

УДК 551.761(551.1+574.1)

ЛИТОЛОГО-СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ТРИАС-ПАЛЕОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮЖНОГО МАНГЫШЛАКА

© 2004 г. В. Ш. Гурбанов

Азербайджанская государственная нефтяная академия

Az 1010 Баку, проспект Азадлыг, 20

Поступила в редакцию 27.03.2003 г.

В статье рассматриваются основные принципы расчленения и корреляции и новая петрографическая модель триас-палеозойских отложений, в основу которой положены их литолого-генетические и петрографические особенности. Анализируются строение складчатого фундамента и квазиplatformенного комплекса Южного Мангышлака и петролого-минералогические особенности варисцических гранитов и продуктов их гипергенного выветривания.

В настоящее время мезозойские, особенно пермо-триасовые отложения (квазиplatformенный комплекс), остаются основными объектами разведки и добычи углеводородного топлива в Западном Казахстане. В этом контексте пермо-триасовые отложения Южно-Мангышлакской впадины и прилегающих к ней областей Казахского сектора Каспийского моря являются высокоперспективными и требуют проведения комплекса геолого-геофизических работ с применением новой технологии – сейсморазведки 3-Д, объемного 3-х мерного метода и стратиграфо-седиментологических, петрофизических и литолого-палеогеографических исследований. Открытие в палеозойских отложениях северной части Казахского сектора Каспийского моря месторождения гиганта Кочаран является наглядным доказательством вышесказанного. Эффективность поисково-разведочных работ в Западном Казахстане в значительной степени может быть повышена в результате комплексных седиментологических исследований пермо-триасовых отложений Южного Мангышлака.

ФАКТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

В основу работы положено комплексное изучение кернового материала по разведочным, поисковым и параметрическим скважинам, охватывающим различные структурно-фациальные зоны Южного Мангышлака.

При этом был использован комплекс лабораторных исследований – микроскопический, рентгено-дифрактометрический, химический, спектральный и электронно-микроскопический анализы. Определение отражательной способности витринита в обломочных и глинистых породах

пермо-триасового комплекса было выполнено на геологическом факультете МГУ им. М. Ломоносова. Микроскопические и дифрактометрические анализы и определение физических свойств триас-палеозойских пород были проведены автором в лабораториях кафедры минералогии, петрографии и литологии Азербайджанской государственной нефтяной академии.

В настоящее время триасовые и частично палеозойские отложения Южного Мангышлака пробурены сотнями глубоких разведочных и параметрических скважин в пределах Жетыбай-Узеньской ступени, Карагиинской седловины, Песчаномысско-Ракушечного выступа и Ахсу-Кендерлинского мегавала. Материалы этих скважин обстоятельно изучены и результаты обобщены в работах Н.А. Крылова с соавторами [1975], Л.Ф. Чербяковой с соавторами [1984] и В.И. Попкова с соавторами [1986]. В этих работах на основании палеонтологического и общелитологического изучения триасового комплекса с учетом регионально-геофизических и промыслово-геофизических данных триасовые отложения Южного Мангышлака были расчленены на регионально-стратиграфические подразделения и литологические толщи с уточнением их стратиграфического положения на базе аммонитовой, пеллициподовой, остракодовой и частично фораминиферовой фауны и спорово-пыльцевого спектра. Специальные литологические исследования коллекторов, особенно карбонатных, были выполнены Д.С. Оруджевой с соавторами [1984]. В.И. Попковым доюрские отложения Южного Мангышлака расчленены, помимо местных свит, на ряд однородных литологических толщ, которые были прослежены в структурах различного порядка Южного Мангышлака, определены их коллекторские свойства и нефтегазоносность.

Он справедливо рассматривает доюрские образования Южного Мангышлака как промежуточный комплекс с выделением двух структурных литолого-стратиграфических этажей – нижнего, представленного слабо метаморфизованными аркозограувакковыми образованиями (верхние моласы) верхнего палеозоя, и верхнего – триасовые отложения.

В наших исследованиях расчленение и корреляция однородных литологических толщ триаса были выполнены на базе детального изучения вещественного состава пород по семнадцати разведочным площадям с выделением характерных для них минералогических признаков.

При расчленении палеозойских отложений мы помимо их вещественного состава широко использовали такие показатели, как степень метаморфизма и коэффициент дислоцированности пород. В целом, вскрытая часть палеозойских отложений по степени метаморфизма и аналогии с Бузачинским сводом и Восточным Предкавказьем была расчленена на две крупные толщи: слабо метаморфизованные карбоновые и пермские отложения и сильно метаморфизованные мусковит-хлоритовые сланцы среднего палеозоя.

Палеозойские отложения складчатого фундамента нами обстоятельно были изучены по материалам глубоких параметрических и поисковых скважин на площадях Северо-Ракушечное, Оймаша, Бортовая, Жантанат (скважина № 2) Ала-Тюбе, Аккар, Атамбай, Северное Карагие и др. Изученные породы состоят из метапесчаников, металевролитов, мраморизированных известняков и глинистых аспидных сланцев.

В этих породах сильно развиты вторичные постседиментационные процессы. Это выражено, прежде всего, в интенсивной стилолитизации пород, которые пронизаны и рассечены многочисленными тонкими прожилками кварцитов и карбонатов. Обломочные зерна “изъедены” с образованием вокруг них регенерационных каемок. Цементирующее вещество обломочных пород перекристаллизовано и окварцовано. Однако измененные верхнепалеозойские породы сохраняют характерную для осадочных пород обломочную и алевропелитовую структуры. Характерная для метаморфических пород бластовая структура в этих породах не наблюдается либо же она выражена чрезвычайно слабо. В сланцах сильно выражена квиважная текстура.

Глинистые сланцы изученных разрезов сложены хлоритом и серицитом. В качестве вторичных примесей наблюдаются альбит, эпидот и пренит. Особенности структуры пород и парагенез вторичных минералов свидетельствуют о том, что изученные палеозойские породы слабо метаморфизованы и находятся на стадии метагенеза.

Типичные метаморфические породы в пределах Южно-Мангышлакского блока обнаружены на двух разведочных площадях – Оймаша и Северное Карагие.

На площади Северное Карагие скважина № 3 на глубине 4010 м вскрыла амфиболитовые сланцы, которые, по мнению А.А. Бакирова [1970], имеют докембрийский возраст. Однако позже найденная в северо-карагинских сланцах древесина не подтвердила их докембрийский возраст.

Кристаллические сланцы, секущиеся варицейскими гранитами, описаны П.Н. Куприным [1985] на площади Оймаша. По мнению П.Н. Куприна, характерной особенностью пачки метаморфических сланцев является их высокая трещиноватость, наличие многочисленных секущих кварцевых жил. Кроме того, установлены крутые углы падения слоев (50–90°), обилие зеркал скольжения и избирательная милонитизация пород и другие признаки разрывных нарушений.

В верхнем структурном этаже фундамента песчано-сланцевая толща вскрыта многочисленными скважинами мощностью 350–500 м на площадях Песчаномысско-Ракушечного выступа, Сегендыкской депрессии и Жетыбай-Узеньской ступени.

Они представлены песчано-глинистыми метаморфизованными образованиями на стадии хлорит-мусковитовой субфации метаморфизма, прорванными дайками, силами диабазов и дацитов.

Таким образом, на Песчаномысско-Ракушечном выступе глубокими скважинами вскрыты первично-терригенные породы, метаморфизованные на стадии хлорит-серицитовой субфации регионального метаморфизма и прорванные магматическими телами различного состава.

Близкие по облику метаморфические породы вскрыты в северо-восточной части Сегендыкской депрессии на площадях Карагие, Ала-Тюбе, Атамбай, Бортовая на глубинах 3902–4450 м. Рассматриваемая толща заметно дислоцирована, углы падения слоев до 45°.

