

АКАДЕМИЯ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР
ТРУДЫ ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ. ТОМ I

ГЕОЛОГИЯ,
ГИДРОГЕОЛОГИЯ
И РАЗРАБОТКА
НЕФТЯНЫХ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР
АЛМА-АТА · 1963

Ю. С. КОНОНОВ

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТРИАСОВЫХ НЕФТЯНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ НА КУПОЛАХ ЮЖНОЙ ЭМБЫ

Положение триасовых нефтяных залежей на куполах Южно-Эмбенского района во многом зависит от специфики роста их соляных ядер и формирования надсолевой структуры. Последняя чаще всего оказывается более или менее резко разобщенной на приподнятые и опущенные крылья, которые, в свою очередь, разбиты сбросами на отдельные тектонические блоки. Сложное строение надсолевой структуры и прорыв ее соляными ядрами обусловили довольно прихотливый характер распределения нефтеносности по отдельным полям и блокам.

В большинстве случаев триасовые нефтяные залежи так или иначе связаны с дизъюнктивными нарушениями. По типу ловушки и положению на куполе они могут быть подразделены на следующие группы.

1. Сводовые залежи полного контура.
2. Тектонически экранированные плоскостью сброса на приподнятом крыле купола.
3. Тектонически экранированные крутым уступом соляного ядра на опущенном крыле купола.
4. Литологически ограниченные.
5. Литолого-стратиграфически экранированные на периферии крыльев купола.

К первой группе относится залежь, приуроченная к восточному опущенному крылу купола Макат (Северный Макат), осложненному вторичным поднятием. В настоящее время она является единственной в своем роде¹.

Вторая группа представлена более широко.

К ней относятся залежи месторождений Сагиз (центральное поле), Косчагыл (юго-западное поле), Искине (восточное крыло), хотя на последнем приподнятые крылья могут быть выделены лишь условно. Третья группа включает залежи, расположенные на восточных опущенных крыльях месторождений Кулсары и Мунайли, а также на западном крыле Карачунгула. Четвертая группа представлена мелкими линзовидными залежами, обнаруженными на месторождении Искине в отложениях известняково-глинистой свиты нижнего триаса. Наконец, к пятой группе относятся также очень небольшие залежи, расположенные на периферии восточного крыла Сагиза и южного крыла Танатара. Все они приурочены к горизонтам, выклинивающимся по восстанию за счет первичного сокращения мощности и внутрiformационных размывов. Танатарская залежь, по всей вероятности, наряду с выклиниванием

¹ Имеются в виду залежи триасового нефтеносного комплекса.

нефтедержащего коллектора экранируется сбросом, погребенным в триасовом комплексе.

Рассмотрим несколько более подробно влияние сбросовых нарушений на распределение триасовых нефтяных залежей по отдельным крыльям и тектоническим блокам куполов, а также их экранирующее и разрушающее воздействие. Формирование нефтяных залежей триасового комплекса, по-видимому, закончилось уже в юрском периоде и поэтому могло контролироваться лишь теми сбросами, которые заложились еще в триасе или в нижнеюрской эпохе. Однако основные подвижки соли, приведшие к окончательному разобщению мезозойско-кайнозойской части надсолевой структуры на приподнятые и опущенные крылья и сопровождавшиеся интенсивными разрывными дислокациями, произошли значительно позже (в предакчагыльское время) и способствовали не формированию триасовых нефтяных залежей, а их перераспределению на куполе.

В. В. Вебером [6] предложена следующая схема формирования нефтяных залежей на солянокупольных структурах Эмбенского нефтеносного бассейна. В первую стадию образования месторождения нефть концентрировалась в виде свободно висящей залежи полного контура в пределах сравнительно пологого свода надсолевой структуры. Следующее перераспределение нефти могло произойти в результате размыва сводовой части залежи и несогласного перекрытия ее осадками вышележащего комплекса. В дальнейшем соляной купол был разбит основными сбросами грабена, что вызвало новое перераспределение с прислонением нефтяных залежей к этим сбросам или к боковой поверхности соляного ядра (в районе крутого уступа). К тем же выводам о первоначальном скоплении нефти над сводами соляных куполов Луизианы и последующем изменении этой сводовой залежи под влиянием сбросов грабена пришел Уоллэс [9].

Приведенная схема может быть с полным основанием принята для объяснения формирования и последующего перераспределения триасовых нефтяных залежей на куполах Южно-Эмбенского района.

