

К МЕТОДИКЕ ПОИСКОВ НЕФТЕГАЗОВЫХ ЗАЛЕЖЕЙ В ПОДСОЛЕВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ



О.С. ТУРКОВ*,

кандидат геол.-мин. наук,
советник президента

ТОО «СМАРТ-ИНЖИНИРИНГ»,
Республика Казахстан, 050000, Алматы, ул. Чайкиной 1/1

Прикаспийская впадина является уникальным геологическим объектом, наиболее примечательными особенностями которого являются аномально большая толщина осадочного чехла и его огромный углеводородный потенциал. Общеизвестно, что основные запасы на выявленных месторождениях и перспективы открытия здесь новых крупных залежей нефти, газа и газоконденсата связываются с подсолевым комплексом терригенных и карбонатных толщ, погруженных в центральной части бассейна на глубины свыше 10 км. К настоящему времени наиболее изучен данный комплекс в приобортовых зонах впадины на глубинах 4-5 км. Уверенное прогнозирование нефтепоисковых работ на более глубокозалегающие объекты сдерживается из-за незнания их структурных, литологических, термобарических и других параметров. В дебатах об этих весьма сложных проблемах редко вспоминают о таком простом и одновременно важнейшем факте, как прямые признаки нефтегазоносности. Ведь с каждым годом мы получаем все новые данные о «дыхании недр», о перетоках углеводородов из подсолевых отложений в надсолевые резервуары, однако не придаем им должного внимания. В статье приводятся убедительные, по мнению автора, примеры образования на соляных куполах надсолевых залежей вследствие вертикальной миграции углеводородов. С учетом этого процесса даны рекомендации как в целом по методике нефтепоисковых работ в подсолевых отложениях, так и конкретные предложения по поискам подсолевых и надсолевых залежей нефти и газа.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: подсолевые и надсолевые залежи нефти и газа, вертикальная миграция углеводородов, формирование надсолевых месторождений.

*Автор для переписки. E-mail: o_turkov@smart-eng.kz

КАСПИЙ МАҢЫ ОЙПАТЫНЫҢ ТҰЗАСТЫ ШӨГІНДІЛЕРІНДЕ МҰНАЙ-ГАЗ КЕН ОРЫНДАРЫН ІЗДЕУ ӘДІСТЕМЕСІНЕ

О.С. ТУРКОВ, геология-минералогия ғылымдарының кандидаты, президент кеңесшісі

«СМАРТ-ИНЖИНИРИНГ» ЖШС,
Қазақстан Республикасы, 050000, Алматы, Чайкина көшесі, 1/1

Каспий маңы ойпаты – бірегей геологиялық объект болып табылады, оның ең есте қаларлық ерекшеліктері шөгінді жамылғының өте үлкен қалыңдығы және оның көмірсутегі әлеуеті болып табылады. Анықталған кен орындарындағы негізгі қорлар және мұнда жаңа ірі мұнай, газ және газ конденсаты кен орындарын ашу перспективалары бассейнді орталық бөлігінде 10 км-ден астам тереңдікке батырылған терригенді және карбонатты қабаттардың тұз астындағы кешенімен байланысты екендігі белгілі.

Қазіргі уақытта бұл кешен 4-5 км тереңдіктегі ойпаттың жағалаудағы аймақтарында ең көп зерттелген. Терең жатқан объектілерге мұнай іздеу жұмыстарын сенімді болжау олардың құрылымдық, литологиялық, термобарлық және басқа параметрлерін білмеуіне байланысты тежеледі. Осы өте күрделі мәселелер туралы пікірталастарда олар мұнай-газдылықтың тікелей белгілері сияқты қарапайым және сонымен бірге маңызды фактіні сирек еске алады. Әйткені, жыл сайын біз "жер қойнауының тынысы" туралы, тұз астындағы шөгінділерден тұз үстіндегі резервуарларға көмірсутектердің ағыны туралы барлық жаңа деректерді алып отырамыз, алайда оларға тиісті назар аудармаймыз. Мақалада, автордың пікірінше, көмірсутектердің тік көші-қонына байланысты тұз күмбездерінде тұзүсті шоғырларының пайда болуының нақты мысалдары келтірілген. Осы процесті ескере отырып, тұзасты шөгінділердегі мұнай іздестіру жұмыстарының әдістемесі бойынша тұтастай ұсынымдар, сондай-ақ мұнай мен газдың тұзасты және тұзүсті шоғырларын іздестіру бойынша нақты ұсыныстар берілді.

ТҮЙІН СӨЗДЕР: мұнай мен газдың тұзасты және тұзүсті шоғырлары, көмірсутектердің тік көші-қоны, тұзүсті кен орындарының қалыптасуы.

ON THE METHOD OF EXPLORATION OF OIL AND GAS DEPOSITS IN THE SUBSALT SEDIMENTS OF THE CASPIAN DEPRESSION

O.S. TURKOV, candidate of geological and mineralogical sciences, president's advisor

SMART-ENGINEERING LLP,
The Republic of Kazakhstan, 050000, Almaty, Chaykinoy str 1/1

The Caspian Basin is a unique geological object, the most notable features of which are the anomalously large thickness of the sedimentary cover and its enormous hydrocarbon potential. It is generally known that the main reserves in the identified fields and the prospects for discovering new large deposits of oil, gas and gas condensate here are associated with a subsalt complex of terrigenous and carbonate strata, submerged in the central part of the basin to depths of over 10 km. To date, this complex has been most studied in the edges of the depression at depths of 4-5 km. Confident forecasting of oil prospecting operations for deeper-lying objects is constrained by low researched of their structural, lithological, thermobaric and other parameters. In the debate about these very complex problems, one rarely recalls such a simple and at the same time crucial fact as direct signs of oil and gas potential. Indeed, every year we receive more and more new data on the "breathing of resources", on the hydrocarbons migration from subsalt sediments into post-salt reservoirs, but we do not give them due attention. The article provides convincing, in the author's opinion, examples of the formation of post-salt deposits on salt domes due to the vertical migration of hydrocarbons. Taking this process into account, recommendations were made both

on the general method of oil prospecting in subsalt deposits, and specific proposals for the search for subsalt and post-salt deposits of oil and gas.