В породах верхнего структурного этажа фундамента обнаружены многочисленные остатки древесины. Исходными породами фундамента являются песчаники, алевролиты и аргиллиты, в которых отмечается повышенное содержание сильно углефицированных растительных остатков. По отражательной способности витринита эти породы находятся на стадии апокатагенеза. На площади Жантанат (скважина №2) на глубине 3550 м вскрыта мощная сланцевая толща (1000 м), состоящая из “шелковистых” черных и зеленовато-серых хлоритовых сланцев. Начиная с глубины 3950 м, сланцы сильно стилолитизированы и секутся многочисленными прожилками кварца. Сланцы сильно трещиноваты: трещины выпол-

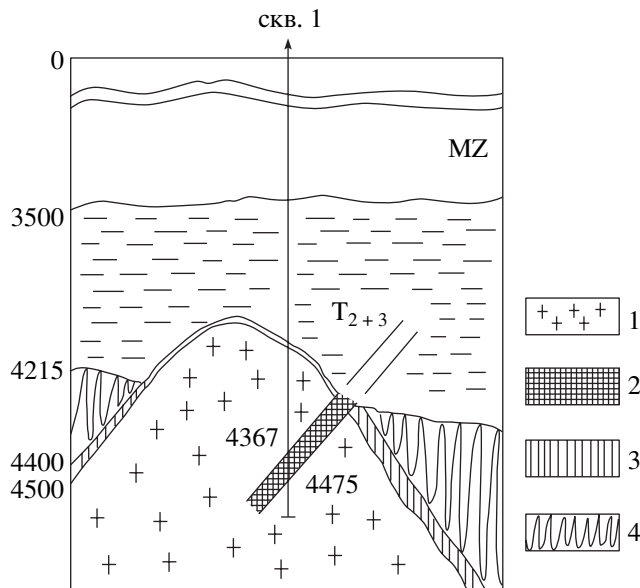


Рис. 1. Схематический геологический разрез гранитного массива площади Бортовая.
1 – вариецкие граниты; 2 – зона катагенеза и грейзенизации; 3 – предполагаемая зона роговиков; 4 – сланцы фундамента.

нены крупнокристаллическим кальцитом и доломитом.

В целом, парагенез вторичных минералов в породах соответствует стадии метагенеза. Вся эта толща нами рассматривается как герциниды и является верхним структурным этажом фундамента Южного Мангышлака.

Стратиграфическое положение и петрографические особенности гранитоидов площади Бортовая

Известно, что погребенные граниты площади Оймаша и Бортовая являются составной частью верхнепалеозойских пород Южного Мангышлака.

В настоящем разделе приводятся результаты дополнительных стратиграфических, минералого-петрографических и спектрографических исследований по керновому материалу из гранитного массива площади Бортовая.

Бортовое поднятие представлено двумя самостоятельными куполами, расположенными на одной оси СВ–ЮВ направления. Эти купола имеют изометрическую форму.

Скважиной №1 вскрыта мощная толща юрских и триасовых осадочных, вулканогенно-осадочных и метаморфических пород палеозоя. Начиная с глубины 4215 м скважина подсекла гранитоиды, которые были изучены микроскопическими и петрохимическими методами, а также определен их абсолютный возраст (рис. 1).

Глубина	Разрез	Название пород
		Глинистые сланцы и кремнистые аргиллиты с прослоями песчаников и алевролитов
	MZ ₁	
4215	+ + + + PC + +	Роговообманково-сланцевый гранит (слода-мусковит)
4225	+ + + + PC + +	Роговообманково-сланцевый гранит (слода-биотит)
4300	+ + + + CP + +	Слюдисто-роговообманковый гранит
4315	+ + + + K + +	Катаклазит гранита
4378	+ + + + Г + +	Кварц-мусковитовая порода (грейзен?)
4415	+ + + + C + + + + + + C + + + + +	Слюдистый гранит (слода-мусковит)
4515	+ + +	

Рис. 2. Схематический петрографический разрез гранитоидного массива площади Бортовая.

Исследованные гранитоиды макроскопически трудно различимы, имеют светло-серую окраску с мелкими включениями темноцветных минералов, представленных слюдой и роговой обманкой. По внешнему облику породы массивные, плотные с полнокристаллическим строением. Местами наблюдаются мельчайшие трещины, выполненные вторичным кварцем и реже кислыми плагиоклазами.

Однако детальное микроскопическое изучение отобранных проб позволило выявить среди гранитоидов ряд разновидностей: слудисто-роговообманковые, слудистые и роговообманково-сланцевые, катаклазированные и грейзенированные граниты. Петрографические особенности гранитного массива показаны на рис. 2.

Слюдисто-роговообманковые граниты состоят из кварца, ортоклаза, плагиоклаза, роговой обманки, биотита и ряда аксессуарных минералов. Структура породы гипидиоморфно-зернистая. Отмечается слабое окварцевание, серицитизация и хлоритизация отдельных частей породы. Открытая пористость носит трещинный характер и составляет 3.5–4.0%, проницаемость $0.001 \times 10^{-12} \text{ м}^2$.

Роговообманковые гранитоиды по количественному соотношению ортоклаза и кварца, а также по возрастанью в них содержания роговой обманки приближаются к гранодиоритам, ниже которых на глубине 4300–4315 м появляются также плотные, массивные слудисто-роговообманковые граниты, открытая пористость которых не

Таблица 1. Химический состав гранитов площади Бортовая

Компоненты	№ обр. и глубина отбора проб							Среднее
	18 4215–4225	19 4300–4314	21 4400–4415	22 4500–4519	23 4540–4550	16 4290–4300	20 4367–4378	
SiO ₂	76.05	72.63	75.59	75.32	73.43	73.43	69.66	73.75
TiO ₂	0.07	0.30	0.01	0.03	0.31	0.36	0.35	0.25
Al ₂ O ₃	13.05	14.16	13.43	13.79	14.24	13.90	16.62	14.17
Fe ₂ O ₃	0.01	0.04	0.39	0.89	0.62	0.81	0.91	0.67
FeO	1.59	2.60	0.72	0.72	1.30	0.58	2.02	1.36
MnO	0.05	0.06	0.08	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05
MgO	0.02	0.05	0.01	0.01	0.06	0.04	0.07	0.04
CaO	0.20	0.25	0.20	0.40	0.36	1.29	0.57	0.47
Na ₂ O	3.49	3.17	2.74	4.63	3.35	2.91	2.88	3.31
K ₂ O	4.53	4.83	4.01	3.07	4.94	5.28	5.08	4.54
P ₂ O ₅	0.06	0.17	0.11	0.12	0.14	0.07	0.32	0.14
п.п.п.	1.33	2.27	1.45	1.13	1.61	1.55	1.80	1.59
Σ	100.44	100.58	99.74	100.53	100.29	100.26	100.56	100.34
Na ₂ O + K ₂ O	8.02	8.05	6.75	7.70	8.29	8.19	7.96	7.85
Na ₂ O/K ₂ O	0.77	0.65	0.68	1.51	0.68	0.55	0.57	0.73
Al ¹	8.20	5.26	6.33	8.51	7.19	9.72	5.54	6.85

превышает 3.2–3.4%, а проницаемость – $0.003 \times 10^{-12} \text{ м}^2$.

Определенный интерес представляют катаклазированные и грейзенизированные граниты, которые вскрыты соответственно на глубинах 4367–4378 м и 4400–4415 м.

Появление на этих интервалах катаклазированных гранитов наводит на мысль о том, что данный интервал соответствует зоне локального разрывного нарушения.

Граниты характеризуются явной катакластической структурой. Они состоят из остроугольных обломков кварца, ортоклаза, плагиоклаза, чешуек мусковита, связанных с глинистым тонкоперетертым материалом. Отмечаются микротрещины. Открытая пористость достигает 5–6%, а проницаемость колеблется в широких пределах – от $0.0003 \times 10^{-12} \text{ м}^2$ до $0.003 \times 10^{-12} \text{ м}^2$.

Ниже, на глубине 4400–4415 м появляются кварц-мусковитовые разности пород, которые нами названы грейзенами или грейзенированными гранитами. Они характеризуются гетерогранопластической структурой, состоят из кварца и мусковита.

Появление названных пород, по-видимому, связано с действием одностороннего давления (стресса) в зоне локального разрывного нарушения.

Несмотря на малочисленность исследуемых керновых материалов, мы попытались сделать некоторые петрохимические выводы.

Как видно из рис. 2, положение пачки анализированных пород по классификационной диаграмме SiO₂–(Na₂O + K₂O) расположены на линии гранитов и лейкогранитов с небольшим приближением к низкощелочным и субщелочным гранитам и лейкогранитам. Содержание кремнезема варьирует от 70% до 76% (табл. 1).

По коэффициенту глиноземности (Al¹) породы относятся к высокоглиноземистой серии.

Коэффициент глиноземности хорошо коррелируется с относительным количественным составом породообразующих минералов (калиевые полевые шпаты, слюды и др.).

Результаты определения абсолютного возраста двух образцов гранитов (табл. 2) объемным калиево-аргоновым методом показали соответственно 140 и 141 млн. лет, что соответствует верхней юре (киммериджу).

