

УДК 551.3.051;551.86

ТРИАСОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ КАСПИЙСКОГО РЕГИОНА: СОСТАВ, СТРОЕНИЕ, УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ, НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ

© 2024 г. М. П. Антипов^{a,*}, В. А. Быкадоров^{a,**}, Ю. А. Волож^{a,***},
И. С. Пати́на^{a,****}, В. В. Фомина^{a,*****}, Ф. М. Барс^{b,*****}

^aГеологический институт РАН, Пыжевский пер., 7, стр. 1, Москва, 119017 Россия

^bРоссийский государственный университет нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина,
Ленинский просп., 65, корп. 1, Москва, 119991 Россия

*e-mail: mpantipov@yandex.ru

**e-mail: vbykadorov@yandex.ru

***e-mail: yvolozh@yandex.ru

****e-mail: ira_patina@mail.ru

*****e-mail: valery.fomina17@gmail.com

*****e-mail: bars.f@gubkin.ru

Поступила в редакцию 10.06.2024 г.

После доработки 03.07.2024 г.

Принята к публикации 03.07.2024 г.

В статье рассмотрены строение и условия формирования нефтегазоносных триасовых толщ Каспийского региона.

Установлено, что Скифская и Западно-Туранская плиты в триасе располагались на активной окраине Восточно-Европейского континента. Здесь сформировался единый мощный (до 3–5 км) покров осадочных и осадочно-вулканогенных (в основном туфогенных) пород без характерных черт рифтогенеза. На севере и востоке региона триас сложен пестроцветными континентальными терригенными породами. В восточной и южной частях Прикаспийской впадины, в Восточном Предкавказье, на Мангышлаке, в Среднем Каспии нижний триас (оленок) и средний триас представлены морскими терригенно-карбонатными образованиями. Особенности строения триасовых толщ в Прикаспийской впадине связаны с соляной тектоникой.

Максимальные мощности (до 4.5–5 км) триасовых отложений установлены в пределах Скифской плиты в юго-западной части Среднего Каспия и на юго-востоке кряжа Карпинского, где они выполняют серию грабенообразных прогибов, вытянутых в северо-западном направлении, а их отсутствие в северо-западной части последнего обусловлены предъюрской эрозией. Формирование грабенообразных прогибов здесь связано с позднейшими сдвиговыми деформациями, что подтверждается их несовпадением с фациальной зональностью триасовых отложений.

В настоящее время триасовые отложения представляют собой доплитный геодинамический сейсмокомплекс, с несогласием залегающий на палеозойских отложениях. Триасовые отложения Скифской и Западно-Туранской плит нарушены разломами амплитудой до 2 км, участками дислоцированы. Особенно интенсивно складчатость со сбросами и сдвига-надвигами проявлена на кряже Карпинского. Повышенная дислоцированность и поздне триасовый магматизм на Скифской и Западно-Туранской плитах связаны с коллизионными процессами при закрытии океана Палеотетис.

Положительно оценены перспективы нефтегазоносности.

Ключевые слова: триас, палеогеография, рифтогенез, нефтегазоносность, Каспийский регион, Прикаспийская впадина, Скифская плита, Западно-Туранская плита, Восточно-Мангышский прогиб, Южно-Мангышский прогиб, Ассак-Ауданский прогиб, Актумсукское поднятие

DOI: 10.31857/S0024497X24060058, EDN: WVMSP0

Изучением триасовых отложений региона занимались многие исследователи. Однако датировки отдельных частей разреза триаса остаются недостаточно обоснованными, в первую очередь для эффузивных образований верхнего триаса и красноцветных отложений нижнего.

В Прикаспийской впадине триасовые отложения всеми исследователями однозначно относятся к платформенному (плитному) комплексу, осложненному соляной тектоникой. В отдельных частях Скифской (в Восточном Предкавказье и Среднем Каспии) и Западно-Туранской плит (на Мангышлаке и Устюрте) триасовые отложения распространены главным образом в грабенообразных прогибах, что предопределило их отнесение вместе с верхнепермскими к переходному комплексу, залегающему между фундаментом и платформенным чехлом [Летавин, Савельева, 1975, 1980; Тектоника..., 2009; Международная..., 2003; Хаин и др., 2004; Попков, Попков, 2023]. Этот комплекс отличается повышенной дислоцированностью, присутствием вулканитов и разноамплитудных разломов.

Ряд исследователей в состав переходного комплекса включают и дислоцированные палеозойские отложения [Крылов, 2018; Куранов, 2022]. В наших работах [Атлас..., 2002; Волож и др. 2011; Леонов и др., 2010] обосновывается кадомский возраст фундамента (консолидированной коры) Скифской и Западно-Туранской плит; триасовые отложения рассматриваются как доплитный, а палеозойские — как складчатый комплексы осадочного чехла.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ И УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Сложная геологическая история Каспийского региона, в состав которого входят структуры с разнообразными геодинамическими режимами, изменявшимися за время своего развития от океанических до орогенных и платформенных, является причиной того, что в настоящее время отсутствует единая концепция формирования триасовых комплексов Каспийского региона.

Основными тектоническими единицами Каспийского региона являются Прикаспийская впадина с мощностью осадочного чехла до 20–22 км, восточная часть Скифской плиты и Западно-Туранская плита с мощностью осадочного чехла до 12 км. Наиболее крупными структурными элементами осадочного чехла рассматриваемой части Скифской плиты являются Карпинско-Мангышлакская и Туркырская системы поднятий, Карабогазский свод, Терско-Каспийский, Южно-Мангышлакский и Манычские прогибы. В таких границах по нашим представлениям Скифская плита получает четкие структурные ограничения,

характеризуется однотипным разрезом осадочного чехла и фундаментом (байкальским), единой геодинамической историей (активная окраина Восточно-Европейского континента в среднем и позднем палеозое и триасе), общими чертами нефтегазоносности (рис. 1, 2).

В пределах Западно-Туранской плиты выделяются: Северо-Устюртский, Асакке-Ауданский и Дарьялык-Дауданский прогибы, Центрально-Устюртская система поднятий, Туркменская антеклиза. Возраст складчатого сейсмокомплекса — девонско-артинский, а доплитного — кунгурско-триасовый.

В пределах Скифской плиты, включающей территории Южно-Мангышлакского, Асакке-Ауданского Восточно-Манычского прогибов и структуры Донбасс-Туркырского рифта возраст складчатого комплекса — девонско-позднепермский, а доплитного комплекса — триасовый [Леонов и др., 2010; Волож и др., 2011].

Формирование грабенообразных прогибов Скифской и Западно-Туранской плит часто объясняют как проявление рифтогенеза. Так Восточно-Манычский прогиб (ВМП) был отнесен к рифтогенным структурам [Крылов, 2018; Международная..., 2003; Четыреста..., 2005]. Но в пределах Предкавказья вулканиты достоверно известны только в нижнем триасе южнее Прикумской ступени, и по составу они соответствуют базальтам андийского типа [Государственная..., 2011; Тихомиров, Назаревич, 2001]. На Ногайской ступени и в Восточно-Манычском прогибе в нижнем—среднем триасе из вулканитов установлены только пласты пепловых туфов [Геология..., 2001; Государственная..., 2011; Назаревич и др., 1983]. В северной приразломной части ВМП известны поздне триасовые излияния известково-щелочных вулканитов с преобладанием кислых разностей. По составу эти вулканиты близки к эффузивам коллизионных поясов [Тихомиров, Назаревич, 2001]. Вулканогенные отложения на Мангышлаке, Устюрте представлены исключительно вулканическими туфами [Волож и др., 1981; Липатова и др., 1985].

В терригенных породах триаса повсеместно присутствует туфогенный материал (до 10–20%) и встречаются отдельные прослои вулканических туфов мощностью в 2–4 м. В Восточно-Манычском прогибе в его северной приразломной зоне в вулканогенно-осадочной толще верхнего триаса (ногайская серия) установлены пласты лав, туфов и игнимбритов кислого

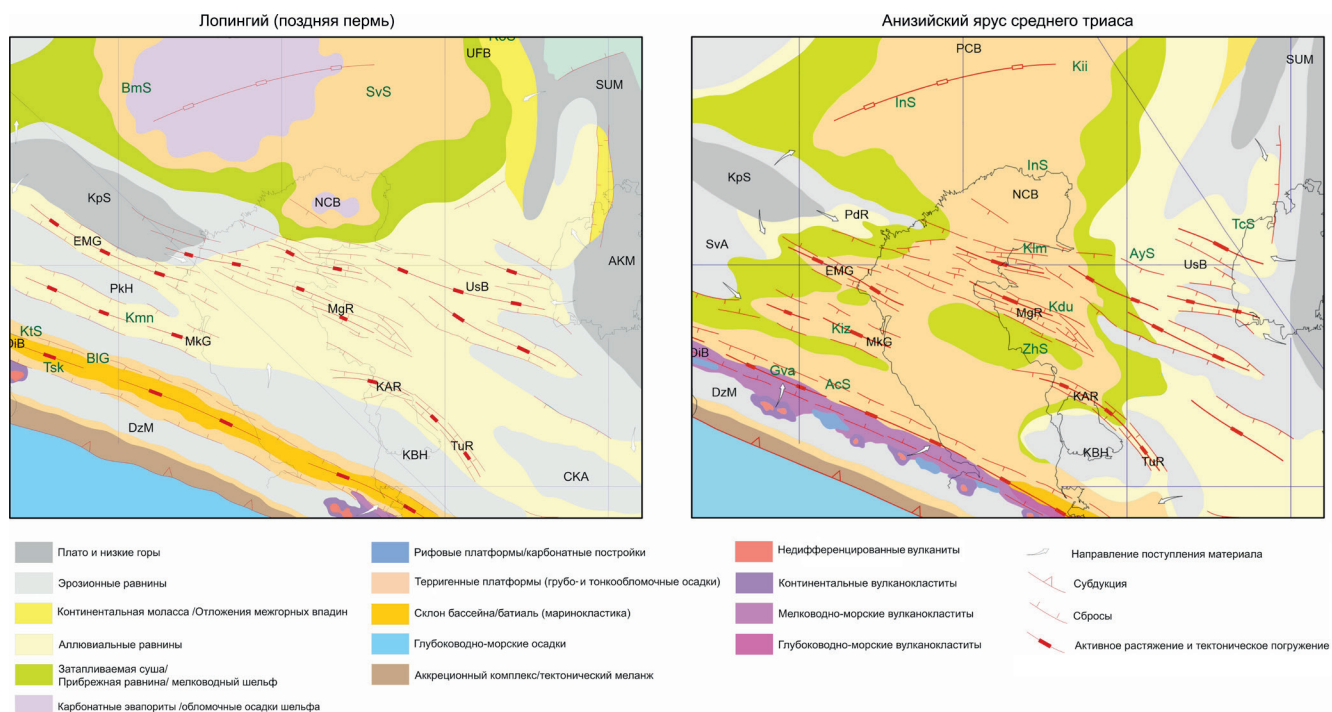


Рис. 1. Палинспастическая схема среднего триаса с контуром Каспийского региона (по [Barrier et al., 2018], с объяснением).

Примечание. UFB – Uralian Foreland Basin – Уральский передовой прогиб, SUM – South Uralian Massif – Южно-Уральский массив, NCB – North Caspian Basin – Северо-Каспийский бассейн, AKM – Aral-Kizylkum Massif – Арал-Кызылкумский свод, KpS – Karpinski Swell – кряж Карпинского, EMG – East Manych Graben – Восточно-Манычский грабен, PkH – Prikumsk High – Прикумское поднятие, MkG – Makhachkala Graben – Махачкалинский грабен, BIG – Belalabinskaya Group – Белалабинская группа, Dib – бассейн Дизи, DzM – Dzirula Massif – Дзирульский массив, MgR – Mangyshlak Rift – Мангышлакский рифт, UsB – Ustyurt Basin – бассейн Устюрта, KAR – Kara Audan Rift – Кара-Ауданский рифт, KBH – Kara-Bogaz High – Карабогазский свод, TuR – Tuarkyr Rift – Туаркырский рифт, CKA – Central Karakum Arch – Центрально-Каракумский свод, PCB – Pre-Caspian Basin – Прикаспийский бассейн, SvA – Stavropol Arch – Ставропольский свод, BmS – Batymolinskaya Suite – батырмолинская свита?, SvS – Severodvinian Suite – северодвинская свита, Kmn – Kuman Formation – Куманская формация, Tsk – Tskhenistskali Formation – серия Тсхенискали, KtS – Kutanskaya Series – Кутанская серия, InS – индерийская свита, Kii – Kiiskaya Suite – кийская свита, TcS – Tchagyrl Series – серия Тчагырлы, AyS – Arystan Series – Арыстанская серия, Kiz – Kizlyar Formation – Кизлярская серия, AcS – Acheshbok Suite – свита Ачешбук, Gva – Gvadarashi Formation – формация Гвардашири, Klm – Kalamkas Formation – формация Каламкас, Kdu – Karuduan Formation – формация Карадуан, ZhS – Zhilandin Series – жиландинская серия.

