

**ОСАДКОНАКОПЛЕНИЕ СРЕДНЕТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
В ОБЛАСТИ РАЗВИТИЯ КРУПНЫХ СОЛЯНЫХ КУПОЛОВ ЮЖНОЙ ЭМБЫ**

© 2011 г. А.П. Пронин
ТОО "Казкорресерч"

Анализ геологических материалов надсолевых месторождений юга Прикаспийской впадины, открытых в доюрских отложениях, показывает, что большая их часть связана с отложениями среднего триаса [2]. Для дальнейшего изучения триасовых отложений особенно необходимо знание строения среднетриасовых отложений. Очень важна такая информация и в области существующих месторождений юрско-мелового возраста.

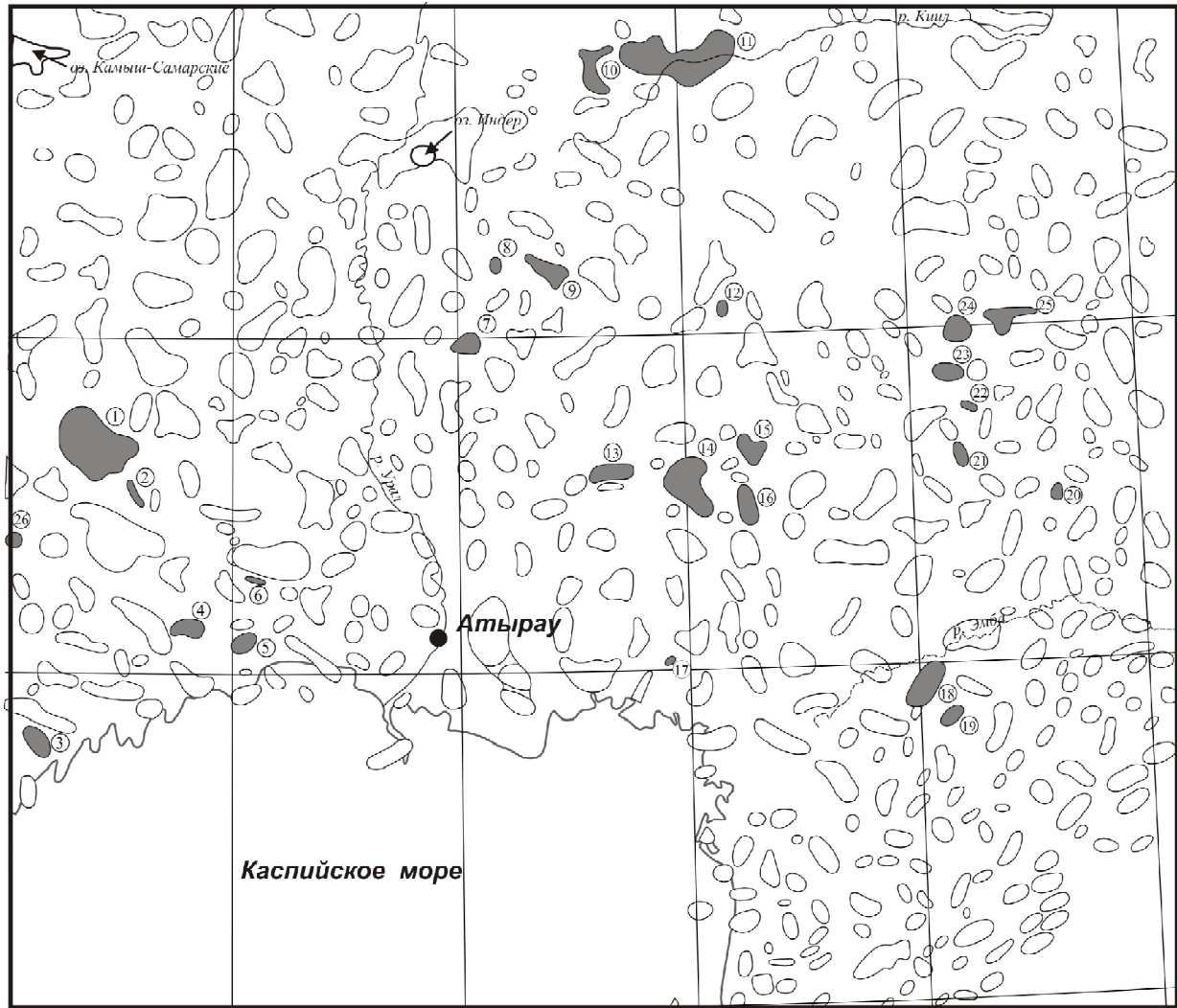
Предыдущими работами [5] было показано, что источником для образования пород-коллекторов (песчаников) в среднетриасовых отложениях являются размывы нижнетриасовые отложения, выведенные на дневную поверхность в результате роста соляного купола. Также в результате этого роста отложения нижнего триаса были деформированы и преобразованы в антиклинальные складки. Данная деформация пород была установлена керном скважин юга Прикаспийской впадины [6] в условиях крутого склона купола (пример – структура Орысказган), под соляным карнизом (пример – структура Котыртас Северный) и в условиях соляных перешейков (пример – структура Кырыкмылтык). Изучение имеющегося керна материала выявило факты нарушения (деформации) нижнего триаса во многих скважинах юга Прикаспийской впадины (рис.1). Это позволяет провести геологическое изучение и для всего района.

