

УДК 618.036

© Д. чл. УАГН И.Б.Дальян, А.Ю.Головко, Ю.В.Клоков

О ВЫБОРЕ ПЛОЩАДЕЙ НАДСОЛЕВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОГО ПРИКАСПИЯ ДЛЯ НЕФТЕПОИСКОВЫХ РАБОТ

*Актюбинский университет «Дуние», ОАО «Казпромгеофизика»,
г.Актобе, Казахстан*

© I.B. Daljan, A.Ju. Golovko, Ju.V. Klockov

ABOUT THE SELECTION OF ABOVE-SALT DEPOSITS AREAS OF THE EAST PRE-KASPIAN FOR THE OIL-PROSPECTING WORKS

В пределах восточного Прикаспия в междуречье Эмбы и Сагиза, Сагиза и Уила, Большой Хобды и Кила, Кила и Чингиза при проведении геологической съемки масштабов 1:200 000 и 1:50 000 с картировочным и структурно-поисковым бурением скважин были установлены многочисленные поверхностные нефтепроявления и нефтебитуминозные породы (по Н.К. Надирову), приуроченные к соляным куполам [4]. Более 80 соляных куполов имели различный характер нефтепроявлений в кунгурских (Урихтау, Каскыртау, Егизкара, Жекендысай, Лубенка, Алмазный, Шубаркудук и др.), верхнепермских (Егизкара, Вост.Акжар-Курсай), триасовых (Каскыртау, Каратемир, Кубасай, Черкесский, Железный, Итассай, Жаманагач и др.), большей частью в юрских (Терсакан, Егизкара, Железный и др.) и нижнемеловых отложениях (Вознесенский, Орындыкты, Тамдыколь, Кемерши и др.) – рис.1. При этом нефтепроявления различного характера имели место и в пробуренных скважинах глубиной 400-600 м.

В разные годы в разведочное бурение с целью поисков залежей нефти в мезозойских отложениях вводились соляные купола Шиили, Кейкибас, Жарлыоба, Коскуль, Тасши, Мортук, Ащекуль и др., где в основном на сводах бурились скважины до

145

кровли соли. По укореившемся в то время мнению ряда геологов далекие крылья соляных куполов не представляли интереса для нефтепоисковых работ. О наличии замкнутых верхнепермских полусводовых структур (поднятий), экранированных (примыкающих) соляным штоком, не было известно, так как применявшиеся в то время сейсмические и гравиметрические методы имели недостаточную разрешающую способность и не позволяли выявлять и изучать структурные формы подобного типа.

В надсолевых отложениях восточного Прикаспия, кроме нефтепроявлений имеют место и промышленные залежи нефти с суммарными запасами: Кенкияк в кунгурских-нижнемеловых (аптских) отложениях более 32 млн.тонн, Юж.Каратюбе в верхнепермских около 6 млн.т и Сайгак (Юж.Урхур) – более 3,5 млн.т, Каратюбе в верхнепермских-нижнемеловых – 2,7 млн.т, Кокжиде-Башенколь в нижнетриасовых– 3,5 млн.т и Караганды – 0,5 млн.т, Акжар в юрских-нижнемеловых – 2,7 млн.т и Копа – 1,3 млн.т, Кумсай – 1,6 млн.т в среднеюрских и т.д. Столь широкий стратиграфический диапазон нефтепроявлений и залежей нефти в надсолевых породах приходится в основном на верхнепермские континентальные красноцветные и среднеюрские лагунно-континентальные песчано-глинистые отложения с прослоями лигнитового угля, осадконакопление которых происходило в резкоокислительных геохимических условиях мелких водоемов и в субаэральных зонах гипергенеза.

