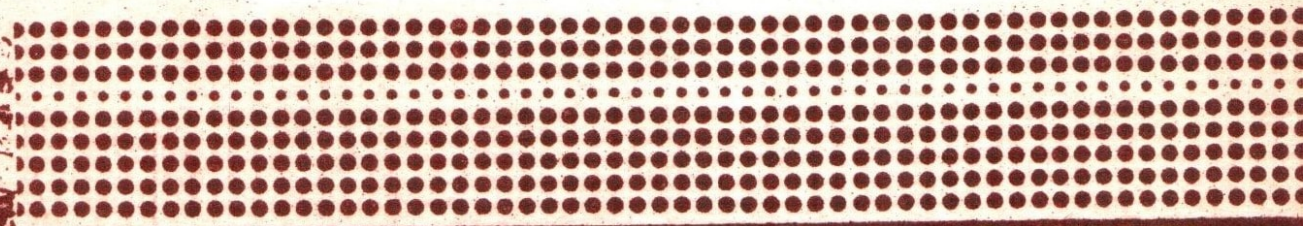
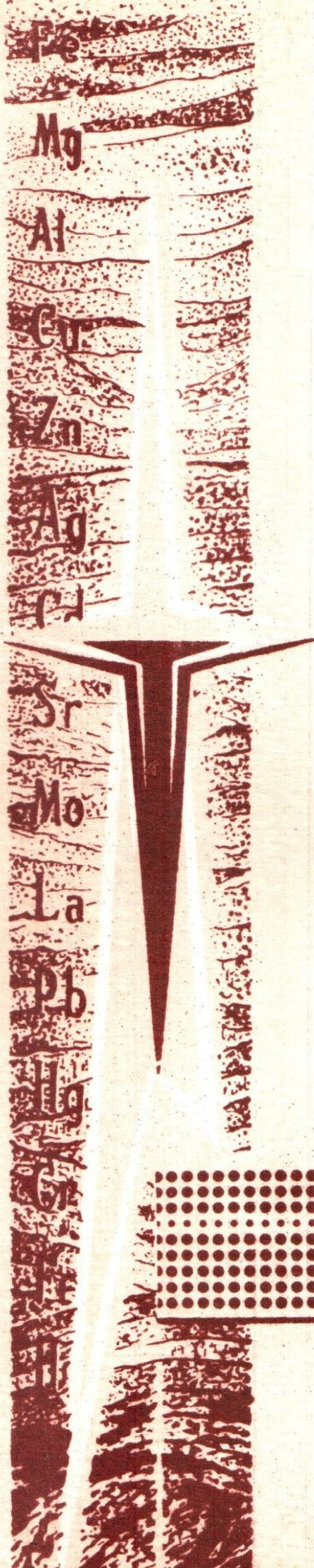


ISSN 0583-1822

ГЕОЛОГИЯ
И НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ
ТРИАС-СРЕДНЕЮРСКИХ
ОТЛОЖЕНИЙ
ЗАПАДНОЙ СИБИРИ



2. Д а н е н б е р г Е.Е., Т и щ е н к о Г.И. Новые данные по геологическому строению приконтактной зоны доюрск го основания с осадочным чехлом Нюрольской впадины // Новые данные по геологии полезных ископаемых Западной Сибири: Сб. науч. тр. - Томск, 1976. - С. 43-46.

3. К о т е л ь н и к о в Д.Д., К о н ю х о в А.И. Глинистые минералы осадочных пород. - М.: Недра, 1986. - 247 с.

4. С а х и б г а р е е в Р.Г. Вторичные изменения коллекторов в процессе формирования и разрушения нефтяных залежей. - Л.: Недра, 1989. - 260 с.

5. Т а ж и б а е в а П.Т. Минералы древней коры выветривания Казахстана. - М.: Недра, 1988. - 253 с.

6. Щ е п е т к и н Ю.В., Р ы л ь к о в А.В. Геохимия природной системы порода - вода - нефть (газ) в связи с исследованием процессов формирования углеводородных скоплений // Геохимия природной системы порода - органическое вещество - вода - нефть (газ): Сб. науч. тр. - Тюмень, 1984. - С. 100-110.

7. Э в о л ю ц и я системы вода - порода в геологической истории Западно-Сибирского артезианского бассейна // Итоги изучения региональных гидрогеологических и инженерно-геологических процессов в осадочном чехле молодых плит: Сб. науч. тр. - М.: Наука, 1983. - С. 26-31.

М.Ю. Зубков, О.Е. Васильев

ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ДОЮРСКОГО КОМПЛЕКСА ШАИМСКОГО РАЙОНА

Снижение темпов прироста запасов углеводородного (УВ) сырья за счет традиционных объектов разработки Шаимского района - продуктивных пластов вогулкинской толщи и тюменской свиты - вынуждает нефтяников вести поиски залежей нефти и газа в доюрском комплексе (ДК).