KEY WORDS: *subsalt and post-salt deposits of oil and gas, vertical migration of hydrocarbons, formation of post-salt deposits.*

Сведения о нефтегазопоявлениях в Прикаспийской впадине были известны с древности. Официально первое нефтяное месторождение было открыто здесь в 1899 году, когда в обнажениях меловых и триасовых пород на площади Карашунгул были обнаружены пропитанные нефтью песчаники, а в вырытых местным населением с целью получения пресной воды колодцах начала скапливаться маслянистая жидкость. Никаких геофизических исследований в то время не проводилось, не применялось и бурение скважин. Уже в новейшее время было выяснено, что на участке выхода нефтенасыщенных пород находится свод соляного купола.

С тех пор почти 50 лет нефтепоисковые работы в Прикаспийском бассейне проводились только на соляных куполах. В ходе их проведения еще в 30-ые годы прошлого века было высказано предположение [1], что кроме залежей верхнего (надсолевого) этажа нефтегазоносности могут быть выявлены месторождения, приуроченные к подсолевым отложениям.

В связи с большими глубинами залегания подсолевого комплекса практическая реализация этой идеи началась только в послевоенные годы. Сначала в Актюбинском Приуралье [2] и на Южно-Эмбинском поднятии [3] были пробурены глубокие скважины. Промышленных месторождений в этих районах открыть не удалось, однако впервые была установлена нефтегазоносность терригенных отложений нижнепермского (Актюбинское Приуралье) и девонского (Южно-Эмбинское поднятие) возраста.

Более успешными в последующем были поиски месторождений на восточной окраине Прикаспийской впадины [4] и в районе ее северного бортового уступа [5, 6], где были выявлены целые группы разнообразных по строению резервуаров (терригенные, карбонатные и смешанные) и составу заполняющих их залежей углеводородов (газовые, нефтяные и газонефтяные).

Первоначально к поисковому бурению в подсолевом комплексе подготавливались типичные ловушки антиклинального строения. Позже к ним добавились карбонатные постройки рифогенной природы. Принципиально важное значение для поисков месторождений в подсолевом комплексе имело разработанное академиком А.Л. Яншиным учение о некомпенсированном глубоководном Прикаспийском бассейне [7-9]. Выделение шельфовых окраин бассейна, разновозрастных карбонатных уступов, осложненных рифогенными ловушками и внутрибассейновых карбонатных платформ позволило более целенаправленно планировать региональные и поисковые работы на нефть и газ. Об этом «перестроечном этапе» имеется масса публикаций. В наиболее сжатом виде вся сущность проблем на новом этапе нефтепоисковых работ освещена в прекрасно иллюстрированной монографии Н.Г. Матлошинского с коллегами [10].

Значительный разворот в 60-70-е годы прошлого века работ по подсолевому направлению завершился открытием большого количества месторождений, включая месторождения-гиганты Тенгиз и Карачаганак. Это привело к коренной переоценке значимости потенциала подсолевого комплекса и сделало его к началу 80-х годов

ведущим нефтегазовым комплексом в общей оценке нефтегазоносности Прикаспийской впадины [11]. Такая оценка сохраняется в настоящее время и на длительную перспективу. Проведенная ревизия накопленных геолого-геофизических данных подтверждает высокую вероятность открытия в подсолевом комплексе новых зон нефтегазонакопления и крупных месторождений нефти и газа на больших глубинах [12]. Разработана многолетняя программа по освоению этих и других перспективных объектов [13, 14].

В настоящее время при определении очередности разбуривания перспективных подсолевых локальных ловушек используются в основном структурные и литологические факторы. Понятно, что из-за больших глубин залегания поисковых объектов геологоразведчики долгие годы не могли привлекать к их оценке такой классический признак продуктивности, как прямые признаки нефтегазоносности. В связи с этим практически разбуривались подряд выявленные ловушки, что снижало эффективность поисковых работ. Лишь в последние годы, вследствие комплексного анализа строения и нефтегазоносности в целом осадочного чехла Прикаспийской впадины, появилась возможность хотя бы частично прибегать при оценке перспективности к прямым признакам нефтегазоносности подсолевых объектов.

Неожиданная помощь в этом вопросе появилась в результате изучения нефтегазоносности соляных куполов. Этот подход базируется на возможном прослеживании следов миграции углеводородов из подсолевых залежей в надсолевой комплекс. Следуя по этим следам, можно обнаружить и сам источник миграционного потока.

Как известно, за более чем вековой период накоплен большой опыт по изучению особенностей строения соляных куполов и их продуктивности. Со времени изучения нашими корифеями этого вопроса [15] получена новая информация, свидетельствующая о более широком размещении залежей на соляных куполах, включая их далекие периферийные участки, где установлены тектонически экранированные, присклоновые и подкарнизные залежи. Используемая ныне принципиальная схема освоения нефтегазоносности соляных куполов приведена на *рисунке 1*.

На данной модели отражен исторически сложившийся и геологически оправданный путь изучения строения и нефтегазоносности соля-

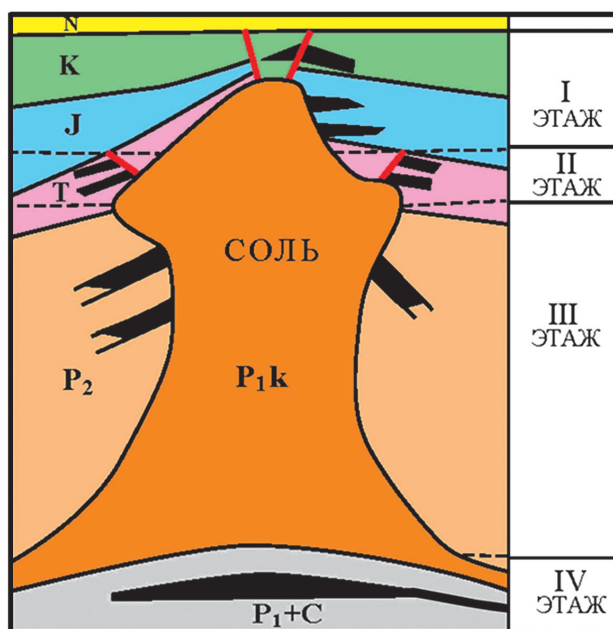


Рисунок 1- Принципиальная схема освоения нефтегазоносности соляных куполов

нокупольных объектов в Прикаспийской впадине. На первом этапе их освоения изучались только присводовые ловушки и ловушки у первого крутого уступа соляного ядра. Это основной массив как по численности выявленных залежей, так и по объему содержащейся в них нефти. Затем, а иногда одновременно с первым, осваивался второй этаж продуктивности, включающий погруженные ловушки на далекой периферии соляных куполов, в зоне вторых крутых уступов соляных ядер. Нефтепоисковые работы данного этапа проведены лишь на части разведанных месторождений. Выявленные геологические запасы нефти на таких ловушках, за редким исключением (Кенбай), небольшие. К третьему, наименее изученному этажу продуктивности, относятся многокилометровые толщи преимущественно красноцветных терригенных отложений верхней перми (за исключением казанских карбонатов в отдельных зонах). Количество выявленных в нем продуктивных объектов составляет пока семь единиц (Кенкияк, Кокжиде, Каратобе, Доссор Юго-Западный и три Новобогатинские объекты).

