

ПЕТРОГРАФИЯ

П. П. АВДУСИН

ФАЦИИ КОЛЛЕКТИРУЮЩИХ НЕФТЬ ОТЛОЖЕНИЙ ПРОДУКТИВНОЙ ТОЛЩИ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

(Представлено академиком С. И. Мироновым 8 III 1947)

Имеющиеся в нашем распоряжении данные детальных исследований отложений, принимающих участие в строении нефтяных месторождений, позволяют ограничить определение понятия „нефтеносные отложения“ породами, вмещающими жидкие углеводороды в силу своих определенных физических (главным образом, структурных) особенностей. Эти особенности прежде всего зависят от той физико-географической обстановки, в которой происходило формирование осадков (первичная пористость), а также от тех геохимических (процессы диагенеза) и тектонических факторов, под воздействием которых изучаемый осадок находился в последующее за седиментацией время.

Наиболее важными структурными параметрами нефтеносных пород являются их эффективная емкость или эффективная пористость (P_e) и морфология поровых пространств, о которой мы судим по отношению (Φ) периметра поровых каналов на площади 1 см^2 к периметру эквивалентного по значению эффективной пористости цилиндрического порового канала (гидравлическая характеристика) ($1-3$).

Обширные исследования продуктивной толщи, проводившиеся мной и В. П. Батуриным в период 1927—1937 гг., а также данные последующих минералогических исследований ($4-10$) позволяют нам решать задачу стратиграфической корреляции разрезов продуктивной толщи для северо-восточной и восточной частей Азербайджана с достаточной полнотой и детальностью. Что же касается отложений продуктивной толщи на территории Прикуринской низменности, то из-за отсутствия полных разрезов строение этой толщи остается пока неясным. Лишь в разрезе северо-восточного крыла Баба-Зананской антиклинали и дополняющем его разрезе скважины № 5 удается изучить отложения верхней части разреза мощностью около 1500 м.

Более древние осадки продуктивной толщи восточной части Прикуринской низменности нам пока неизвестны. Однако эти более древние отложения века продуктивной толщи на территории восточной части Прикуринской низменности, в приморской зоне, могут оказаться весьма перспективными в отношении промышленной нефти. Мощность отложения продуктивной толщи здесь не постоянна; ясно выражается тенденция к увеличению мощности в сторону падения эрозионного базиса бассейна аккумуляции осадков.

Совершенно очевидно, что возрастание мощности отложений продуктивной толщи в юго-восточном направлении происходит не только за счет соответствующего увеличения мощностей отдельных ее свит,

но и в связи с появлением в разрезе продуктивной толщи все более низких стратиграфических горизонтов (6). Продукты отложений этих первых, начальных фаз седиментации бассейна века продуктивной толщи являются наиболее отсортированными и наиболее однородными осадками.

Различные физико-географические условия формирования осадков продуктивной толщи неизбежно сказывались на петрографических свойствах этих отложений как коллекторов нефти. Поэтому анализ коллектирующих нефть отложений продуктивной толщи необходимо вести с учетом явлений миграции и интерференции литологических и стратиграфических фаций.

Сопоставляя фации песчаных коллекторов продуктивной толщи отдельных участков Апшеронского полуострова, Кабристана и Прикуринской низменности, мы наблюдаем определенную закономерность в изменении промышленных показателей их в восточном и юго-восточном направлениях. Эти изменения физических свойств пород коллекторов связаны с особенностями формирования осадков продуктивной толщи, а именно с наличием по крайней мере трех областей питания: северной, поставлявшей кварцевые осадки, западной, обогащавшей бассейн полимиктовым материалом, и северо-западной, выносившей продукты денудации карбонатных и глинистых пород мела и палеогена восточных отрогов Главного Кавказа (5).

Закономерность в распространении пород, обладающих определенными физическими параметрами промышленных коллекторов нефти, связанная с литологическими фациями отложений века продуктивной толщи, позволяет нам на территории Азербайджана наметить зональную схему распространения фаций коллекторов, подчиняющуюся в значительной степени общим палеогеоморфологическим элементам древнего Кавказа и окаймлявшего его с востока водного бассейна.