Для эффективного ведения поисков УВ-залежей в ДК необходимо разработать набор критериев, на основании которых можно провести дифференцирование района на площади с различной степенью перспективности. Выбор и обоснование критериев, в свою очередь, должны базироваться на восстановлении механизма формирования коллекторов и залежей в ДК.

С этой целью отобраны и проанализированы образцы керн из 40 скважин (около 1 тыс. анализов). Выполнены следующие виды исследований: проанализированы фильтрационно-емкостные свойства (ФЕС) пород (лаборатории физики пласта КУТГЭ и СибНИИМП), определен их

125
вещественный состав (оптическая микроскопия, дериватография, элементный химический анализ), исследован УВ-состав остаточных нефтей в породах ДК и произведено их сравнение с нефтями, добываемыми из юрских продуктивных горизонтов, а также собраны все имеющиеся фактические данные о вещественном составе ДК Шаимского района.

В соответствии с существующими в настоящее время представлениями составляющие фундамента Шаимского нефтегазоносного района подразделяются на два тектонических этажа: нижний собственно складчатый фундамент и верхний, сложенный эффузивно-осадочными породами туринской серии, формировавшейся в условиях параплатформенного режима [1-3, 5, 6].

Наиболее древние породы (преимущественно ордовикской системы) вскрыты в осевой части Шаимского мегавала (Толумское, частично Убинское, Тетеревское, Мортимьинское, частично Мулымьинское и Трехозерное месторождения). Они представлены в основном темно-серыми и серыми кварц-серицитовыми, кварц-биотитовыми, кварц-амфиболовыми, реже эпидот-биотитовыми, амфибол-кордиеритовыми и хлоритовыми сланцами. Сланцы во многих местах прорваны более молодыми интрузиями преимущественно кислого состава, максимальное количество которых расположено в средней и южной частях мегавала.

По склонам Шаимского мегавала распространены более молодые (верхнедевонские и нижнекаменноугольные) темно-серые углистые сланцы, которые содержат прослой метаморфизованных песчаников, алевролитов и песчано-глинистых сланцев (Потанайское, Убинское, Мулымьинское, Лазаревское и Малотапское месторождения).

В пределах Арантурского куполовидного поднятия (Даниловское и Северо-Даниловское месторождения) ДК сложен главным образом интрузиями кислого и среднего состава, имеющими, по-видимому, средне- и верхнепалеозойский возраст.

Небольшие интрузии кислого состава встречены также в ДК Верхнекондинского, Эсского, Потанайского, Узбекского, Малотапского, Половинкинского и Евринского участков.

Измененные в большей или меньшей степени наложенными процессами древние породы фундамента с резким угловым несогласием перекрываются эффузивно-осадочными породами триаса (туринская серия). Они залегают в виде покровов и расположены во впадинах и по склонам современных выступов фундамента. Эти породы встречены в основном в северной, северо-западной и западной частях Шаимского района (Яхлинское, Ловинское, Сяморьяхское, Филипповское, Шушминское, Узбекское месторождения и Усть-Иусская, Среднекондинская, Славинская, Олимская площади). В юго-восточной части района эти породы вскрыты в ДК Половинкинской площади.

Отложения туринской серии чаще всего представляют собой переслаивание аффузивов основного состава (миндалекаменные базальты) с прослоями туфов, углистых глин, алевролитов и маломощных сероцветных песчаников. На Сымрряжской площади из песчаников туринской серии получен слабый приток нефти. По данным палинологического анализа (ЗапСибНИГНИ и ИГиГ СО АН СССР) продуктивные отложения имеют среднетриасовый (анизийский) возраст.

К настоящему времени в пределах Шаимского района в породах ДК (исключая туринскую серию среднего триаса) установлены залежи нефти и газа на Даниловской, Северо-Даниловской, Толумской, Убинской, Мортымя-Тетеревской, Мулымьинской и Потанайской площадях (см. таблицу).

Как правило, в пределах одного месторождения обнаружено несколько небольших залежей; максимальное их число открыто на Даниловском месторождении (см. таблицу).

Залежи УВ в ДК Арантурского куполовидного поднятия имеют более высокий этаж нефтеносности (до 100–120 м), чем залежи, расположенные в пределах Шаимского мегавала (не более 30–40 м), что объясняется значительной расчлененностью и контрастностью структурной поверхности ДК Арантурского поднятия.

Граница ВНК в залежах ДК, как правило, совпадает с таковой у прилегающих или перекрывающих фундамент юрских продуктивных горизонтов и является общей для них.

Как показали промышленные испытания и лабораторные исследования образцов керн, отобранных из продуктивных интервалов ДК, они сложены главным образом двумя типами пород: порфирами кислого или среднего состава (Даниловское, Северо-Даниловское месторождения) и метаморфизованными осадочными породами, представленными, с одной стороны, кремнистыми сланцами (самые древние толщи), с другой — метаморфическими песчаниками и гравелитами (среднепалеозойские отложения), распространенными в пределах Шаимского мегавала.

Все образцы, отобранные из продуктивных интервалов ДК, носят следы интенсивных вторичных изменений, выражающихся в трещиноватости, поро- и кавернообразовании, вызванных процессами гидролиза и выщелачивания неустойчивых минеральных компонентов.