Рассмотрение этой модели и комплексный анализ геологической ситуации в верхних слоях осадочного чехла впадины и размещения выявленных залежей углеводородов приводит к однозначному выводу **о наличии в надсолевом комплексе двух этажей продуктивности: верхнего – юрско-неогенового и нижнего – пермотриасового.**

Для верхнего продуктивного этажа первоначально наиболее приемлемым считался автономный механизм формирования залежей за счет латеральной миграции углеводородов из наиболее погруженных зон, считающихся очагами генерации углеводородов, к приподнятым участкам залегания юрских и меловых отложений. При этом нельзя исключать вероятности попадания в эти комплексы углеводородов из более древних отложений вследствие возможных вертикальных перетоков. В последнее время такой автономный механизм формирования надсолевых залежей рядом исследователей подвергается сомнению. Наиболее крайнюю позицию в этой дискуссии занимают Н.К. Надиров и М.С. Трохименко [16-18]. Они полагают, «что в настоящее время утверждение о способности надсолевой толщи генерировать углеводороды – признак дурного тона. Хорошим тоном представляется придерживаться концепции: надсолевые нефти мигрировали (и продолжают мигрировать!) из подсолевого комплекса» [16, с. 18]. При этом сами авторы не могут пока конкретизировать положение подсолевых залежей, пути миграции углеводородов снизу-вверх, морфологию каналов миграции и другие вопросы. Если ранее М.С. Трохименко придерживался концепции о большой роли глубинных разломов в размещении надсолевых залежей [17], то ныне он с этой целью пользуется заимствованным у А.Н. Дмитриевского [19] термином «энергоактивные зоны». Этот термин с позиции геометризации является довольно расплывчатым и плохо воспринимается в среде геологов-производственников.

По нашему мнению, при всей дискуссионности генезиса залежей в верхнем этаже продуктивности надсолевого разреза нельзя отрицать их автономного происхождения в отдельных регионах этого огромного бассейна.

По сравнению с верхним этажом вполне однозначно решается вопрос о формировании залежей в нижнем этаже надсолевого разреза. Анализ их структурного положения на далеких перифериях соляных куполов и тем более у стенок соляного штока и в подкарнизных условиях приводит к единственно возможному выводу о

том, что залежи нижнего продуктивного этажа в преимущественно красноцветных терригенных отложениях, расчлененных на многочисленные изолированные мульды, могли сформироваться только за счет вертикальной миграции углеводородов из более глубоких горизонтов. Что это за горизонты? **Ими могут быть подсолевые отложения и более глубинные источники!** Следовательно, обнаружение на соляных куполах периферийных залежей углеводородов следует считать прямым признаком нефтегазоносности залегающих ниже подсолевых ловушек. Этот принцип оценки перспективности объектов следует взять на вооружение при проведении в дальнейшем поисков подсолевых залежей нефти и газа.

Наиболее убедительными доказательствами вертикальных перетоков углеводородов из подсолевого в надсолевой комплекс стали результаты геологоразведочных работ на соляном куполе Кенкияк. Первоначально на своде купола в 1959 году были открыты пластовые залежи нефти в мезозойских (триас-мел) отложениях (рисунк 2). По мере расширения поисковых работ на южном крыле купола, в зоне второго крутого уступа соляного ядра стали известны периферийные залежи (рисунк 3). После небольшого перерыва в 1971 году в кровельной части подсолевого комплекса были выявлены нефтяные горизонты (рисунк 4).

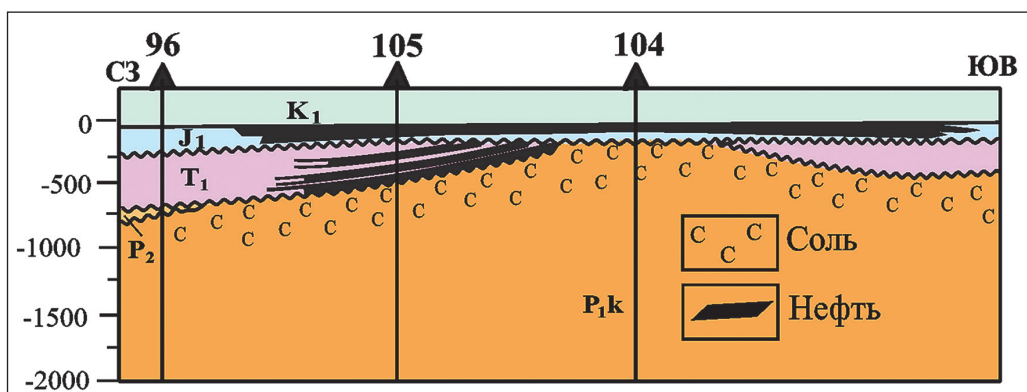


Рисунок 2 - Присводовые залежи нефти на Кенкияке [22]

Хотя существование естественной цепочки залежей от подсолевых через периферийные к надсводовым на соляных куполах Прикаспийской впадины был известен еще в начале 70-х годов прошлого века, самому этому факту не придавалось в свое время особого поискового значения. Геологами в принципе не оспаривалась идея о миграции нефти и газа из подсолевого в надсолевой комплексы. Но поскольку их разделяет соленосная толща, являющаяся отличным флюидоупором, спорным оставался вопрос о путях миграции. Специалисты сошлись во мнении, что наиболее реальной такая миграция может осуществляться по зонам сквозных разломов и через бессолевые мульды. Наиболее наглядная схема подобной миграции через бессолевые мульды (рисунк 5) опубликована Н.Г. Матлошинским [20]. На ней показан подсолевой источник углеводородов и отчетливо видно преимущественно вертикальное направление миграционного потока в нижних частях надсолевого разреза и смена его на горизонтальное после прохождения всех периферийных ловушек.