и среднего состава. По особенностям своего состава вулканиты соответствуют известково-щелочной серии [Тихомиров, Назаревич, 2001]. Такой характер вулканизма позволяет связать его с коллизионными процессами. Остается недоказанным возраст вулканитов в приразломной Светоярской полосе вдоль южного края кряжа Карпинского. Здесь в ряде скважин 102-Светоярской, 1-Андрагинской и 1-Ильменской под юрскими отложениями установлена рассланцованная вулканогенно-осадочная толща без органических остатков со вскрытой мощностью до 2100 м и условно отнесенная к верхнему триасу [Туртуков, 1991; Тихомиров, Назаревич, 2001; Геология..., 2001]. Толща представлена темно-серыми аргиллитами, алевролитами с телами

субщелочных базальтов, андезито-базальтов, андезитов, кератофиров толщиной до 30–40 м. Аналогичные породы известны на восточном продолжении кряжа Карпинского, на п-ове Бузачи – дислоцированная преимущественно аргиллитовая толща с пластами андезитовых порфиров. Возраст ее по находкам фораминифер определен как позднекаменноугольно-раннепермский (ассельский) [Липатова и др., 1985; Козмодемьянский и др., 1995]. Такие же дислоцированные черные сланцы и известняки с фауной нижнего карбона вскрыты в западной части кряжа в 40 км к юго-западу от г. Сальска. В связи с изложенным, мощные осадочно-вулканогенные толщи в скважинах 102-Светоярская, 1-Ильменская и 1-Андрагинская следует,

на наш взгляд, относить не к триасу, а скорее к позднему палеозою.

Остается дискуссионным также вопрос об истории кряжа Карпинского в триасовое время. В.Е. Хаин с соавторами [Хаин и др., 2004] считают, что в ранней перми (до кунгура) интенсивное прогибание области современного кряжа сменилось инверсией, деформациями и надвигами на север в сторону Прикаспийской впадины. В конце триаса кряж испытал основную фазу деформаций и в ранней юре стал ареной эрозии. Не освещенной осталось у этих авторов позднепермская история. По А.М. Никишину

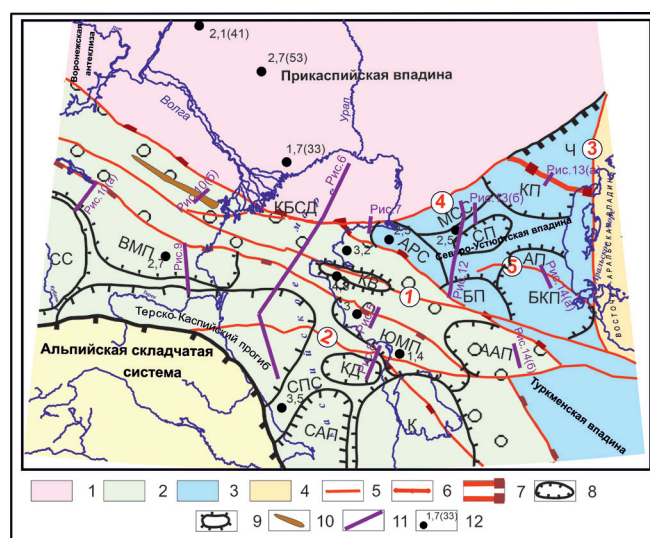


Рис. 2. Обзорная схема Каспийского региона.

1–4 – плиты: 1 – Восточно-Европейская (Прикаспийская часть), 2 – Скифская, 3 – Западно-Туранская, 4 – Восточно-Туранская; 5 – трансконтинентальные сдвиги (цифры в кружках: 1 – Донбасс-Зеравшанский, 2 – Аксу-Киндерлинский, 3 – Урало-Герирудский, 4 – Южно-Эмбинский, 5 – Актумсуковский); 6 – разломы сдвига-надвигового характера; 7 – Донбасс-Туаркырский палеозойский рифт; 8 – прогибы: ВМП – Восточно-Маньчжурский, ЮМП – Южно-Мангышлакский, САП – Северо-Апшеронско-Келькорский прогиб, КД – Казахская депрессия, ААП – Ассакеаудинский прогиб, Ч – Челкарский прогиб, КП – Косбулакский прогиб, БКП – Барсакельмесский прогиб, СП – Самский прогиб; 9 – поднятия: СС – Ставропольский свод, СПС – Самурско-Песчаномысская седловина, КБСД – Каракульско-Бузачинская система дислокаций, К – Карабогазский свод, АП – Актумсуковское поднятие, БП – Байчагырское поднятие, АРС – Арыстановская ступень, МСС – Мынсуалмасская ступень, КВ – Каратауский вал; 10 – Промыслово-Цубукский грабен; 11 – рисунки (разрезы), приведенные в тексте; 12 – максимальные мощности триасовых отложений (км), в скобках – скорости прогибания, м/млн л.

и др. [Четыреста..., 2005] главные деформации в кряже произошли в предартинское (сакмарское) время, что фиксируется по угловому несогласию в подошве артинских моласс. Породы кряжа Карпинского по системе пологих разломов (Каракульско-Смушковская зона дислокаций) надвинуты на десятки километров на осадочные комплексы Прикаспийской впадины. В работе [Геология..., 2001] отмечено, что прогибы Донбасса и кряжа Карпинского испытали инверсию и складчатость в середине пермского времени без образования значительных поднятий, а в поздней перми на территории Донбасса накапливались пестроцветные и лагунные осадки. Надвигание кряжа на Прикаспийскую впадину предполагается в конце триаса. А.Г. Грановский с коллегами [2007] считают, что в перми и триасе в пределах Донбасса и кряжа Карпинского происходили инверсионные движения с формированием складок и разломов. Авторы палеогеодинамического атласа рассматривают структуры кряжа Карпинского и Горного Мангышлака как триасовый рифт (см. рис. 1) [Barrier et al., 2018].

Изложенные представления, как правило, основаны исключительно на базе разрозненных геологических данных, что приводит к недостаточности их аргументации. Достаточно детально триасовые отложения изучены только в районах, где они не были деформированы или сильно размыты эрозией. Это акватория Среднего Каспия и полуостров Мангышлак. В Прикаспийской впадине структура и мощности триаса искажены влиянием соляной тектоники. На Устьурте отложения триаса, средней и верхней перми формируют единый структурно-формационный комплекс (молассу), в котором фаунистически с учетом данных сейсморазведки удастся обособить четыре осадочные последовательности: дооленок-позднепермского возраста, оленекского яруса нижнего триаса, среднего триаса и верхнего триаса. На кряже Карпинского триасовые отложения практически полностью были размыты в результате воздействия предъюрской эрозии и сохранились только в грабенообразных прогибах.

Всесторонний анализ геолого-геофизических материалов, и в первую очередь новых сейсмических данных, позволяют, на наш взгляд, существенно уточнить представления о строении, истории формирования и нефтегазоносности триасовых отложений.

Рассмотрим данные по составу, мощностям и структуре триаса в разных частях Каспийского

региона по буровым, сейсмическим материалам и геологическим наблюдениям.

ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗРЕЗОВ И СТРУКТУРЫ ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Мангышлак, Бузачи, Средний Каспий

Литолого-стратиграфическая характеристика. Триасовые отложения здесь широко распространены; они обнажены в Горном Мангышлаке, вскрыты бурением на Южном Мангышлаке, полуострове Бузачи и в акватории Каспия. На Южном Мангышлаке нижняя часть нижнего триаса (индский ярус) представлена, в основном, красноцветными аргиллитами, алевролитами и песчаниками с отдельными прослоями известняков и мергелей. Мощность яруса изменяется с юга на север от десятков до 1200 м на Жетыбай-Узеньской ступени [Волож и др., 1981]. Оленекский ярус сложен известняками, доломитами, аргиллитами и песчаниками. Карбонатные породы (мощность 200–250 м) преобладают в нижней части яруса.

На Карабогазском и Песчаномысско-Ракушечном поднятиях нижний триас либо отсутствует, либо выражен маломощной (30–50 м) пестроцветной терригенной пачкой. В Горном Мангышлаке нижний триас сложен такими же породами, как и на Южном Мангышлаке, но мощности возрастают до 2 км. Севернее, на Бузачинском поднятии – краевой структуре Донбасс-Туаркырской зоны поднятий, нижнетриасовые отложения отличаются повышенными мощностями (до 2 км), представлены пестроцветными терригенными отложениями с примесью кислого туфогенного материала и отдельными прослоями сероцветных пород (скв. П-1 Кырын).

Западнее, по северному краю Донбасс-Туаркырской структуры Курмангазы (в море) нижний триас имеет мощность более 1077 м и представлен морскими серыми известковистыми аргиллитами с прослоями алевролитов, песчаников и известняков с находкой аммонита оленекского возраста [Шестоперова и др., 2011]. Аналогичные разрезы нижнего триаса вскрыты на продолжении Горно-Мангышлакских дислокаций на структурах Широкая (43 м) и Тюбкараган-Морская (570 м).

В юго-западной части Песчаномысско-Ракушечного поднятия на структуре Ялама бурением установлены морские сероцветные терригенно-карбонатные отложения триаса, умеренно-дислоцированные, вскрытой мощностью

1700 м [Леонов и др., 2010]. По сейсмическим материалам, мощность триаса здесь не менее 3 км. На своде Песчаномысско-Ракушечного поднятия триас имеет мощности в сотни метров, а на Карабогазском своде и в южной части Восточного Предкавказья триасовые отложения отсутствуют.

Среднетриасовые отложения представлены в основном морской сероцветной терригенно-карбонатной толщей [Волож и др., 1981; Алексеева и др., 1991; Жидовинов, 1998]. На Южном Мангышлаке она имеет мощность до 600 м и сложена известняками с прослоями вулканических туфов, перекрытыми пачкой черных битуминозных алевролитов и аргиллитов. В Горном Мангышлаке средний триас представлен дислоцированными темно-серыми алевролитами, аргиллитами, песчаниками с прослоями известняков и вулканических туфов мощностью до 800–1000 м. В северной части п-ова Бузачи среднетриасовые отложения мощностью 622 м (каламасская свита) сохранились на месторождении Каламкас, где они представлены серыми и пестроцветными песчаниками, алевролитами и аргиллитами с прослоями туфов [Липатова и др., 1985].

Отложения верхнего триаса на Южном Мангышлаке представлены морскими и прибрежно-морскими темно-серыми аргиллитами, алевролитами, песчаниками реже гравелитами и туфами, встречаются линзочки угля. Мощность изменяется от 300 до 900 м. Аналогичный разрез верхнего триаса имеется и в Горном Мангышлаке, но здесь триасовые отложения интенсивно дислоцированы.

Сейсмостратиграфическая характеристика и региональная структура. Особенности строения триасового доплитного сейсмокомплекса наиболее полно изучены в Южно-Мангышлакском прогибе [Волож и др., 1981]. Поверхностями несогласий он разделен на три сейсмокомплекса: нижнетриасовый, ниже-среднетриасовый, верхнетриасовый (рис. 3).

Южно-Мангышлакский прогиб, размером 350–100 км, северо-западного простирания, выполнен триасовыми (2–2.5 км), юрскими (1–1.5 км), меловыми (1.5 км) и палеоген-миоценовыми преимущественно терригенными отложениями. Северное ограничение прогиба проходит по тектоническому шву (сдвига-надвигу), отделяющему Беке-Башкудукский вал от Жетыбай-Узеньской ступени.

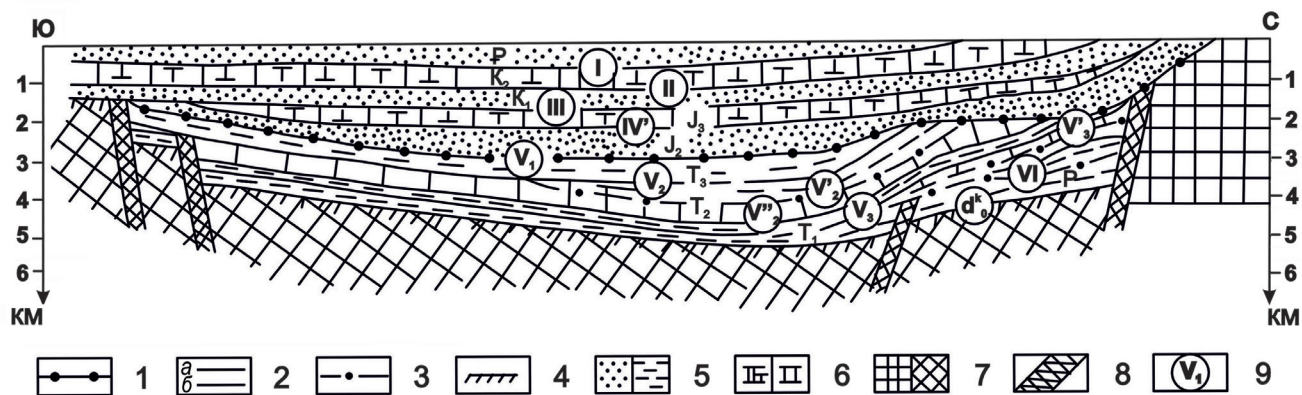


Рис. 3. Сеймостратиграфическая модель Южного Мангышлака демонстрирует возрастание мощности триаса к северу и срезание его верхней части юрскими отложениями [Волож и др., 1981].

1 — граница сеймокомплексов; 2 — отражающие горизонты в юрско-меловых сеймокомплексах; 3 — опорные отражающие горизонты в триасе; 4 — преломляющие горизонты; 5–7 — состав пород: 5 — терригенные, 6 — карбонатные, 7 — метаморфические (а — высокоградиентные, б — низкоградиентные); 8 — разрывные нарушения; 9 — индексы сейсмических горизонтов.

Триасовые отложения в прогибе нарушены многочисленными разломами, но углы падения обычно не превышают 10–15°. В качестве примера приводим фрагмент структурной карты по среднему триасу (рис. 4).