Залежи нефти и нефтепроявления в мезозойских нижнетриасовых-нижнемеловых отложениях не сингенетичны вмещающим отложениям. Седиментация осадков этих отложений происходила в зоне гипергенеза в высокоокислительных условиях мелководных пресноводных водоемов, о чем свидетельствует высокая концентрация окисного железа (до 99,3%) и прослой лигнитового угля. Поэтому эти отложения не могут быть нефтематеринскими, так как нефть не могла образоваться в окислительных геохимических условиях пресноводных водоемов. Между тем песчаные разности мезозойских отложений с залежами и нефтепроявлениями имеют высокую концентрацию хлороформного битумоида (ХБт) до 2,5-3% при незначительном спиртобензольном битумоиде (СБт). Резкое преобладание содержания ХБт над СБт в песчаных отложениях указывает о на-

146

ложении вторичной эпигенетичной битуминозности на сингенетичную.

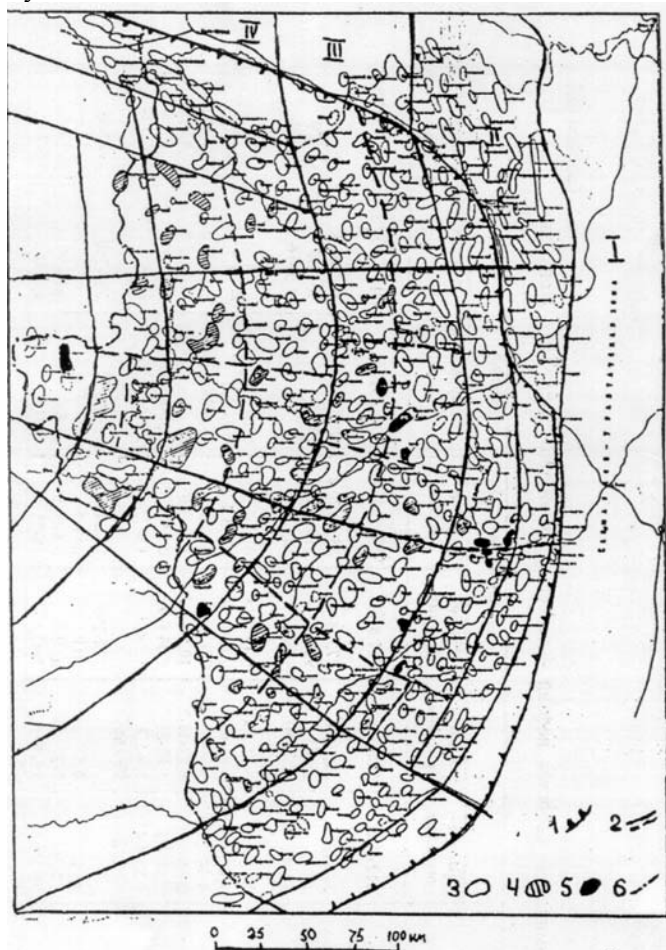


Рис.1. Схема соляных куполов восточного Прикаспия. Составил И.Б.Дальян. Масштаб 1:2500000.

1 – глубинные разломы, ограничивающие восточную часть Прикаспия; 2 – глубинные разломы в подсолевых отложениях; 3 – контуры соляных куполов; 4 – соляные купола с нефтепроявлениями в надсолевых отложениях; 5 – месторождения нефти в надсолевых отложениях; 6 – западная граница Восточного Прикаспия.

Цифрами обозначены обрамления Восточного Прикаспия:

I – Сакмарско-Уралтауская зона; II – Актюбинский периклинальный прогиб; III – Урало-Илецкая седловина; IV – Соль-Илецкий выступ фундамента.