Таким образом, хотя среди триасовых нефтяных залежей и выделяется группа экранированных сбросом на приподнятом крыле купола, следует иметь в виду, что сброс оказал на них в основном не экранирующее, а разрушающее воздействие. Величина последнего находится в прямой зависимости от амплитуды смещения данного крыла или тектонического блока по сбросу. На ряде куполов приподнятые крылья смещены относительно опущенных более чем на 1000 м. Очевидно, что при столь значительных перемещениях отдельных участков залежи первоначальный качественный состав нефти был значительно метаморфизован за счет обеднения ее растворенным газом и наиболее подвижными легкими фракциями, а в ряде случаев часть залежи, приуроченная к поднимающимся крыльям, могла оказаться полностью разрушенной.

Следует отметить, что на различных куполах нарушенность древних (триасовых) залежей системой позднейших сбросов является неодинаковой. Характер изменения мощности триасового комплекса по отдельным крыльям и тектоническим блокам куполов свидетельствует о том, что современные приподнятые крылья зачастую не соответствуют наиболее приподнятым частям древних куполов.

На ряде солянокупольных структур (Байчунас, Кызылкудук и других) отмечается существенное смещение современных сводов по сравнению с триасовыми. Поэтому не исключена возможность, что некоторые триасовые залежи впоследствии не были нарушены сбросами и их первоначальные размеры и форма не претерпели существенных изменений.

Однако в настоящее время такие залежи пока не обнаружены. Даже сводовая залежь полного контура на Макате (Северный Макат), по всей вероятности, является лишь частью более обширной триасовой залежи, впоследствии разобщенной на несколько полей. В пользу такого вывода свидетельствует приуроченность к позднейшим дизъюнктивам залежи юго-восточного поля.

Перераспределение нефтяных залежей в конце мезозойско-кайнозойского этапа формирования куполов характерно не только для триасового, но также для среднеюрского и нижнемелового нефтеносных комплексов. Поэтому чаще всего при наличии триасовых залежей на том или ином крыле купола в его пределах оказываются нефтеносными также среднеюрские и нижнемеловые отложения (Кулсары, Мунайли, Макат).

Специфической особенностью распределения триасовых нефтяных залежей является их приуроченность к глубоко эродированным приподнятым крыльям куполов, в пределах которых среднеюрский и нижнемеловой нефтеносные комплексы оказываются полностью уничтоженными размывом (Сагиз, Косчагыл). В то же время на некоторых куполах отмечаются и обратные соотношения, когда вышележащие нефтеносные комплексы содержат более или менее значительные залежи, а в триасовых отложениях они отсутствуют. К их числу могут быть отнесены купола Байчунас, Карадун, Тюлюс, на которых степень разведанности крыльев, содержащих среднеюрские и нижнемеловые нефтяные залежи, достаточна для суждения о полной бесперспективности в их пределах триасовых отложений.

Рассматривая характер распределения триасовых нефтяных залежей в более широком плане, нетрудно заметить, что в Южно-Эмбенском районе на современном уровне изученности выделяются две группы куполов с промышленной нефтеносностью триасового комплекса. Одна из них приурочена к северной части района (Искине, Сагиз, Макат), другая — к южной (Кулсары, Косчагыл). Между ними расположена обширная группа куполов, в пределах которых промышленная нефтеносность триасовых отложений пока не установлена. Высказать суждение о полной бесперспективности этих куполов в настоящее время не представляется возможным, так как на большинстве из них триасовый комплекс разведан еще очень слабо.

Для выяснения особенностей распределения нефтеносности триасовых отложений в региональном плане была предпринята попытка связать их с формированием более крупных структур. С этой целью все известные нефтяные залежи, имеющие промышленное значение, а также менее значительные признаки нефтеносности триасовых отложений, выраженные в форме нефтепроявлений или небольших скоплений нефти (Доссор, Карачунгул, Кызылкудук и др.), были нанесены на схематические карты изопахит, составленные для основных нефтеносных свит триасового комплекса [8]. При этом оказалось, что купола, содержащие наиболее крупные нефтяные залежи в разрезе той или иной свиты, приурочены к зонам увеличенных мощностей этих свит, отвечающих прогибам (Искине, Сагиз, Косчагыл, Кулсары). Лишь месторождение Макат, в пределах которого имеется достаточно крупная нефтяная залежь в отложениях песчано-галечниковой свиты (Северный Макат), оказалось расположенным в районе несколько сокращенной мощности этой свиты. В основном же к зонам сокращенной мощности регионально нефтеносных свит триасового комплекса, соответствующим районам смыкания прогибов с поднятиями, приурочены более мелкие скопления нефти, имеющие второстепенное значение (Танатар, Доссор, Мунайли).