На южном борту Южно-Мангышлакского прогиба мощности триаса сокращаются за счет выпадения из разреза индских горизонтов и частичного размыва верхнего триаса. В скважине Темир-баба мощность всего триаса сокращается до 1400 м, в 10 км южнее сохранилось 425 м нижнего триаса, а еще в 5 км к югу (площадь Букбаш) триас отсутствует. Мощность триаса к северу возрастает примерно с 2 км до 3–3,5 км, в этом же направлении увеличивается глубина эрозионного среза, более часто проявляются разломы (см. рис. 3, рис. 5). На отдельных северных блоках Жетыбай-Узенской ступени глубина эрозии достигала палеозойских образований. Седиментационная мощность пермских отложений значительно увеличивается на север в сторону осевой зоны Центрально-Мангышлакского поднятия и Беке-Башкудукского поднятия. Однако тенденция общего первичного нарастания мощностей триаса на север остается неизменной. Максимальные мощности фиксируются перед Беке-Башкудукским разломом, который является южным звеном Донбасс-Туаркырской зоны разломов и ограничением одноименного девонского рифта [Леонов и др., 2010].

Севернее этого разлома триасовые отложения распространены непрерывно. В пределах невысоких гор Каратау на поверхность выходят

интенсивно дислоцированные триасовые и пермские отложения. Протяженность обнажений пермско-триасовых пород в горах Каратау составляет около 100 км при ширине до 10 км. С юга они ограничены Южно-Каратауским сдвигом северо-западного простираения. Основную часть обнажений занимают триасовые отложения, которые собраны в крутые, иногда запрокинутые кулисообразные складки, отклоняющиеся к северу от этого разлома косо, под углом 20–30°, и подтверждающие его сдвиговый характер [Винюков, 1963; Трифонов и др., 1975].

У разных исследователей указанные мощности триаса в Горном Мангышлаке существенно различаются — от 8 км до 4,75–5 км [Нуралин и др., 1989; Трифонов и др., 1975; Калугин и др., 1981]. Как было сказано выше, особенностью строения разреза в Горном Мангышлаке, Южно-Бузачинском прогибе и на Северном Устюрте является отсутствие границы между верхней пермью и триасом. Таким образом, данные мощности были оценены по фрагментарной сейсмической информации и их следует рассматривать как мощности нерасчлененного пермо-триаса. Общая мощность пермо-триаса в Горном Мангышлаке и на юге п-ова Бузачи достигает 3500–4000 м. По сейсмическим данным повышенные мощности относятся в основном к пермской части разреза. А мощности непосредственно триаса здесь сопоставимы с Прикаспийскими (рис. 6).

Севернее, на полуострове Бузачи, краевой северной части Донбасс-Туаркырского рифта, по скважинам П-1 Каламкас и П-1 Сев. Бузачи

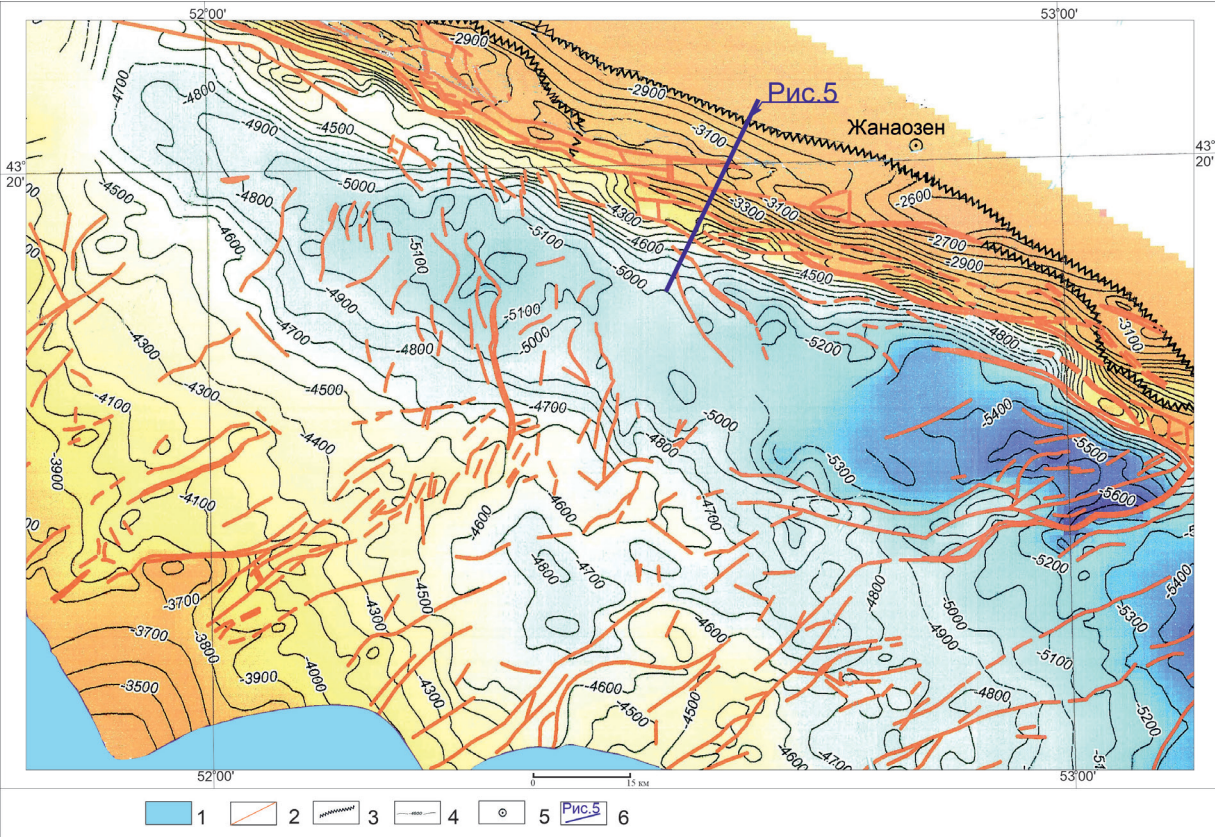


Рис. 4. Фрагмент структурной карты среднего триаса Южно-Мангышлакского прогиба. 1 – Каспийское море, 2 – разрывные нарушения, 3 – граница выхода среднетриасовых отложений на предъюрскую поверхность, 4 – изогипсы среднетриасовых отложений (м), 5 – районный центр, 6 – положение профиля, показанного на рис. 5.

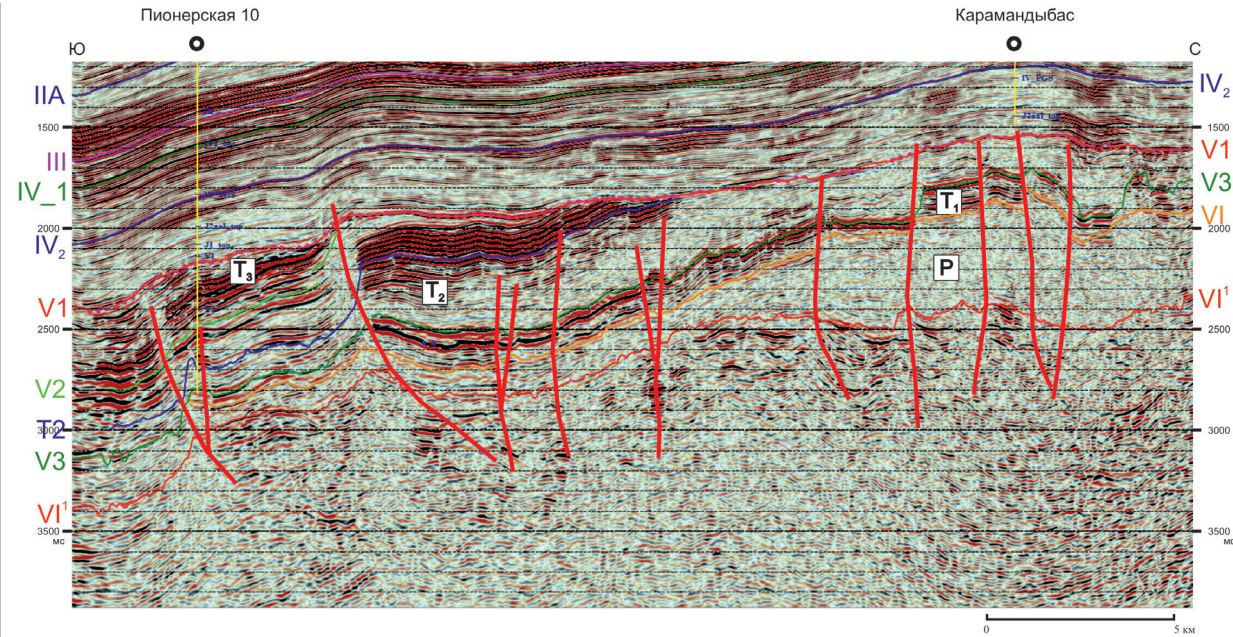


Рис. 5. Сейсмический разрез (фрагмент) через Жетыбай-Узенскую ступень (Пионерская-Карамандыбас). Индексы в прямоугольниках – стратиграфический возраст сейсмокомплексов, римские цифры означают индексы опорных отражающих горизонтов.

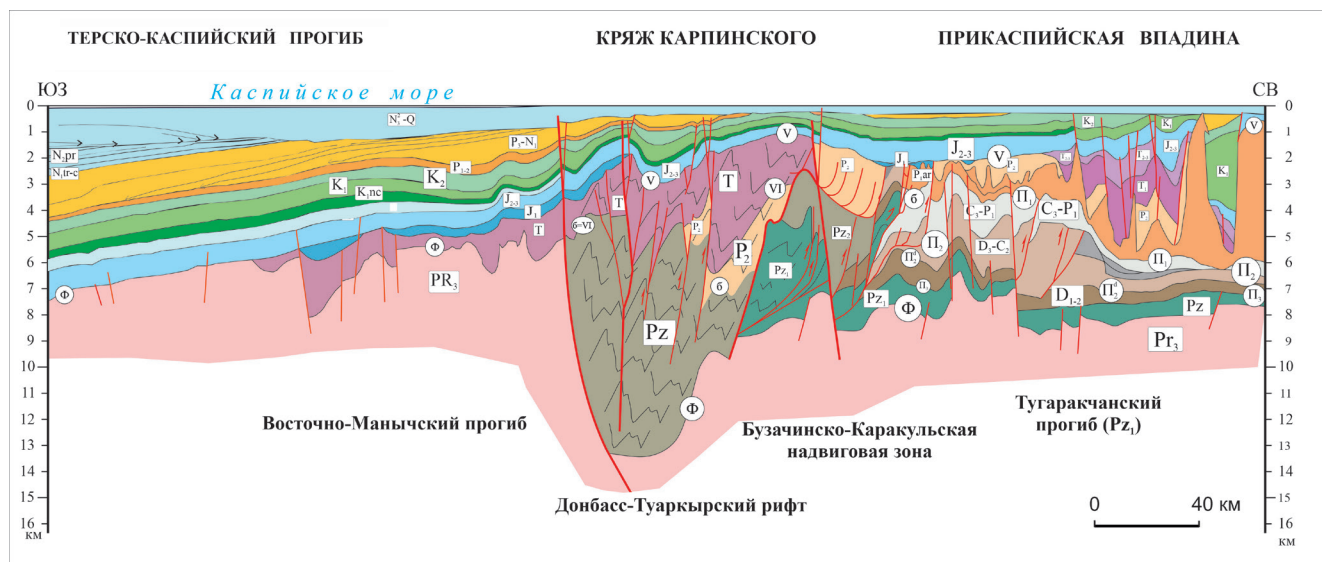


Рис. 6. Сейсмогеологический разрез через Каспийское море.

Индексы в прямоугольниках указывают стратиграфический возраст комплексов, знаки в овалах — индексы отражающих горизонтов.

мощности нижнего и среднего триаса достигают соответственно 2500 и 3200 м [Липатова и др., 1985]. Верхний и частично средний триас, по данным этих скважин, эродирован. В Южно-Бузачинском прогибе сохранился сероцветный верхний триас мощностью до 722 м (Западный Торлун) [Козмодемьянский и др., 1995]. Общая мощность триаса на полуострове достигает 3500–4000 м. Повышенные мощности триаса в Горном Мангышлаке и на п-ове Бузачи означают, что Донбасс-Туаркырский рифт в середине перми и в триасе снова активно прогибался, и осадки этого времени следует относить к пострифтовым.

Северная прибрежная зона полуострова Бузачи структурно относится к Каракульско(Бузачинско)–Смушковой зоне надвигов. Надвиги четко фиксируются на сейсмических разрезах. На профиле, отрабатанном на месторождении нефти Каламкас-море, фиксируется принадвиговая синклиналь с мощностью T_{1-2} около 2 км (рис. 7). Следующая надвиговая пластина наблюдается севернее, в районе структуры Нарын, на которой под средней юрой вскрыты ассельско-сакмарские карбонаты [Пронин, Шестоперова, 2019].

На морском продолжении кряжа Карпинского и Горного Мангышлака триасовые отложения, вскрытые в отдельных морских скважинах (Аташ, Тюбкараган-море, Широтная), характеризуются крутыми углами падения (до 80°) и хаотическими отражениями в волновом поле. На сейсмических

разрезах можно условно выделить только нерасчлененные триасовые отложения.