Тщательные геохимические исследования нефтей, их фракций и изотопного состава по углероду верхнепермских-нижнемеловых и подсолевых отложений Кенкияка и Каратюбе, выполненные во ВНИИЯГе, Военно-химической академии и других научно-исследовательских институтах, показало, что они принадлежат единому генетическому типу. Аналогичные исследования нефтей из соленосных отложений Индера и Кенкияка также позволило установить их принадлежность к подсолевому генетическому типу. Как убедительно обосновали А.Л.Яншин и И.Б.Дальян [5.3] источником поступления нефти в кунгурские и надсолевые отложения являлись подсолевые нефтематеринские песчано-глинистые породы со степенью катагенеза МК1-МК4 при палеотемпературе 110-1500С. Вертикальная миграция нефти из подсолевых нефтематеринских пород в кунгурские галогенные и надсолевые отложения происходила по зонам разломов и другим очагам под большим давлением и АВПД, что способствовало поступлению подсолевой нефти вплоть до верхнемеловых отложений. Наличие нефтепроявлений и залежей нефти в мезозойских, верхнепермских и кунгурских отложениях является показателем нефтеносности подсолевых пород на данном участке, как это было установлено на Кенкияке, Кокжиде-Башенколе и Каратюбе.

В конце артинского века восточная окраина Прикаспия, в связи с формированием Уральской складчатой системы, была инверсионно приподнята. Выведенные на дневную поверхность подсолевые отложения с образовавшимися структурными формами подверглись различной степени денудации. В течении кунгурского века и позднепермской эпохи произошло опускание территории. Кунгурские галогенно-сульфатные отложения с угловым и стратиграфическим несогласием перекрыли эродированные структурные формы подсолевых пород. Накапливавшиеся в зоне гипергенеза верхнепермские континентальные отложения перекрыли кунгурские породы, воздействуя на них с различной степенью горного давления в зависимости от структурных условий подсолевого ложа. Пфальская фаза складчатости на Южном Урале оживила структурные формы подсолевых пород и вызвала движение соли. Соль из пониженных участков начала перемещаться и концентрироваться над сводами виде штоков (соляных массивов), приподнимая и прорывая верхне-

пермские отложения. К началу раннетриасовой эпохи соляные штоки прорвали верхнепермские отложения, образуя полусводовые структуры примыкания к штоку. На западных склонах соляных штоков были образованы замкнутые полусводовые структуры (поднятия) различных размеров и форм, иногда с дизъюнктивными нарушениями (Сайгак, Юж. Каратюбе, Вост. Акжар, Егизкара, Алмазный, Железный, Жаксымай и др.) или прилегания верхнепермских отложений к штоку (Кенкияк, Каратюбе) – рис. 2,3.

В течение мезозойской эры формирование соляных куполов по нижнетриасовым-нижнемеловым отложениям происходило непрерывно-прерывисто под воздействием постумных тангенциальных движений со стороны Южного Урала. Эти движения вызвали перемещения соли внутри штоков, смещались вершины, штоки приобретали наиболее оптимальную форму, находясь под воздействием вмещающих верхнепермских отложений. Верхнепермские полусводовые поднятия замкнутой формы были окончательно сформированы.

В конце поздне меловой эпохи произошла основная фаза соляного тектогенеза, в результате которой были сформированы соляные купола современного строения с залежами нефти в мезозойских отложениях, которые были выведены на дневную поверхность и эродированы в широком стратиграфическом диапазоне – нередко до триасовых отложений.

Характерной особенностью общего структурного плана соляных куполов восточного Прикаспия является сильная раздробленность мезозойских преимущественно юрских и меловых отложений дизъюнктивными нарушениями. Соляные купола оказались разбитыми центральным грабенем в сводах и дизъюнктивными нарушениями на отдельные приподнятые и опущенные крылья, а последние поперечными и продольными нарушениями на отдельные блоки разных размеров. Сводовые части куполов залегают на глубинах до 500-600м. Купола в основном прорванного типа, соединяются между собой протяженными соляными грядами. В результате эрозии в сводах соляных куполов обнажаются главным образом среднеюрские и нижнемеловые отложения с тяжелой окисленной нефтью и нефтебитумом, глубокопреобразованными внешними факторами и биодеградацией.

