

Сравнение полученных данных, включающих в себя состав алканов, содержание VO-p, Ni-p, а так же периленов, по территории Новопортовской площади показывает генетическое родство нефтей и рассеянного органического вещества средней юры мальшевского горизонта.

На основе проделанных исследований, можно сделать вывод, что формирование нефтей и РОВ Новопортовской площади происходило в условиях мелководного бассейна и близости береговой линии. На юге исследуемой площади наблюдается резкое увеличение показателя Ni-p, что свидетельствует о континентальных условиях седиментации. Также наличие в битумоиде никелевых порфиринов свидетельствует об отсутствии сероводородного заражения придонных вод в бассейне седиментации, что подтверждается снижением к югу показателя Pr/Ph. Так же на основе анализа показателя Pr/Ph можно сделать вывод, что с севера на юг Новопортовской площади слабо восстановительная – окислительная (субокислительная) среда меняется на окислительные условия.

Литература

1. Деменкова П.Я., Захаренкова Л.Н. Порфирины нефтей и битуминозных компонентов органического вещества пород как показатель генетической связи // Геохимия рассеянного органического вещества. – Л.: Недра 1971. – Т. 2. – Вып. 294. – С. 201 – 204.
2. Петров А.А. Углеводороды нефти. – М.: Наука. – 1984. – 264 с.

ИНФОРМАТИВНОСТЬ НАЗЕМНЫХ ГЕОХИМИЧЕСКИХ И ГЕОФИЗИЧЕСКИХ (НЕСЕЙСМИЧЕСКИХ) МЕТОДОВ ПРИ ПОИСКАХ ЗАЛЕЖЕЙ СЛАНЦЕВОЙ НЕФТИ В БАЖЕНОВСКОЙ СВИТЕ

Н.П. Бредихин

Научный руководитель доцент И.С. Соболев

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Поиски трудно извлекаемой нефти и, в частности, залежей в отложениях баженовской свиты делает весьма актуальным разработку и уточнение существующих нефтепоисковых критериев их выделения. Следует отметить, что практически отсутствуют оценки возможности применения наземных геохимических и геофизических (несейсмических) исследований.

Использование существующих моделей формирования приповерхностных геохимических аномалий некорректно, так как залежи нефти сланцевого типа отличаются от традиционных скоплений углеводородов рядом важных особенностей:

- резервуар представляет собой трещинный коллектор в изолированной системе в литологических ловушках неструктурного типа;
- глинисто-карбонатные отложения – одновременно нефтематеринская толща, коллектор и флюидоупор;
- гидродинамическая изолированность нефтегенерирующих образований и их нахождение в термобарических условиях главной фазы нефтеобразования;
- условия пребывания – сверхвысокие пластовые и поровые давления и температуры, плотностная неоднородность пород.

Разнятся взгляды и на формирование трещинного пространства в баженовской свите. В качестве возможных причин рассматриваются автонефтеразрыв, обусловленный процессами нефтегенерации [2, 4, 6, 7, 8]; особенности литологического состава [3]; влияние разрывной тектоники [5]; сочетание тектоногенных и седиментогенных процессов [1].

Наземные углеводородные геохимические, магнитометрические и гамма-спектрометрические исследования проводились в пределах одного из лицензионных участков, расположенного в Западной Сибири. В геологическом строении осадочного чехла принимают участие породы мезозойского возраста, включающие отложения юрского и мелового периодов. Мезозойская толща перекрыта осадочными образованиями кайнозоя палеогенового, неогенового и четвертичного возраста. По данным сейсморазведки на территории участка выявлена антиклиналь, которая является структурой III порядка. В границах складки пробурено несколько поисковых скважин, вскрывающих осадочный чехол на всю мощность и палеозойский фундамент на глубину до 34 м. В результате испытания пластов получены: притоки воды с пленкой парафинистой нефти – в тюменской и васюганской свитах; пленки нефти и признаки нефтенасыщения по керну – в баженовской свите; в одной из скважин получен промысловый приток нефти – в баженовской свите.

Комплекс наземных исследований включал углеводородную геохимическую по пробам грунта, высокоточную магнитную и гамма-спектрометрическую съемки. Работы проводились по сети профилей, расположенных через 1 км на большей части территории и через 2 км на флангах поискового участка вне структурных осложнений горизонта Па. Отбор проб грунта осуществлялся с глубины 1,5–2,5 м шагом 1 км. Дегазация материала проводилась термовакуумным способом.

Определение концентраций метана и его гомологов ($C_1 - C_7$), а также бензола проводилось методом газовой хроматографии с предварительным концентрированием в Центре аналитических исследований ФГУП СНИИГГиМС. Магнитная съемка осуществлялась квантовыми магнитометрами «МИНИМАГ» шагом измерений 25 м. Концентрации ^{40}K , eU (^{226}Ra), ^{232}Th определялась по профилям через 200 метров с помощью полевых гамма-спектрометров РКП-305.