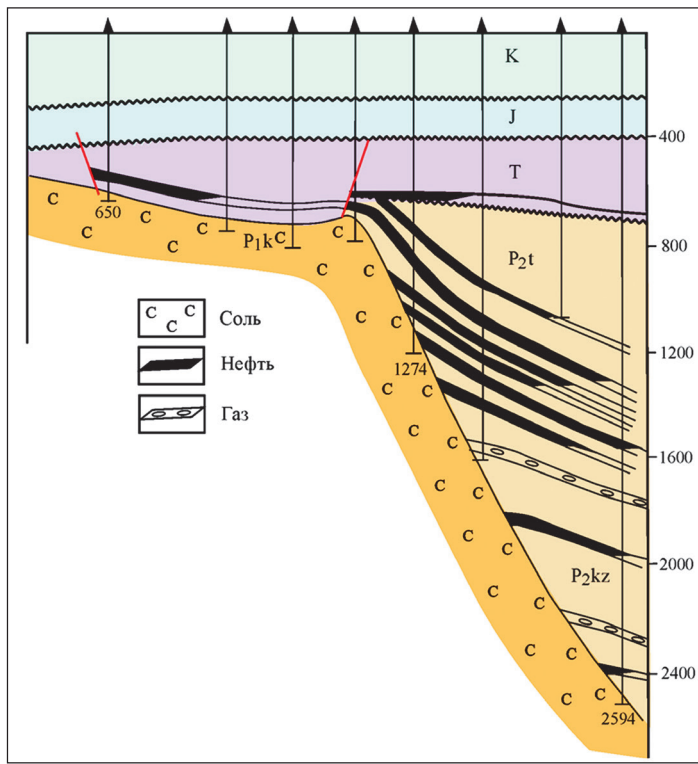


Рисунок 3 - Периферийные залежи нефти на Кенкияке (по И.Б. Дальяну, 1972 г.)

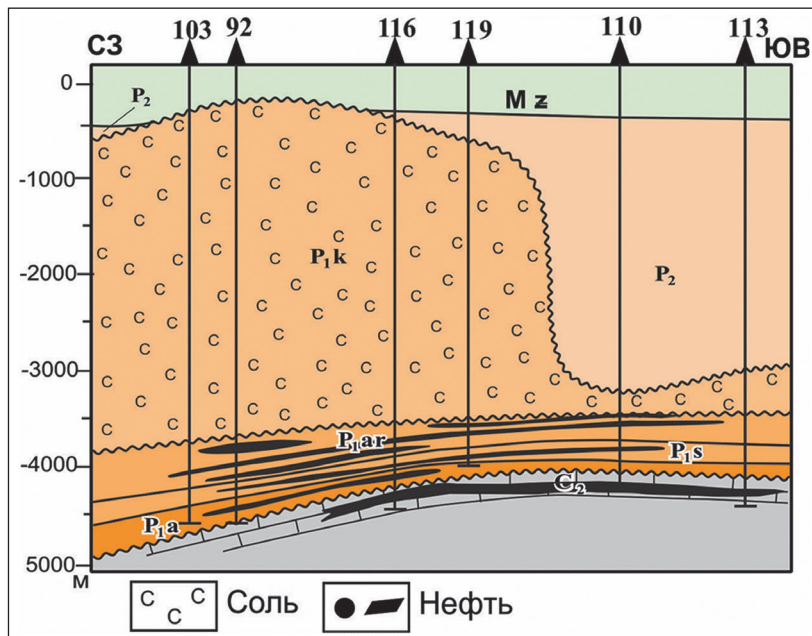


Рисунок 4 - Подсолевые залежи нефти на Кенкияке [22]

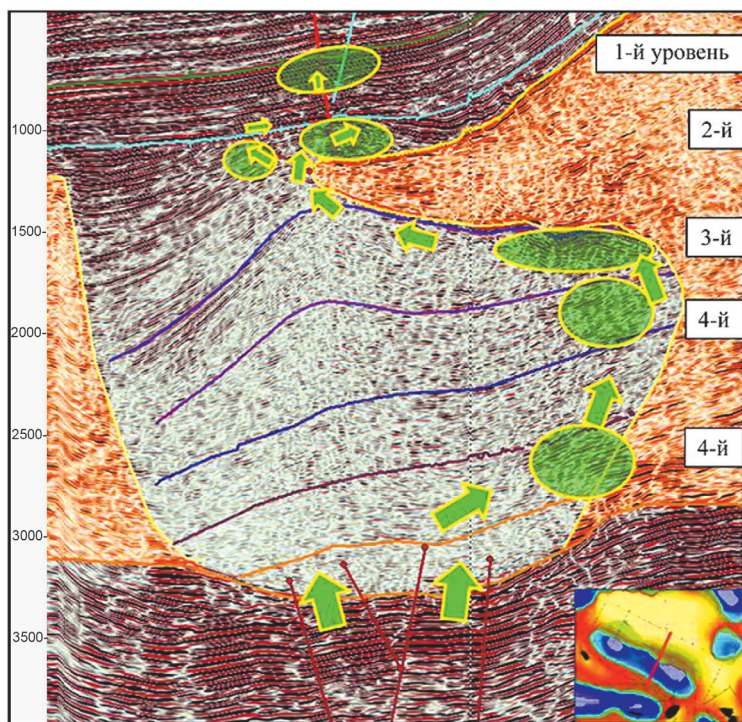


Рисунок 5 - Схема миграции углеводородов через бессолевую мульду
(по Н.Г. Матлошинскому, 2019 г) [20]

По нашему мнению, показанные на *рисунках 1 и 5* модель залегания надсолевых залежей и принципиальная схема их формирования в нижних частях надсолевого комплекса не вызывают принципиальных возражений и могут считаться вполне приемлемыми и использоваться в практике нефтепоисковых работ. Они, кстати, убедительно свидетельствуют о механизме формирования на соляных куполах периферийных залежей и позволяют по-новому подойти к оценке перспективности некоторых подсолевых объектов. **Это действительно дополнительный признак поиска подсолевых залежей!**

Уместно будет обратить внимание наших читателей на то, что речь идет лишь о месторождениях с периферийными надсолевыми залежами, для которых однозначно определяется их генезис вследствие вертикальных перетоков нефти и газа. Что же касается другой группы надсолевых месторождений, то пока четких критериев поиска в их районах подсолевых залежей не установлено. Можно лишь с высокой долей вероятности утверждать, что они располагаются не под каждым надсолевым месторождением.