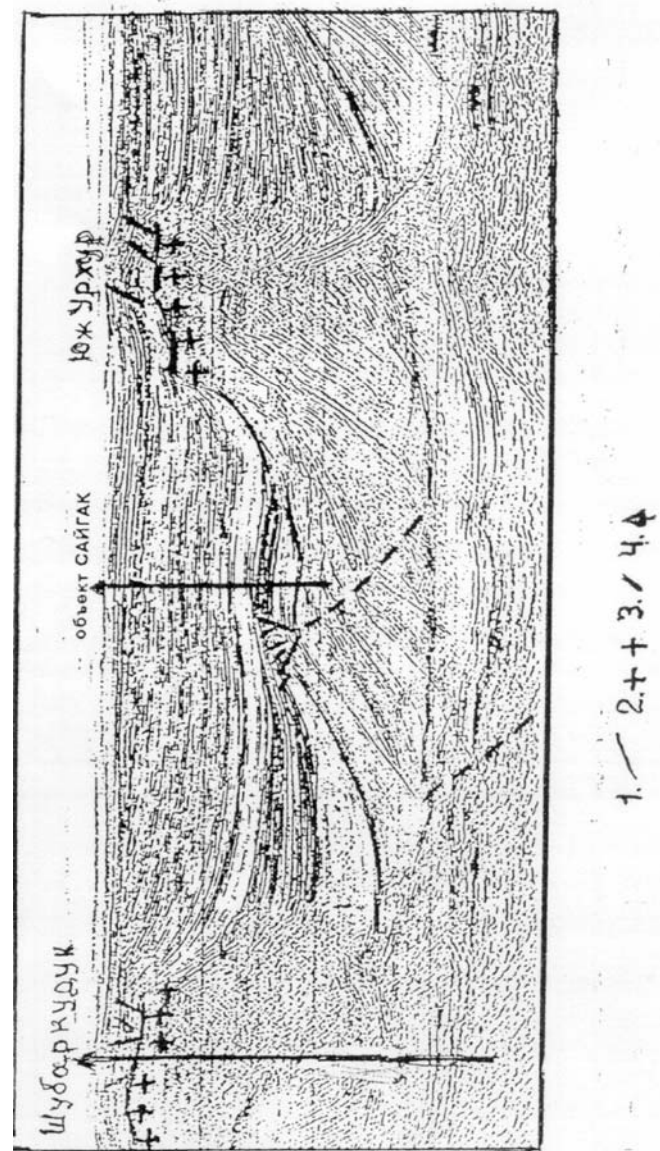


Рис.2. Фрагмент временного разреза структуры примыкания к соляному штоку. 1 – сейсмические горизонты; 2 – каменная соль; 3 – тектонические нарушения; 4 – пробуренная скважина.