Коллекторские свойства кварц-полевошпатовых порфиров (граниты, гранодиориты), слагающих ДК Даниловского и Северо-Даниловского месторождений, изменяются в широких пределах. Так, пористость в зависимости от степени изменения исходной породы вторичными процессами изменяется от 2 ("свежие", неизменные порфиры) до 36–38% (трещиноватые, кавернозные, сильноизмененные порфиры).

Месторождение	Кол-во залежей	Кол-во продуктивных скважин	Дебит, т/сут		
			минимальный	максимальный	средний
Даниловское	12	53	0,1	114,9	23,3
Северо-Даниловское	7	25	0,2	44,0	13,3
Мортымя-Тетеревское	2	6	6,3	24(210)	15,1 (73,1)
Мулымьинское	1	8	0,3	31,0	8,6
Потанайское	2	3	6,4	18,6	11,5
Толумское	2	4	4,0	8,7	5,7
Убинское	3	8	0,1	98(145)	52,1(64,9)

Примечание. В скобках указаны значения дебитов при совместном испытании ДК с юрскими продуктивными горизонтами.

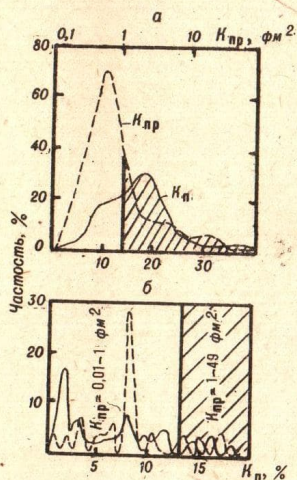
Несмотря на сравнительно высокие значения открытой пористости (мода вблизи 18%), проницаемость порфиров очень низкая (мода около 0,6–0,8 дм^2). Граница "коллектор-неколлектор" лежит по пористости около значений 12–14%, а по проницаемости около 1 дм^2 (рис. 1, а).

Характерной чертой, отличающей породы ДК Северо-Даниловского и Даниловского месторождений от юрских коллекторов и метаморфических сланцев фундамента Шаимского мегавала, является их высокая водоудерживающая способность, которая в среднем составляет около 79%, изменяясь в среднем от 15 до 95% и редко снижаясь до 20–30% в наиболее проницаемых образцах.

Чтобы объяснить наблюдаемые особенности ФЕС порфиров, исследовались шлифы из образцов, предварительно пропитанных окрашенной смолой (Пятков, 1990). Эти исследования показали, что структура пустотного пространства крайне неоднородна.

В большинстве случаев самые крупные поры приурочены к гидротриазированным (каолинитизированным) полевым шпатам порфиров, количество и величина пор зависят от степени их изменения. В некоторых шлифах наблюдаются фенокристы полевых шпатов, которые на 50% и более заполнены окрашенной смолой. Размеры вторичных пор и каверн изменяются от 0,05 до 1,5 мм. Форма пор неправильная, но чаще изометричная (по форме полевошпатовых фенокристов). Основная микрокристаллическая масса, являющаяся цементом по отношению к порфировым выделениям, как правило, малопориста и низкопроницаема. Только в наиболее измененных вторичными процессами разновид-

128 ностях пород наблюдаются поры размером менее 0,02 мм, а основная масса приобретает от пропитавшей ее смолы красноватый оттенок. Это свидетельствует о том, что пропитка породы смолой произошла по большому количеству субкапиллярных пор, размеры и форма которых не диагностируются под микроскопом.



Р и с. 1. Гистограммы распределения пористости и проницаемости пород ДК Даниловского и Северо-Даниловского (а), пористости Толумского (сплошная линия) и Убинского (пунктир) месторождений (б); заштрихована область значений ФЕС пород из продуктивных интервалов

В отличие от измененных порфиров метаморфические породы (кремнистые сланцы и песчаники) имеют гораздо более низкие ФЕС (см. рис. 1, б). Отмечается полимодальное распределение пористости от 1-2 (в неизмененных разновидностях) до 16-18 % (в трещиноватых и кавернозных типах). Проницаемость в плотных и слабоизмененных образцах изменяется от сотых долей до единиц фм², а в наиболее трещиноватых - до первых десятков (см. рис. 1, б).

Измененные сланцы отличаются от порфиритов сравнительно невысокой остаточной водонасыщенностью, изменяющейся в пределах 27-55 %.

Полученные данные по покрашенным образцам позволили объяснить преимущественно низкую проницаемость этого типа пород ДК тем, что крупные поры или каверны изолированы друг от друга. Фильтрационные свойства пород определяются главным образом микропористой основной массой. Наличие в образцах большого количества мелких пор, в которых вода прочно удерживается молекулярными силами, обуславливает отмеченную выше их высокую водоудерживающую способность.

Микроскопические исследования показали также наличие тонких открытых трещин толщиной до 0,1 мм и длиной от 1 до 20 мм, обладающих различной конфигурацией.