Вопрос о проблеме взаимосвязи подсолевых и надсолевых залежей достаточно однозначно решен, как отмечалось, в восточной прибортовой зоне Прикаспийской впадины, где подсолевой комплекс залегает на доступных для бурения глубинах.

Наиболее показательным примером в этом отношении является месторождение Кенкияк. На нем разведаны мезозойские, пермотриасовые и подсолевые залежи

нефти и газа. Общая высота продуктивности на Кенкияке равна 4500 м. Начальные геологические запасы нефти на месторождении при недоразведанной нижней части подсолевого разреза превышают 200 млн тонн.

Непосредственно рядом с Кенкияком разведано межкупольное нефтяное месторождение Кокжиде с залежами в триасовых, верхнепермских и подсолевых отложениях. Этаж продуктивности на Кокжиде составляет 4100 м.

Немного восточнее располагается крупное Мортукское месторождение с залежами нефти и битумов в надсолевых и подсолевых отложениях. Этаж продуктивности превышает 4600 м.

Все три месторождения образуют крупный узел нефтегазоносности с продуктивностью во всех четырех этажах. В свете новых подходов к нефтегеологическому районированию [20] здесь имеет смысл выделить **Кенкиякскую углеводородную систему**, со строением которой еще предстоит разбираться. При этом надо иметь в виду тот факт, что эта зона примыкает к широтному глубинному разлому. О проявлении по нему подвижек даже в новейшее время можно судить по резкому изменению здесь на 90° русел рек Эмба и Темир.

Если в Кенкиякском районе подсолевые отложения вскрываются на глубине порядка 4,0 км, то при движении на запад и юго-запад кровля подсолевого комплекса и, соответственно, продуктивные подсолевые горизонты постепенно погружаются на глубины до 6,0 км и более. В этих районах можно наметить полтора десятка перспективных подсолевых объектов (*таблица 1*), местоположение которых определялось нами в процессе составления «Атласа месторождений нефти и газа Республики Казахстан» [21].

Наименее погруженные объекты располагаются в восточной прибортовой зоне впадины. Наиболее привлекательными среди них для постановки первоочередных поисковых работ являются участки Жаксымайского и Каратобе Южное надсолевых месторождений. Среди наиболее погруженных перспективных объектов заслуживают особого внимания участки двух месторождений: Шынгизского и Новобогатинского.

Недостаточно изученное Шынгизское месторождение располагается в центральной части Прикаспийской впадины. Если подтвердится наш прогноз о его глубинном строении (приуроченность нижней триасовой залежи к периферийной ловушке в зоне второго крутого уступа соляного ядра и формирование залежи за счет вертикальной миграции), то придется констатировать наличие в подсолевом комплексе этого района впадины нефтяного месторождения. Глубина его залегания около 9,0 км. О поисках на таких глубинах говорить пока рано, однако сам факт вероятного наличия и в центральной зоне Прикаспийской впадины подсолевых нефтяных (не только газовых) месторождений является стимулирующим фактором для ускорения работ по проекту «Евразия», предусматривающего выбор места заложения скважины с проектным забоем до 15 км.

Другим весьма привлекательным среди относительно погруженных объектов является район Новобогатинского месторождения, на котором в подкарнизных условиях на трех участках уже разведаны многочисленные нефтяные залежи (*рисунок 6*). Они сформировались вследствие миграции углеводородов из подсолевых отложений через Новобогатинскую бессолевою мульду. Вокруг этой мульды выявлены еще шесть

Таблица 1 – Глубокопогруженные перспективные объекты в подсолевых отложениях Прикаспийской впадины

№ п/п	Название купола	Местоположение перспективного объекта	Глубина подсолевых отложений
Восточная окраина впадины			
1	Бесшоки Южный	южнее купола	6,5 ? км
2	Дулат	под куполом	6,5 ? км
3	Жаксымай	р-н западного крыла	5,5 км
4	Каратобе Южное	р-н ЮВ крыла	4,0 км
5	Караганды	р-н северного крыла	6,0 ? км
6	Сайгак	под поднятием	5,2 км
7	Шокат	р-н ЮВ крыла	6,5 ? км
Южная-Эмба			
8	Байшонас Зап.	р-н западного крыла	6,5 км
9	Дараймола Вост.	р-н восточного крыла	6,2 ? км
10	Доссор	р-н ЮЗ крыла	6,3 ? км
11	Жартобе	р-н северного крыла	6,5 ? км
12	Кулсары	восточнее купола	5,2 ? км
13	Прорва	СЗ поднятия	5,2 ? км
14	Сагиз Зап.	Западнее купола	6,3 км
Юг Междуречья Урал-Волга			
15	Новобогатинский	ЮЗ мутьда	6,0 км
Центральная часть впадины			
16	Шынгыз	ЮЗ купола	8,5-9,0 км

