труды ИГ и РГИ. М., вып. 2, 1971, с. 60 — 80.
2. Вилюков В. Н. К вопросу о тектонике пермских и триасовых отложений. — Труды ВНИГРИ. М., вып. 128, 1963, с. 128 — 141.
3. Гаврилов В. П. Зоны нефтенакопления Туранской плиты и их связь с региональными разломами. — Экспресс-информация. ВИЭМС. Нефтегазов., геол. и геофиз., текущ. информ., 1971, № 10, с. 3 — 9.
4. Гарецкий Р. Г. Тектоника молодых платформ Евразии. — Труды ГИН АН СССР. М., вып. 226, 1972, 300 с.
5. Геология и нефтегазоносность Южного Мангышлака /С. Е. Чакабаев, Ю. С. Кононов, Э. С. Воцалевский и др. Алма-Ата, Наука, 1967.
6. Геология, история развития и перспективы нефтегазоносности Запада Туранской плиты/С. Е. Чакабаев, Ю. С. Кононов, А. Л. Завгородний и др. М., Недра, 1973.
7. Давыдов Н. Г. Гравитационные аномалии Южного Мангышлака и Южного Устюрта в связи с выяснением глубинного строения и поисками нефтегазоперспективных структур. Автореф. дисс. на соиск. учен. степ. канд. геол.-минерал. наук. М., 1971. (ИГиРГИ).
8. Данилин А. Н. Эволюция вторичных преобразований полимиктовых песчано-глинистых пород. — Изв. АН КазССР. Сер. геол., 1978, № 1, с. 44 — 48.
9. Димаков А. И., Тамаров А. И. Глубинная структура Мангышлака. Л., Недра, 1973.
10. Дьяков Б. Ф. Геотектоническое районирование и прогноз нефтегазоносности Мангышлака. — Труды ВНИГРИ. Л., вып. 218, 1963, с. 89 — 102.
11. Калинин Н. А. Тектоника Закаспийской платформы (Мангышлак и Устюрт.) — Труды ВНИГРИ. Л., вып. 218, 1963, с. 79 — 88.
12. Князев В. С., Флоренский П. В., Чарыгин А. М. Геологическое строение доюрской поверхности Туранской плиты. — Сов. геол., 1967, № 6, с. 48 — 58.
13. Коробкин Л. М., Кунин Н. Я., Матвеев В. Г. Новые данные о глубинном строении Южного Мангышлака и направление поисков нефтегазоносных структур. — Сов. геол., 1967, № 12, с. 30 — 39.
14. Крылов Н. А. Общие особенности тектоники и нефтегазоносности молодых платформ. М., Недра, 1971.
15. Крылов Н. А., Оруджева Д. С., Едренкин С. С. Характеристика коллекторов триасовых отложений Южного Мангышлака в связи с их газонефтеносностью. — Реф. сб. ВНИИЭГазпром. Сер. геол. и разведка газовых и газоконденсат. м-ний, 1973, вып. 6, с. 23 — 30.
16. Кунин Н. Я. Промежуточный структурный этаж Туранской плиты. М., Недра, 1974.
17. Кунин Н. А., Коробкин Л. М. Региональные геофизические исследования глубинного строения Южного Мангышлака. Обзор. Регион., развед. и промыслов. геофиз. М., ВИЭМС, 1971, с. 3 — 20.
18. Лапшов В. А. Глубинное геолого-тектоническое строение Мангышлака и смежных территорий. ВНИГРИ, Л., вып. 218, 1963, с. 102 — 112.
19. Летавин А. И., Крылов Н. А. Основные черты тектоники платформенного чехла Мангышлака, Устюрта и прилегающих территорий. — В кн.: Закономерности размещения и поиски залежей нефти и газа в Средней Азии и Казахстане. М., Наука, 1973, с. 9 — 16.