В Среднем Каспии триас установлен на продолжении Туаркырской ветви Донбасс-Туар-

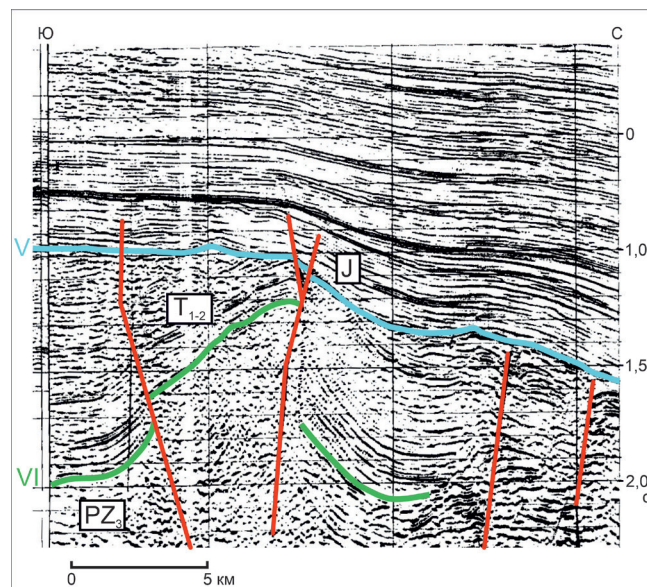


Рис. 7. Сейсмический разрез (фрагмент) северной (транзитной) окраины месторождения Каламкас демонстрирует мощности нижнего и среднего триаса по разные стороны от Южно-Эмбинского сдвига и один из поздне триас-юрских сдвиго-надвигов кряжа Карпинского.

Голубая линия — сейсмический отражающий горизонт V, зеленая — отражающий горизонт VI (кровля палеозоя).

кырского рифта вдоль Аксу-Киндерлинского сдвига. Приведенный разрез (рис. 8) пересекает этот сдвиг в районе морской структуры Година, где максимальные мощности триаса (около 1400 м) сохраняются в опущенной зоне сдвига, а на крыльях сдвига триас эродирован. На данном разрезе прослеживается значительно возрастающая мощность деформированного девонско-пермского комплекса отложений в сторону Донбасс-Туаркырского рифта. В то же время, конседиментационная мощность ниже- и среднетриасовых отложений практически остается неизменной. Однако, в целом, за счет предъюрской эрозии мощность недеформированного триасового комплекса уменьшается в том же направлении вплоть до полного ее выклинивания в пределах Карабогазского свода. На западном продолжении Аксу-Киндерлинского вала в море обособлены крупные присдвиговые структуры Нурсултан и Ракушечное-море. Здесь установлено, что движения по сдвигу продолжались и в послетриасовое время, и особенно активно в неогене. Эти движения привели к разрушению прогнозировавшихся здесь крупных юрских месторождений углеводородов. Небольшие залежи за счет перетоков углеводородов установлены в нижнем мелу с мощными глинистыми покрывками.

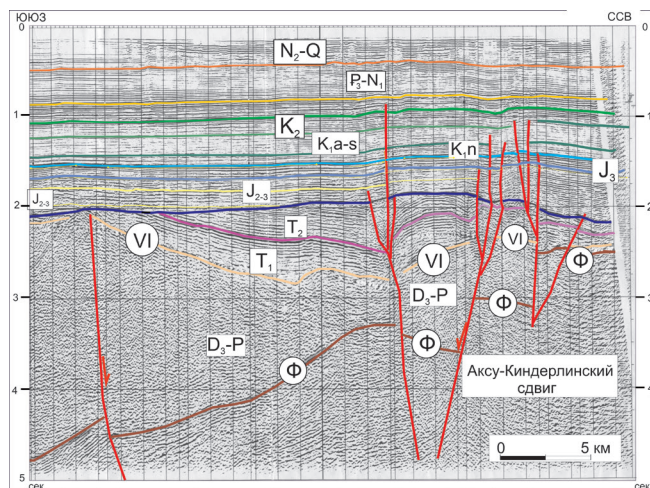


Рис. 8. Сеймостратиграфический разрез в прибрежной прикарабогазской части Среднего Каспия пересекает Аксу-Киндерлинский сдвиг [Леонов и др., 2010]. Буквы в белых прямоугольниках — возраст сеймокомплексов (плиоцен-четвертичный, олигоцен-нижнемиоценовый, меловой, юрский, триасовый, палеозойский); индексы в кружках — опорные сейсмические горизонты. Тонкие желтые линии — вспомогательные отражающие горизонты.

Восточное Предкавказье

Литолого-стратиграфическая характеристика. Разрез нижнего триаса в Восточном Предкавказье начинается с куманской свиты, залегающей с резким несогласием на интенсивно дислоцированных каменноугольных отложениях. Свита сложена песчано-конгломератовой и пестроцветной песчано-аргиллитовой (вверху) толщами. Так же, как и на Южном Мангышлаке, верхи нижнего триаса (оленок) представлены морскими известняками, доломитами, алевролитами и аргиллитами с прослоями вулканических туфов. Преимущественно карбонатная толща оленека выделена в нефтекумскую свиту.

В Восточно-Манычском прогибе в разрезе свиты установлены биогермные постройки мощностью до 500 м. Между ними карбонаты становятся глинистыми, уменьшаются в мощности и замещаются темно-серыми более глубоководными глинисто-алевролитовыми породами. Завершают разрез нижнего триаса култайская и демьяновская свиты, мощностью от 10 м на рифах и до 500 м в предрифовой зоне. Обе свиты слагаются серыми известняками с прослоями мергелей, аргиллитов, алевролитов. На восточном фланге кряжа Карпинского (Семеновская площадь) вскрыто 300 м верхнеоленокских известковистых аргиллитов с тонкими прослоями известняков и мергелей, содержащих аммониты. Эти особенности разреза триаса указывают на то, что кряж Карпинского в раннем триасе являлся частью единого с соседними районами шельфового морского бассейна, причем с более значительными глубинами [Копылов и др., 1982]. Мощность нижнего триаса резко меняется и колеблется от 300 до 1200 м [Геология..., 2001; Государственная..., 2011].

Средний триас, по сравнению с нижним, в Восточном Предкавказье имеет существенно меньшую площадь распространения и подразделяется на кизлярскую и новоколодезную свиты. Кизлярская свита залегает трансгрессивно на куманской свите и на каменноугольных отложениях. Сложена она внизу (до 160 м) серыми оолитовыми и глинистыми известняками с прослоями мергелей, алевролитов и аргиллитов. В верхней части свиты (до 350 м) преобладают темно-серые аргиллиты с прослоями песчаников, их анизийский возраст подтвержден остатками фораминифер и моллюсков. Новоколодезная свита мощностью до 400 м сложена бурыми аргиллитами, алевролитами, известняками с прослоями песчаников с характерными моллюсками.

Верхний триас в Восточном Предкавказье установлен в Восточно-Маньчском прогибе, в Прикумской зоне поднятий, в Чернолесско-Тарумовской зоне и на крыже Карпинского. Нижняя, закумская свита известна только в южной части Восточно-Маньчского прогиба. Она согласно, а местами с размывом залегает на среднем триасе. В нижней части свиты (до 90 м) распространены серые песчаные известняки и аргиллиты, выше (до 200 м) — пестроцветные аргиллиты, алевролиты, реже известняки. В свите обнаружены карнийские двустворки. Раньше эта свита условно относилась к среднему триасу. Вышележащая ногайская свита знаменует начало тектонической и вулканической активизации в норийское время, связанной с коллизионными процессами в Палеотетисе. Залегает она с размывом и небольшим угловым несогласием на более древних свитах триаса или на образованиях карбона (на крыже). Ногайская свита представлена пестроцветными конгломератами, гравелитами, песчаниками, аргиллитами, лавами и вулканическими туфами известково-щелочного состава. Конгломераты включают обломки эффузивных, метаморфических и осадочных пород. Среди эффузивов преобладают кварцевые, дацитовые и реже андезитовые порфириды. Мощность свиты достигает 1000 м, возраст определен условно по положению в разрезе [Сабанеев, Черкашин, 2008; Куранов, 2022]. Завершает разрез триаса

Восточного Предкавказья зурмутинская свита. Она залегает с угловым несогласием на отложениях нижнего-среднего триаса, с размывом на ногайской свите, а в пределах крыжа Карпинского — на карбоне. Слагается аргиллитами с растительными остатками, алевролитами и разнозернистыми песчаниками, редко встречаются прослои гравелитов, туфов, туфопесчаников. Свита условно отнесена к норию.

Сейсмостратиграфическая характеристика и региональная структура. Мощные разрезы триаса установлены в Восточно-Маньчском прогибе, расположенном на южной периферии крыжа Карпинского. В южном направлении здесь отмечается выклинивание нижних горизонтов триаса и общее сокращение мощностей с последующей полной предъюрской эрозией (рис. 9, 10а). На разные горизонты триаса и палеозоя с размывом и угловым несогласием ложатся юрские отложения.

Местами за пределами прогиба сохранились небольшие фрагменты триаса, что указывает на существование осадочного бассейна в триасе во всем Восточном Предкавказье. Северная граница прогиба резкая, она проходит по Северо-Маньчскому разлому (сдвигу). При этом к разлому, как и на Мангышлаке отмечается не сокращение мощностей триаса, а даже их рост (см. рис. 9, 10). Это свидетельствует о том, что в триасе крыж Карпинского вместе с Прикаспийской впадиной

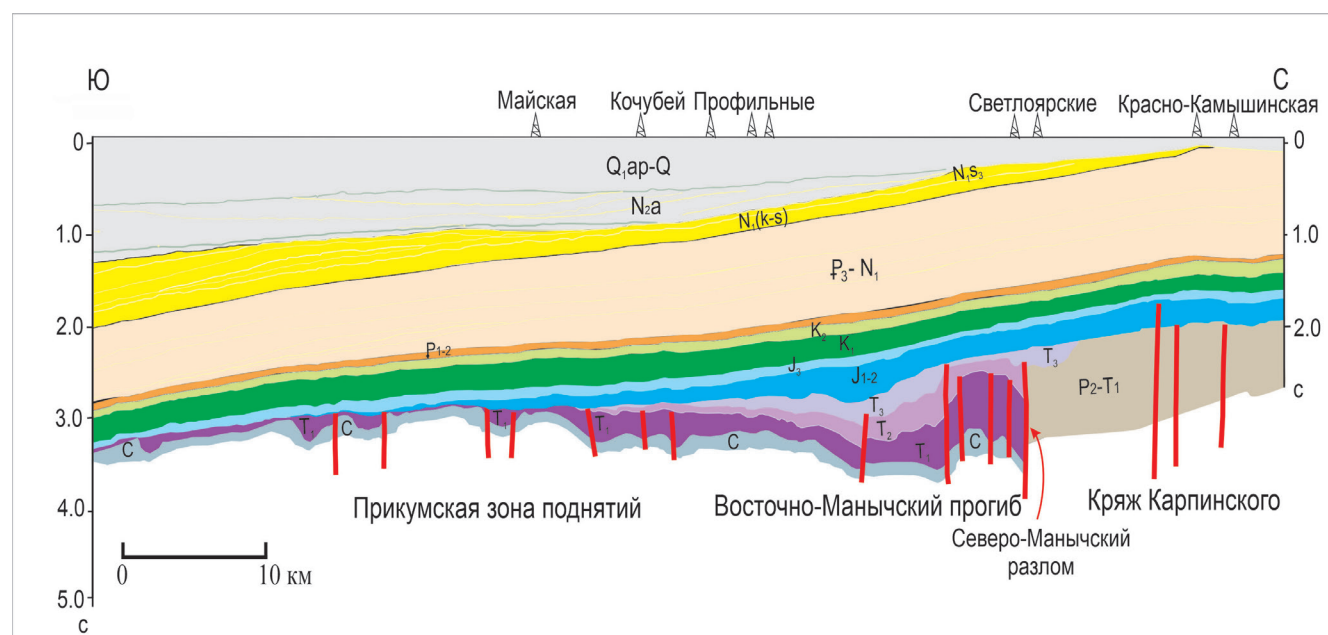


Рис. 9. Сейсмогеологический разрез Восточного Предкавказья показывает характер залегания триасовых отложений в Восточно-Маньчском прогибе.

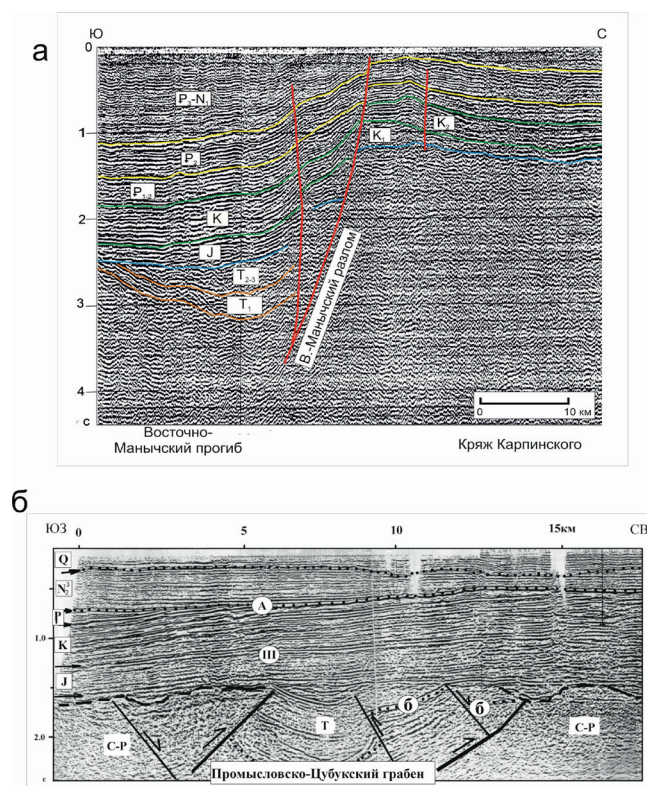


Рис. 10. Временные сейсмические разрезы (фрагменты) через северо-западную часть Восточно-Маньчжурского прогиба (а) и Промышленно-Цубукский грабен (б) [Волож и др., 1999].

Индексы в прямоугольниках — стратиграфический возраст сейсмических комплексов, в кружках — отражающие горизонты (А, III, б).

и Предкавказьем являлся частью обширного Каспийского ареала осадконакопления.