По данным магнитной съемки палеозойский фундамент имеет гетерогенное строение. Его особенностью является наличие тектонических блоков, характеризующихся различными магнитными свойствами пород. Контакты между сегментами палеозойского основания тектонические. Область пониженного магнитного поля интерпретируется как возможный интрузив кислого состава, являющийся основанием для последующего формирования в осадочном чехле антиклинальной складки. В фундаменте картируется значительное количество разрывных нарушений субмеридианального и субширотного направления.

Разрывные нарушения оказывают существенное влияние на особенности миграции углеводородных соединений и эпигенетические изменения пород в около поверхностных отложениях, что приводит к доминированию углеводородных, микромагнитных и радиогеохимических аномалий линейной морфологии. Их большое количество указывает на высокую плотность распространения зон повышенной проницаемости, что снижает вероятность сохранности залежей углеводородов традиционного типа.

Однако в значениях индикаторных соотношений углеводородных компонентов, территория дифференцируется на две примерно сопоставимые по размерам части с признаками различной скорости субвертикальной миграции углеводородов. При этом скважины находятся в контуре участка с более высокими изолирующими свойствами разреза. Учитывая гидрофобность баженовских залежей, это является благоприятным поисковым критерием.

Характерной чертой скважин с нефтепроявлениями в отложениях баженовской свиты является их близость к линейным ореолам высокого содержания бензола. С одной стороны, это проследивает их связь с участками влияния зон тектонических контактов блоков фундамента. С другой стороны, высокие уровни накопления арена в приповерхностных образованиях являются признаком современных процессов нефтегенерации в глубоких горизонтах.

Продуктивная скважина располагается поблизости от прогнозируемого узла пересечения разнонаправленных разрывных нарушений. В радиогеохимических показателях они имеют признаки глубинного заложения. С позиции флюидодинамических представлений о формировании залежей нефти и газа подобные структуры характеризуются повышенным тепловым потоком и ростом микросейсмичности. Наличие этих особенностей способствует более быстрому созреванию рассеянного органического вещества и интенсификации процессов генерации углеводородов. Кроме того, «соседство» с долгоживущими разрывными нарушениями благоприятно для появления эпигенетических трещинно-кавернозных коллекторов в кремнисто-карбонатных литотипах.

По всей видимости, признаком залежей в баженовской свите, как и для нефтяных скоплений традиционного типа, является рост содержания в пробах бензола, относительно концентраций гексана и гептана. Скважина, давшая приток из баженовского горизонта, находится в периферийной части изометричного ореола высоких значений арен-алканового отношения.

При этом появление этого геохимического эффекта происходит на фоне сравнительно низких уровней накопления углеводородных соединений. Тем самым, проявляя реализацию сорбционно-хроматографической дифференциации эпигенетических углеводородов в миграционном потоке в слабопроницаемых отложениях.

Таким образом, проведенные исследования позволили получить информацию для определения поисковых критериев залежей нефти в баженовской свите при их поисках наземными геохимическими и геофизическими (несейсмическими) методами.

Они противоречат данным об особенностях формирования и локализации автохтонных углеводородных скоплений в черносланцевых формациях. Точность сделанных выводов необходимо проверить на объектах подобного типа.

Литература

1. Боркун Ф.Я., Цимбалюк Ю.А. Геолого-геофизические поисковые критерии залежей нефти в баженовской и абалакской свитах Западной Сибири // Tyumen 2009-EAGE International Conference and Exhibition, 2009. – DOI: 10.3997/2214-4609.201405310.
2. Гурари Ф.Г., Гурари И.Ф. Формирование залежей нефти в аргиллитах баженовской свиты Западной Сибири // Геология нефти и газа, 1974. – № 5. – С. 36 – 40.
3. Коллекторы нефти баженовской свиты Западной Сибири / Под ред. Т.В. Дорофеевой – Л.: Недра, 1983. – 132 с.
4. Зарипов О.Г., Сонич В.П., Юсупов К.С. О механизме образования коллектора в отложениях баженовской свиты // Нефтеносность баженовской свиты Западной Сибири: Научные труды, 1980. – С. 48 – 57.
5. Мелик-Пашаев В.С., Степанов А.И., Терещенко Ю.А. О природе аномально-высоких пластовых давлений в юрских отложениях Салымского месторождения // Геология нефти и газа, 1979. – № 7. – С. 25 – 28.
6. Нестеров И.И. Нефтегазонасность битуминозных глин баженовской свиты Западной Сибири // Советская геология, 1980. – № 11. – С. 3 – 10.
7. Ушатский И.Н., Харин В.С., Гаврилова Л.М. Литологическое строение и вещественный состав юрско-неокомских битуминозных отложений Западной Сибири // Тр. ЗапСибНИГНИ, 1983. – вып. 157. – С. 39 – 63.
8. Nedolivko N., Perevertailo T., Cunyi L. and Abramova R. Specific features of Bazhenov suite sediments in south-eastern Nurolsk sedimentary basin (Tomsk Oblast) // XIX International Scientific Symposium in honor of Academician M.A. Usov "Problems of Geology and Subsurface Development" 6–10 April 2015, Tomsk, Russia. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 2015. – №27. – 012014. – 6 p. doi:10.1088/1755-1315/27/1/012014.