Однако нет сомнения, что граниты пл. Бортовая относятся к варицейскому циклу. Занижение абсолютного возраста в изученных породах, видимо, связано с их метаморфизмом и грейзенизацией.

Таблица 2. Абсолютный возраст гранитов

№ обр.	Глубина отбора проб	Порода	K, %	Ar/K	Возраст в млн. лет	Геологический возраст
18	4215–4225	гранит	3.92	0.008493	140	I ₃ km
20	4367–4379	гранит	3.92	0.008573	141	I ₃ km

Примечание. Анализы производились в лаборатории физико-химических методов исследования веществ Института геологии национальной академии Азербайджанской Республики.

О вещественном составе и строении гранитного массива площади Оймаша

Как известно, углеводородные скопления, приуроченные к погребенным гранитоидным массивам Южного Мангышлака, из которых получены промышленные притоки нефти, связаны с зоной выветривания измененных пород в пределах кольцевой морфоструктуры, имеющей блоковое строение.

Площадь Оймаша связана с субширотной складкой, отчетливо выраженной в отложениях осадочного чехла мезозойского возраста. Наблюдаемое раздробление пород, по-видимому, связано с кольцевой системой разрывных нарушений фундамента, активизированных новейшими тектоническими движениями.

Гранитоиды приурочены к приподнятой части блока и представляют собой часть крупного батолита. В пользу этого свидетельствует порфировидное строение гранитоидов с крупными выделениями калиевых полевых шпатов размером до 5 см. В породах также наблюдаются следы контактового метаморфизма.

Возраст гранитоидов Оймаша колеблется в пределах 250–340 млн. лет.

Детальное макро- и микроскопическое изучение образцов гранитоидов площади Оймаша позволило выделить неизменные, измененные и сильноизмененные их разновидности.

Неизменные разновидности гранитоидов имеют наибольшее распространение, как во времени, так и в пространстве. Такие породы подсечены скважиной № 22 на глубине ниже 3600 м и представлены светло-серыми гранитами и граносиенитами.

Под отложениями среднего триаса вскрыты измененные гранитоиды, характеризующиеся интенсивной выветрелостью полевых шпатов и трещиноватостью с признаками катаклаза кварца и других минералов.

На глубине ниже 3725 м до 3800 м указанной скважиной вскрыта зона интенсивного дробления и изменения гранитоидов до образования катаклизмов и милонитов.

Неизменные граниты сложены в основном мелко- и среднезернистыми разновидностями. Они в основном лейкократовые, серые, светло-серые.

Состоят из кварца, калиевого полевого шпата (ортоклаз и ортоклаз-пертит), плагиоклаза (в основном олигоклаз), редких чешуи и пластинок биотита.

Ортоклаз в основном пертитизирован, олигоклаз слегка пелитизирован, биотит встречается в виде пластинок различной величины.

Неизменные гранитоиды характеризуются микротрещиноватостью, емкостные и фильтрационные свойства которых связаны с наличием в них открытых трещин. Трещинная пористость неизменных гранитоидов варьирует в пределах 0.01–1.11%.

Измененные и сильноизмененные гранитоиды характеризуются порово-трещинным типом коллекторов. Открытая пористость измененных гранитоидов варьирует от 4% до 9%, проницаемость составляет $0.003 \times 10^{-12} \text{ м}^2$.

Литологические особенности и вещественный состав триасовых отложений.

Расчленение и корреляция триасовых отложений Южного Мангышлака по минералого-петрографическим признакам

В настоящее время, несмотря на проведение большого объема геолого-геофизических и литолого-стратиграфических работ, строение триасовых отложений Южного Мангышлака остается неясным, что требует применения для их изучения комплекса современных методов исследования. Сложность строения триасовых отложений обусловлена, прежде всего, широким развитием внутри них региональных и внутриворонковых разрывов, тектонических и стратиграфических несогласий, что является основной причиной площадного ограниченного распространения отдельных подразделений триаса. По этой же причине наблюдаются большие градиенты мощностей триасовых отложений в крупных структурных единицах Южного Мангышлака. Определенные затруднения создает неопределенность глубины предюрского размыва в северных районах (Беке-Башкудукский вал и Жетыбай-Узеньская ступень).

На основании предыдущих работ с учетом наших исследований в Южно-Мангышлакской впадине выделены четыре типа разрезов триасовых отложений – Узеньский, Южно-Жетыбайский,

Песчаномысский, Темир-Бабинский. Каждый из этих типов отражает структурно-фациальные условия образования и развития триасового комплекса пород Южного Мангышлака. С этими типами разрезов отчасти связана оценка нефтегазоносности триасовых отложений.

Узеньский тип разреза характеризуется большими мощностями отложений нижнего триаса и полной денудацией верхне-среднетриасовых отложений в результате преднижнеюрского размыва. Рассматриваемый тип распространяется севернее антиклинальных линий Кокумбай-Узень-Шалва.

Южно-Жетыбайский тип разреза распространен в зоне антиклинальной линии Тенге-Тасбулат и Жетыбай-Узеньской ступени, где триасовые отложения представлены всеми отделами, давшими промышленные притоки нефти и газа. В данной зоне триасовый комплекс представлен всеми подразделениями со значительным сокращением мощности нижнетриасовых отложений (250–300 м).

В Песчаномыско-Ракушечной зоне развития блоковых структур происходит сокращение мощностей всех отделов триаса. Более того, во многих локальных структурах (Оймаша, Ташкум, Ашисор, Атамбай, Ала-Тюбе и др.) полностью отсутствуют нижнетриасовые отложения или выпадают из разрезов терригенно-карбонатная и пестроцветная гравелит-песчаниковая толща. Поэтому песчано-глинистая толща оленека со стратиграфическим несогласием залегает на слабометаморфизованном карбон-пермском комплексе (верхняя моласса) верхнего палеозоя.

В Темирбабинском типе разреза триасовые отложения представлены всеми отделами в сокращенном объеме. Этот тип разреза распространен в пределах Ахсу-Кендерлинской ступени, где триасовые отложения, в юго-западном направлении постоянно сокращаясь, выклиниваются. В Карабогазском своде он полностью отсутствует.

Жетыбай-Узеньский тип разреза триасовых отложений имеет сравнительно ограниченное распространение и локализован в пределах Жетыбай-Тасбулат-Тенгинской антиклинальной зоны. В этом типе нефтегазоносными оказались отложения всех отделов триасовой системы. В качестве стратиграфического разреза Жетыбай-Тасбулат-Тенгинской зоны может быть рассмотрен разрез триасового комплекса на площади Южный Жетыбай, который литологически обстоятельно изучен Л.Ф. Чербыковой, В.И. Попковым и В.А. Проняковым [1984]. В Жетыбай-Узеньском типе разреза широко представлены отложения всех отделов триасовой системы. В отложениях нижнего отдела обнаружена аммонитовая фауна, которая позволяет не только уточнить объем оленекского яруса, но и выделить в

его разрезах фаунистические зоны. Установленные нами девять типов литолого-стратиграфических толщ триаса отчетливо прослеживаются в строении разрезов Жетыбай-Узеньского типа, что косвенно свидетельствует об устойчивом прогибании Жетыбай-Узеньской степени в триасовую эпоху.

Песчаномысский тип разреза триасовых отложений имеет более обширное распространение и охватывает зоны развития таких тектонических структур, как Песчаномыско-Ракушечное поднятие, Карагинская седловина. В этом типе разреза нижнетриасовые отложения либо полностью отсутствуют, либо установлены в существенно сокращенном объеме. Так, например, на площадях Ракушечное и Северно-Ракушечное, Ракушечное море (скважины № 5, 8) самая нижняя пестроцветная часть триасовых отложений представлена грубообломочными породами [Халифа-заде и др., 1990]. В северо-западной части Ракушечного поднятия (Оймаша, Жантанат, Жага и Западной Жантанат), а также в структурах Карагинской седловины среднетриасовые отложения в сокращенном объеме залегают на сланцевой толще складчатого фундамента. На площадях Оймаша и Бортовая карбонатно-глинистая толща среднего триаса со стратиграфическим несогласием расположена на выветрелых погребенных варицейских гранитах. В Песчаномыском разрезе верхняя часть отложений верхнего триаса местами глубоко срезана преднижнеюрским гиперогенным выветриванием, денудацией охвачена вулканогенно-терригенная толща (T_3^1) и даже вулканогенно-известняковая толща (T_2^2) среднего триаса (Аккар, Ала-Тюбе, Бортовая).