Активные тектонические движения со складчатостью и вулканизмом в карнийском веке связаны с коллизионными процессами в Палеотетисе. В это время кряж Карпинского как ослабленная палеозойская рифтогенная зона подвергся складчатым деформациям со сдвиго-надвиговыми перемещениями, обусловившими резкое опускание Маньчжурских прогибов. На большей части кряжа триас был уничтожен за исключением присдвигового Промышленно-Цубукского грабена (см. рис. 9, 10б) и ряда более мелких впадин [Летавин, Савельева, 1975]. Мощность полного разреза триаса в этом грабене, по сейсмическим данным, превышает 1300 м. Промышленно-Цубукская и Горномангышлакская структуры с полными разрезами триаса занимают центральное положение в кряже. Они сформированы Донбасс-Зеравшанским трансрегиональным сдвигом, который состоит из ряда ветвей (в т.ч.

Северо-Маньчжурской), развивавшихся с перерывами с конца триаса до плиоцена [Леонов и др., 2010]. Детальными сейсмическими материалами установлено, что вдоль этого сдвига в послетриасовое время происходили горизонтальные перемещения, при этом в Промышловском районе формировались локальные прогибы с увеличенными мощностями юрских и меловых отложений [Жингель, 2005]. В северо-западном направлении ширина Восточно-Маньчжурского прогиба сокращается с 80–100 до 20–25 км (см. рис. 9, 10а). При этом особенности строения триасовых толщ сохраняются: у Северо-Маньчжурского сдвига мощности максимальные (около 1200 м), а на юго-западе они постепенно уменьшаются и выклиниваются. Такие же мощности и состав триаса характерны для разрезов в грабенах кряжа Карпинского и в прилегающих к кряжу с севера разрезах Прикаспийской впадины.

Устьюрт

Литолого-стратиграфическая характеристика. Триасовые отложения широко распространены на Северном Устьюрте (Северо-Устьюртская впадина) и в северной части Южного Устьюрта (Ассаке-Ауданский и Дарьялык-Дауданский прогибы). Они были частично эродированы на Центрально-Устьюртском и Южно-Эмбинском поднятиях.

Нижнетриасовые отложения на Северном Устьюрте представлены пестроцветной толщей известковистых песчаников, алевролитов и аргиллитов, нередко с примесью вулканического пепла. В Ассакеауданском прогибе и на Шахпахтинской ступени нижнетриасовые отложения мощностью от 260 м (Шахпахты) до 440 м (Коссор) сложены красноцветными аргиллитами с прослоями песчаников, алевролитов. На большей части Северного Устьюрта нижний триас имеет небольшие мощности (до 400 м). Полные мощности в синклиналях достигают 2.5–3 км. Только в юго-западной части, вблизи Донбасс-Туаркырского рифта мощности возрастают до 900 м (структура Арыстановская).

Средне- и верхнетриасовые отложения представлены озерно-аллювиальными, преимущественно красноцветными терригенными породами, которые бедны органическими остатками. В связи с этим расчленение их неоднозначно [Жидовинов, 1998; Липатова и др., 1985; Справочник..., 1988].

Среднетриасовые отложения на Северном Устьюрте представлены пестроцветными песчано-глинистыми отложениями. Мощность среднего триаса на юго-западе составляет 750 м (структуры

Арыстановская, Жайлыган). Восточнее, на структурах Ащитайпак, Шомышты мощности возрастают соответственно до 916 и 958 м. В южной части Северного Устьярта мощность среднего триаса сокращена до 200 м.

Верхнетриасовые отложения представлены континентальной сероцветной терригенной толщей, выполняющей отдельные северные мульды. Наиболее мощный разрез верхнего триаса изучен по скважине П-2 Ащитайпак (1175 м), которая вскрыла темно-серые аргиллиты, песчаники и алевролиты с обугленными растительными остатками.

Сейсмостратиграфическая характеристика и региональная структура. На Устьюрте триасовые отложения залегают согласно со сходными породами верхней перми, образуя единый верхнеартинско-кунгурский доплитный комплекс.

Основное несогласие на Северном Устьюрте фиксируется отражающим горизонтом “б”, отвечающим кровле докунгурского палеозоя; оно увязывается с урало-тяньшаньской коллизией. По этому горизонту построена структурная схема, отражающая строение и триасового комплекса (рис. 11). На сейсмических разрезах в подошве верхнего триаса выделяется ОГ V₂, а в подошве

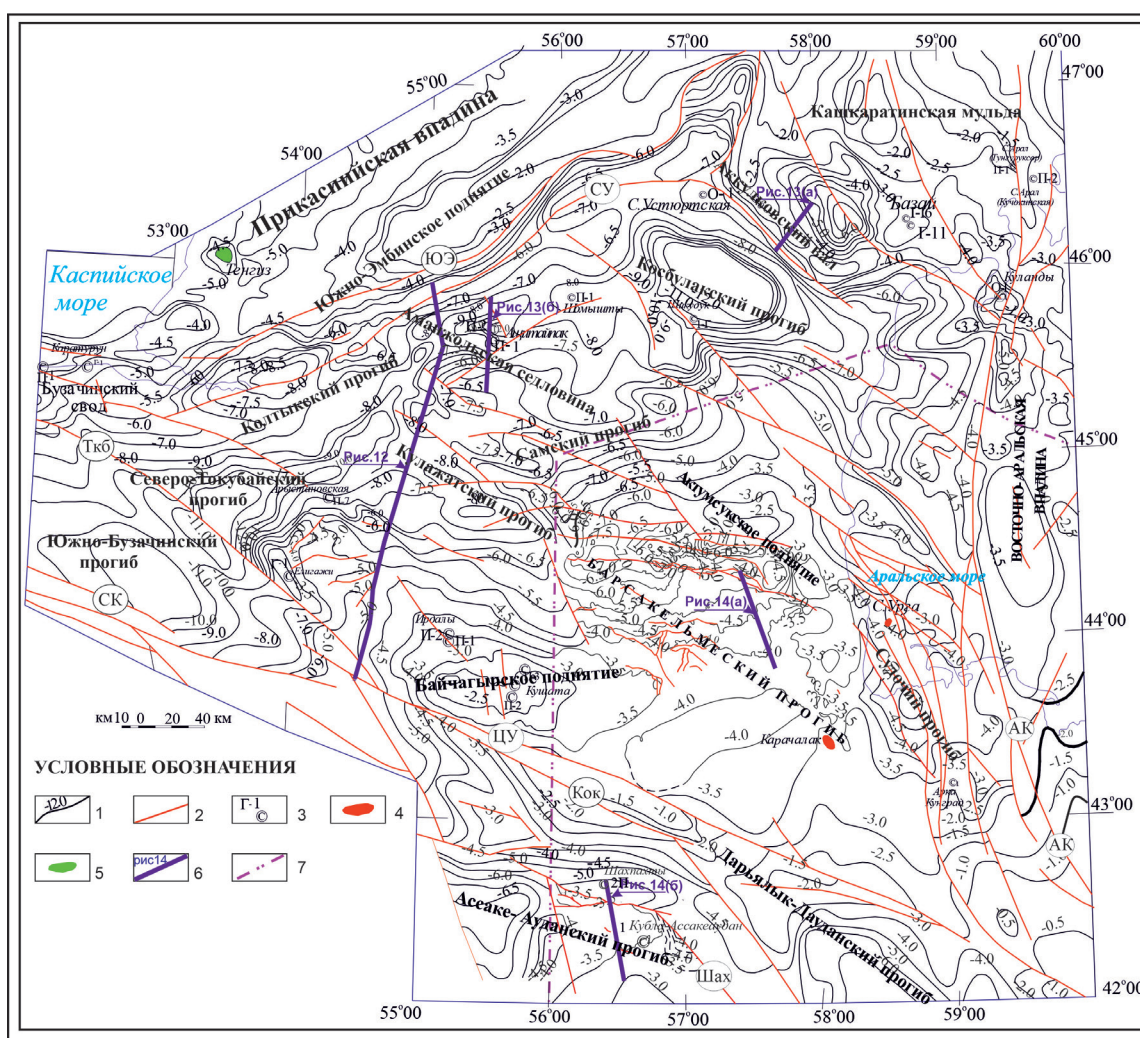


Рис. 11. Структурная карта Устьюрта по поверхности докунгурских отложений (отражающий горизонт “б”) [Волож и др., 2011].

1 — изогипсы отражающего горизонта “б”, км; 2 — основные разломы; 3 — глубокие скважины и их номера; 4 — газовые месторождения; 5 — нефтяные месторождения; 6 — линии сейсмических и сейсмогеологических разрезов, показанных на рисунках в статье; 7 — государственные границы.

Буквами обозначены основные разломы: АК — Арало-Кызылкумский, Кок — Кокбахтинский, СК — Северо-Кара-тауский, СУ — Северо-Устьюртский, Ткб — Токубайский, Ц-У — Центрально-Устьюртский, Шах — Шахпахтинский, Ю-Э — Южно-Эмбинский.

среднего — ОГ V_3 . От вышележащих триасовые отложения отделяются угловым и стратиграфическим несогласием, прослеживающимся как опорный отражающий горизонт V_1 [Липатова и др., 1985].

Особенностями структуры триаса на Устьурте являются достаточно крутые складки ($10\text{--}15^\circ$, а у разломов круче) и многочисленные разломы. Эти особенности и время формирования структур и разломов четко видны на сейсмических разрезах. Амплитуда прогибов по триасу достигает 2 км, в то время как по плитному юрско-кайнозойскому комплексу она измеряется первыми сотнями метров. Нередко триасовые прогибы по подошве юры выражены моноклиналями (рис. 12) как и в Предкавказье.

Ограничивающие Северо-Устьуртскую впадину региональные разломы (Северо-Устьуртский, Токубайский, Центрально-Устьуртский и Восточно-Аральский) имеют сдвиго-надвиговую природу, связанную с движением всего Северо-Устьуртского блока против часовой стрелки. Как сдвиго-надвиги они активно проявились в конце триаса — ранней юре. Движения по ним продолжались и позднее, особенно активно в неогене.

Важно отметить, что в пределах Северного Устьурта основное структурное несогласие приурочено к началу пермского времени. Северо-Устьуртский сдвиг ограничивает впадину с северо-запада от Южно-Эмбинского поднятия, на котором триасовые отложения полностью эродированы. Вертикальная амплитуда сдвига превышает 1 км. По сдвигу триасовые отложения не выклиниваются, а срезаются. Это свидетельствует о том, что Южно-Эмбинское поднятие

было перекрыто триасовыми отложениями (см. рис. 12).

На северо-востоке Устьурта в Кашкаратинской мульде вдоль Аккулковского сдвига в поздне триасовое время сформирован одноименный вал, где юрские отложения залегают на допермском метаморфизованном палеозое. К разлому мощность триаса возрастает, что подтверждает послетриасовый возраст и разлома, и вала, с которого триас был эродирован. В результате триасовые отложения приобрели грабеновую структуру (рис. 13а).

Триасовые отложения деформированы и в широких прибортовых зонах Северо-Устьуртской впадины. Так в ее северной части закартированы мульда и односторонний грабен, выполненный триасовыми отложениями (см. рис. 13б). В мульде мощность сероцветного верхнего триаса превышает 1100 м при углах падения около 15° . Время формирования этих структур однозначно поздне триасовое. Более того, стоит отметить согласное залегание триасовых и средне-верхнепермских отложений на территории Северного Устьурта.

В юго-восточной части впадины находится крупное Актумсукское поднятие, выраженное контрастными структурами в пермско-триасовом доплитном комплексе (рис. 14а). От соседних прогибов поднятие ограничено разломами сдвиго-надвигового характера с меняющейся по простиранию амплитудой от сотен метров до 1–1.5 км. Южнее Актумсукского поднятия по разлому амплитудой около 1.5 км обособляется односторонний Байчагырский грабен. Этот грабен Н.А. Крылов [2018] рассматривает как триасовую рифтогенную структуру, но она, как и вышеописанные грабены, сформирована в конце триаса

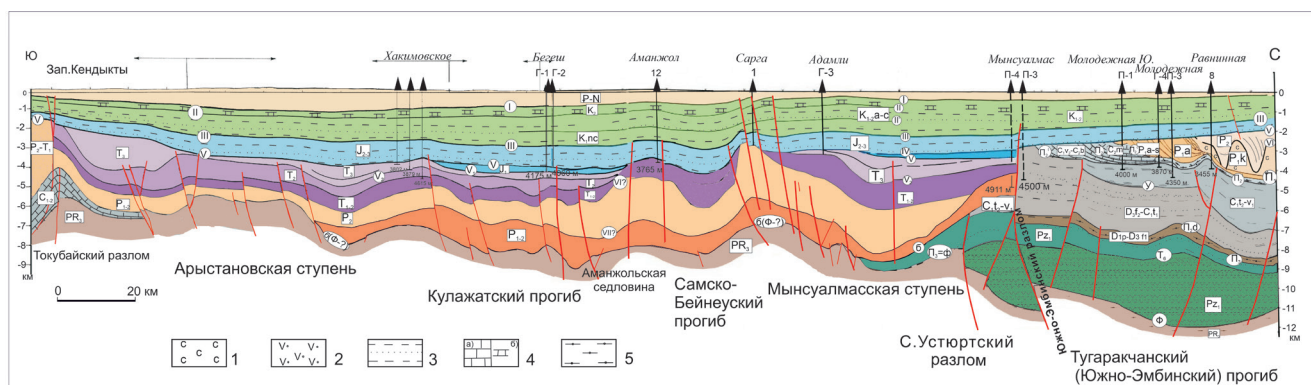


Рис. 12. Сейсмогеологический разрез Северного Устьурта.