По результатам анализа имеющихся геологических данных можно предположить следующий механизм образования среднетриасовых отложений.

Накопление нижнетриасовых отложений на юге Прикаспийской впадины толщи-

ной 1-2 км приводит к интенсивной соляной тектонике и росту соляных куполов в масштабах, фиксируемых в современном структурном плане. Соляной купол в процессе своего роста деформирует (дислоцирует) нижнетриасовые отложения с образованием антиклинальной складки (рис.2.1) и выводит верхнюю часть этой складки на дневную поверхность. Однако нижнетриасовые отложения своим весом уравнивают давление соляного купола и препятствуют его дальнейшему прорыву на дневную поверхность.

С выхода на поверхность этих отложений и с их разрушения начинается формирование среднетриасовых осадков. Разрушение (денудация) выведенных на дневную поверхность нижнетриасовых отложений происходит неравномерно. В первую очередь разрушаются отложения на дислоцированных участках с максимальной трещиноватостью, приходящейся на ось флексурного перегиба (рис.2.2). Медленнее разрушаются отложения с субгоризонтальным напластованием пород. Наличие в них слоев песчаников, более устойчивых к выветриванию, приводит к образованию куэстового рельефа. При этом нижняя терригенная толща среднего триаса (эльтонский горизонт) в мульде формируется за счет материала, поступающего с размывающихся надкупольных участков (рис.2.3). Толща сложена чередованием красноцветных алевролитов, аргиллитов и песчаников и характеризуется мощностью 100-150 м. Для этих отложений характерна примесь переотложенных комплексов остракод и харофит нижнего триаса среди микрофауны среднего триаса. Похожее явление отмечалось В.В. Липатовой и др. [3]



А  Б 

Рис.1. Карта соляных куполов юга Прикаспийской впадины. А – соляные купола, Б – соляные купола, в районе которых скважинами вскрыты нижнетриасовые отложения с крутыми углами падения слоев. 1 – Азишагыл, 2 – Бегайдар Северный, 3 – Забурунье, 4 – Жанаталап Восточный, 5 – Ровный, 6 – Новобогатинск Юго-Западный, 7 – Дараймола, 8 – Бекбай Восточный, 9 – Абыл Западный, 10 – Шугуль, 11 – Матенкожа, 12 – Онгар Восточный, 13 – Танатар, 14 – Доссор, 15 – Макаг, 16 – Сагиз, 17 – Жарбас, 18 – Кульсары, 19 – Алахай, 20 – Кырыкмылтык, 21 – Котыртас Северный, 22 – Мырзалы Восточный, 23 – Карашаган I, 24 – Кемерколь, 25 – Орысказган, 26 – Кошкынбай

в скважине Орысказган 17 (интервал 1000-1005, 1295-1300 м) и связано, по ее мнению, с поступлением обломков нижнетриасовых отложений в среднетриасовый седиментационный бассейн. Наиболее полные разрезы этой толщи могут быть встречены в центральных частях мульды, для которых характерны и наиболее полные разрезы ниж-

него триаса. В направлении от мульды к куполу будет происходить сокращение разреза терригенной толщи среднего триаса за счет выпадения ее нижних частей. В этом же направлении происходит замещение морских отложений континентальными, которые характеризуются невыдержанным литологическим составом.