Песчано-глинистые и терригенно-туфогенно-карбонатные отложения триаса Южного Мангышлака нами, вслед за В.И. Попковым, расчленены на девять однородных литологических толщ: пестроцветно-гравелито-песчаниковую, алеврито-глинистую, песчано-карбонатно-глинистую, туфогенно-доломитовую, туфогенно-известняковую, алеврито-глинистую, вулканогенно-терригенную, песчано-глинистую и глинисто-песчаную (рис. 3). Некоторые из этих литологических толщ зачастую укладываются в объеме региональных подразделений триаса. Выделенные нами литостратоны имеют более или менее четкую границу и отражают трансгрессивный или регрессивный этапы развития Южного Мангышлака в триасовую эпоху. Они нередко прослеживаются по электрометрической и радиометрической характеристике разрезов в пределах крупных или смежных структур. Однако, как было отмечено выше, фациальные замещения, внутриформационные и региональные размывы и сокращение мощностей триасового комплекса в отдельных структу-

Системы	Отделы	Ярусы	Свиты	Толщи	Литологическая колонка	Мощность, м	Минералогические коррелятивы	Формационная характеристика		
								Формация	Субформация	
Юрская	Верхний	Корнейский-юрский	Жазгурлинская	Северо-ракушечная	Туфогенно-терригенная	100–350	Граувакково-кварцевые песчаники в парагенезе с цеолитизированными и хлоритизированными туфами. Постоянная примесь мусковита и хлорита. Примесь каолинита в аргиллитах и цементе обломочных пород	Морская	Песчано-алеврито-глинистая	
					Песчано-глинистая	80–200	Ведущее место кварца в обломочных породах, каолинита в аргиллитах, обильный растительный детрит в тонкозернистых пачках			
				Глинисто-песчаная	10–120	Появление каолинистых и гидрослюдисто-каолинистых аргиллитов и кальцит-сидеритовых микроконкреций				
				Южно-Жетыбайский	Алеврито-глинистая	50–200	Высокое содержание гидрослюд примеси хлорита и включение железистых карбонатных конкреций в аргиллитах			
					Туфогенно-известково-известковая	60–250	Черные битуминозные известняки. Широкое распространение створок острокод и их банок. Наличие массивных пластов халцедонита, отсутствие доломита			
				Северо-ракушечная (Узеньская)	Туфогенно-доломитовая	50–200	Оолитовая и псевдоолитовая структура карбонатов и широкое распространение в них доломита			
			Терригенно-карбонатно-глинистая		245–970	Повышенное содержание хлорита в аргиллитах, доломита с примесью ангидрита в карбонатных породах				
			Инд-оленецкий	Далнапинская	Пестроцветная	48–1500	Красноцветная окраска пород; гидрослюдистый состав сланцевых аргиллитов с примесью хлорита и магнизиальных силикатов	Верхняя	Молассовая	Пестроцветно-алеврито-глинистая
			Палеозойская	Верхний	Карбон-пермь		1700	Наличие признаков регионального метаморфизма; кварц-серцит-хлоритовый парагенез вторичных минералов	Нижняя молассовая	

Рис. 3. Сводная литолого-стратиграфическая колонка триасовых отложений Южного Мангышлака.

рах сильно усложняют его исследование, нарушают четкие границы литологических толщ и их сочетание. В этом случае методы промысловой геофизики становятся ненадежными и требуют поиска и применения более надежных критериев.

Нам удалось данную задачу решить с помощью совокупности минералогических данных, которые в сочетании с промысловой геофизикой позволяют более надежно определить границы и объемы свит и коррелировать их на большом расстоянии. По минеральному составу триасовые отложения сопоставлены и коррелированы по площадям Тарлы-Куйджак, Ю. Караманата, Северное Карагие, Ала-Тюбе, Аккар, Бортовая, Каменистая, Ташкум, Уйлюк и Северо-Ракушечная, Жарта, Махат-Прибрежная, Кокбахты, Долинная и Восточный Чақырган.

По результатам этих исследований составлена литолого-стратиграфическая колонка (рис. 3).

*Характеристика
литолого-стратиграфических подразделений
нижнего триаса – T_1*

Из отложений нижнего триаса нами изучены пестроцветно-гравелито-песчаниковая и алевроито-глинистая толщ по материалам площадей Тарлы Куйджак, Северное Карагие и Придорожная без минералогического анализа. Однако этот пробел нами выполнен на базе изучения кернового материала параметрической скважины Восточный Чақырган и новых разведочных площадей из антиклинальной зоны Тенге-Тасбулат-Жетыбай. В Жетыбай-Узеньской ступени нижний триас имеет трехчленное строение. Наиболее полный его разрез установлен на площади Узень (скважина № 115) и в параметрической скважине Восточно-Чақырган. Здесь снизу вверх выделяются следующие толщ: пестроцветно-гравелито-песчаниковая (T_1^1), алевролито-глинистая – (T_1^2), терригенно-карбонатная толща (T_1^3). В последующем последние две толщ объединены нами в одну – песчано-карбонатно-глинистую.

Пестроцветно-гравелито-песчаниковая толща сложена грубозернистыми породами граувакково-аркозового состава. Они плохо отсортированы и имеют аллювиально-пролювиально-озерное происхождение. В.В. Липатова эту толщу по сходству литологического состава сопоставляет с долнапинской свитой горного Мангышлака.

Стратиграфическое положение алевролито-глинистой и терригенно-карбонатной толщ, являющихся самыми молодыми осадочными комплексами нижнего триаса, уточнено В.В. Липатовой с помощью аммонитов и пелециподовой фауны, которая подтверждает их принадлежность к

колубитовой и прохумгаритовой зонам оленекского яруса (см. рис. 3).

Вероятно, песчано-глинистая и терригенно-карбонатная толщ укладываются в объеме Узеньской свиты Горного Мангышлака. Алевроито-глинистая толща из разреза нижнего триаса выделяется высоким содержанием мусковита и хлорита.

*Характеристика
литолого-стратиграфических подразделений
среднего триаса – T_2*

Средний триас в полном объеме встречается как в пределах Жетыбай-Узеньской ступени, так и в зоне развития блоковых структур и Ахсу-Кендерлинской ступени Южного Мангышлака. Отложения среднего триаса были исследованы нами на площадях Северное Карагие, В. Караманата, Тарлы Куйджак, Каменистая, Северное Карагие, Ала-Тюбе, Аккар, Ташкум, Уйлюк, Северо-Ракушечная и Кокбахты. Вулканогенно-карбонатный состав среднетриасовых пород позволяет легко выделять их и в разрезах глубоких скважин по данным промысловой геофизики. Однако выделение более дробных литолого-стратиграфических подразделений и их региональная корреляция требуют использования дополнительных литологических критериев. Поэтому отложения среднего триаса по литологическим данным нами были расчленены на более дробные литологические толщ (снизу вверх) – туфогенно-доломитовую – T_2^1 , туфогенно-известняковую – T_2^2 и алевроито-глинистую – T_2^3 . Все эти толщ объединяются в Южно-Жетыбайской свите и целиком укладываются в объеме среднего триаса.

Туфогенно-доломитовая толща трудно выделяется по данным промысловой геофизики. Однако по литологическим признакам ее объем и границы устанавливаются надежно. Для толщ характерно широкое распространение доломитов и их известковых и кремнистых разновидностей. Встречаются также пелитоморфные, оолитовые доломиты, которые чередуются с туфопесчаниками, туфоаргиллитами и реже кремнистыми породами – халцедонитами. Туфогенно-доломитовая толща характеризуется высоким содержанием доломита, содержит прослойки туфогенных пород и халцедонитов. В зоне складок Тенге-Тасбулат и Сев. Карагие высокое содержание ортоклаза (40–55%) также является важным минералогическим критерием для отделения туфогенно-доломитовой толщ от подстилающих слоев нижнего триаса.

Туфогенно-известняковая толща занимает верхнюю часть разреза среднего триаса во всех изученных структурах Южного Мангышлака и

представлена пелитоморфными, трещиноватыми известняками, которые чередуются с оолитовыми, псевдооолитовыми органогенно-детритовыми известняками, содержащими большое количество створок остракод. Она выделяется из разреза среднего триаса по ассоциации остракодовых известняков, аркозовых песчаников и прослоев халцедонитов. В зоне Карагинской седловины туфогенно-известняковая толща представлена черными битуминозными известняками. По черному цвету они легко выделяются и прослеживаются в разрезах скважин площадей Аккар, Ала-Тюбе, Атамбай и Долинная.