Указанная особенность, по-видимому, не столько отражает истинный характер распределения триасовых нефтяных залежей, сколько характеризует современную степень разведанности триасового комплекса. Тем не менее имеющийся фактический материал с полной очевидностью свидетельствует о том, что районы поднятий, характеризующиеся резким сокращением мощности той или иной свиты и выпадением из разреза нефтяных горизонтов, следует считать бесперспективными в отношении постановки поисковоразведочных работ.

О роли структур второго порядка в формировании нефтяных залежей на куполах Эмбенского района высказывались противоположные суждения. В. Я. Авров [1, 2] и Н. А. Калинин [7] указывали на решающее значение крупных поднятий в обособлении отдельных групп нефтеносных куполов. Иная точка зрения высказана Г. Е. — А. Айзенштадтом [3, 4], который считал, что нефтеносность того или иного купола зависит прежде всего от условий формирования прилегающих к нему межкупольных мульд.

Расхождение во взглядах указанных исследователей на условия формирования эмбенских нефтяных залежей в основном вызвано различным определением масштабов миграции нефти. Имеющийся в настоящее время фактический материал по нефтеносности триасового комплекса не оставляет сомнения в том, что на формирование в нем залежей в пределах каждого отдельно взятого купола специфика поступления нефти из прилегающих межкупольных мульд, выраженных достаточно четко, оказала весьма существенное влияние.

Формирование на территории Южно-Эмбенского района большого количества куполов и межкупольных мульд значительно затрудняло широкую миграцию нефти в пределах крупных платформенных структур, тем более, что крупные поднятия, будучи очень пологими, нередко имели меньшее абсолютное превышение над смежными прогибами, чем некоторые купола над межкупольными мульдами (Кулсары — в ветлужском веке, Сагиз — в рэтском веке и т. д.). В то же время, как уже указывалось выше, намечается определенная зависимость распределения продуктивных и непродуктивных куполов от формирования более крупных структур. Однако эта зависимость, по-видимому, в значительно большей степени обусловлена сокращением на поднятиях общей мощности разреза триасового комплекса и выпадением из него основных нефтеносных горизонтов, чем масштабами миграции нефти.

Рассмотренные особенности распределения триасовых нефтяных залежей на куполах Южно-Эмбенского района, а также самих продуктивных куполов, имеют не только чисто познавательное значение. Их необходимо учитывать при определении перспектив дальнейшей разведки триасового нефтеносного комплекса.

В настоящее время на Южной Эмбе имеется достаточный фонд зартированных сейсмикой соляных куполов, подготовленных для проведения разведки основных нефтеносных свит мезозойско-кайнозойского структурного этажа. По разработанному сотрудниками ВНИГРИ рациональному комплексу геологопоисковых и разведочных работ [5] в исследуемом районе наиболее перспективными считаются опущенные крылья куполов. Это вполне понятно, так как опущенные крылья характеризуются наибольшей полнотой разреза и в их пределах возможно обнаружение многопластовых нефтяных залежей, стратиграфически приуроченных к отложениям нижнего мела, средней юры, верхнего и нижнего триаса.

Перспективы нефтеносности триасового комплекса на вводимом в разведку куполе могут считаться благоприятными в том случае, если его мощность достаточно велика (порядка 150 м и более). Тогда в его

разрезах можно ожидать наличия основных нефтеносных горизонтов. Наиболее точно мощность триасового комплекса может быть определена по разнице глубин залегания V (подошва нижней юры) и VI отражающих горизонтов. Если же V отражающий горизонт на данном куполе не прослеживается, мощность триасовых отложений может быть приближенно определена на основании данных о глубинах залегания III и VI отражающих горизонтов, наиболее четко выделяющихся в надсолевом разрезе. Выбор методики разведки триасового нефтеносного комплекса в пределах опущенного крыла каждого вводимого в глубокую разведку купола зависит от формы крутого уступа соляного ядра и условий залегания мезозойско-кайнозойского (или мезозойского) структурного этажа в целом. При отсутствии в разрезе последнего существенных внутрiformационных несогласий (соответствие структурных форм по III и VI отражающим горизонтам) и достаточно большой крутизне уступа соляного ядра (порядка 60°) значительных смещений контуров нефтеносности нижнемеловых, среднеюрских и триасовых залежей не должно произойти. В этом случае можно проводить одновременную разведку всех трех нефтеносных комплексов путем доведения вертикальных или слабо искривленных скважин до соли.

Если же имеет место существенное смещение контуров нефтеносности в одном направлении (средняя крутизна уступа соляного ядра при соответствующем заметном смещении однотипных структурных форм по III и VI отражающим горизонтам), одновременная разведка нижнемелового, среднеюрского и триасового комплексов может быть достигнута путем бурения наклонно-направленных скважин, искривленных согласно падению кровли соли в пределах крутого уступа соляного ядра.