ГЕОЛОГИЯ

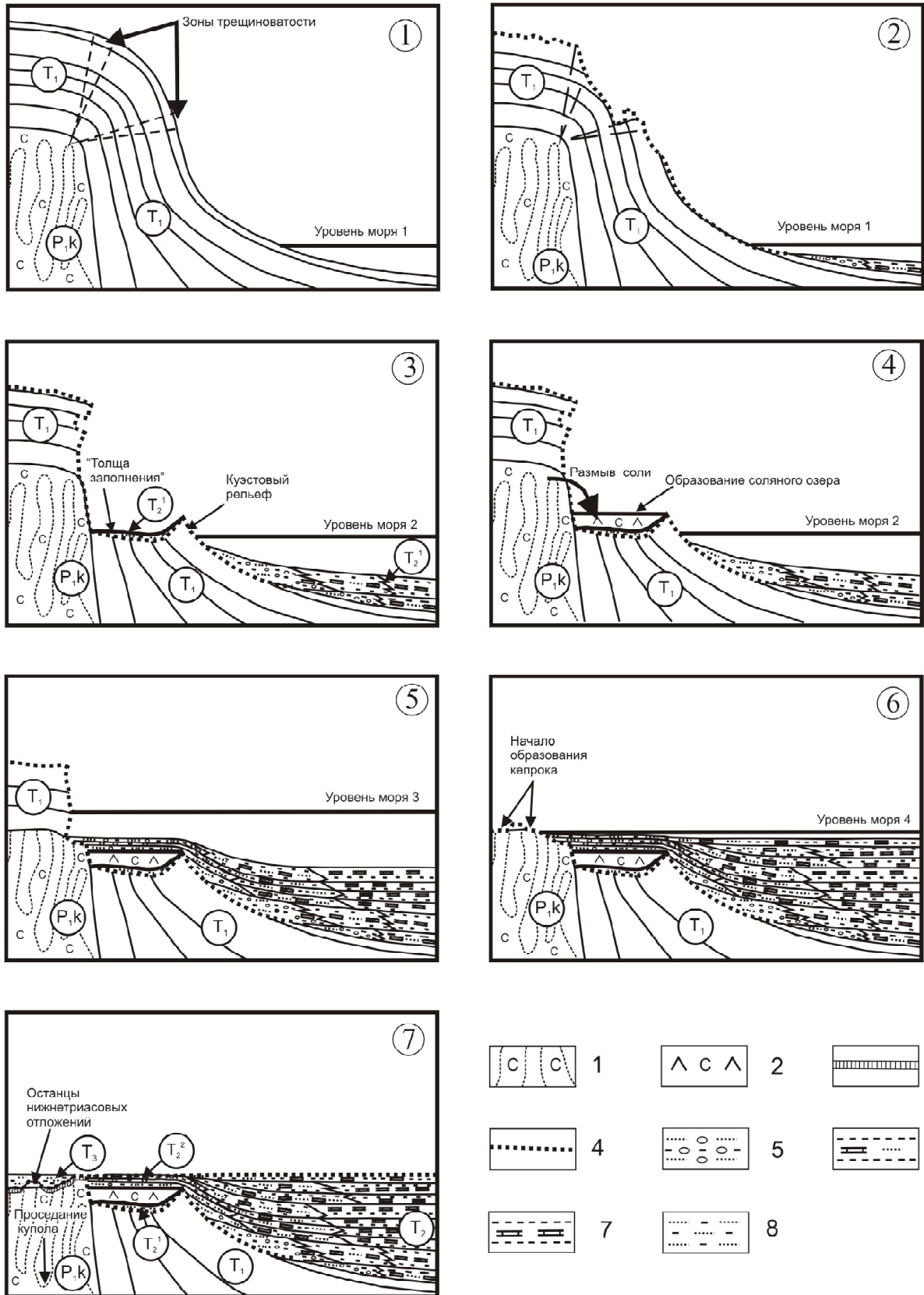


Рис.2. Принципиальная схема накопления отложений среднего триаса. 1 – образование соляного купола на границе нижнего и среднего триаса, 2 – начало эрозии отложений нижнего триаса и накопления осадков среднего триаса, 3 – размыв отложений нижнего триаса, 4 – образование