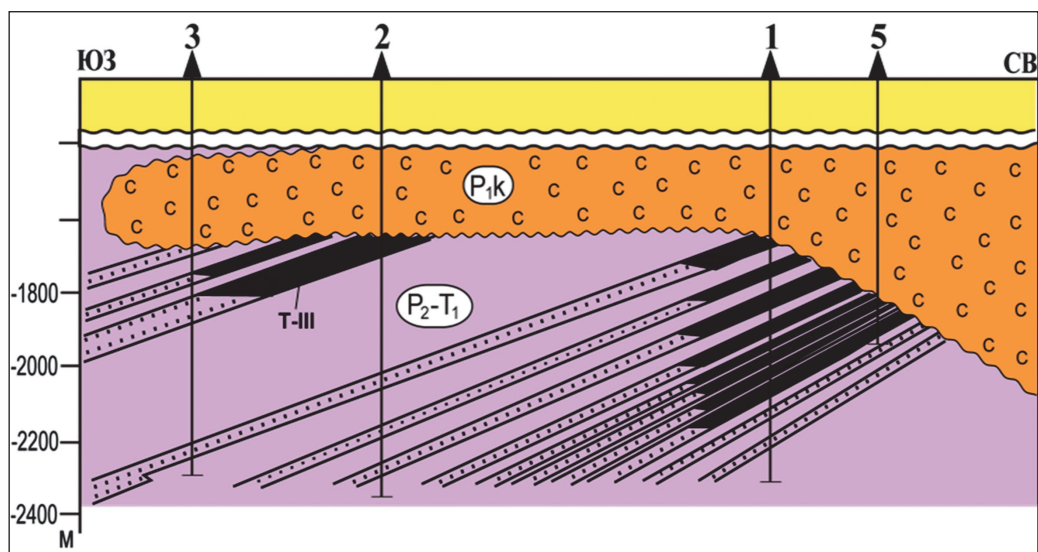


Рисунок 6 – Подкарнизные залежи на Новобогатинском месторождении [22]

соляных куполов. Любопытно, что на пяти из них продуктивными оказались крылья, прилегающие к мульде (рисунк 7). К сожалению, целенаправленные поиски нефтегазовых залежей на периферийных участках этих куполов в свое время не проводились. Продуктивность нижнего пермотриасового этажа на них осталась неизученной.

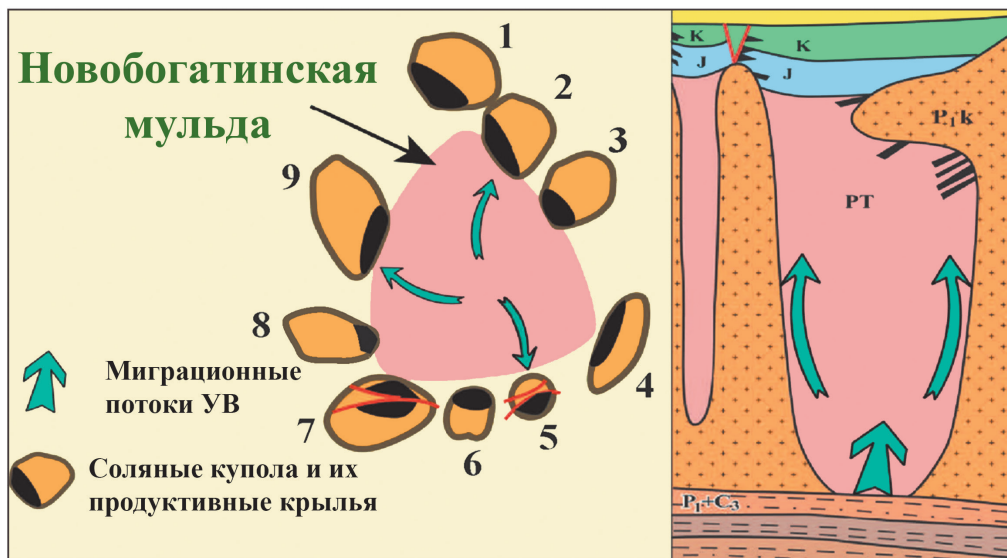


Рисунок 7 – Новобогатинская углеводородная система [21]

Месторождения: 1 – Новобогатинское Зап., 2 – Новобогатинское Центр., 3 – Новобогатинское ЮВ., 4 – Камышитовое ЮЗ., 5 – Грядовое, 6 – Ровное, 7 – Балгимбаев, 8 – Жанаталап Вост., 9 – Гран.

Напрашивается предположение о существовании здесь крупной **Новобогатинской углеводородной системы** [21], в состав которой входят одно или несколько подсолевых месторождений. По запасам нефти они, исходя из площади расположения указанных надсолевых залежей, могли относиться в совокупности к категории гигантских. Понятно, что о степени их (его) разрушенности можно высказывать разнообразные предположения.

Наиболее пессимистическое сводится к тому, что в результате утечки углеводородов из подсолевого комплекса подсолевые залежи будут полностью расформированы. Однако такие эпизодические перетоки осуществляются при значительном превосходстве пластовых давлений над «уровнем сопротивляемости» крыши. По мере снижения этой разности утечка нефти или газа прекращается, частично разрушенная залежь сохраняет свой повышенный энергетический потенциал. Это подтверждается на примере Кенкиякской углеводородной системы.

Решить этот вопрос можно только в результате бурения. Поисковое бурение на подсолевые отложения здесь ранее не предусматривалось.

На таких весьма привлекательных с геологических позиций объектах в прежние времена бурились параметрические скважины, которые позволяли в оперативном порядке прояснять многие вопросы относительно литологического состава вскрываемого разреза и его продуктивности. В начале текущего века из-за отсутствия в Казахстане средств такое бурение было приостановлено. Необходимо возродить практику пара-

метрического бурения и проводить его за счет госбюджета, в том числе и с вероятным участием иностранных инвесторов. Первоочередным объектом для его проведения являются подсолевые отложения Новобогатинской группы месторождений.

Учитывая высокую нефтепоисковую привлекательность данного объекта рекомендуется, не откладывая на отдаленное будущее, произвести анализ сейсмических данных о строении здесь подсолевого комплекса. С этой целью потребуются не только выполнить переобработку части старых профилей, но и отработать по современной методике новые сейсмические пересечения через Новобогатинскую мульду и окружающие ее соляные купола. Новые данные позволят также ускорить рассмотрение проблемы нефтегазоносности нижнего надсолевого этажа продуктивности. За исключением района Новобогатинского купола этот этаж остается пока не изученным. В нем предполагается выявить разнообразные ловушки, располагающиеся на пути вертикального потока углеводородов. Их следует изучать поисковым бурением.

Таким образом, не дожидаясь положительного решения о бурении параметрической Новобогатинской скважины, следует начать подготовку к подсолевому и надсолевому поисковому бурению на этом перспективном объекте. Такую работу целесообразно провести под эгидой НК «КазМунайГаза», которой принадлежит большинство из указанных месторождений. Уместно будет отметить, что они находятся на завершающей стадии разработки. В случае подтверждения предлагаемой модели строения и нефтегазоносности Новобогатинского объекта старые промыслы получают «вторую жизнь». В перспективе при успешной дальнейшей работе на данном объекте целесообразно создать учебно-производственный полигон по изучению проблемы связи подсолевого и надсолевого нефтегазоносных комплексов в Прикаспийской впадине.