Таким образом, описанные порфириты можно отнести к трещиновато-поровому типу коллектора, в котором пустотная емкость обусловлена в основном порами и в некоторой степени трещинами, а фильтрационные свойства - преимущественно трещинами. Однозначной связи между коэффициентами пористости и проницаемости не наблюдается, что говорит о сложной фильтрационно-емкостной системе коллектора.

129 Микроскопические исследования показали, что пустотность как в кремнистых сланцах, так и в метаморфизованных песчаниках обусловлена главным образом трещиноватостью и микрокавернозностью, вызванной растворением и переотложением карбонатного и кремнистого вещества. Отсутствие микропор объясняет низкие значения водоудерживающей способности метаморфических сланцев.

Рассмотренный тип коллектора можно отнести к кавернозно-трещинному, в котором трещины обуславливают как фильтрационные, так и емкостные свойства, что объясняется одним порядком пустотности, связанной с трещинами и микрокавернами.

То, что, несмотря на невысокие ФЕС как порфиров, так и метаморфических пород, из них получены в некоторых случаях высокодебитные притоки, достигающие 114 т/сут из порфиритов и 98 т/сут из кремнистых сланцев (см. таблицу), объясняется тем, что их фильтрационные свойства обусловлены главным образом трещинами, протяженность которых превышает размеры кусков керна, распадающегося по этим трещинам при подъеме его на поверхность.

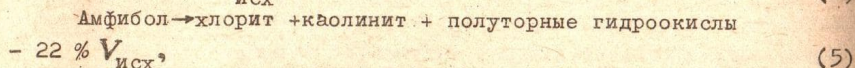
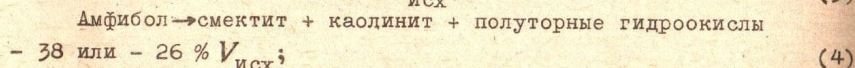
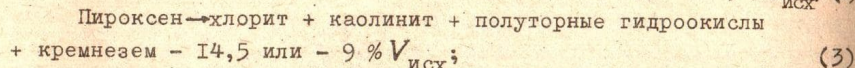
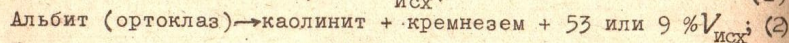
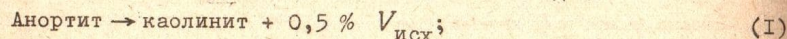
Наблюдения над добычными скважинами показали, что, как правило, в процессе разработки ДК наблюдается быстрое падение пластового давления и дебитов. Закачка воды даже в ближайшие к ним скважины практически не оказывает на них влияния и не сказывается на объеме добываемой продукции и дебитах скважин. Это косвенно свидетельствует о небольших размерах залежей в докюрском комплексе, сложной фильтрационной системе коллекторов, скорее всего, обусловленной ориентированной системой трещин в них.

Несмотря на то, что другие типы пород (изверженные породы основного состава, слюдяные, зеленые сланцы, филлиты и т.п.), слагающие ДК Шаимского района, также детально изучены, в них не обнаружены УВ-залежи, хотя они подвержены самым различным изменениям - тектонической трещиноватости, аргиллизации, карбонатизации. Этот феномен требует объяснения.

Проведенный анализ фактического материала показал, что исходные (неизмененные) породы, слагающие ДК, не являются коллекторами. Только после возникновения в них трещиноватости, создающей условия для проникновения активных (водных) флюидов, гидролизующих и выщелачивающих неустойчивые минеральные компоненты, формируются вторичные коллекторы.

Так как и при выветривании, и при гидротермальном воздействии исходные породы подвергаются главным образом прогрессирующему гидролизу, сопровождающемуся выщелачиванием катионов, рас-

130 смотрим реакции гидролиза по основным породообразующим минералам, входящим в перечисленные выше типы пород при условии глубины протекания процесса гидролиза до каолининовой стадии.



где $V_{\text{исх}}$ - объем исходного минерала; знак "+" обозначает возникновение пустотности из-за того, что объем образующейся в результате гидролиза минеральной ассоциации меньше, чем объем исходного минерала; знак "-" обозначает, что объем возникающей минеральной ассоциации, наоборот, превышает объем исходного минерала и в результате гидролиза происходит поглощение пустотного пространства; первое значение пустотности от $V_{\text{исх}}$ относится к открытой системе (возможен привнос и вынос участвующих в реакции компонентов), а второе - к случаю закрытой системы (все компоненты сохраняются на месте).

Таким образом, гидролиз фемических минералов протекает со значительным поглощением пустотности (уравнения 3-5), поэтому свободная емкость не образуется, а, наоборот, происходит "разбухание" результирующей минеральной ассоциации. Лишь при гидролизе анортита возникает небольшая пустотность (уравнение 1).

Напротив, гидролиз щелочных полевых шпатов сопровождается возникновением значительной вторичной емкости (уравнение 2).