Алеврито-глинистая толща мощностью 25–40 м хорошо прослеживается по промыслово-геофизическим данным во всех структурах Южного Мангышлака. Фактически эта толща разобщает два природных резервуара – туфогенно-известняковый и вулканогенно-терригенный. Для первого она является региональной покровной. Алеврито-глинистая толща из-за ограниченного количества ядерного материала петрографически слабо изучена и может быть определена по высокому коэффициенту глинистости разреза (0.6–0.7) и высокому содержанию гидрослюдов в аргиллитах.

*Характеристика
литолого-стратиграфических подразделений
верхнего триаса – Т₃*

В зоне Жетыбай-Узеньской ступени верхнетриасовые отложения уцелели от размыва только в Тенге-Тасбулат-Жетыбайской зоне складок. Отложения этого отдела В.В. Липатовой и В.И. Попковым были изучены по материалам поисковых скважин площадей Южный Жетыбай и Тасбулат.

Наши петрографические исследования проведены по материалам площадей Каменистая, Аккар, Придорожная, Бортовая, Тарлы Куйджак, Северное Карагие, Ташкум, Махат-Прибрежная и Жарты, расположенных в различных структурно-фациальных зонах. Верхнетриасовые отложения здесь также имеют трехчленное строение и подразделяется снизу вверх на три литологические толщи: вулканогенно-терригенную, песчано-глинистую и глинисто-песчаную. Значительная часть верхних двух толщ уничтожена предъюрским размывом в зоне развития линейных структур. Вулканогенно-терригенная толща по нашим данным соответствует северо-ракушечной свите, а песчано-глинистая и глинисто-песчаная жазгурлинской (см. рис. 3).

Вулканогенно-терригенная толща развита в пределах Жетыбай-Узеньской ступени и Песчаномысско-Ракушечного выступа. В зоне линейных структур на площадях Тасбулат, Пионерская, Южно-Жетыбайская, Северное Карагие, Ала-

Тюбе и Аккар из вулканогенно-терригенной толщи получены промышленные притоки нефти и газа. Данная толща со стратиграфическим несогласием залегает на алеврито-глинистой или туфогенно-известняковой толщах среднего триаса. Толща характеризуется развитием граувакково-кварцевых песчаников и алевролитов, которые чередуется с туфогенными обломочными породами. В составе вулканогенно-терригенной толщи присутствуют граувакково-кварцевые песчаники с примесью туфов и кремнистых пород.

Жазгурлинская свита, состоящая из песчано-глинистых пород верхнего триаса, в полном объеме развита в Тенге-Тасбулат-Жетыбайской зоне складок. В северных районах и в зоне Кокумбайской ступени они уничтожены предъюрской денудацией.

Толща представлена граувакково-кварцевыми песчаниками, разделенными аргиллитовыми пачками, обогащенными растительными остатками хорошей и умеренной сохранности и водорослями хорофитов. Характерно высокое содержание (до 70–100%) гидрослюдов и значительная примесь каолинита в аргиллитах. Границы нижнеюрских отложений отбиваются по высокому содержанию растительных остатков хорошей сохранности и каолинита. В строении песчано-глинистой толщи площади Тарлы Куйджак в интервале глубин 3320–3395 м выделяется аргиллитовая пачка, на 80–90% сложенная каолинитом. Однако эта пачка на других площадях не была установлена из-за отсутствия ядерного материала. После обнаружения и на других разведочных площадях пачка каолинитовых аргиллитов может быть использована как маркирующий горизонт для жазгурлинской свиты.

*Минеральный состав обломочных пород
триас-палеозойских отложений
Южного Мангышлака*

Обломочные и карбонатные породы являются основными литологическими типами отложений триасового комплекса, которые в строении среднего и верхнего триаса играют роль промышленных коллекторов.

Обломочные породы имеют широкое распространение во всех отделах триасовой системы Южного Мангышлака. Эти породы наиболее широко представлены в терригенно-карбонатной толще нижнего триаса и вулканогенно-терригенной, песчано-глинистой и глинисто-песчаной (северо-ракушечная, жазгурлинская свита) толщах верхнего триаса; коэффициент песчаности указанных толщ составляет 0.6–0.8.

Обломочные породы представлены мелко- и среднезернистыми песчаниками и крупнозернистыми и мелкозернистыми алевролитами. Неред-

Таблица 3. Гранулометрический состав обломочных пород триаса (площадь Куйджак)

Интервал отбора проб	Название обломочных пород	Содержание фракций, %				
		0.5–0.25	0.25–0.1	0.1–0.05	0.05–0.01	<0.01
3720–3726	Мелкозернистый песчаник	25.0	51.6	13.0	6.4	4.6
3795–3826	Средне-мелкозернистый песчаник	31.0	50.0	11.0	5.0	3.0
3892–3900	Мелкозернистый алевролит	–	5.0	38.0	47.0	10.0
3941–3947	Средне-мелкозернистый аркозовый песчаник	35.0	49.0	8.0	5.0	3.0
4005–4010	Крупно-среднезернистый аркозовый песчаник	40.0	50.0	6.0	3.0	1.0
3935–3941	Алевролитовый мелкозернистый песчаник	2.0	54.0	35.0	4.0	5.0
3991–3995	Среднезернистый аркозовый песчаник	55.0	29.0	10.0	7.0	–

ко встречаются крупнозернистые песчаники и гравелиты в основании трансгрессивных пачек. В гранулометрическом спектре обломочных пород доминирует фракция размером 0.25–0.1 мм (табл. 3). Коэффициент отсортированности (S_o) обломочных пород оценивается в 3.5–3.8.

Обломочные породы триаса серого темно-серого и светло-серого цвета, массивные, изредка слабо известковые.

Некоторые вопросы вещественного состава обломочных пород триаса Южного Мангышлака освещены в работах В.И. Попкова с соавторами [1986], Д.С. Оруджевой с соавторами [1984].

Нами проведено изучение кернового материала из новых разведочных площадей Южного Мангышлака – Северное Карагие, Ала-Тюбе, Аккар, Атамбай, Долинная, Караманата, Каменистая, Тарлы Куйджак, Борговая, Ташкум, Уйлюк, Жиланда, Махат, Жарта, Кокбахты. Кроме того, специально исследован керновый материал параметрической скважины В. Чакырган. Обломочные породы в строении среднего триаса содержат примесь эффузивов.

По вещественному составу среди обломочных пород триаса выделяются граувакково-кварцевые, аркозово-кварцевые, граувакково-аркозовые песчаники и алевролиты, реже полешпатово-граувакковые. Среди них наибольшее распространение имеют граувакково-кварцевые песчаники, которые встречаются во всех структурных единицах Южного Мангышлака – Жетыбай-Узеньской ступени, Карагиинской седловине, Песчаномыско-Ракушечной зоне блоковых структур, в Ахсу-Кендерлинской ступени. Граувакково-кварцевые песчаники являются коллекторами в строении нефтяных залежей триаса Ю. Жетыбай, Каменистая, Тасбулат, Ала-Тюбе, Аккар и др. В этих песчаниках содержание кварцевого материала больше 50%. Среди зерен кварца выделяются метаморфический, магматический и осадочный кварц. Метаморфический и осадочный кварц доминирует в общем количестве кварцевых зерен граувакково-кварцевых песчаников. В составе

граувакково-кварцевых песчаников содержание грауваккового материала составляет 30–45%, который состоит из обломков кварцитов и кремнистых пород. Нередко в составе грауваккового материала этих песчаников доминирующее место занимают обломки глинистых сланцев (табл. 4), как, например, на пл. Каменистая и Тарлы Куйджак. Песчано-алевролитовые породы верхнего триаса зачастую обогащены углефицированным растительным детритом, нередко в них установлены прослойки и линзы витриена. Для песчано-алевролитовых пород среднего и верхнего триаса характерна комковатость и неоднородность, обусловленная деятельностью илоедных организмов, фукоидов. Обычно с минеральным составом обломочных пород связана важная генетическая и палеогеографическая информация. Поэтому в них были тщательно изучены распределение обломочных минералов и их состав, а также структура цементирующего вещества.

Средний минеральный состав обломочных пород среднего верхнего триаса и нижней юры представлен в таблицах 4, 5, 6.