20. *Липатова В. В.* Триас юго-востока Восточно-Европейской платформы. Автореф. дисс. на соиск. учен. степ. д-ра геол.-минер. наук. Л., 1974. (ВСЕГЕИ).
21. *Липатова В. В., Самодуров В. И.* Некоторые проблемы корреляции продуктивных горизонтов триаса Южного Мангышлака. — Геол. нефти и газа, 1978, № 6, с. 70 — 73.
22. *Лозовский В. Р.* Стратиграфия ниже-среднетриасовых отложений горного Мангышлака. — Изв. высш. учебн. завед. Геол. и разведка, 1974, № 8, с. 12 — 24.
23. *Матаев В. Г., Волож Ю. А.* Методика, результаты и основные задачи нефтепоисковых и разведочных работ на нефть и газ на Южном Мангышлаке. — В кн.: Геофизические исследования в Казахстане. Алма-Ата, 1965, с. 66 — 79.
24. *Матаев В. Г., Живодеров А. Б., Волож Ю. А.* Результаты поисково-разведочных геофизических работ на Южном Мангышлаке и задачи на ближайший период. — В кн.: Нефтегазоносность Южного Мангышлака. М., 1966, с. 78 — 90.
25. *Мстиславский М. М.* О расчленении верхнетриасовых отложений Мангышлака на свиты. — Докл. АН СССР, т. 169, № 4, 1966, с. 912 — 916.
26. *Муратов М. В.* Главнейшие структурные элементы материков, их взаимоотношение и возраст. Международный геологический конгресс, XXIV сессия. Доклады советских геологов. М., Наука, 1972, с. 5 — 17.
27. *Неволин Н. В.* Общие черты глубинного геологического строения Западного Казахстана. М., Наука, 1965.
28. *О стратиграфии триасовых отложений Южного Мангышлака*/В. А. Бененсон, А. А. Шевырев, А. А. Цатурова, Л. В. Ровнина. Докл. АН СССР, т. 21, № 4, 1971, с. 917 — 919.
29. *О стратиграфическом расчленении газоносной толщи триаса — Южного Мангышлака*/В. В. Липатова., Демидов А. А., Виноградова К. В. и др. — Геол. нефти и газа, 1974, № 1, с. 23 — 25.
30. *Стратиграфия триасовых отложений Южного Мангышлака*/ М. М. Алиев, Л. В. Алексеева, Е. А. Гофман и др. — В кн.: Проблемы геологии нефти. М., 1977, с. 96 — 107.
31. *Тектоника Туранской плиты*/И. С. Вольвовский, Р. Г. Гарецкий, А. Е. Шлезингер, В. И. Шрайбман. М., Наука, 1966.
32. *Тектоника и нефтегазоносность Мангышлака и Устурта*/ М. Ф. Мирчинк, Ш. Е. Есенов, В. А. Бененсон и др. М., Недра, 1972.
33. *Титов Б. И.* Геологическое строение и нефтегазоносность доюрских отложений Южного Мангышлака и методика поисково-разведочных работ. Автореф. дисс. на соиск. учен. степ. канд. геол.-минер. наук. Л., 1972 (ВНИГРИ).
34. *Триасовые отложения Южного Мангышлака — новый этап нефтегазоносности*/ П. В. Флоренский., Н. М. Караченцова., Н. И. Конюхова и др. — Геол. нефти и газа, 1975, № 8, с. 35 — 41.
35. *Чакабаев С. Е., Воцалевский Э. С.* О связи нефтегазоносности локальных структур Южного Мангышлака и Южного Устурта с историей их геологического развития. — Геол. нефти и газа. 1974, № 8, с. 16 — 21.
36. *Шлезингер А. Е.* Структурное положение и развитие Мангышлакской системы дислокаций. М., Наука, 1966.
37. *Юферов Ю. К., Гаврилов В. П., Дмитриев Л. П.* Новый перспективный комплекс Южно-Мангышлакской впадины. — Нефтегазов. геол. и геофиз., 1969, № 23, с. 11 — 14.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