Приведенные расчеты позволяют понять, почему при гидролизе пород основного состава невозможно возникновение вторичной пористости: во-первых, потому что в результате этого процесса идет поглощение пустотности за счет превышения объема возникающей минеральной ассоциации над объемом исходной, и, во-вторых, из-за низкой механической прочности возникающей породы, состоящей на 70-80 % из глинистых минералов.

Гидролиз пород кислого и среднего состава, состоящих главным образом из негидролизуемого кварца, щелочных полевых шпатов и кислых плагиоклазов с небольшим содержанием фемических минералов, приводит к формированию значительной вторичной емкости за счет каолинизации полевых шпатов (см. уравнение 2).

131 -Кварцевый каркас обладает достаточной механической прочностью, чтобы предотвратить уплотнение пород и сохранить возникающую емкость.

Глинистые сланцы и близкие к ним зеленые сланцы, филлиты, а также слюдястые сланцы, несмотря на слабую гидролизуемость, имеют недостаточно высокую механическую прочность и не сохраняют вторичную емкость (в результате тектонических напряжений возникают лишь поверхности и зеркала скольжения).

Кремнистые сланцы и метаморфизованные песчаники также устойчивы к гидролизу, однако, несмотря на высокую прочность, хрупки, поэтому при тектонических движениях легко дробятся, а возникающая трещиноватость сохраняется. Кремнезем в силу достаточно высокой растворимости может выноситься и переотлагаться, в результате чего формируется кавернозно-трещинный коллектор.

Таким образом, из всего многообразия пород, слагающих ДК, для поисков УВ-залежей во вторичных коллекторах представляют интерес лишь изверженные породы кислого и среднего состава, а также кремнистые сланцы и сланцы с прослоями метаморфизованных песчаников и гравелитов.

Большинство ученых и геологов-промысловиков связывают нефтеносность ДК Шаимского района с корами выветривания [3, 6]. Нам же представляется, что формирование вторичных коллекторов имеет в большинстве случаев гидротермальное происхождение. Эти расхождения носят принципиальный характер, так как в зависимости от принимаемой модели формирования коллектора стратегия поисков УВ-залежей в ДК меняется.

Чтобы решить вопрос о механизме формирования вторичной пористости, необходимо детально рассмотреть вертикальную зональность в измененных породах доюрского комплекса. Исходя из классической теории корообразования, в рассматриваемом районе должны формироваться трехслойные коры выветривания со следующей последовательностью минеральных ассоциаций (снизу вверх): исходная порода \rightarrow хлориты или иллиты \rightarrow смектиты \rightarrow кандиты.

Однако в действительности такая последовательность встречается очень редко, причем в самой кровле ДК, проникая на глубину 3-5 м. Чаще наблюдаются характерные для зон гидролиза гидротермального происхождения симметричные относительно наиболее пронизаемых (трещиноватых) участков строения или смена минеральных ассоциаций. Причем кандиты (в основном каолинит) развиты в центральной, наиболее пронизаемой части такой зоны, которая чаще всего и бывает нефтенасыщенной (рис. 2, а). В приведенном типичном

132 разрезе скв. 10158 Северо-Даниловского месторождения наиболее интенсивно каолинитизирован интервал 1758-1762 м. В нем наблюдается уменьшение содержания полевых шпатов, особенно натрового состава (от 14-16 до 6-7 %), увеличивается относительное содержание кварца (от 35-37 до 41-42 %), причем в шлифах наблюдаются регенерационные каемки и новообразованные микрокристаллы кварца. Среди глинистых минералов отмечается увеличение доли каолинита (на 4-5 %), из-за чего растет общее суммарное содержание глинистых минералов - от 8-10 до 13-14 % (см. рис. 2, а).

В этом же интервале увеличивается величина открытой пористости (от 8-10 до 16-18 %), проницаемости (от 0,1-0,2 до 5,7 фм^2). Уменьшается содержание остаточной воды - от 90-95 до 60 % (см. рис. 2, а).

Скв. 2187 Даниловского месторождения вскрыт 100-метровый разрез нефтенасыщенных порфиров, в котором выделяются четыре интервала каолинитизированных пород, обладающих повышенными коллекторскими свойствами.