соляного карниза, 5 – накопление осадков индерского горизонта среднего триаса, 6 – окончание эрозии нижнетриасовых отложений и начало образования коры выветривания (кепрока). *Окончание накопления осадков среднего триаса ("гемманелловые слои")*. 7 – проседание поверхности соляного купола из-за выхода на дневную поверхность (за счет его остывания). *Накопление осадков позднего триаса в образовавшихся локальных мульдах проседания*. Условные обозначения: 1 – галогенные отложения соляного купола; 2 – сульфатно-галогенные отложения соляного "карниза"; 3 – сульфатно-карбонатные отложения кепрока; 4 – поверхность эрозионного среза; 5 – чередование грубообломочных, песчаных и глинистых отложений; 6 – чередование глинистых, песчаных и карбонатных отложений; 7 – чередование преимущественно глинистых и карбонатных отложений; 8 – чередование глинистых и песчаных отложений

Перед уступами куэст формируются половидные "толщи заполнения", повторяющие контуры долин. Для этих толщ характерно чередование песчаных и глинистых пород, причем, по мнению Р.Ч. Сейли [8], песчаные породы преобладают. К таким "толщам заполнения" куэстового палеорельефа, перекрытым соляным карнизом, приурочены коллекторы месторождения Новобогатинское Юго-Западное и нефтепроявление на площади Жанаталап Восточный. На наш взгляд, наличие "толщ заполнения" куэстового палеорельефа, самих куэст и соляных карнизов в одном месте неслучайно. В купольной части на флексурных перегибах, где толщина нижнетриасовых отложений из-за интенсивного размыва уменьшается, появляется возможность выхода соли на дневную поверхность (рис.2.4). Соль, попадая на дневную поверхность, переходит в растворенное состояние и заполняет замкнутые отрицательные формы палеорельефа – долины перед куэстами, т. е. образует соляные озера, подобные современному озеру Индер или Эльтон. Если купол имеет форму близкую к удлинённому прямоугольнику, то куэсты формируются вдоль его длинных сторон, там же надо ожидать образование карнизов соли. Скорее всего, в мульде можно выделить "слои-аналоги" выхода соли на дневную поверхность, так как последняя, попадая в основной бассейн осадконакопления, изменяет его гидрохимический состав и приводит к угнетению фауны на данный момент времени. Из вышеописанного следует, что накопление соляного карниза носит седи-

ментационный характер, а не "глетчерный", который предполагал В.Г. Грошев [1].

Дальнейшая трансгрессия среднетриасового моря приводит к перекрытию соляного карниза морскими отложениями (индерский горизонт), формирующимися за счет продолжающегося размыва нижнетриасовых отложений на куполах (рис.2.5). Эти отложения представлены пестроцветными (коричневыми, кирпично-красными, зеленовато-серыми, серыми, зелеными) глинами, алевролитами, песчаниками мелко-, среднезернистыми с отдельными прослоями известняков, в которых встречены раковины пелеципод и остракод. Спорадически встречаются конгломераты, состоящие из обломков красноцветных аргиллитов и песчаников. В песчаниках встречена следующая ритмичность: в начале ритма залегает песчаник крупнозернистый с обломками (до 50 %) аргиллитов и песчаников гравийной и галечной размерности с глинистым цементом. Выше залегает песчаник среднезернистый с гравийными зернами аргиллитов и песчаник (10-30 %) пористый, который выше переходит в такой же, но мелко-среднезернистый участками с карбонатным цементом. По всей видимости, широкое поступление терригенного материала происходило повсеместно, и на отдельных участках известняки имеют увеличенное содержание в среднетриасовых отложениях – до 30-50 %. В конце средней эпохи триаса уровень бассейна падает и область осадконакопления смещается вглубь мульды. Здесь накапливаются в основном сероцветные глинистые отложе-

ния с прослоями алевролитов и песчаников (мастексайский горизонт или гемманелловые слои) толщиной 20-150 м.