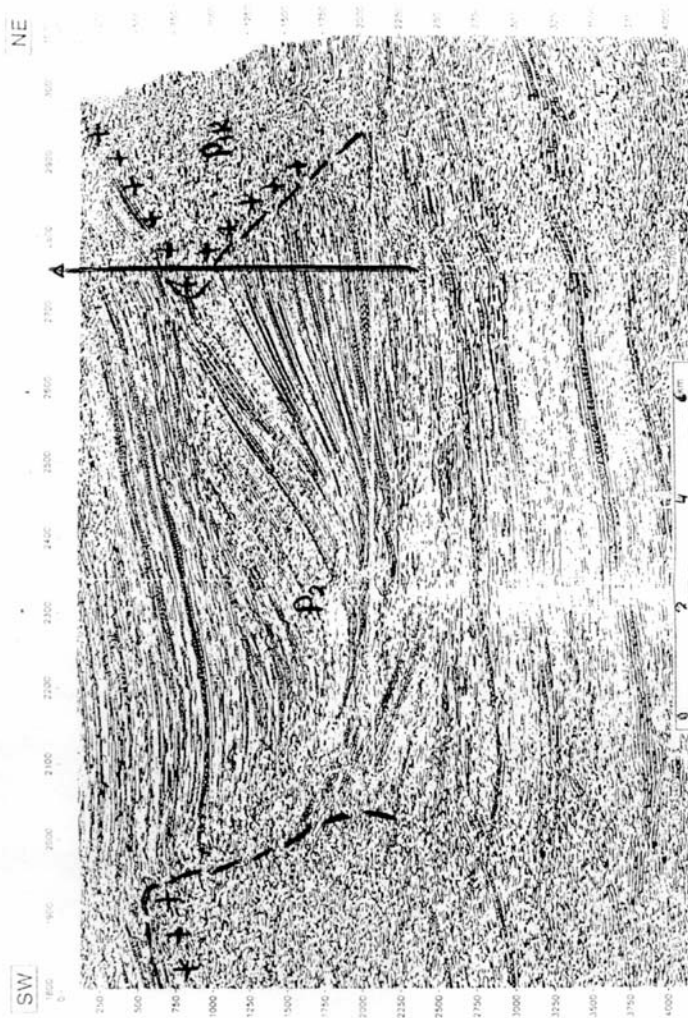


Рис.3. Фрагмент временного разреза прилегания верхнепермских отложений к соляному штоку.
 1 – сейсмические горизонты; 2 – каменная соль; 3 – контур соляного штока; 4 – проектная скважина.

Раздробленность мезозойских отложений и сложное строение соляных куполов обуславливают неблагоприятные геологические и геохимические условия для сохранения каких-либо залежей легкой нефти в зоне гипергенеза и идиогипергенеза хотя бы со средними по величине запасами. Подобно Кенкияку залежей не будет в пределах одного соляного купола.

В этой связи основными структурными формами для открытия залежей нефти со средними запасами являются верхнепермские полусводовые поднятия замкнутого контура, примыкающие к соляному штоку типа Юж.Каратюбе или прилегающие к нему (Кенкияк, Каратюбе). К настоящему времени на восточной окраине Прикаспия сейсморазведкой МОГТ Актюбинской геофизической экспедиции по отражающему горизонту S выявлено более 30 полусводовых поднятий. Однако, по нашему мнению, не все они могут быть перспективными для поисков залежей нефти типа Юж.Каратюбе и Сайгак. Первоочередными для нефтепоискового бурения должны являться полусводовые поднятия, где на соляных куполах в мезозойских отложениях имеются нефтепроявления (Железный, Шолаксай, Алмазный, Лубенка, Егизкара, Жаксымай и др.).

Известно, что залежи нефти в надсолевых отложениях и в подсолевых породах принадлежат единому генетическому типу и имеют общие значения по изотопному составу углерода. Соляные купола с залежами нефти и нефтепроявлениями в мезозойских отложениях обычно располагаются вблизи зон глубинных разломов в подсолевых породах. Они образовались в результате вертикальной миграции нефти из подсолевых нефтематеринских пород, которая происходила под большим давлением и АВПД, отмечающиеся в подсолевых нефтегазоносных горизонтах (Кенкияк, Каратюбе, Вост.Акжар, Жанажол, Лактыбай-Кокбулак и др.). В результате этого интенсивность вертикальной миграции была достаточно высокой для того, чтобы нефть могла проникнуть из подсолевых пород вверх по надсолевому разрезу вплоть до альбских отложений. При этом по пути вертикальной миграции нефть первоначально должна была заполнить песчаные пласты-коллектора ловушек верхнепермских отложений и только после этого мигрировать вверх по разрезу в нижнетриасовые, юрские и нижнемеловые отложения.

По данным глубокого бурения и нефтепромысловой

геофизики на площадях, вскрывших верхнепермские отложения, имеют место песчаные пласты мощностью до 50м и более с хорошими коллекторскими свойствами: открытая пористость до 29-33%, проницаемость до 1,6·10⁻¹² м² и нефтенасыщенность до 85-89% при коэффициенте нефтеотдачи 0,4. Верхнепермские полусводовые поднятия, примыкающие к соляному штоку, имеют замкнутую форму, т.е. тектонически благоприятны для сохранения залежей нефти, сформировавшихся в результате вертикальной миграции из подсолевых пород. Выявление и изучение сейсморазведкой МОГТ полусводовых поднятий на соляных куполах с нефтепроявлениями в юрских-нижнемеловых отложениях представляет несомненный практический интерес. В пределах восточного Прикаспия они являются основным объектом в надсолевых отложениях, где могут быть открыты новые месторождения легкой бессернистой нефти со средними промышленными запасами. На Юж.Картюбе в интервале глубин 2550-2915м в казанских отложениях расположены четыре нефтяных пласта, где дебит нефти достигал 92 м³/с при 5мм штуцере, а приблизительно подсчитанные оперативные запасы по категории А+В+С1 превышали 5,6 млн.т.