Положение профиля показано на рис. 2.

1 — эвапориты, 2 — вулканогенно-осадочные породы, 3 — терригенные породы, 4 — карбонатные породы (а — палеозойские, б — меловые), 5 — терригенно-карбонатные породы. Индексы в прямоугольниках — возраст сейсмокомплексов, индексы в овалах — обозначения опорных сейсмических горизонтов.

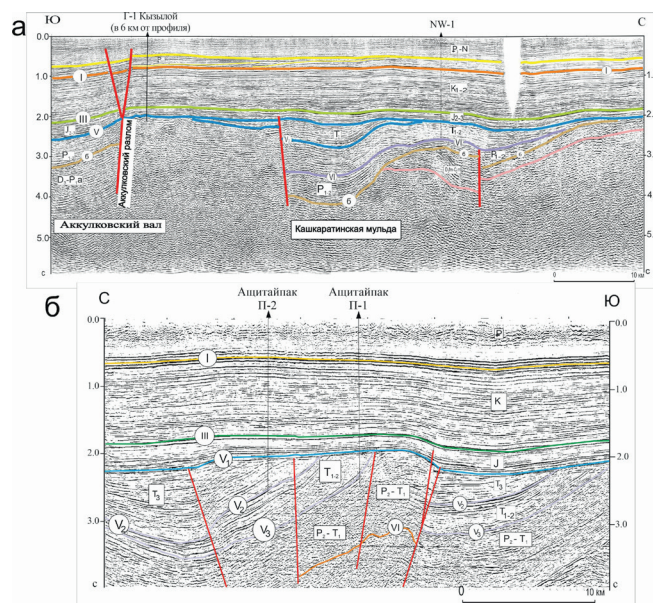


Рис. 13. Сейсмические разрезы — Кашкаратинский (а) и Ашитайпакский (б). Цветные линии — опорные отражающие горизонты, цифры в овалах — их индексы; буквы в прямоугольниках — возраст сеймостратиграфических комплексов; красные линии — разломы.

из плащеобразного чехла. В южной части грабена отмечается подошвенное прилегание пермско-триасовых отложений и уменьшение их мощности, что указывает на приближение к краю осадочного бассейна. Резкий рост мощностей слабо дислоцированного триаса в грабене в северном направлении ограничен позднетриасово-раннеюрским сдвигом. Севернее, на Актумсукском поднятии нерасчлененные пермско-триасовые отложения дислоцированы, и их мощности, по сейсмическим данным, увеличиваются до 4 км (см. рис. 14а). Это позволяет рассматривать Актумсукское поднятие как область развития больших мощностей перми и триаса, которая претерпела инверсию в конце триаса. Такая инверсия возможна в ослабленных более древних рифтогенных зонах. Подобная зона предполагается под Актумсукским поднятием. Здесь под юрскими отложениями вскрыты мощные флишоидные отложения позднего карбона-нижней перми рифтогенного типа – углисто-кремнистые аргиллиты, алевролиты, песчаники, известняки с пластами диабазовых порфиринов. Породы имеют крутые углы падения (до 50–70°) [Волож и др., 2011].

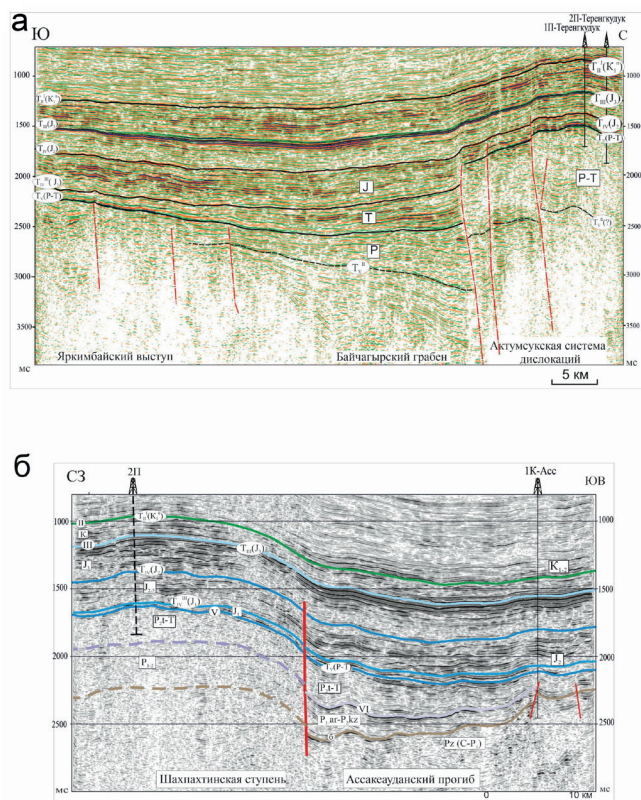


Рис. 14. Сейсмические разрезы – Актумсукский (а) и Шахпахтинский (б).
Положение профилей показано на рис. 2 и рис. 11.

В поздней перми и раннем триасе на месте Ак-тумсукского поднятия существовал пострифтовый желоб с увеличенными мощностями отложений. Сходная картина описана выше и для кряжа Карпинского. В юго-западной части впадины, ограниченной здесь Токубайским сдвигом, также интенсивно проявлены предъюрские дислокации при увеличенных до 3 км мощностях триаса.

С юга Северо-Устьюртская впадина ограничена широкой (40–60 км) Центрально-Устьюртской системой поднятий, формирование которой связано с Донбасс-Зеравшанским сдвигом [Леонов и др., 2010]. В триасе система поднятий перекрывалась осадками мощностью в первые сотни метров. В конце триаса интенсивные движения привели к подъему территории, складчатости и почти полной эрозии триаса.

Триасовые отложения установлены южнее Центрально-Устьюртской системы поднятий в Аскаке-Ауданском и Дарьялык-Дауданском грабенообразных прогибах. В обоих прогибах мощность триасовых отложений возрастает к северу, к южному разлому Центрально-Устьюртской системы поднятий до 600–800 м, а к югу, на склоне

Каракумского свода они выклиниваются, вероятно, вблизи границы осадочного бассейна (см. рис. 146).

В триасовых (и верхнепермских) отложениях Устюрта отсутствуют магматические породы (помимо примеси туфогенного материала), поэтому реконструируемые здесь грабены не следует относить к рифтогенным, как это делают некоторые исследователи [Крылов, 2018]. Более приемлемо назвать такие структуры тафрогенами, как было предложено для рассматриваемого региона А.И. Летавиным, и связывать их с заключительными стадиями коллизионного процесса на активных окраинах континентов.

Прикаспийская впадина

Литолого-стратиграфическая характеристика. На большей части впадины триас сложен пестроцветными озерно-аллювиальными отложениями, не имеющими надежных стратиграфических реперов и палеонтологических остатков [Жидовинов, 1998; Липатова и др., 1982]. Нижнетриасовые отложения подразделяются на ершовский и баскунчакский горизонты, которые условно отнесены к инду и оленеку. Ершовский горизонт представлен красноцветными песчаниками, алевролитами, глинами. Баскунчакский горизонт (оленок) на большей части впадины также представлен континентальными отложениями. На юго-западе впадины средняя часть оленекской толщи сложена морскими серыми глинами с тонкими прослоями известняков. Максимальная мощность нижнетриасовых отложений отмечена в мульдах — 1759 и 2140 м (скважины СГ-1 Аралсорская и 19п Чувашинская).

Площадь распространения среднетриасовых отложений в Прикаспийской впадине ограничена ее бортовыми уступами. Почти повсеместно они представлены толщей морских сероцветных глин, алевролитов, песчаников и известняков с характерными комплексами остракод. И только на востоке развиты нерасчлененные пестроцветные озерно-аллювиальные породы тасшийской свиты. Завершают разрез среднего триаса темно-серые глины с прослоями алевролитов и песчаников. Мощность среднего триаса в отдельных мульдах достигает 1750 м (скв. СГ-1 Аралсорская).

Верхнетриасовые отложения установлены в центральной части и на востоке Прикаспийской впадины, и отсутствуют на ее окраинах. Они сложены переслаиванием песчаников, алевролитов, глин. Иногда в нижней половине разреза встречаются известняки. Особенности напластования пород указывают на смену аридного

климата в раннем и среднем триасе на гумидный климат в поздне триасовое время. Мощность верхнего триаса достигает 1050 м (скважина ОП-1 Хобдинская).

В Северном Каспии толща триасовых отложений мощностью до 1600 м установлена на Кашаганской карбонатной платформе [Пронин, Шестоперова, 2019]. Нижний триас (900 м) представлен аргиллитами и алевролитами, средний триас — глинистыми и карбонатными породами (430 м), верхний триас — песчано-глинистыми отложениями (более 220 м).

Сейсмостратиграфическая характеристика и региональная структура. Триасовые отложения залегают в виде сплошного покрова во всей впадине и ее прибортовых зонах за исключением размытых областей на сводах ряда крупных соляных куполов. Отсутствует триас в результате эрозии и на Южно-Эмбинском поднятии. Триасовые отложения вместе с юрско-неогеновыми образуют надсолевой платформенный комплекс (см. рис. 6). В пределах впадины строение толщи триасовых отложений существенно нарушено соляной тектоникой, сопровождающейся формированием глубоких мульд с крутыми склонами. Разломы, связанные с поздне триасовыми геодинамическими процессами, здесь не установлены. Мощность отложений триаса в Прикаспийской впадине искажена соляной тектоникой: в мульдах она достигает 4,5 км, а на сводах — первые сотни метров. С учетом площадей мульд и куполов, усредненная мощность, вероятно, не превышает 2000 м.

Стратиграфическая интерпретация отражающих горизонтов внутри верхнепермско-триасового комплекса, при переходах между мульдами, без привязки к скважинам вызывает затруднения. Зональным репером служит горизонт D — размытая поверхность верхнепермских отложений. Горизонт V₂, разделяющий средний и верхний триас, выражен менее отчетливо и обычно присутствует как поверхность несогласия в разрезах мульд. Отражающий горизонт V₃ разделяет нижне- и среднетриасовые отложения. К карбонатной пачке среднего триаса приурочены горизонты K₂ (подошва) и K₁ (кровля карбонатной пачки). Эти горизонты обычно располагаются субпараллельно и хорошо идентифицируются на временных разрезах (см. рис. 6).

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Палеогеографические построения для территории Скифско-Туранской плиты и Прикаспийской впадины выполнены В.В. Липатовой,

В.А. Быкадоровым, Ю.А. Воложем, В.Г. Казьминим, А.А. Беловым и другими при составлении уникального палеогеографического атласа Центральной Евразии, изданного ограниченным тиражом [Атлас..., 2002]. Приведенный ниже рисунок, с изменениями и упрощениями, взят из этого атласа. Необходимо отметить, что восстановление палеогеографии Кавказа и его периферии в доюрское время сильно осложнено из-за наложения результатов череды геодинамических перестроек в юрско-неогеновое время. Поэтому многие аспекты палеогеографии и тектоники остаются предметом дискуссий. Предлагаемый вариант учитывает и дополняет представления ряда предыдущих исследований [Международная..., 2003; Тектоника..., 2009; Ужкенов и др., 2004; Четыреста..., 2005; Barrier et al., 2018].

В поздней перми Прикаспийский бассейн потерял связь с океаном. Большую часть разреза верхней перми слагают красноцветные терригенные осадки мощностью до 2–3 км. Пограничные районы с океаном Тетис оставались геодинамически активными, с вулканизмом и формированием флишевых толщ, что установлено в Дзирульском массиве на Южном Кавказе, Северном Афганистане и Северном Памире.

Повсеместно в начале раннего триаса (инде) накапливались озерно-аллювиальные терригенные красноцветы. В оленекский век Прикаспийский регион получил прямую связь с океаном Тетис, что привело к образованию морского водоема с нормальной соленостью и накоплением глин, известняков, песчаников. Море покрывало территорию Мангышлака, южную и юго-западную части Прикаспийской впадины, Восточное Предкавказье.

Предполагается, что на юго-западе море не имело связи с Крымско-Черноморским палеобассейном. Об этом можно судить по присутствию нижнетриасовых преимущественно карбонатных отложений с фауной только индийского типа в предгорьях северо-западного Кавказа по р.р. Белая и Лаба [Геология..., 2001]. На Ставропольском поднятии в отдельных небольших мульдах известны нижнетриасовые (индские) терригенные красноцветы. Морской водоем на севере и востоке окаймлялся аккумулятивной равниной, где формировались континентальные красноцветные озерно-аллювиальные терригенные толщи. На Устьурте накапливались пестроцветные озерно-аллювиальные песчано-глинистые терригенные отложения мощностью до 2–3 км, обломочный материал поступал сюда с Урало-Тяньшаньского орогена, Туаркыра, Центральных

Кызылкумов. Вдоль севера Афганистана и Ирана вплоть до Мешхеда существовал субдукционный вулканический пояс Тетиса. Свидетельствами его существования, вероятно, являются триасовые вулканиты южного Предкавказья. На южном склоне Большого Кавказа в пермско-триасовой песчано-сланцевой дизской серии имеются слои вулканических туфов и эффузивов, что может указывать на существование южнее вулканической дуги [Международная..., 2003; Четыреста..., 2005]. На Скифской плите проявления рифтогенеза не установлены.