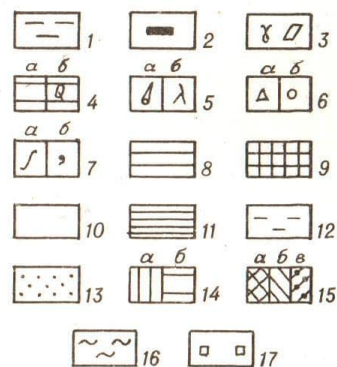
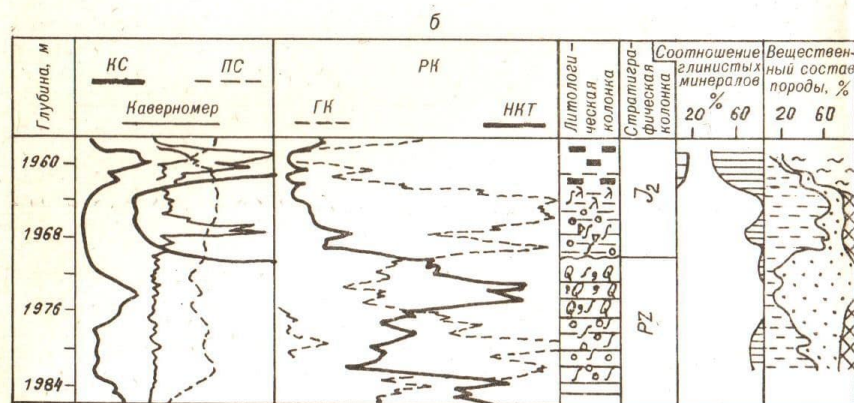
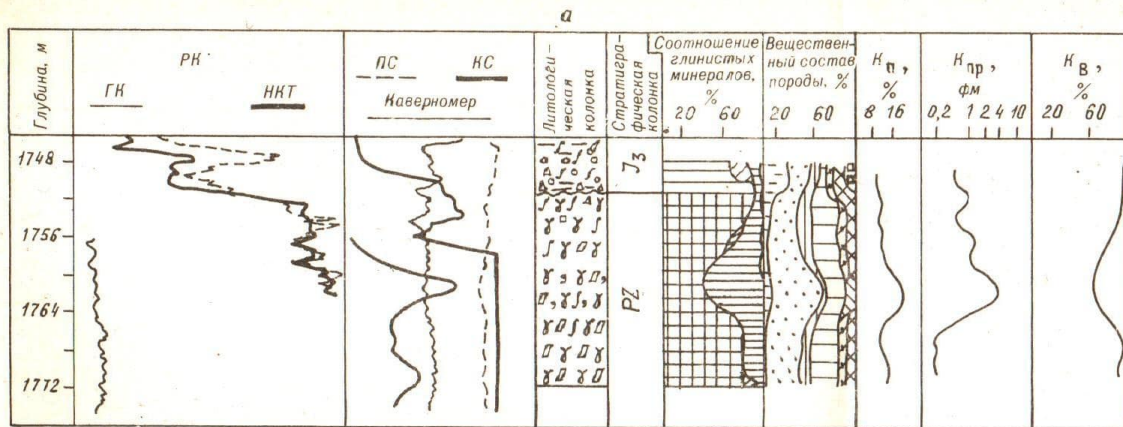
Интересные результаты получены при гидрогеологических исследованиях различных проницаемых интервалов в скв. 10151 Северо-Даниловского месторождения, вскрывшей 55-метровый разрез ДК. Производились замеры пластового давления в трех объектах: один - в пласте П, два - в породах фундамента. Отмечается резкое уменьшение значений пластовых давлений с глубиной от 16,97 МПа в пласте П до 10,72 МПа в самом нижнем проницаемом горизонте ДК. При этом измеренное давление ниже гидростатического в пласте П на 0,8 МПа, в верхнем проницаемом интервале ДК - на 2,0 МПа, а в нижнем - на 7,0 МПа (!).

Таким образом, можно говорить о закономерном увеличении депрессии с глубиной. Если между выделенными объектами существует хотя бы слабая проницаемость, то должно наблюдаться "засасывание" пластовых флюидов сверху вниз.

Из этих же интервалов были отобраны и проанализированы пробы пластовой воды. Все они заметно отличаются друг от друга по составу, причем наблюдается постепенное уменьшение величины минерализации с ростом глубины интервала опробования. В этом же направлении отмечено снижение концентрации гидрокарбонат-иона, а в самом нижнем интервале наблюдалась смена гидрокарбонатно-натриевого типа вод на хлор-кальциевый. Эти факты невозможно объяснить процессами выветривания.

Убедительным примером участия гидротерм в формировании вторичных коллекторов в кремнистых сланцах является разрез, вскрытый

↑ 002
и скв. 2187
с разрезом
в скв. 10151



Р и с. 2. Литолого-геофизические разрезы по скв. 10158 Северо-Даниловского (а) и скв. 3520 Убинского (б) месторождений

1 - глины; 2 - уголь; 3 - порфиры кислого состава; 4 - сланцы: а - серицитовые, б - кремнистые; 5 - органические остатки: а - раковины белемнитов, б - корни растений; 6 - включения: а - грубозернистые обломки, б - сферосидерит; 7 - сланцеватость, трещиноватость (а), нефтенасыщенность (б); 8 - монтмориллонит; 9 - смешанослойные образования (иллит-монтмориллонит); 10 - иллит; 11 - каолинит; 12 - глинистые минералы; 13 - кварц; 14 - полевые шпаты: а - натровые, б - калиевые; 15 - карбонатные минералы: а - сидерит, б - доломит, в - кальцит; 16 - органическое вещество (уголь); 17 - пирит

скв. 3520 Убинского месторождения. Гидротермальная проработка вызывает осветление исходных темно-серых кремнистых сланцев, причём зона осветления проникает в перекрывающие ДК отложения тюменской свиты примерно на 6 м и сопровождается калиевым метасоматозом (см. рис. 2, б).