Полный размыв нижнетриасовых отложений на сводах куполов по времени совпадает с завершением терригенно-карбонатного осадконакопления в среднюю эпоху триаса (рис.2.6). На соляных перешейках, где полный подъем соляных масс был менее интенсивным, нижнетриасовые отложения сохраняются в виде останцов, а среднетриасовые отложения будут развиты на периферии соляных перешейков (характерным примером является структура Кырыкмылтык [5]).

Развитие солянокупольных структур в позднем триасе совпадает с выходом галогенных отложений на дневную поверхность (рис.2.7). Продолжительное нахождение кровли соляного купола на поверхности приводит к преобразованию верхней части соленосного комплекса в терригенно-сульфатную толщу – кепрок (кора выветривания), состоящую из мало растворимых (по сравнению с галитом) минералов ангидрита и доломита. С поступлением в растворенном виде галогенных солей в бассейн осадконакопления связано уничтожение биоценозов известкывыделяющих организмов, что и является главной причиной отсутствия основных микрофаунистических остатков в образованиях верхнего триаса. Аккумуляция верхнетриасовых отложений – чередование сероцветных песчаников и глин, толщина которых не превышает 100 м, происходит на локальных участках (мульдах проседания на куполах). Мульды проседания на соляных куполах образуются за счет размыва (выветривания) верхней части купола и охлаждения всего объема соляного купола из-за выхода на дневную поверхность (за счет его остывания).

Таким образом, верхнетриасовые отложения по изученному региону характеризуются локальным распространением и их осадконакопление отличается от среднетриасовых отложений. Это подтверждается

Е.В. Мовшовичем [4], который по новым данным установил среднетриасовый возраст аралсорской серии. Следовательно, верхнетриасовые отложения в стратотипических разрезах, в которых они ранее выделялись, по последним данным не имеют сколько-нибудь существенного значения для юга Прикаспийской впадины.

В палеогеографическом плане для отложений среднего триаса можно выделить: область подъема соляного купола, соответствующую суше; зону устойчивого прогибания (мульду), соответствующую бассейну осадконакопления (толщина осадков колеблется от 400 до 800 м, увеличиваясь к центральным частям мульды до 1500 м и более), и переходную между ними – береговую зону с толщиной отложений 0-400 м (рис.3). Увеличение толщин отложений среднего триаса от купола к мульде обусловлено наращиванием разреза как снизу, так и сверху. Нижняя часть среднетриасовых отложений имеет трансгрессивный характер налегания слоев, а верхняя часть – регрессивный характер. Нижнетриасовые отложения в области подъема соляного купола к концу средней эпохи триаса будут в основном размывы, участками же они сохранены в виде отдельных реликтов. С выхода галогенных отложений на дневную поверхность начинается формирование коры выветривания – кепрока. С ним связано прослеживание VI отражающего сейсмического горизонта. На соляных перешейках, где подъем соляных масс был менее интенсивным, нижнетриасовые отложения сохраняются в виде останцов.

Береговая зона, в пределах которой формируются породы-коллекторы с пористостью до 20-25 %, распространена вокруг купола в виде полосы шириной не более 1 км. По данным изучения керна можно сделать вывод о следующей ритмичности: в бассейн поступает гравийно-песчано-глинистая смесь, гравийные зерна которой представлены глинами и песчаниками, и перемывается в прибрежной активной зоне до песка. Выклинивание песчаников вблизи