Наконец, в случае значительного смещения контуров нефтеносности в различных направлениях (несоответствие структурных планов по III и VI отражающим горизонтам, средняя или малая крутизна уступа соляного ядра) залежи нефти в нижнем мелу, средней юре и триасе являются самостоятельными объектами разведки.

Одновременная разведка всех трех нефтеносных комплексов мезозоя путем бурения наклонно-направленных скважин может проводиться также и в пределах приподнятых крыльев куполов с глубоко залегающими соляными ядрами, если на этих крыльях в разрезе мезо-кайнозоя отсутствуют существенные смещения нижнемелового, среднеюрского и триасового структурных планов. В этом случае кривизна скважины выбирается в зависимости от угла наклона сброса грабена, контролирующего распределение нефтяных залежей. Однако поскольку на большинстве солянокупольных структур Южно-Эмбенского района приподнятые крылья являются глубоко эродированными, разведка триасового комплекса в их пределах приобретает самостоятельное значение, причем ее следует проводить, учитывая особенности распределения триасовых нефтяных залежей, независимо от того, обнаружены ли последние на опущенных крыльях или же эти крылья оказались непродуктивными.

На некоторых куполах (Танатар, Туктубай и др.) при достаточно больших значениях максимальной мощности триасового комплекса отмечается резкое сокращение ее от периферии крыльев по направлению к присводовым частям последних, в то время как мощность юрских и меловых отложений остается более или менее постоянной. На таких куполах разведка триасового комплекса также имеет самостоятельное значение и проводится с целью обнаружения в нем стратиграфически экранированных залежей.

Особо следует остановиться на вопросе о разведке триасового комплекса в бортовой части Прикаспийской впадины, где она смыкается с

Южно-Эмбенским палеозойским поднятием. Ввиду выклинивания и фациального замещения галогенной толщи кунгурского яруса соляная тектоника здесь либо совершенно не проявлена, либо выражена очень слабо, что привело к формированию в мезозойско-кайнозойском структурном этаже крупных и пологих структур (по III отражающему горизонту), с которыми на Прорве и Буранкуле связаны месторождения нижнемеловых и среднеюрских нефтей. Хотя в непосредственной близости от этих месторождений более или менее крупных нефтяных залежей в триасовом комплексе не обнаружено, есть все основания полагать, что разведка триасового комплекса в бортовой части Прикаспийской впадины может дать положительные результаты, особенно на структурах, расположенных к западу от Прорвы, где нижнетриасовые отложения, по-видимому, накапливались в условиях морского мелководья. В какой-то мере о благоприятных перспективах нефтеносности триасового комплекса в зоне смыкания Прикаспийской впадины с Южно-Эмбенским палеозойским поднятием свидетельствует наличие нефтяных залежей в нижнетриасовых отложениях на куполе Карачунгул, находящемся на сравнительно небольшом расстоянии от этой зоны, а также на куполе Кенкияк, расположенном в пределах восточного борта впадины, имеющего некоторые общие черты строения с южным бортом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авров П. Я. О формировании нефтяных залежей и солянокупольных структур Южной Эмбы. «Нефтяное хозяйство», 1948, № 5.
2. Авров П. Я. Об условиях формирования нефтяных залежей Южной Эмбы. «Нефтяное хозяйство», 1954, № 7.
3. Айзенштадт Г. Е. — А. О некоторых закономерностях в распределении нефтей в Южно-Эмбенском районе. ДАН СССР, т. 8, № 4, 1947.
4. Айзенштадт Г. Е. — А. Об условиях образования нефтяных залежей Южной Эмбы. «Нефтяное хозяйство», 1953, № 4.
5. Айзенштадт Г. Е. — А., Баренбойм М. И. и др. Рациональный комплекс геологических и разведочных работ по Урало-Эмбенской солянокупольной области. Авторефераты научн. трудов ВНИГРИ, вып. 17, 1956.
6. Вебер В. В. Нефтеносные фации и их роль в образовании нефтяных месторождений. М., 1947.
7. Калинин Н. А. Основные закономерности в морфологии и нефтеносности соляных куполов Западного Казахстана. «Геология нефти», 1958, № 9.
8. Кононов Ю. С. О формировании триасовых структур в Южно-Эмбенском районе. «Вестник АН КазССР», 1961, № 4.
9. Wallace W. E. «Structure of South Louisiana Deer — Seeted Domes». Bull. Amer. Petrol. Geologist. vol. 40, № 9, 1944.