В среднем триасе морские площади увеличились и включали уже практически всю Прикаспийскую впадину, Восточное Предкавказье и запад Устьурта (рис. 15). В морском бассейне отлагались мелководно-морские, песчано-глинисто-карбонатные осадки, вокруг него накапливались континентальные терригенные отложения, а на востоке Мангышлакского прогиба — красноцветные песчаники с прослоями туффитов. Примечательно, что в среднетриасовую эпоху на Мангышлаке проявилась гидротермальная деятельность, которая сопровождалась формированием небольших скоплений гематита и малахита. На юге Каспийского региона продолжалась субдукция под активный край континента, с которой связаны эффузивные образования на Красноводском полуострове и в Предкавказье. На южном склоне Большого Кавказа продолжалось формирование дизской толщи с вулканитами. В северном Афганистане и северном Иране (район Мешхеда) реконструирована окраинно-континентальная вулканическая дуга. Эти геодинамические процессы были обусловлены движением на север континентальных блоков Гондваны (Киммерии).

В позднем триасе продолжалось сближение континентального блока Киммерии и континента Евразии, что привело в конце триаса к закрытию океана Палеотетис и коллизии. В середине нория в Каспийском регионе за счет коллизии усиливаются процессы сжатия. В результате регрессии моря, площадь палеобассейна существенно сократилась и занимала только северный и средний Каспий с неширокой полосой, протягивающейся вдоль современного его побережья и вдоль Кавказа и Копетдага. Заливы морского бассейна покрывали лишь территории Горного Мангышлака и Жазгурлинской депрессии Южного Мангышлака. Большая часть Каспийского региона превратилась в озерно-аллювиальную равнину, где накапливались терригенные осадки. Почти весь восток Восточно-Европейской платформы становится низменной денудационной равниной

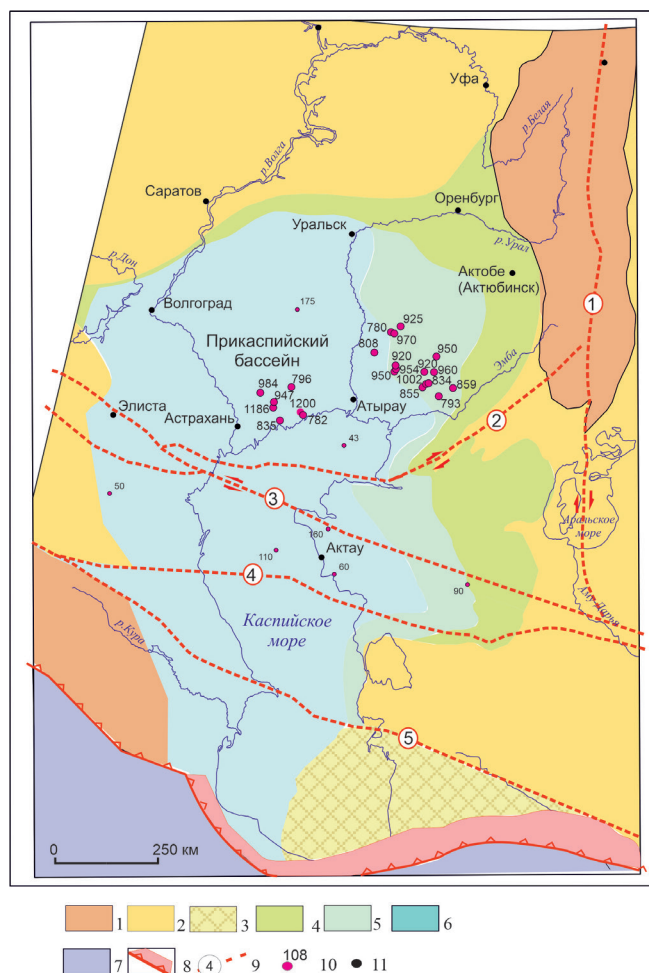


Рис. 15. Палеогеографическая схема Каспийского региона на средний триас ([Атлас..., 2002] с изменениями).

1 — горы низкие, 2 — равнины денудационные, 3 — суша нерасчлененная; 4 — равнины низменные, озерно-аллювиальные, 5 — равнины прибрежно-морские с терригенными осадками, 6 — шельфовые моря с терригенно-карбонатными осадками, 7 — море глубокое (океан палеотетис), 8 — зона субдукции и вулканическая дуга, 9 — постколлизийные сдвиги, в кружках их название (1 — Урало-Кызылкумский, 2 — Южно-Эмбинский, 3 — Донбасс-Зеравшанский, 4 — Аксу-Киндерлинский, 5 — Крымско-Копетдагский), 10 — скорости седиментации (м), 11 — населенные пункты.

с многочисленными озерами, в которых отлагались сероцветные и пестроцветные песчано-глинистые осадки, местами угленосные. В Манычском прогибе терригенные толщи включают прослои вулканических туфов и лав различного состава.

Уральский складчатый пояс был значительно сnivelирован и превратился в низогорное поднятие. По его восточному краю и южнее отмечены надвиги, связанные с интенсивным правым

Арало-Кызылкумским сдвигом — одним из элементов трансрегионального Урало-Герирудского сдвига. В позднем триасе также активно проявили себя Донбасс-Зеравшанский, Северо-Устьюртский, Каракульско-Бузачинский, Аксу-Киндерлинский, Главный Каратауский и другие сдвиги. С позднеэриасовой коллизией связана складчатость триасовых отложений Скифской и Западно-Туранской плит, что и является основанием для отнесения триасовых отложений к доплитному комплексу.

Коллизия обусловила интенсивную складчатость и магматизм на южной границе Восточно-Европейского континента (Кавказ — дизская серия; Краснодарский полуостров — граниты; Северный Иран — офиолиты Ахдарбанда, Паропамиза). Деформации, связанные с коллизией, прослежены далеко на север от его окраины. Особенно интенсивными они были в Донбасс-Туаркырском палеозойском рифте с «ослабленной» утоненной корой, более пластичной, чем соседние континентальные блоки. Карбон-триасовые отложения этого рифта были смяты в крутые складки, одновременно образовалась система продольных, косых и реже поперечных сдвига-надвигов. Северные надвиги достигают первых десятков километров и частично перекрывают южную часть Прикаспийской впадины (Каракульско-Смушковско-Бузачинская система дислокаций-надвигов).

На Южном Мангышлаке, Северном Устьюрте и Среднем Каспии триасовые отложения разбиты разломами с амплитудами в первые сотни метров и собраны в пологие складки с углами от 5 до 40–50°. На южном склоне Донбасс-Туаркырского рифта в конце раннего триаса в результате присдвиговых опусканий оформляются крупные грабеноподобные прогибы Восточно-Манычский и Южно-Мангышлакский.

Анализ мощностей позволяет в первом приближении оценить скорости осадконакопления в течение триаса. Для расчетов использованы наименее эродированные и наиболее палеонтологически обоснованные разрезы. Для прогибов молодой платформы характерны близкие темпы погружения в течение триаса в пределах 49–58 мм/1000 лет. Для структур Донбасс-Туаркырского рифта скорости в триасе существенно выше: 63 мм/1000 лет (Бузачи) и 94 мм/1000 лет (Горный Мангышлак). В Прикаспийской впадине скорости в разных мульдах 33–53 мм/1000 лет. Наибольшие скорости прогибания во всех районах характерны для раннего триаса: в ВМП и ЮМП

308–290 мм/1000 лет, в Горном Мангышлаке и Бузачах 380–400 мм/1000 лет, в Северном Устюрте и Прикаспии 180 мм/1000 лет. В среднем–позднем триасе скорости резко уменьшаются до первых десятков мм.

Таким образом в позднем карбоне – перми в предгорных прогибах, вытянутых вдоль Донбасс-Туаркырской зоны, накапливалась мощная толща молассы. Данная зона в конце палеозойского времени представляла собой систему рифтов, которая трансформировалась сначала в активную окраину, а затем – коллизионную зону, с предгорными прогибами перед ее фронтом. В них формировались мощные толщи пермского возраста. В триасе весь Каспийский регион представлял собой обширный окраинно- платформенный бассейн, где седиментационные мощности отложений были распределены довольно равномерно. В настоящее время пермские и триасовые комплексы представляют собой единый складчатый комплекс, с несогласием залегающий на предкунгурских отложениях. Его современная структура и мощности обусловлена действием позднейших сдвиговых деформаций, которые секут фациальные зоны, а также предъюрской эрозией.

О ПЕРСПЕКТИВАХ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ

Триасовые отложения регионально нефтегазонасны. Осадочные толщи триаса обладают достаточно мощными нефтегазоматеринскими породами, углеводородные флюиды из которых обеспечили формирование месторождений нефти как в триасе, так и в вышележащих толщах Восточного Предкавказья и Южного Мангышлака.

В Южно-Мангышлакском прогибе открыто более двух десятков небольших месторождений нефти и газа, в основном в карбонатах среднего триаса. Фонд локальных структур здесь практически исчерпан. Новые открытия прогнозируются в стратиграфических и приразломных ловушках. Гранитные и карбонатные выступы дислоцированных палеозойских отложений в прогибе при перекрытии их нефтематеринскими триасовыми толщами также могут содержать залежи нефти, подобно месторождениям Оймаша, Белый Тигр (Вьетнам) или юга Западной Сибири. Сейсморазведка 3D, вероятно, поможет выявить такие объекты.

В Восточном Предкавказье в триасе разведаны небольшие залежи в нижней карбонатно-глинистой толще триаса, отделенной от юры маломощными зональными глинистыми покрывками.

Из-за этого низы юры и триас гидродинамически связаны, что обуславливает перетоки углеводородов. Недавно на структуре Барьерной в северо-восточной части Восточно-Манычского прогиба открыто газоконденсатное месторождение Барьерное в карбонатной рифогенной постройке нефтекумской свиты. В сходных с Восточным Предкавказьем палеогеографических условиях в Южно-Мангышлакском прогибе также возможно присутствие нефтегазоперспективных биогермов.

В Северо-Устюртской впадине доплитные ниже-среднетриасовые отложения представлены в основном красноцветными и пестроцветными терригенными породами, они бесперспективны для генерации углеводородов и не содержат залежей, что подтверждено скважинами на десятках антиклиналей. В Косбулакском прогибе установлена мощная (до 2 км) толща озерных сероцветных терригенных пород верхнего триаса–нижней юры с высоким содержанием $C_{орг.}$. К бортам прогиба эта толща выклинивается и частично срезается, что обеспечивает миграцию углеводородов в юрские отложения в приразломных поднятиях. Так, на северо-восточном и юго-восточном бортах этого прогиба в юрских отложениях обнаружены небольшие месторождения нефти и газа (Дорис и Западный Арал).

В Прикаспийской впадине в последние два-три десятилетия интерес к надсолевым отложениям возрос, особенно в Казахстане в связи с исчерпанием разведанных запасов. Этому способствовали успехи современной сейсморазведки, позволяющей получать обширную и важную информацию о тонкой структуре как юрско-меловых, так и триасовых осадочных толщ и выделять в них новые типы ловушек. Это привело к открытию серии месторождений нефти в триасе по всей южной и юго-восточной части Прикаспийской впадины. Первое крупное месторождение в триасе Кенбай было открыто еще в 1980-х гг. попутно, на краю купола, при разведке юрских залежей на куполе. Новые сейсмические материалы позволяют и более обоснованно решать вопросы миграции и аккумуляции нефти. Особенно перспективными оказались структурно-седиментационные ловушки в терригенно-карбонатных отложениях среднего триаса, располагающиеся на периферии соляных куполов. Формирование таких ловушек связано с неравномерным подъемом кровли соли: на краю купола к середине триаса обособляется выступ соли и на нем развивается ловушка. Пласты нижнего триаса обычно расположены на периферии ловушки и срезаются стенкой соляного купола. А пласты среднего триаса к краю купола

утоняются и формируют структурно-литологическую ловушку. Детальный сейсмостратиграфический анализ выявил такие ловушки на многих куполах юга Прикаспийской впадины, в них разведано около 10 месторождений нефти – Таскудук, Ащиколь Южный, Сарлы, Каганай, Дулат, Шокат, Сарыкумак Западный, Мынтеке Южный, Жантерек Северный, Дараймола Восточная, Новобогатинск Юго-Восточный и др. [Воронов и др., 2015].

Нефть установлена во всех отделах триаса, но основные залежи концентрируются в среднем триасе. Установлено, что месторождения обычно приурочены к бессолевым глубоким мульдам в пределах Уило-Эмбинской ступени, характеризующейся умеренными глубинами (до 6.5 км) до подсолевых отложений. В отложениях среднего триаса установлено до десяти продуктивных горизонтов, дебиты нефти при фонтанировании колеблются от 5 до 35 м³. Нефти парафинистые, смолистые, малосернистые. Источником нефти, по представлениям всех исследователей и геохимическим данным, являются в основном подсолевые отложения. Миграция началась после накопления мощной толщи пермо-триаса. Этому способствовали аномально высокие пластовые давления (с коэффициентом аномальности, $K_a = 1.8-2.0$), разломы в подсолевых отложениях и трещиноватость пород вдоль стенок купола. Таким образом, доказана реальными открытиями высокая перспективность триасовых отложений Прикаспийской впадины.

Большая часть перспективного на нефть и газ триасового разреза Прикаспийской впадины в настоящее время еще не изучена.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современное распространение триасовых отложений в грабенообразных впадинах Туранской и Скифской молодых платформ, а также присутствие в разрезе вулканогенных пород, способствовало возникновению устойчивого представления у ряда исследователей о проявлениях здесь в триасовое время рифтогенеза. Под рифтами понимаются крупные структуры растяжения земной коры, проявляющиеся в верхних слоях земной коры и ограниченные сбросами, часто сдвигами и раздвигами. Формирование рифтов начинается с растяжения и интенсивного магматизма. Рифты также отражаются в палеогеографических и седиментационных особенностях и резко увеличенных мощностях.

В раннем и среднем триасе вулканические излияния известны только южнее Восточно-Мангышского и Южно-Мангышлакского прогибов, они имеют известково-щелочной характер и связаны с субдукционными процессами на активной окраине ВЕП. Севернее, а также на Мангышлаке и Устюрте имеются только туфы окраинно-континентальных вулканов.