Обсуждаемые в данной статье вопросы методики поисков в Прикаспийской впадине подсолевых месторождений нефти и газа касаются лишь той их части, которые подвержены частичному разрушению. В результате этого процесса формируются, как отмечалось, на соляных куполах периферийные надсолевые залежи. В настоящее время состояние изученности подсолевого комплекса не позволяет даже приблизительно прогнозировать долю таких разрушающихся месторождений в общей прогнозной оценке количества подсолевых скоплений углеводородов. Их широкое площадное распространение на востоке впадины, в Эмбинском районе и на юге междуречья Урал-Волга может свидетельствовать о больших масштабах формирования подсолевых месторождений, что подтверждает в общем сложившуюся высокую оценку углеводородного потенциала подсолевого комплекса.

Примечательно, что подавляющее большинство выявленных и перспективных объектов данного плана расположено над выделяемой по сейсмическим данным в рельефе фундамента протяженной Астраханско-Актюбинской системой поднятий. Не исключено, что в залегающем выше осадочном чехле может быть выявлено по аналогии с Кенкиякской несколько крупных зон нефтегазоаккумуляции. Залегают прогнозируемые объекты на глубинах, вполне доступных для современного бурения.

При планировании геологоразведочных работ многие специалисты пока не преодолели психологического барьера, мешающего во всеоружии приступить к разведочным работам в Прикаспийской впадине в подсолевом этаже продуктивности, залегающим на глубинах 6–8 км. От его освоения зависит не только будущее

региона, но и, в целом, нефтегазодобывающего комплекса Казахстана. Настало время существенной корректировки стратегии освоения нефтегазового потенциала Прикаспийской впадины. Среди перспективных крупных объектов для проведения таких работ большинством специалистов приоритетной считается зона Астраханско-Актыубинских выступов фундамента [13, 14]. При этом помимо чисто положительных геологических предпосылок надо учитывать и то обстоятельство, что в этой зоне располагается большинство нефтяных промыслов, часть из которых находится на стадии истощения или законсервирована. В связи с этим в перспективном плане геологоразведочных на нефть и газ в Республике Казахстан следует предусмотреть размещение в этой зоне соответствующих объемов сейсморазведки и бурения, проводимых в том числе за счет госбюджета. 

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Сковрцов В.П. О бурении на пермотриас и пермь в Эмбенском районе. // Нефтяные месторождения Урало-Эмбенского района. М.-Л., ОНТИ НКТП СССР, 1933. [Skvortsov V.P. Drilling for Permian Triassic and Permian waters in the Embensky region. // Oil fields of the Ural-Embensky region. M.-L., ONTI NKTP USSR, 1933]
- 2 Авров П.Я., Космачева Л.Г. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Актыубинского Приуралья и Западного Примугоджарья. Алма-Ата, Изд-во АН КазССР, 1963. 270 с. [Avrov P.Ya., Kosmacheva L.G. Geological structure and prospects of oil and gas content of the Aktobe Cisurals and Western Primugodzhyra. Alma-Ata, Publishing house of the Academy of Sciences of the Kazakh SSR, 1963. 270 p.]
- 3 Днепров В.С. Геологическое строение и нефтегазоносность Южно-Эмбенского поднятия и Северного Устюрта. Ленинград, Труды ВНИГРИ, вып.10, Гостоптехиздат, 1962. 124 с. [Dneprov V.S. Geological structure and oil and gas content of the South Emben uplift and North Ustyurt. Leningrad, Proceedings of VNI GRI, issue 10, Gostoptekhizdat, 1962. 124 p.]
- 4 Дальян И.Б., Посадская А.С. Геология и нефтегазоносность восточной окраины Прикаспийской впадины. Алматы, Изд-во Наука, 1972, 192 с. [Dalyan I.B., Posadskaya A.S. Geology and oil and gas content of the eastern edge of the Caspian basin. Almaty, Publishing house Nauka, 1972. 192 p.]
- 5 Бакиров К.Х., Иванов Е.И., Ли К.А. и др. Перспективы нефтегазоносности подсолевого палеозоя и направление поисково-разведочных работ в центральной части северного борта Прикаспийской впадины // Геология нефти и газа, 1970. № 7, с. 9-14. [Bakirov K.Kh., Ivanov E.I., Li K.A. and others. Prospects for oil and gas content of the subsalt Paleozoic and the direction of prospecting and exploration in the central part of the northern side of the Caspian depression // Geology of oil and gas, 1970. No. 7, pp. 9-14.]
- 6 Альжанов А.А., Грачевский М.М., Даумов С.Г. и др. О результатах глубокого бурения на северном борту Прикаспийской впадины в Уральской области // М., ВНИИОЭНГ, Нефтегазовая геология и геофизика, 1973, № 6. [Alzhanov A.A., Grachevsky M.M., Daumov S.G. and others. On the results of deep drilling on the northern side of the Caspian depression in the Ural region // M., VNIIOENG, Oil and Gas Geology and Geophysics, 1973. No 6.]
- 7 Яншин А.Л., Волож Ю.А., Капустин И.Н., Кирюхин Л.Г. Структура палеозойского подсолевого комплекса северо-востока Прикаспийской впадины // Изд. АН СССР, сер. геол. 1977. № 11, с. 53-63. [Yanshin A.L., Volozh Yu.A., Kapustin I.N., Kiryukhin