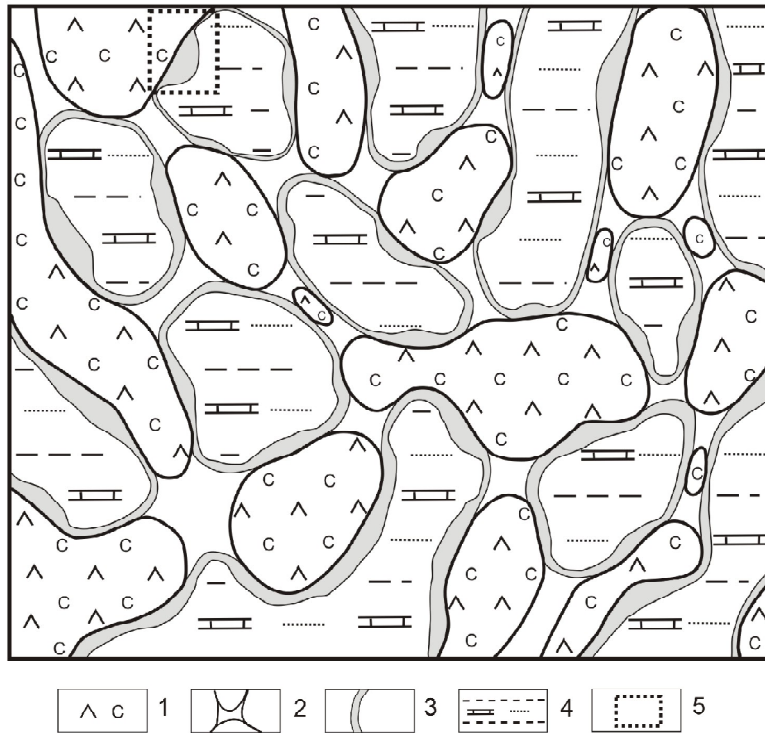


Рис.3. Схема осадконакопления к концу среднего триаса в области крупных соляных куполов Южной Эмбы. 1 – выход соляных куполов на поверхность и образование кепрока, 2 – останцы нижнетриасовых отложений на соляных перешейках, 3 – терригенно-карбонатные среднетриасовые отложения, 4 – зона пород-коллекторов в среднетриасовых отложениях, 5 – участок соляного купола Котыртас Северный

купола приводит к формированию неантиклинальных ловушек. С такими ловушками связан орысказганский тип залежей, открытый на одноименном месторождении. Немного иной тип залежей – котыртасский – формируется на карнизах соли, являющихся устойчивыми тектоническими элементами, в пределах которых ширина береговой зоны увеличивается до 2 км (рис.4). С триасовыми отложениями таких береговых зон связано большинство месторождений Южной Эмбы: Котыртас Северный, Искене, Масабай, Сагиз, Кемерколь-Кожа Южный и другие.

Вокруг каждого купола могут быть встречены зоны терригенных коллекторов, развитые вокруг него узкой полосой (в виде "фартуков"), в плане повторяющие его контуры. Выявление таких зон коллекторов является первоочередной задачей нефтепоисковых работ, которые следует проводить в районах с уже доказанной нефтегазоносностью триасовых и юрско-меловых отложений.

Таким образом, для поисков залежей углеводородов в триасовых отложениях основным критерием является картирование

соляного купола и выявление его крутого склона, что, с точки зрения теоретических рассуждений, является "простой" задачей. Однако анализ геологических материалов по пробуренным скважинам с целью поиска триасовых залежей орысказганского и котыртасского типа показал, что основная часть скважин не обнаружила залежей и вскрыла на забое или разрез кепрока соляного купола, или мульдовый разрез триаса. Это связано с тем, что зона поисков приходится на область развития нижнетриасовых отложений с крутыми углами падения слоев, сигналы от которых "уходят" в другом направлении от их приемника (на расстоянии 5 км от купола) и на сейсмических данных образуют "беспорядочную" картину. В этих условиях (полоса шириной 5 км) не всегда возможно выбрать по имеющимся сейсмическим данным удачное место для скважины, которая должна обнаружить залежь шириной 0,5-2 км. Аналогичная картина просматривается при анализе скважин, пробуренных с целью обнаружения карниза. Для принятия решений по бурению новых скважин необходима более детальная сейсмическая информация, интерпретация