Привнос гидротермами калия вызывает серитизацию и иллитизацию исходных пород. Особенно хорошо это наблюдается в базальной углисто-глинистой пачке тюменской свиты, где исходные глинистые минералы, представленные каолинитом, хлоритом, смешанослойными образованиями и иллитом, практически полностью превращаются в иллит и серицит (см. рис. 2, б). Последний встречается в самой нижней части разреза на границе с ДК. Осветленная (иллитизированная) часть тюменских отложений хорошо выделяется по гамма-каротажу повышенными значениями за счет привнесённого K^{40} (см. рис. 2, б).

Подобное осветление базальной пачки юрских отложений гидротермами от совершенно белых через серые до неизменных почти черных углисто-глинистых пород описано нами ранее на Северо-Варьеганской площади [4]. Следовательно, этот процесс достаточно широко распространён в приконтактной зоне между ДК и базальными отложениями юры.

Нефть содержится в кремнистых разновидностях кварц-серицитовых сланцев. Она приурочена к микро- и макротрещинам и кавернам (с размерами до 3-4 мм), поверхность которых покрыта микрокристалликами кварца и пирита. Глинистые минералы представлены главным образом серицитом с небольшой долей каолинита (см. рис. 2б).

Исходя из сказанного, механизм формирования вторичных коллекторов в породах ДК представляется следующим образом: вдоль зон тектонического дробления поднимаются гидротермы (чаще всего кислого состава) и производят выщелачивание и гидролиз исходных пород. В результате этих процессов происходит прогрессивный гидролиз пород, который в наиболее проницаемых участках достигает каолинитовой стадии. Именно в этих участках возникает максимальная вторичная ёмкость (до 25-30 %).

Время формирования вторичных коллекторов может быть самым различным: сразу же после окончания извержения (поствулканическая гидротермальная деятельность) либо гораздо позднее под действием новейших тектонических движений, сопровождающихся гидротермальной деятельностью.

Если в изверженных породах вторичная ёмкость возникает главным образом за счёт процессов выщелачивания и гидролиза, то в

134 метаморфических сланцах - в результате тектонической трещиноватости.

Элювиальные отложения (кора выветривания) с типичной вертикальной зональностью, состоящие главным образом из глинистых минералов и сферосидерита, развиты в кровельной части ДК и имеют мощность около 4-6 м. Чаще всего они представляют собой не коллектор, а флюидоупор.

В единичных случаях маломощная зона выветривания кислых порфиров ДК (около 2-3 м) содержит УВ и из нее получают небольшие притоки нефти.

Результаты хроматографического и спектрального анализов показали, что нефти, содержащиеся в коллекторах ДК, практически не отличаются по составу от нефтей юрских продуктивных горизонтов. Кроме того, в большинстве случаев абсолютная отметка ВНК в юрских и палеозойских коллекторах совпадает, что свидетельствует об их гидродинамической связи и что источником УВ для коллекторов ДК служили юрские толщи.

На основании полученных данных для региональной оценки перспектив нефтегазосности ДК Шаимского района выбраны три основных критерия¹:

- 1) наличие или отсутствие притоков из ДК;
- 2) вещественный состав пород ДК;
- 3) абсолютная отметка ВНК для юрских коллекторов, перекрывающих ДК.

В соответствии с этими критериями выделены четыре категории площадей различной перспективности¹.

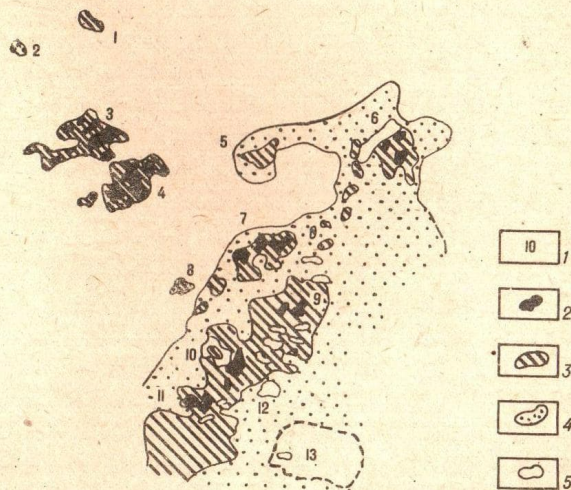
Земли высокоперспективные - это те площади, на которых получены притоки УВ из ДК, сложенного соответствующими литотипами (порфиры кислого или среднего состава, а также кремнистые или метаморфизованные сланцы с прослоями песчаников), залегающими не ниже абсолютной отметки ВНК, перекрывающего ДК юрского продуктивного горизонта.

Земли этой категории выделяются в пределах Северо-Даниловского, Даниловского, Потанайского, Убинского, Толумского, Мортумья-Тетеревского и Мулымьинского месторождений (рис. 3). Как правило, на каждом месторождении имеется несколько небольших высо-

¹Из рассмотрения исключены прослой терригенных пород в туринской серии, потому что, во-первых, их выделение производится по стандартной методике, такой же, что и для юрских песчаных слоев, и, во-вторых, из-за того что триасовые коллекторы представлены глинистыми граувакками с очень низкими ФЕС.