Для генетического анализа чрезвычайно важно определение петрографических семейств и классов обломочных пород. Поэтому минеральный состав обломочных пород показан на треугольной диаграмме (рис. 4). Как ясно из диаграммы, обломочные породы триаса и нижней юры локализованы в двух петрографических семействах – кварцевых и граувакковых песчаниках.

Небольшое количество проб обломочных пород среднего триаса связано со семейством аркозов (см. рис. 4). В целом для среднетриасовых обломочных пород характерно распространение граувакков и аркозов, а обломочные породы верхнего триаса и нижней юры представлены в основном кварцевыми песчаниками.

Семейство кварцевых песчаников. Как было отмечено выше, представители этого семейства установлены в обломочных породах верхнего триаса и нижней юры; в породах других страти-

Таблица 4. Средний минеральный состав песчано-алевролитовых пород среднетриасовых отложений Южного Мангышлака (%)

Минералы и породы	Изученные разрезы глубоких скважин							
	Бортовая (3)	Придорожная (5)	Сев. Карагие (4)	Каменистая (10)	Ю. Кара-маната (3)	Тарлы-Куйджак (12)	Уйлюк (8)	Махат-Прибрежная (10)
Кварц	35.0	25.0	21.0	21.0	33.1	12.5	32.0	24.0
Ортоклаз-микроклин	4.6	22.0	30.0	23.0	11.5	49.0	10.0	11.0
Альбит-олигоклаз	–	4.0	8.0	2.5	2.6	7.0	3.0	3.5
Обломки кварцитов	0.8	1.8	–	1.0	–	2.0	–	1.5
Обломки кремнистых пород и кремнистых сланцев	46.0	30.8	36.0	36.0	30.7	26.5	53.0	32.0
Обломки глинистых сланцев	13.8	17.0	6.0	11.0	16.7	2.4	2.0	12.5
Обломки эффузивов	–	–	–	–	2.6	1.2	–	–
Мусковит-хлорит	–	–	–	–	1.1	–	–	–
Акцессорные минералы	0.8	–	–	0.5	0.3	–	0.7	–

Примечание. В скобках – число исследованных проб, прочерк – компонент не обнаружен.

Таблица 5. Средний минералогический состав песчано-алевролитовых пород верхнетриасовых отложений Южного Мангышлака

Минералы и породы	Изученные разрезы глубоких скважин					
	Бортовая (5)	Придорожная (6)	Тарлы-Куйджак (12)	Махат-Прибрежная (14)	Жарта (10)	Ташкум (12)
Кварц	43.0	31.0	47.0	52.0	52.4	60.0
Ортоклаз-микроклин	4.3	20.4	6.9	6.6	15.0	15.0
Альбит-олигоклаз	–	3.4	1.3	–	–	10.0
Обломки кварцитов	1.0	2.0	2.2	3.1	1.8	–
Обломки кремнистых пород и кремнистых сланцев	40.0	34.0	12.0	18.1	17.0	8.0
Обломки глинистых сланцев	12.0	11.36	25.6	10.3	12.3	5.0
Обломки эффузивов	–	–	0.98	1.3	0.95	–
Мусковит-хлорит	–	–	–	1.2	–	–
Акцессорные минералы	0.8	–	–	–	–	–

Примечание. См. табл. 4.

графических подразделений триаса они не были отмечены.

В верхнетриасовых отложениях выявлены следующие представители семейства кварцевых песчаников: олигомиктовые кварцевые, граувакково-кварцевые и аркозово-кварцевые. Среди них наибольшее распространение имеют граувакково-кварцевые обломочные породы, которые встречаются во всех структурных единицах Южного Мангышлака (Жетыбай-Узеньская ступень, Карагийнская седловина, Песчаномыско-Раку-

шечная зона блоковых структур и Ахсу-Кендерлинская ступень). Граувакково-кварцевые песчаники являются коллекторами в строении нефтяных залежей Ю. Жетыбай, Каменистая, Тасбулат, Ала-Тюбе, Аккар и др.

Олигомиктовые кварцевые песчаники в верхнетриасовых отложениях встречаются сравнительно редко, в основном в составе песчано-глинистой толщи. Содержание кварцевого материала в них достигает 65–70%. Полевые шпаты в количестве 3–5% представлены ортоклазом, при-

Таблица 6. Средний минеральный состав песчано-алевролитовых пород нижнеюрских отложений Южного Мангышлака

Минералы и породы	Бортовая (3)	Придорожная (2)	Аккар (4)	Махат (5)	Уйлюк (4)
Кварц	45.0	41.0	65.0	56.0	52.0
Ортоклаз-микроклин	20.5	5.5	8.0	3.5	5.0
Альбит-олигоклаз	1.5	0.9	2.0	0.8	0.5
Обломки кварцитов	3.5	3.6	5.6	4.5	2.5
Обломки кремнистых пород и кремнистых сланцев	14.0	12.0	15.0	16.0	25.0
Обломки глинистых сланцев	20.0	40.0	5.0	9.5	15.0
Обломки эффузивов	–	–	–	1.4	–
Мусковит-хлорит	0.5	–	0.5	–	0.6
Акцессорные минералы	0.1	0.3	–	–	0.5

Примечание. См. табл. 4.

сутствуют обломки кварцитов и кремнистых сланцев. Цементирующее вещество олигомиктовых песчаников глинисто-кремнистое. Глинистая составляющая цемента в основном представлена каолинитом. Из акцессорных минералов встречаются циркон и турмалин.

Эволюция минерального состава обломочных пород в верхнепалеозойской и раннемезозойской истории Южного Мангышлака

Состав обломочных пород содержит важную информацию об источниках сноса, о петрографическом составе областей денудации, о физико-географических условиях и климате древнего ландшафта. Немаловажное значение для изучения обломочных пород и их изменения во време-

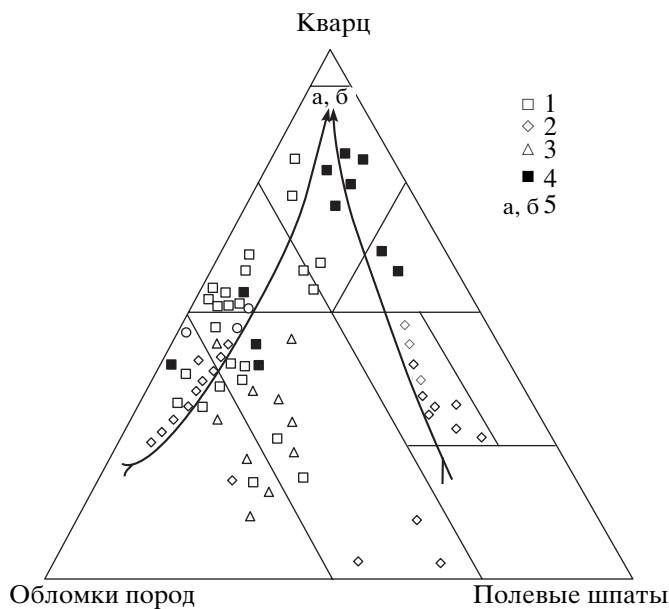


Рис. 4. Диаграмма минерального состава обломочных пород триаса Южного Мангышлака.

1 – обломочные породы верхнего триаса; 2 – обломочные породы среднего триаса; 3 – обломочные породы нижнего триаса; 4 – обломочные породы нижней юры; 5 – направление созревания минерального состава обломочного концентрата.

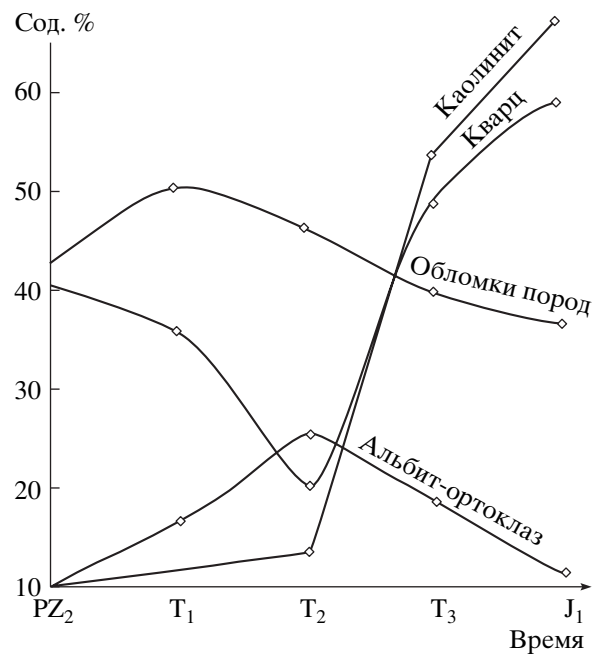


Рис. 5. Эволюция минерального состава обломочных пород триаса Южного Мангышлака.