Нефти верхнепермских отложений полусводовых поднятий Юж.Картюбе и Сайгак легкие, бензино-керосиновые, малосернистые, метаново-нафтеновые (до 95%) с содержанием масел до 8,5% и выходом легких фракций до 36%.

Нам представляется, что на восточном Прикаспии единственным важным объектом в надсолевых отложениях для нефтепоисковых работ являются верхнепермские полусводовые поднятия, где могут быть открыты новые месторождения. Поэтому геолого-экономически целесообразно соляные купола с нефтепроявлениями в мезозойских отложениях, на далеких крыльях которых должны располагаться полусводовые поднятия примыкания замкнутой формы, изучить детальной сейсморазведкой МОГТ. Далее эти поднятия следует вводить в нефтепоисковое бурение для открытия новых промышленных залежей нефти (Рис.4).

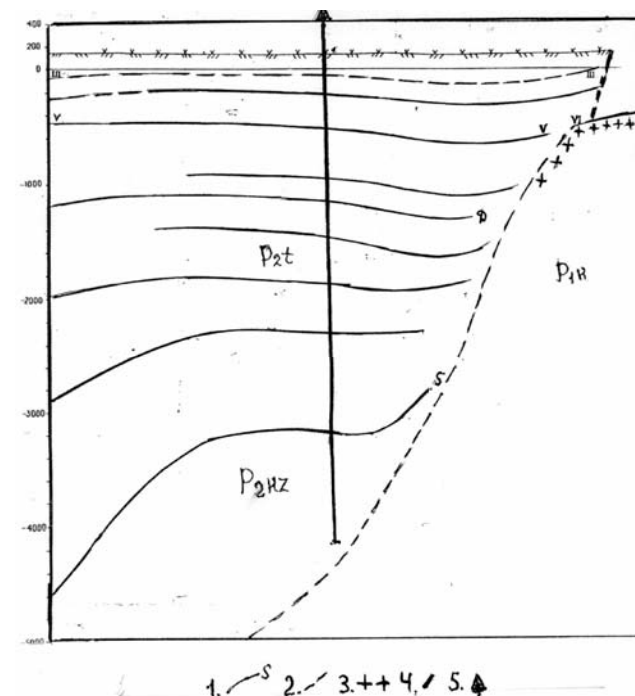


Рис.4. Геолого-сейсмический профиль западного крыла купола Железный с полусводовой структурой примыкания.
1 – сейсмические горизонты; 2 – склон соляного купола; 3 – соль; 4 – тектоническое нарушение; 5 – проектная скважина.

Литература

1. Дальян И.Б. Новые данные о верхнепермских поднятиях и полусводовых структурах примыкания//Геология нефти и газа, 1998, №3, с.22-26.
2. Дальян И.Б. Геологические особенности нефтепроявлений и залежей в надсолевых отложениях восточного Прикаспия//Уральский геологический журнал, Екатеринбург, 2001, №3(21), с.89-101.
3. Дальян, И.Б., Посадская А.С. Геология и нефтегазаносность восточной окраины Прикаспийской впадины. «Наука», КазССР, Алма-Ата, 1972, с.190.
4. Надиров Н.К. Высоковязкие нефти и природные битумы. «ГЫ-ЛЫМ», Алматы, 2001, т.2,3.
5. Яншин А.Л. Выступление на совещании в г.Актюбинске//«Геология и нефтеносность восточной части Прикаспийской впадины и ее обрамления». Гостоптехиздат, М., 1962.