коперспективных участков площадью 10-15 км², а чаще еще меньше - около 2-3 км².

Перспективные земли - это участки, в пределах которых нет



Р и с. 3. Схема региональных перспектив нефтеносности пород ДК Шаимского района

1 - площади (1 - Верхнекондинская, 2 - Эсская, 3 - Северо-Даниловская, 4 - Даниловская, 5 - Лазаревская, 6 - Потанайская, 7 - Убинская, 8 - Узбекская, 9 - Толумская, 10 - Мортумья-Тетеревская, 11 - Мулымьинская, 12 - Трехозерная, 13 - Половинкинская); зоны различной перспективности: 2 - высокоперспективные, 3 - перспективные, 4 - слабоперспективные, 5 - бесперспективные

промысловых испытаний ДК, но он сложен именно теми литотипами, в которых возможно формирование вторичного коллектора (см. выше) и поверхность кровли ДК находится не глубже ВНК, перекрывающего юрского продуктивного горизонта.

Земли этой категории обычно примыкают или оконтуривают высокоперспективные участки. Однако в ряде случаев они располагаются вне связи с ними. (см. рис. 3).

Самая крупная зона перспективных земель протягивается в северо-восточном направлении от Евринского до Толумского месторождения. Небольшие по площади перспективные земли расположены на Северо-Даниловском месторождении (см. рис. 3).

Значительные по площади перспективные участки выделяются на

136 Потанайском месторождении. К западу и юго-западу от него выделены еще семь небольших площадей (см. рис. 3).

Отмечаются перспективные земли на Верхнекондинском и Узбекском месторождениях (в кислых порфирах), на Лазаревском, Убинском месторождениях и Олымском валу (в метаморфических сланцах с прослоями песчаников и кремнистых сланцах) (см. рис. 3).

Низкоперспективные земли - это площади, в пределах которых нет промышленных испытаний ДК, неизвестна отметка ВНК перекрывающего юрского горизонта, но ДК сложен именно теми литотипами, в которых возможно формирование вторичного коллектора. Земли этой категории занимают большую площадь в восточной и юго-восточной частях Шаимского района и небольшой участок на северо-западе в пределах Эсской площади (см. рис. 3).

Бесперспективные земли - это территории, в пределах которых не выполняется ни один из трех критериев. Земли этой категории распространены главным образом в северной и северо-западной частях Шаимского района. Бесперспективные участки встречаются также и в восточной и юго-восточной частях района, но имеют, как правило, небольшие размеры (до 10-15 км²), и лишь в пределах Половинкинской площади имеется участок с большой площадью (см. рис. 3).

При переходе от регионального к локальному прогнозу необходимо привлечение данных дистанционных методов (космо- и аэросъемок, сейсморазведки), а также материалов ГИС, по которым, используя оригинальную методику (Жиликов, Зубков, Сосланд, 1990), можно выделять продуктивные интервалы в ДК, вскрытом скважинами.

Исходя из предложенного механизма формирования коллектора и результатов промышленных исследований ДК, можно ожидать, что наиболее перспективные участки будут сопряжены с тектоническими разломами и оперяющими их зонами дробления. В гидродинамическом отношении это должны быть разуплотненные, депрессионные участки, имеющие небольшие размеры и, как следствие, малые запасы. Однако при условии наличия эффективной методики их выделения и совместной разработки с перекрывающими юрскими отложениями освоение ДК становится вполне рентабельным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Б о ч к а р е в В.С. О геотектонической природе Западно-Сибирской низменности и ее мезокайнозойских дислокациях // Тр. ЗапСибНИГНИ. - 1971. - Вып. 46.

2. Е л и с е е в В.Г., Н е с т е р о в И.И. Геологическое строение фундамента Шаимского и Красноленинского нефтеносных районов // Тр. ЗапСибНИГНИ. - 1971. - Вып. 43. - С. 25-40.

3. Ж у р а в л е в Е.Г., Л а п и н с к а я Т.А. Кора выветривания фундамента и ее влияние на формирование нефтегазоносных горизонтов Западной Сибири // Тр. МИНХИП. - 1976. - Вып. 112-170 с.

4. З у б к о в М.Ю. Гидротермальные серициты - перспективный нефтегазописковый объект доюрского фундамента Западно-Сибирской плиты // Геология и нефтегазоносность нижних горизонтов чехла Западно-Сибирской плиты. - Новосибирск, 1990. - С. 87-101.

5. К у л и к о в П.К. Фундамент Западно-Сибирской плиты в Шаимско-Красноленинском нефтеносном районе // Сов. геология. - 1968. - № 6.

6. Ш а и м с к и й нефтегазоносный район: Тр. ЗапСибНИГНИ. - 1971. - Вып. 43. - 496 с.