Таблица 7. Средний минеральный состав песчано-алевролитовых пород нижнеюрских и триас-палеозойских отложений Южного Мангышлака

Стратиграфическое подразделение	Минералы и породы										
	Кварц	Ортоклаз, микроклин	Альбит, олигоклаз	Обломки кварцитов	Обломки кремнистых пород и кремнистых сланцев	Обломки глинистых сланцев	Обломки эффузивов	Акцессорные минералы	Мусковит, хлорит	Коэффициент мономинеральности	Число анализов
Нижняя юра	51.8	9.3	1.1	3.8	16.4	18.0	0.3	0.1	0.2	1.06	29
Верхний триас	48.5	11.3	2.5	1.6	21.6	14.3	0.5	–	–	0.93	56
Средний триас	24.0	20.1	3.7	0.8	36.2	10.0	1.5	0.4	0.45	0.34	50
Нижний триас	35.0	15.0	6.1	1.2	37.0	13.0	0.5	0.3	0.9	0.50	15
Верхний палеозой	40.0	8.0	8.2	–	39	50	–	0.9	1.2	0.70	16

ни и пространстве имеет использование классификационного генетического треугольника. Подобные исследования, проведенные А.Г. Коссовской [1959] в Верхоянье и Ч.М. Халифа-заде с соавторами [1982] на Кавказе, дали интересные результаты.

Для выяснения отмеченных особенностей обломочных пород нами обобщены результаты более 300 петрографических анализов по триасовым и частично по нижнеюрским и верхнепалеозойским отложениям Южного Мангышлака.

Результаты анализов представлены в сводной табл. 7 и на диаграмме (рис. 5).

Кроме того, в сводную таблицу внесен коэффициент мономинеральности (зрелости) обломочных пород. Этот коэффициент был вычислен по формуле:

$$Q_{зр} = \frac{K}{П + О}$$

$Q_{зр}$ – коэффициент, предложенный Е.К. Дапплесом с соавторами [Dapples et al., 1953], где К – содержание кварца, П – полевых шпаты, О – обломков пород.

Как ясно из табл. 6, коэффициент мономинеральности для обломочных пород триаса является меньше единицы, что свидетельствует о том, что их формирование произошло в одном цикле осадконакопления. Кроме того, можно сказать, что в образовании обломочных пород наряду с осадочными породами заметное участие принимали метаморфические и магматические породы.

Из таблицы и диаграммы следует, что изменение содержания кварца, ортоклаза, альбит-олигоклаза и значение коэффициента мономинераль-

ности обломочных пород в триасовой истории Южного Мангышлака, происходило закономерно.

Содержание кварца в верхнепалеозойских обломочных породах невысокое и составляет 40%, а в породах нижнего и среднего триаса уменьшается до 24%, затем в верхнем триасе и нижней юре резко возрастает до 48–52%.

Обратная тенденция наблюдается в изменении содержания ортоклаза и кислых плагиоклазов в составе обломочных пород в триасовой и раннеюрской истории Южного Мангышлака. Эта наглядно иллюстрировано на вариационной диаграмме, где изменение содержания кварца и полевых шпатов носит зеркально-отраженный характер (см. рис. 5).

Подобная временная и пространственная связь в изменении минерального состава обломочных пород не случайна, а обусловлена влиянием климата и тектоники на осадкообразование. В частности, в раннем триасе в результате тектонической активизации (киммерийская фаза складчатости) территории в аридных, субаридных климатических условиях происходила интенсивная денудация коренных пород. Поэтому в нижнем триасе в пестроцветных отложениях распространены только различные представители граувакковых обломочных пород.

В этих породах содержание кварцевого материала ничтожно мало из-за слабого химического выветривания материнских пород в условиях аридного климата. В это время происходила энергичная денудация коренных пород расчлененности рельефа суши и значительное участие в их составе метаморфических и частично магматических пород.

В среднетриасовую эпоху среднее содержание кварца в составе обломочных пород еще больше

падает за счет возрастания грауваккового и аркозового материала. В северо-западных районах в зоне развития погребенных варицийских гранитов обломочные породы становятся граувакково-аркозовыми. Подобная картина свидетельствует о том, что в среднем триасе на Южном Мангышлаке тектоническая активность остается высокой при значительном увлажнении климата. Об этом свидетельствуют широкое распространение в среднетриасовых породах продуктов взрывного вулканизма и развитие мезафитной флоры.

В верхнем триасе содержание кварца в обломочных породах резко возрастает (в 2 раза) и они становятся граувакково-кварцевыми за счет значительного сокращения в них количества грауваккового и аркозового материала.

Анализ вещественного состава верхнетриасовых отложений в тесном сочетании с изучением в них растительных и органических (фаунистических) остатков свидетельствует о том, что в верхнем триасе тектоническая активность Мангышлакского бассейна сильно падает, окружающая бассейн суша выравнивается при постепенном увлажнении, гумидизации климата. В этих условиях коренные породы подвергались активному химическому выветриванию. Стабилизация тектонического режима способствовала затуханию и вулканической активности. Вулканические породы наблюдаются лишь в самых низах верхнетриасовых отложений, следы взрывного или иного вулканизма в среднем и в конце верхнего триаса и в юре полностью исчезают. Отмеченные тектонические, физико-географические и климатические условия обуславливают накопление в верхнем триасе семейства кварцевых песчаников.

Для полноты суждения был проанализирован средний минеральный состав раннеюрских обломочных пород Южного Мангышлака. В результате было показано, что (см. рис.4, 5, табл. 7) в обломочных породах ранней юры содержание кварца еще больше возрастает (до 52%) и коэффициент зрелости пород становится больше единицы. Нет сомнения, что это обусловлено дальнейшей стабилизацией тектонического режима в раннеюрское время на Мангышлаке, при этом Южно-Мангышлакский седиментационный бассейн становится типично платформенным, эпиконтинентальным. При стабильной тектонике и гумидном климате материнские породы подвергались глубокому химическому выветриванию, возможно, с образованием каолиновой коры. В этих условиях в продуктах денудации и транспортировки преобладают кварц и каолинит, что подтверждается фактическим материалом. Таким образом, обломочные породы Южного Мангышлака, начиная с раннего триаса до ранней юры под действием тектонических, физико-географических факторов подвергались глубоким минералогическим изме-

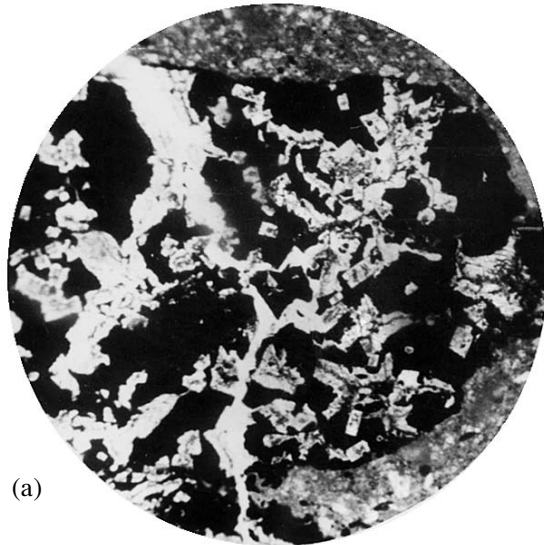
нениям, “созревали” и становились олигомиктовыми. На примере эволюции минерального состава обломочных пород триаса показано влияние тектоники, климата и вулканизма на осадочный процесс.

Вещественный состав карбонатных пород

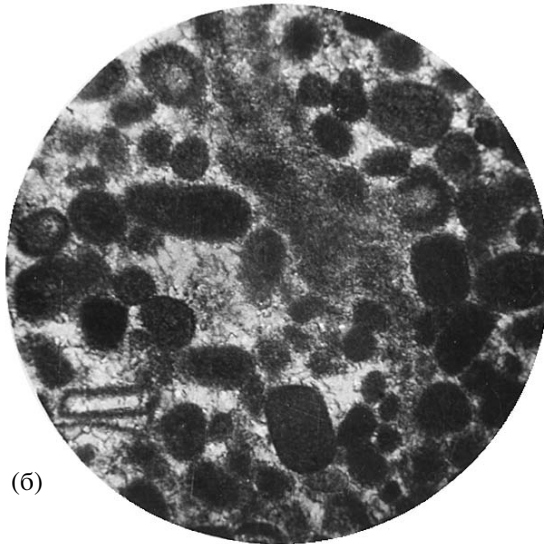
Химический и минеральный состав карбонатных пород триасового комплекса частично освещен в работах В.И. Попкова и др. [1986] и Халифа-заде и др. [1982, 1990].