Имеющийся у нас фактический материал позволяет выделить на территории восточного Азербайджана условно четыре зоны (фации) распространения коллекторов продуктивной толщи: 1 — Кабристанскую северо-западную, 2 — Кабристанскую восточную, 3 — Прикуринскую и 4 — Апшеронскую (рис. 1).

При переходе от одной зоны к другой петрографические свойства пород-коллекторов изменяются постепенно, причем эти изменения для разных стратиграфических горизонтов продуктивной толщи не всегда совпадают. Поэтому предлагаемая физиографическая схема носит условный характер, отмечая лишь общую тенденцию зонального распространения фаций коллектирующих нефть отложений.

Первая зона коллекторов продуктивной толщи охватывает площадь Северного Кабристана от сел. Куши до ст. Дженги. Это область распространения континентальных отложений продуктивной толщи мощностью около 1500 м, представленных суглинками, песками (конгломератами) и гравелитовыми породами, то совершенно рыхлыми, то цементированными и уплотненными. При высоких показателях общей пористости (до 38%) эффективная пористость песчаных и алевроитовых пород мала: в редких случаях встречаются разности, в которых удается определить $P_e > 5\%$. Поровые каналы этих коллекторов, вследствие неправильной, остроугольной формы обломков кластического материала и наличия глинистого цемента в породах, имеют весьма сложные и ветвистые контуры. Периметры нормальных к течению флюида сечений поровых каналов достигают 400 см/см², а $\Phi \leq 0,010$. Такие физические параметры пород обуславливают низкие показатели как фильтрации, так и нефтеотдачи. Наиболее распространенными типами коллекторов являются коллекторы классов Д и Е группы 2 и 3 (2).

Вторая зона коллекторов охватывает большую часть Централь-

ного и Восточного Кабристана. В западных участках этой площади в районе Чейп-дага песчаные отложения продуктивной толщи наименее отсортированы и богаты глинистым материалом как в виде цемента, так и в виде более крупных обломков. При движении на северо-восток кластический материал песчаных и алевритовых пород продуктивной толщи все более и более обогащается кварцем, пока, наконец, за меридианом, проходящим через Отман-Бозы-даг, он не становится доминирующим минералом пород продуктивной толщи. На территории 2-й зоны распространены коллекторы классов Д и С.

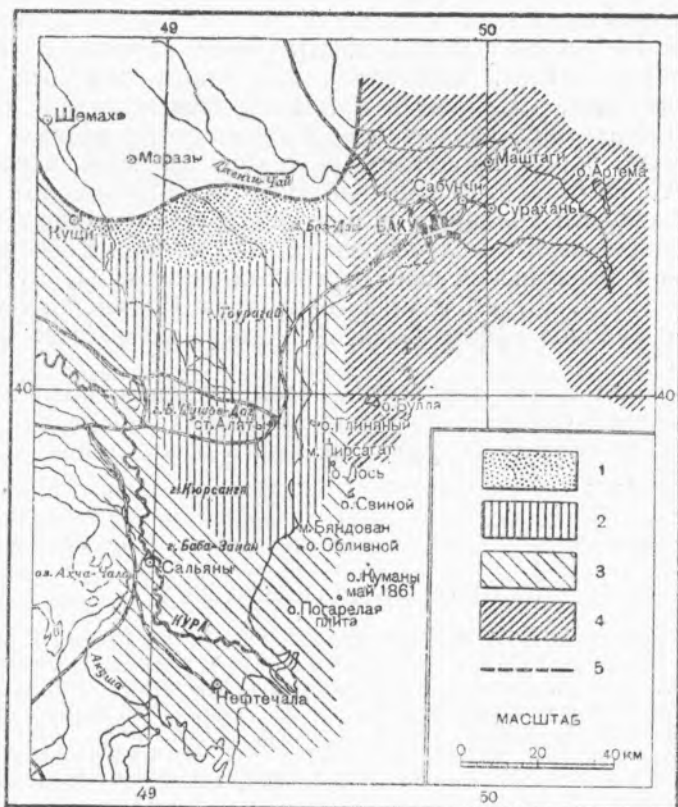


Рис. 1. Схема распространения коллекторов продуктивной толщи на территории Восточного Закавказья. 1—1-я зона, 2—2-я зона, 3—3-я зона, 4—4-я зона, 5—северная граница распространения пород продуктивной толщи