От редактора . . . . .	3
Введение (Ю. А. Волож, В. В. Липатова) . . . . .	4
Глава I. Развитие представлений о геологическом строении Мангышлака (Ю. А. Волож, В. В. Липатова) . . . . .	8
Глава II. Сейсмогеологическая характеристика разреза . . . . .	18
§ 1. Строение верхней части разреза (ВЧР). (В. Б. Арбузов) . . . . .	19
§ 2. Скоростные параметры глубинной части разреза (В. Б. Арбузов, И. А. Хафизов) . . . . .	22
§ 3. Плотность горных пород и закономерности ее изменения. (А. Н. Да- нилин) . . . . .	28
§ 4. Волновое поле отраженных волн. (Ю. А. Волож, В. Б. Арбузов, И. А. Хафизов) . . . . .	52
§ 5. Волновое поле преломленных волн. (Ю. А. Волож) . . . . .	71
Глава III. Стратиграфия . . . . .	77
§ 1. Новые данные по стратиграфии Южного Мангышлака. (В. В. Липа- това) . . . . .	77
§ 2. Корреляция триасовых отложений. В. В. Липатова, Ю. А. Волож . . . . .	85
§ 3. Стратиграфическая приуроченность отражающих горизонтов триаса. (В. Б. Арбузов, Ю. А. Волож, А. Н. Данилин, В. В. Липатова) . . . . .	106
Глава IV. Тектоника . . . . .	118
§ 1. Строение фундамента. (Ю. А. Волож) . . . . .	118
§ 2. Характеристика поверхности предъюрского размыва. (Ю. А. Волож) . . . . .	122
§ 3. Строение триасового комплекса. (Ю. А. Волож, В. В. Козмодемьян- ский, В. В. Липатова, Ю. А. Салов) . . . . .	127
§ 4. Характеристика разрывных нарушений. (Ю. А. Волож, В. В. Козмо- демьянский) . . . . .	134
Глава V. Локальные структуры . . . . .	139
§ 1. Типы локальных структур. (В. Б. Арбузов, В. В. Козмодемьянский) . . . . .	140
§ 2. Неантиклинальные ловушки предположительно биогермной природы. (В. Б. Арбузов, Ю. А. Волож, В. В. Козмодемьянский, В. В. Липатова, Ю. А. Салов, И. А. Хафизов) . . . . .	163
Глава VI. Нефтегазоносность триасовых отложений. (Л. П. Дмитриев, А. Н. Данилин, В. В. Липатова) . . . . .	169
§ 1. Тектоника и нефтегазоносность месторождений . . . . .	179
Глава VII. Перспективы нефтегазоносности и основные направления поисково-разведочных работ. (Ю. А. Салов, Ю. А. Волож, Л. П. Дмит- риев, В. В. Козмодемьянский, В. В. Липатова) . . . . .	195
Заключение (Ю. А. Волож, В. В. Липатова) . . . . .	203
Список литературы . . . . .	208



**ВНИГНИ.  
ТРУДЫ.  
ВЫПУСК 224.**

**ТРИАС ЮЖНОГО МАНГЪШЛАКА**

Редактор издательства Г. П. Ванторина  
Художественный редактор В. В. Шутько  
Технический редактор Л. С. Гладкова  
Корректор К. И. Савенкова  
Н/К

---

Подписано в печать 27.03.81. Т-06073. Формат 60x90<sup>1/16</sup>. Бумага офсетная.  
Набор выполнен на наборно-литографической машине типа ИБМ "Композер". Гарнитура  
"Сенчури". Печать офсетная. Усл. печ. л. - 13,25. Усл. кр.-отт. 13,37. Уч.-изд. л.  
13,89. Тираж 500 экз. Заказ 3004 /12453-7. Цена 2 р. 10 к. Заказное

---

Издательство "Недра", 103633, Москва, К-12. Третьяковский проезд, 1/19

Московская типография № 9 Союзполиграфпрома при Государственном комитете  
СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.  
Москва Ж-33, Волочаевская, 40.