Суммарная мощность отложений триаса в предполагаемых грабенах, в частности в Горном Мангышлаке, сопоставима с мощностями триасовых разрезов Прикаспийской впадины, Устюрта, Северо-Бузачинского свода и кряжа Карпинского. Для названных регионов отмечаются единые закономерности в распределении мощностей и фаций триасовых отложений. При этом характерно, что предполагаемые рифты секут фациальные зоны под крутыми углами, что для рифтов не характерно.

Палеогеографические построения для территории Скифско-Туранской платформы и Прикаспийской впадины на триасовое время рисуют единый эпиконтинентальный бассейн (Палеокаспий). Для бассейна Палеокаспия характерно устойчивое положение его внешних границ. В ходе его эволюции изменяются очертания областей с морским и континентальным типом осадконакопления, а также солевой состав и гидродинамический режим морских водоемов, но размеры бассейна остаются сходными. Таким образом, в позднем палеозое-начале мезозоя в Каспийском регионе формировался мощный (до 3–5 км) покров осадочных пород.

Повышенные мощности триаса связаны с Донбасс-Туаркырским палеозойским рифтом, завершившим свое основное развитие в конце карбона-начале перми. Триасовые отложения плит нарушены разломами амплитудой до 2 км, местами имеют повышенную дислоцированность. При этом характерной структурой являются односторонние грабенообразные прогибы протяженностью в сотни и шириной во многие десятки километров. Эти прогибы нередко трактуются как рифтогенные. Наиболее крупные Восточно-Мангышский и Южно-Мангышлакский прогибы примыкают к позднедевонско-каменноугольному Донбасс-Туаркырскому рифту с юга по ступенчатым разломам амплитудой до 2 км. Однако увеличение мощностей к разломам (как всего триаса, так и отдельных его горизонтов) свидетельствуют о постседиментационном формировании этих прогибов и отсутствии связи с процессами рифтогенеза. Современное распределение мощностей триасовых отложений является следствием

предъюрской эрозии: максимальные мощности триасовых отложений приурочены к узким приразломным грабенообразным прогибам, а минимальные — к наиболее эродированным участкам предъюрского рельефа.

В Восточном Предкавказье и на Южном Мангышлаке фонд антиклинальных структур по триасу практически исчерпан. Выявление новых месторождений возможно в стратиграфических ловушках, в том числе биогермных. Наиболее перспективны триасовые отложения в Прикаспийской впадине в структурно-седиментационных ловушках по периферии соляных куполов.

ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТЫ

Исследования проведены в рамках государственного задания ГИН РАН.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы данной работы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алексеева Л.В., Виноградова К.В., Цатурова А.А., Демидов А.А., Титов Б.И.* Стратиграфическое расчленение триасовых отложений Южного Мангышлака // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1991. Т. 66. Вып. 4. С. 37–47.
- Атлас литолого-палеогеографических, структурных, палинспастических и геоэкологических карт Центральной Евразии. Алматы, 2002. 30 карт.
- Волож Ю.А., Липатова В.В., Козмодемьянский В.В.* Триас Южного Мангышлака // Тр. ВНИГНИ. Вып. 224. М.: Недра, 1981. 209 с.
- Волож Ю.А., Антипов М.П., Леонов Ю.Г. и др.* Строе-ние кряжа Карпинского // Геотектоника. 1999. № 1. С. 28–43.
- Волож Ю.А., Быкадоров В.А., Антипов М.П. и др.* Палеозойские и триасовые отложения Устюрта (сейсмо-стратиграфия, палеогеография, нефтегазоносность) // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2011. Т. 86. Вып. 2. С. 47–66.
- Воронов Г.В., Куантаев Н.Е., Ян Хуайи, Ескожа Б.А.* Сред-ний триас западного Казахстана, его перспективы и нефтегазовый потенциал // Тр. КОНГ. Алматы. 2015. Вып. 5. С. 256–265.
- Винюков В.Н.* К вопросу о тектонике пермских и триасовых отложений Мангышлака // Геологическое строе-ние и нефтегазоносность Мангышлака / Науч. ред. Н.А. Калинин. Л.: Гостоптехиздат, Ленинград. отделение, 1963. С. 128–140. (Тр. ВНИГНИ. Вып. 218)
- Геология и нефтегазоносность Предкавказья / Ред. В.Е. Орел. М.: ГЕОС, 2001. 298 с.
- Государственная геологическая карта РФ, м-б 1:1000 000, серия Скифская, лист L-38 (Пятигорск). Объяснительная записка. СПб., 2011. 420 с.
- Грановский А.Г., Зайцев А.В., Зеленищев Г.В., Рыжков М.М.* Этапы геодинамического развития южной окраины Восточно-Европейской платформы (тер-ритория Ростовской области) // Вопросы геологии и освоения недр юга России / Гл. ред. Н.Н. Погребнов. Ростов-на-Дону: ЮНЦ РАН, 2007. С. 8–16.
- Жингель В.А.* Структурно-тектоническая модель и пер-спективы нефтегазоносности Цубукско-Промыслов-ского вала кряжа Карпинского / Автореф. дисс. ... канд. геол.-мин. наук. Саратов: СГУ, 2005. 24 с.
- Жидовинов С.Н.* Триас Прикаспийского региона. М.: ИГиРГИ, 1998. 311 с.
- Калугин А.К., Слуцитайс И.П., Грибков В.В.* Стратигра-фия доюрских отложений полуострова Бузачи и Север-ного Устюрта // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1981. № 9. С. 73–80.
- Крылов Н.А.* Переходные комплексы платформ // Вест-ник газовой науки. 2018. № 3. С. 181–198.
- Козмодемьянский В.В., Салимгереев М.Ж., Авров В.П. и др.* Особенности строения доюрского структурного комплекса п-ова Бузачи в связи с перспективами неф-тегазоносности // Геология нефти и газа. 1995. № 10. С. 9–15.
- Копылов Н.Т., Летавин А.И., Савельева Л.М.* Перспек-тивы и состояние геологоразведочных работ на пермо-триасовые отложения Калмыкии // Геология нефти и газ. 1982. № 8. С. 10–14.
- Куранов Ю.В.* Перспективы нефтегазоносности Кал-мыкии / Автореф. дисс. ... канд. геол.-мин. наук. Став-рополь, 2022. 24 с.
- Леонов Ю.Г., Волож Ю.А., Антипов М.П. и др.* Консо-лидированная кора Каспийского региона: опыт райо-нирования. М.: ГЕОС, 2010. 63 с.
- Летавин А.И., Савельева Л.М.* Триасовые отложения Восточного Предкавказья и перспективы их нефте-газоносности // Триас Северного Кавказа и Закаспия. М.: Наука, 1975. С. 10–36.
- Липатова В.В., Волож Ю.А., Самодуров В.И.* Триас При-каспийской впадины и перспективы его нефтегазонос-ности. М.: Недра, 1982. 152 с. (Тр. ВНИГНИ. Вып. 236)
- Липатова В.В., Волож Ю.А., Воцалевский Э.С. и др.* До-юрский комплекс Северного Устюрта и полуострова Бузачи. М.: Недра, 1985. 132 с. (Тр. ВНИГНИ. Вып. 254)
- Международная тектоническая карта Каспийского моря и его обрамления. Объяснительная записка / Ред. В.Е. Хаин, Н.А. Богданов. М.: Научный мир, 2003. 116 с.
- Назаревич Б.П., Назаревич И.А., Швыдко Н.И.* Нижне-триасовые отложения Скифской плиты, формации и нефтегазоносность // Осадочные бассейны и их неф-тегазоносность. М.: Наука, 1983. С. 123–151.

Нуралин Н.Н., Иванышин Б.Ф., Джаминов К. К стратиграфии Мангышлакского Каратау // Изв АН Каз. ССР. Сер. геол. 1979. № 3. С. 63–68.

Попков В.И., Попков И.В. Литологическое расчленение и корреляция нефтегазоносных комплексов триаса Южного Мангышлака // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2023. Т. 18. № 2. С. 1–24.

Пронин А.П., Шестоперова Л.В. Литолого-стратиграфическая характеристика доюрских отложений Северо-Каспийского поднятия // Недра Поволжья и Прикаспия. 2019. Вып. 99. С. 35–37.

Сабанеев К.А., Черкашин В.И. Геологическое строение и нефтегазоносность осадочного комплекса Российского сектора Каспийского моря. Махачкала: ДИНЭМ, 2008. 20 с.

Справочник по стратиграфии нефтегазоносных провинций СССР / Ред. Н.В. Безносков, В.В. Липатова и др. М.: Недра, 1987. 335 с.

Тектоника южного обрамления Восточно-Европейской платформы / Под ред. В.Е. Хаина, В.И. Попкова. Краснодар: Кубанский гос. университет, 2009. 213 с.

Тихомиров П.Л., Назаревич Б.П. Триасовый магматизм восточной части Скифской плиты // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2001. Вып. 5. С. 55–68.

Трифонов В.Г., Флоренский П.В., Шлезингер А.Е. Роль горизонтальных движений в формировании верхнетриасовой структуры Мангышлакского Каратау: реальность или миф // Геотектоника. 1965. № 2. С. 47–57.

Туртуков Г.Я. Триасовый вулканизм в Восточном Предкавказье и его влияние на формирование локальных структур // Геология нефти и газа. 1991. № 3. С. 26–29.

Ужкенов Б.С., Мазуров А.К., Быкадоров В.А. и др. Палеогеография и геодинамика Казахстана и сопредельных территорий // Геонауки в Казахстане: МГК-32: доклады XXXII сессии Международного геологического конгресса, Италия, 2004 г. / Под ред. Г.Р. Бекжанова, Б.С. Ужкенова. Алматы: КазГео, 2004. С. 39–54.

Хаин В.Е., Богданов Н.А., Попков В.И., Чехович П.А. Тектоника дна Каспийского моря // Геология регионов Каспийского и Аральского морей. Алматы: КазГео, 2004. С. 58–76.

Четыреста миллионов лет геологической истории южной части Восточной Европы / Ред. А.М. Никишин. М.: ГЕОС, 2005. 386 с.

Шестоперова Л.В., Пронин А.П., Калмуратова С.А. Литолого-стратиграфическая характеристика и условия формирования триасовых пород, вскрытых скважиной № 1 Курмангазы в Среднем Каспии // Современные проблемы нефтегазового комплекса Казахстана. Международная научно-практическая конференция, Актау, 23–25 февраля 2011 года. Актау: АО КазНИПИ-мунайгаз, 2011. С. 70–72.

Barrier E., Vrielynck B., Brouillet M. et al. Paleotectonic reconstruction of the Central Tethyan Realm. Tectono-Sedimentary-Palinspastic maps from Late Permian to Pliocene. Paris: CCGM/CGMW, Commission for the Geological Map of the World, 2018. (Atlas of 20 maps)

TRIASSIC SEDIMENTS OF THE CASPIAN REGION: COMPOSITION, STRUCTURE, PALEO GEOGRAPHY, OIL AND GAS PROSPECTED

M. P. Antipov^{1,*}, V. A. Bykadorov^{1,**}, Yu. A. Volozh^{1,***},
I. S. Patina^{1,****}, V. V. Fomina^{1,*****}, F. M. Bars^{2,*****}

¹Geological Institute RAS, Pyzhevsky lane, 7, bld. 1, Moscow, 119017 Russia

²Gubkin Russian State University of Oil and Gas,
Leninsky prosp., 65, bld. 1, Moscow, 119991 Russia

*e-mail: mpantipov@yandex.ru

**e-mail: vbykadorov@yandex.ru

***e-mail: yvolozh@yandex.ru

****e-mail: ira_patina@mail.ru

*****e-mail: valery.fomina17@gmail.com

*****e-mail: bars.f@gubkin.ru

The article examines the structure and conditions for the formation of oil and gas bearing Triassic strata in the Caspian region.

It has been established that the Scythian and West Turanian plates in the Triassic were located on the active margin of the East European continent. Here a single thick (up to 3–5 km) cover of sedimentary and sedimentary-volcanogenic (mainly tuffaceous) rocks without the characteristic features of rifting was formed. In the north and east of the region, the Triassic is composed of variegated continental terrigenous rocks. In the eastern and southern parts of the Caspian basin, in the Eastern Ciscaucasia, on Mangyshlak, in the Middle Caspian, the Lower Triassic (Olenek) and Middle Triassic are represented by marine terrigenous-carbonate formations. The structural features of the Triassic strata in the Caspian basin are associated with salt tectonics.

The maximum thickness (up to 4.5–5 km) of Triassic deposits is developed in the zone of the Paleozoic Donbass-Tuarkyr rift and is caused by the Pre-Jurassic erosion of neighboring territories. The formation of graben-like troughs here is associated with later shear deformations, which is confirmed by their discrepancy with the facies zonation of Triassic deposits.

Currently, the Permian and Triassic deposits represent a folded complex, unconformably overlying the pre-Kungurian deposits. Triassic deposits of the Scythian and West Turanian plates are disturbed by faults with an amplitude of up to 2 km, and are dislocated in areas. Folding with faults and strike-slip faults is especially intense on the Karpinsky Ridge. Increased dislocation and Late Triassic magmatism on the Scythian and West Turanian plates are associated with collision processes during the closure of the Paleotethys ocean. Oil and gas prospects are assessed positively.

Keywords: Triassic deposits, paleogeography, rifting, oil and gas potential, Caspian region, PreCaspian basin, Scythian platform, West Turanian platform, East Manych basin, South Mangyshlak trough, Assake-Audan basin, Aktumsuk basin