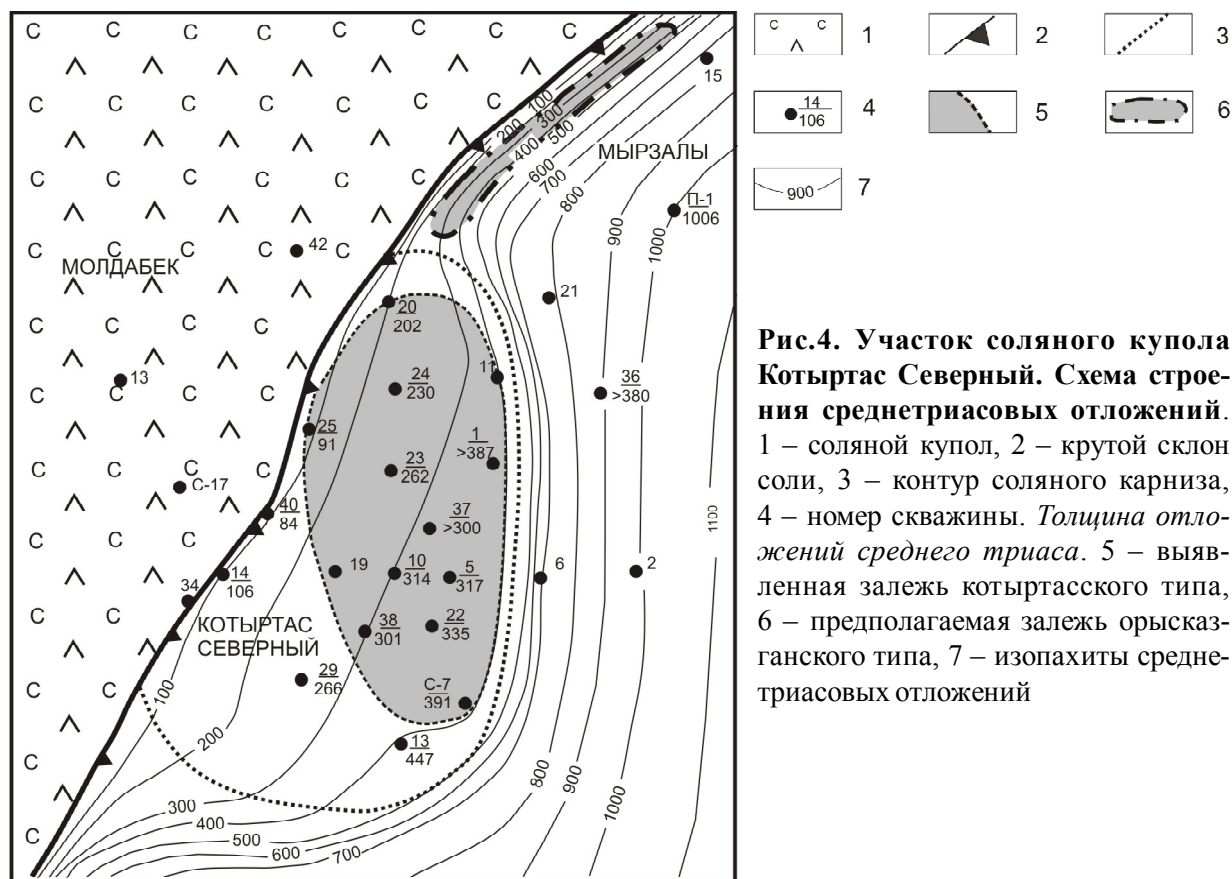


Рис.4. Участок соляного купола Котыртас Северный. Схема строения среднетриасовых отложений. 1 – соляной купол, 2 – крутой склон соли, 3 – контур соляного карниза, 4 – номер скважины. Толщина отложений среднего триаса. 5 – выявленная залежь котыртасского типа, 6 – предполагаемая залежь орысказганского типа, 7 – изопакиты среднетриасовых отложений

которой тесно связана со строением триасовых отложений.

Образование бессолевых мульд в триасовый период, спровоцированное куполообразованием и совпадающее с этапом активной генерации углеводородов в подстилающем подсолевом палеозойском комплексе, позволяет предположить миграцию углеводородов и заполнение создавшихся неструктурных ловушек уже в верхнюю эпоху триаса. Самыми первыми на пути миграции потока углеводородов находятся верхнепермские и триасовые ловушки, которые составляют основной нефтепоисковый резерв по всей Прикаспийской впадине на глубинах до 4 км. Юрско-меловой этап развития куполов принципиально отличается от триасового этапа, когда рост купола обусловлен и протекал под воздействием толщи осадочных пород на регионально распространенное пластовое тело солей. Юрско-меловые отложения оказывают давление на поверхность уже сформированного соляного купо-