Третья зона. В изучавшихся нами разрезах продуктивной толщи Кущи, Баба-Занана и Нефте-Чала песчаные и алевритовые осадки с физическими параметрами коллекторов классов С и В не являются редкостью. Закономерное изменение физиографии коллектурирующих нефть отложений в южном и юго-восточном направлениях убеждает меня в возможности выделения этой зоны коллекторов, имеющих промышленные показатели более высокие, чем породы продуктивной толщи Кабристана. Эта зона охватывает значительную часть Прикуринской низменности.

Четвертая зона. Областью распространения лучших коллекторов продуктивной толщи является территория Апшеронского полуострова и примыкающая к нему с юго-запада часть Кабристана, до меридиана Отман-Бозы-дага. Обнаруженные* в 1938—39 гг., среди

* Экспедициями института горючих ископаемых АН СССР.

выбросов грязевых вулканов островов Дуванного, Буллы и Свиного, породы продуктивной толщи, имеющие минералогический состав и структуру, близкие к отложениям продуктивной толщи Апшеронского полуострова, позволяют протянуть южную границу распространения коллекторов этой зоны до параллели 40°40'.

Коллектирующие нефть отложения продуктивной толщи Апшеронской зоны представлены мелко- и среднезернистыми, в большей или меньшей степени хорошо отсортированными песчаными и алевритовыми осадками, имеющими небольшую примесь глинистых минералов (коллекторы классов А и В). Кластический материал этой группы коллекторов представлен кварцем (65—95%); в подчиненных количествах встречаются полевые шпаты (чаще калиевые, чем известково-натровые), слюды, карбонаты, глауконит, тяжелые минералы (дистен, ставролит, ильменит и др.) и обломки пород.

При сопоставлении данных петрографического анализа песчаных и алевритовых пород продуктивной толщи на всей исследованной нами территории четвертой зоны наблюдается закономерное изменение физических свойств коллекторов при переходе от крайних восточных районов Апшеронского полуострова к Кабристану. Если для песков сураханской и балаханской свит восточных районов $P_3 = 17-21\%$, то для песков IV, V, VI, VII и VIIa горизонтов Путинского и Шонгар-Кергезского районов эффективная пористость колеблется в пределах от 13 до 17%.

Предлагаемая схема зонального распределения коллектирующих нефть отложений среднего плиоцена позволяет определить направление и характер поисковых работ на нефть в восточной части Азербайджанской ССР.

Поступило
8 III 1947

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ П. П. Авдусин, ДАН, 42, № 1 (1944). ² П. П. Авдусин и М. А. Цветкова, ДАН, 20, № 2—3 (1938). ³ П. П. Авдусин и М. А. Цветкова, ДАН, 41, № 2 (1943). ⁴ А. Г. Алиев, Азерб. нефт. хоз., № 6 (1938). ⁵ В. П. Батурин, Палеогеография по терригенным компонентам, М., 1937. ⁶ В. В. Вебер, Изв. АН СССР, сер. геол., № 2 (1945). ⁷ В. А. Горин, Азерб. нефт. хоз., № 4 (1935). ⁸ А. Д. Султанов, Изв. АзФАН, № 4 (1943). ⁹ С. Ф. Федоров, ДАН, 38, № 1 (1940). ¹⁰ Г. Ю. Фукс-Романова, Азерб. нефт. хоз., № 10—11 (1935).