Карбонатные породы среднего триаса изучены нами на площадях Ю. Караманата, Сев. Карагие, Ала-Тюбе, Аккар, Атамбай, Придорожная, Тарлы Куйджак, Каменистая, Ташкум, Уйлюк и Кокбахты. С этими породами связана порово-трещинные и трещинно-кавернозные коллектора, в которых локализованы промышленные скопления нефти и газа на Южном Мангышлаке. В среднем триасе распространены два типа карбонатных пород. В нижней части среднего триаса доломиты и доломитизированные известняки, в верхней части органогенные, детритовые, острокодовые, глинистые и туфогенные известняки.

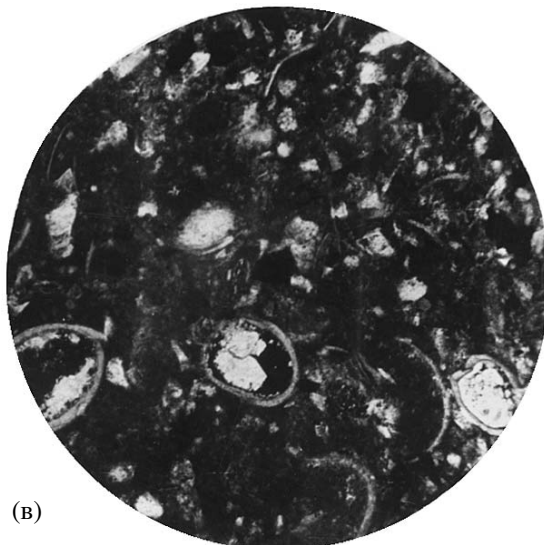
Среди доломитовых пород встречаются крупнокристаллические доломиты, оолитовые доломиты, доломитизированные известняки, песчаные доломиты. Оолитовые доломиты развиты в отложениях среднего триаса на площади Северное Карагие. В них основная масса состоит из оолитов и псевдооолитов доломитового состава, которые сцементированы кальцитом, реже халцедоном. Размер оолитов – 0.10–0.3 мм, доминирующий размер – 0.15 мм. Оолиты скрытокристаллические с концентрическим строением. В ряде случаев их центральная часть состоит из крупнокристаллического доломита. В доломитизированном известняке доломитовая фаза проявляется в виде участков размером 2.0–3.5 мм. Эти участки сложены крупными ромбоэдрами размером 0.15 мм. Оолиты и псевдооолиты в этой породе также частично или целиком замещены доломитом. На отдельных участках трещины и каверны выполнены твердыми нефтидами. В некоторых гибридных карбонатных породах известняково-доломитового состава в основной массе присутствуют песчаные частицы (10–12%) кварцполевошпатового состава, а также витрокластические туфы. В доломитовой массе установлены микротрещины и каверны размером 0.75–1.5 мм; доломит распределен крайне неравномерно и относится к “пятнистым” разностям [Страхов, 1960] седиментационно-диагенетического и диагенетического происхождения. Вероятно, трещиноватость и кавернозность карбонатных пород среднего триаса в основном связана с процессами вторичной доломитизации оолитовых и органогенных известня-



(a)



(б)



(в)

Рис. 6. Площадь Тарлы Куйджак, скв. 1.

а – пятно нефтидов с пиритом (интервал глубины 4078–4085 м, николи II, увел. 64); б – микроструктура оолитовых известняков (интервал глубины 4147–4252 м, николи II, увел. 64); в – скопление раковин остракод (интервал глубины 4088–4092 м, николи II, увел. 64).

ков. Доломитизация установлена также в цементе песчаных пород (Уйлюк, 4097–4170 м).

Как было отмечено выше, известняки сосредоточены в верхней части среднего триаса в составе туфогенно-известняковой толщи. Среди известняков выделяются: пелитоморфные (микриты), глинистые, оолитовые и органогенно-оолитовые, наконец, остракодовые и детритовые известняки, где раковины остракод встречаются также в составе глинистых и оолитовых известняков (см. рис. 6в). Глинистые известняки сложены тонкокристаллическим кальцитом, содержащим примесь створок раковин остракод (см. рис. 6в). Порода трещиноватая и слабо стилолитизирована. Размер микротрещин – 0.05–0.08 мм, выполнены они более крупнокристаллическим кальцитом. Органогенный известняк представлен основной тонкокристаллической известковой массой, которая участками переполнена створками остракод. Отмечаются редкие крупные оолиты, состоящие из крупнокристаллического кальцита с полисинтетическими двойниками. Порода трещиноватая, кавернозная. Размер каверн местами достигает 1.5 мм. Среди известняков большое стратиграфическое значение имеют остракодовые органогенные известняки, которые в узком стратиграфическом диапазоне имеют широкое распространение во всех крупных структурах Южного Мангышлака. Поэтому остракодовые известняки выделяются нами как петрографический репер для определения объема и границ туфогенно-известняковой толщи среднего триаса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Литолого-стратиграфическим и минералогическим петрографическим исследованиям подвергнуты триасовые и частично юрско-палеозойские отложения Южного Мангышлака. Эти отложения были расчленены на ряд естественных литологических толщ, отвечающие переломным этапам тектонического развития области.

Стратиграфическое положение литологических толщ было определено с помощью аммонитовой и остракодовой фауны, изученной в этих отложениях предыдущими исследователями.

Выделенные литологические толщи прослежены в разрезах квазиplateформенного комплекса в различных структурно-фациальных зонах

Южного Мангышлака с помощью выделенных минералогических коррелятивов.

В пределах Южного Мангышлака по петрологическим исследованиям кернового материала уточнено строение, условия залегания, состав и возраст варицейских гранитов на площадях Оймаша и Бортовая. По вещественному составу и текстурным признакам классифицированы обломочные и карбонатные породы триасовых отложений переходного комплекса. Раскрыты причины последовательного изменения минералогического состава обломочных пород во времени квази-платформенных и ортоплатформенных комплексов Скифско-Туранской плиты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бакиров А.А., Рыков Р.М. и др.* Фундамент и основные разломы Туранской плиты в связи с ее нефтегазоносностью. М.: Недра, 1970. 185 с.
- Крылов Н.А., Оруджева Л.С., Юферов Ю.К. и др.* Пермо-триасовый перспективный на газ комплекс Мангышлака // Научно-технический обзор. Серия геология и разведка газовых и газоконденсатных месторождений. М.: ВНИИГазпром, 1975. С. 52–64.
- Коссовская А.Г.* Факторы, определяющие формирование минерального состава глин в условиях платформы и геосинклинали // Докл. АН СССР. Т. 129. 1959. № 6. С. 21–28.
- Курпин П.Н.* Сочленение гранитов и сланцевых пород на площади Оймаша (Южный Мангышлак) // Вестник МГУ. Серия геол. 1985. № 1. С. 33–42.
- Оруджева Д.С., Данилин А.Н., Едренкин С.С., Крымов В.П. и др.* Литофизика и нефтегазоносность триасовых отложений западе Туранской плиты. М.: Наука, 1984. 131 с.
- Попков В.И., Янакурт О.В., Демидов А.А.* Особенности строения фундамента Мангышлака // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1986. № 5. С. 135–142.
- Страхов Н.М.* Основные теории литогенеза. Т. I. М.: Изд-во АН СССР, 1960. 212 с.
- Халифа-заде Ч.М., Гурбанов В.Ш. и др.* О модели катагенеза обломочных и карбонатных коллекторов триас-палеозойских отложений Южного Мангышлака // Известия вузов. Серия нефть и газ. 1990. № 3. С. 22–26.
- Халифа-заде Ч.М., Магомедов А.М.* Среднеюрские отложения восточной части Большого Кавказа. М.: Наука, 1982. 275 с.
- Чербякова Л.Ф., Попков В.И., Проняков В.А.* Литологические особенности триасовых отложений вулканогенно-карбонатного комплекса Южного Мангышлака // Геология нефти и газа. 1984. № 11. С. 23–28.
- Dapples E.C., Krumbein W.C., Sloss L.L.* Petrographic and lithologic attributes of Sandstones // Journal Geology. 1953. V. 61. P. 291–317.