ла, площадь которого намного меньше, чем площадь "первоначального" пластового тела солей [7]. Под воздействием юрско-меловых отложений происходит осложнение основного купола локальным поднятием соли, поверхность юрско-меловых отложений над которым разбита радиальными разломами, образующими вид "панциря черепахи". Поступление углеводородов в юрско-меловые отложения "проходило" через триасовые, где были образованы и затем частично расформированы промежуточные скопления углеводородов. Нахождение месторождений (скоплений) углеводородов даже незначительных запасов в зоне истощения вышележащих залежей имеет практический смысл. В целом этап бурения всех подряд выявленных структур, в том числе и "сомнительных", закончен. При бурении новых скважин требуются четкие геологические модели и точный расчет при заложении места скважины, что сможет привести к более высокому коэффициенту успешности геологоразведочных работ.

1. Эволюция межкупольной зоны Котыртас: новые возможности поисков УВ в верхнепермско-триасовых отложениях Прикаспийской впадины /В.Г. Грошев, А.В. Синельников, Ю.А. Волож и др. //Геология нефти и газа. – 1993. – № 8. – С.10-15.
2. Триас Прикаспийской впадины и перспективы его нефтегазоносности /В.В. Липатова, Ю.А. Волож, В.И. Самодуров, Э.А. Светлакова //Труды ВНИГНИ. – М.: Недра, 1982. – Вып.236.
3. Комплексы остракод из триасовых отложений месторождений Кенбай и Орысказган /В.В. Липатова, О.В. Пикалова, Н.Н. Старожилова, Б.А. Искужиев //Геология нефти и газа. – 1992. – № 2. – С.21-23.
4. Мовшович Е.В. Проблемы стратиграфии верхней перми и триаса западной части Северо-Каспийского нефтегазоносного бассейна //Недра Поволжья и Прикаспия. – 1994. – № 6. – С.33-37.
5. Пронин А.П., Меланченко Т.А. Строение триасовых отложений в области развития крупных массивов соли Южной Эмбы //Геология Казахстана. – 1995. – № 4. – С.57-62.
6. Пронин А.П., Куанышев Ф.М., Куантаев Н.К. Строение триасовых отложений и условия накопления в них пород-коллекторов междуречья Урал-Волга и Южной Эмбы //Международный семинар "Нефтегазоносные резервуары северного и восточного побережья Каспийского моря". – Алматы, 1996. – С.63-67.
7. Пронин А.П., Куанышев Ф.М., Имангалиев Т.К. Соленакпление и образование соляных куполов в южной части Прикаспийской впадины //Минеральные ресурсы Казахстана (спец. вып. "КазНИГРИ – 50 лет"). – Алматы, 1996. – С.20-23.
8. Селли Р.Ч. Древние обстановки осадконакопления. – М.: Недра, 1989.

УДК 551.763:56

ОПЫТ МОРФОМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ОСТАТКОВ ПОЗДНЕМЕЛОВЫХ ПАХИДИСЦИД (AMMONOIDEA)

© 2011 г. В.Б. Сельцер, Е.А. Калякин
Саратовский госуниверситет

Остатки аммонитов в разрезах верхнего мела Поволжья встречаются достаточно редко и часто представлены ядрами, что не позволяет в полной мере провести качественное определение до уровня видов. Существующие неточности или неуверенность в определении вызывают сложности при интерпретации возраста. Не будем забывать, что аммониты относятся к ортостратиграфической группе, и по смене родовых и видовых комплексов откалибрована общая шкала верхнего мела.

В этой связи появляется необходимость более широкого использования морфометрических показателей характеристик ископаемых остатков, позволяя в той или иной сте-

пени судить о достоверности проведенных определений. Уже традиционной является числовая оценка параметров раковин или их ядер, что отражено в многочисленных работах, посвященных аммонитам, начиная от монографических описаний, атласов-определителей и заканчивая крупными сводками [1-3, 11-14, 16]. Геометрические характеристики призваны раскрыть особенности формы природного объекта. Они приводятся в описаниях табулированной формой как дополнение к расширенной словесной характеристике вида или рода. Прямые числовые значения (чаще всего их пять) получены при непосредственном измерении имеющихся экземпляров, позволяя рассчи-