- L.G. The structure of the Paleozoic subsalt complex in the northeast of the Caspian basin // *Izv. USSR Academy of Sciences, ser. geol.* 1977. No. 11, p. 53-63]
- 8 Артюшков Е.В., Шлезингер А.Е., Яншин А.Л. Основные типы и механизм образования структур на литосферных плитах // *Бюлл. МОИП, отдел геол.* 1979. Вып. 3, С. 3-13 [Artyushkov E.V., Schlesinger A.E., Yanshin A.L. The main types and mechanism of formation of structures on lithospheric plates // *Byull. MOIP, geol. Department.* 1979. issue 3, p. 3-13]
 - 9 Яншин А.Л., Шлезингер А.Е. Геологическая модель формирования Прикаспийской впадины (проблемы и суждения) // *Нефтегазоносность Прикаспийской впадины и сопредельных районов.* М., Наука, 1987. С. 5-17. [Yanshin A.L., Schlesinger A.E. Geological model of the formation of the Caspian depression (problems and judgments) // *Oil and gas potential of the Caspian depression and adjacent areas.* М., Nauka, 1987. p. 5-17.]
 - 10 Куандыков Б.М., Матлошинский Н.Г., Сентигорги К. и др. // *Нефтегазоносность палеозойской шельфовой окраины севера Прикаспийской впадины (на примере Федоровского блока).* Алматы, 2011. 280 с. [Kuandykov B.M., Matloshinskiy N.G., Szentgyorgly K. at all. *Neftegasonosnost paleozoyskoy shelfoloy okrainy Nord- Prikaspiyskoy depression.* Almaty. 2011. 280 p.]
 - 11 Надиров Н.К., Уразгалиев Б.У., Турков О.С. и др. // *Подсолевые нефти Прикаспийской впадины.* Алматы, Изд-во Наука, 1983. с. 304. [Nadirov N.K., Urasgaliev B.U., Turkov O.S. and other. *Presult oil of Pricaspian depression.* Almaty. Nauka. 1983. 304 p.]
 - 12 Волож Ю.А., Быкадоров В.А., Турков О.С. и др. Перспективные структуры подсолевых отложений Прикаспийской впадины // *Расширение базы углеводородов в Казахстане.* Алматы, Тр. КОНГ, 2019. 125-147. [Volozh Yu.A., Bykadorov V.A., Turkov O.S. et al. *Prospective structures of subsalt sediments of the Caspian basin* // *Expansion of the hydrocarbon base in Kazakhstan.* Almaty, KAPG, 2019. 125-147.]
 - 13 Акчулаков У.А. Новая ресурсная база углеводородов Республики Казахстан и пути возможной их реализации. // *Нефтегазоносные бассейны Казахстана и перспективы их освоения.* Алматы, Тр. КОНГ, 2015. 21-29. [Akchulakov U.A. *New resource base of hydrocarbons in the Republic of Kazakhstan and ways of their possible implementation.* // *Oil and gas basins of Kazakhstan and prospects for their development.* Almaty, KAPG, 2015. 21-29.]
 - 14 Карабалин У.С., Исказиев К.О., Азгалиев А.Д. Основные результаты комплексного изучения и перспективы нефтегазоносности осадочных бассейнов Казахстана // *Нефтегазоносные бассейны Казахстана и перспективы их освоения.* Алматы, КОНГ, с. 9-14. [Karabalin U.S., Iskaziev K.O., Azhgaliev A.D. The main results of a comprehensive study and prospects for the oil and gas potential of sedimentary basins in Kazakhstan // *Oil and gas basins of Kazakhstan and the prospects for their development.* Almaty, KAPG, p. 9-14.]
 - 15 Айзенштадт Г.Е.-А, Антонов К.В. Формирование соляных куполов и залежей нефти Южной Эмбы. Л., Гостоптехиздат. 1963. С. 315. [Aizenstadt G.E.-A, Antonov K.V. *Formation of salt domes and oil deposits of the South Emba.* L. Gostoptekhizdat. 1963. 315 p.]
 - 16 Надиров Н.К., Трохименко М.С. Прикаспийская впадина, надсолевой комплекс: закономерность расположения и методика оптимального выбора локальных объектов для поиска нефтей и природного битума. // *Нефть и газ.* 2014. № 5, С. 7-23. [Nadirov N.K., Trokhimenko M.S. *Caspian basin, post-salt complex: regularity of location and method of optimal selection of local objects for the search for oils and natural bitumen.* // *Oil and Gas.* 2014. No. 5, P. 7-23.]

- 17 Трохименко М.С. Разломная тектоника и размещение залежей углеводородов в надсолевом комплексе восточной части Прикаспийской впадины. Дисс. к.г.-м.н. Москва, ИГиРГИ, 1986. 232 с. [Trokhimenko M.S. Fault tectonics and distribution of hydrocarbon deposits in the post-salt complex of the eastern part of the Caspian basin. Diss. Ph.D. Moscow, IGI RGI, 1986, 232 p.]
- 18 Трохименко М.С. Каспийский регион: проблема выявления проявлений энергоактивных зон и некоторые организационные вопросы для ее решения // Нефть и газ. 2013. № 3, 63-76. [Trokhimenko M.S. The Caspian region: the problem of identifying the manifestations of energy active zones and some organizational issues for its solution // Oil and Gas. 2013. No. 3, P. 63-76.]
- 19 Дмитриевский А.Н. Теоретические основы и механизмы формирования энергоактивных и флюидонасыщенных зон Земли. // Дегазация Земли и генезис нефтегазовых месторождений. Москва, ГЕОС, 2011. 33-41 с. [Dmitrievsky A.N. Theoretical foundations and mechanisms of formation of energy-active and fluid-saturated zones of the Earth. // Degasification of the Earth and the genesis of oil and gas fields. Moscow, GEOS, 2011. 33-41 p.]
- 20 Матлошинский Н.Г., Адильбеков К.А. Углеводородные системы – основа стратегии успешных поисков месторождений нефти и газа (на примере Прикаспийской впадины) // Нефть и газ, 2019, № 4, С. 32-46 [Matloshinskiy N.G., Adilbekov K.A. Hydrocarbon systems – the basis of the strategy for successful exploration oil and gas fields (on the example of the Caspian basin). Oil and Gas-2019 - #4 p. 32-46]
- 21 Турков О.С., Куантаев Н.Е., Кулумбетова Г.Е., Есеналы Д.Д. Атлас месторождений нефти и газа Республики Казахстан. В 2-х томах. 2020. Том 1, 392 с., Том 11, 416 с. Алматы, [Atlas of Oil and Gas Fields of the Republic of Kazakhstan. Turkov O.S. and others. Almaty. 2020].
- 22 Справочник «Месторождения нефти и газа Казахстана» под редакцией А.А. Абдуллина, Х.А. Беспяева, Э.С. Воцалевского, С.Ж. Даукеева, Л.А. Мирошниченко. Алматы, 1996. 326 с. [Oil and Gas Fields of Kazakhsnan, Reference Bok. Edited by A.A. Abdulin, KH.A. Bespaev, E.S. Votsalevsky, S.Zh. Daukeev, L.A. Miroshnichenko, Almaty, 1996. 326 p.]