

ПРАВИТЕЛЬСТВО ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА  
КОМИТЕТ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ ПО ХМАО  
КОМИТЕТ ПО НЕФТИ, ГАЗУ И МИНЕРАЛЬНЫМ РЕСУРСАМ ХМАО  
НАУЧНО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР  
РАЦИОНАЛЬНОГО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ ХМАО

# ПУТИ РЕАЛИЗАЦИИ НЕФТЕГАЗОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ХМАО

*Третья  
научно-практическая конференция*

*Под редакцией*  
ВОЛКОВА В.А.— кандидата геолого-минералогических наук

Ханты-Мансийск  
Издательство «Путиведъ»  
**2000**

# **ЛИТОЛОГО-КОЛЛЕКТОРСКАЯ И ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЮРСКИХ ПРОДУКТИВНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ УЗБЕКСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ШАИМСКИЙ НЕФТЕГАЗОНОСНЫЙ РАЙОН)**

М.Ю. ЗУБКОВ  
(*ОАО «СибНИИНП»*),  
М.Ф. ПЕЧЕРКИН  
(*ТПП «Урайнефтегаз»*)

Узбекское месторождение — яркий пример того, как вторичные эпигенетические процессы тектоногенного происхождения изменяют исходные фильтрационно-емкостные свойства (ФЕС) юрских отложений и их вещественный состав, а также стимулируют нефтегенерацию и формирование углеводородных залежей в них.

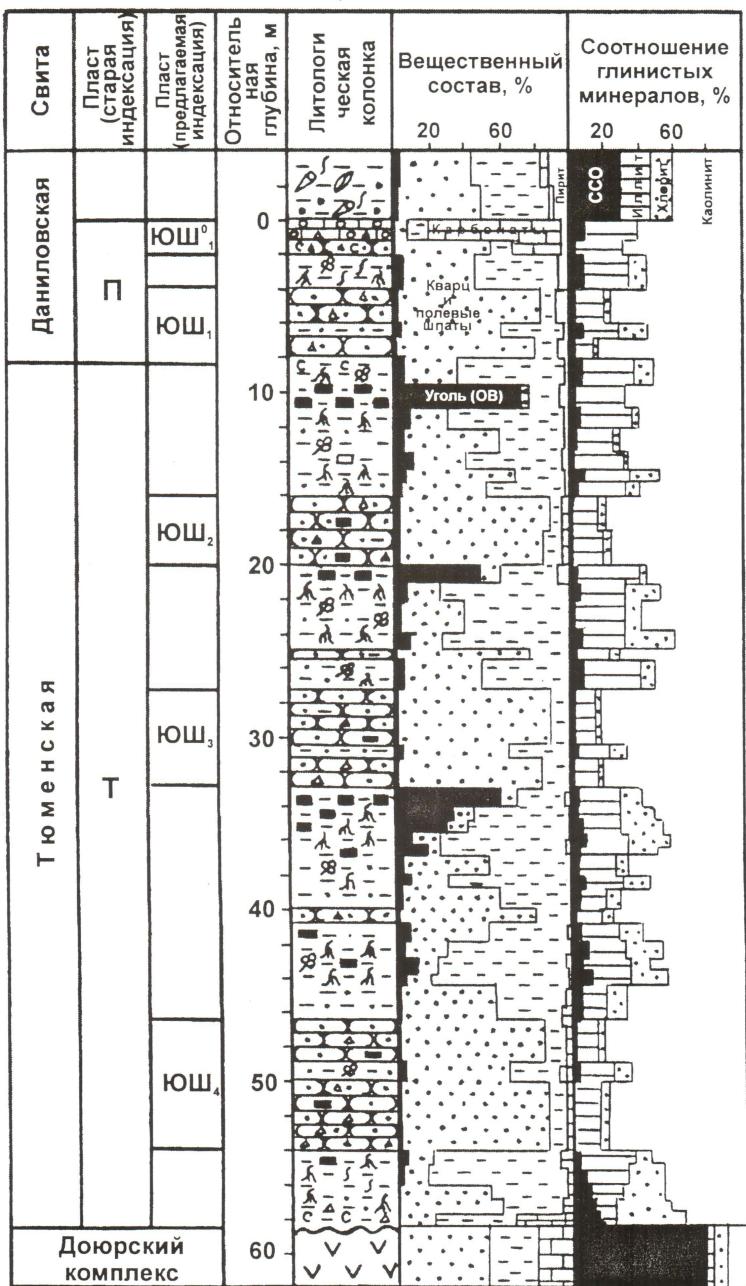
Продуктивные юрские отложения рассматриваемого месторождения представлены осадками двух свит: тюменской и даниловской, в состав которых входят пласти Т и П, соответственно (рис. 1). Используемая местными геологами-нефтяниками индексация отличается от общепринятой, поэтому с целью унификации используемых индексов пластов нами предлагаются следующие обозначения: в объеме vogulkinskoy pachki (нижняя часть даниловской свиты) пласт П делится на два — ЮШ<sub>1</sub><sup>0</sup> и ЮШ<sub>1</sub>, в составе тюменской свиты выделяются три продуктивных пласта — ЮШ<sub>2</sub>, ЮШ<sub>3</sub> и ЮШ<sub>4</sub> (см. рис. 1).

Рассмотрим более подробно особенности вещественного состава всех продуктивных пластов Узбекского месторождения.

**Верхнеюрские продуктивные отложения** (пласт П или пласти ЮШ<sub>1</sub><sup>0</sup> и ЮШ<sub>1</sub> по предлагаемой индексации) в литолого-стратиграфическом отношении соответствуют васюганским песчаникам (пласт Ю<sub>1</sub>) Широтного Приобья, накапливавшимся в мелководно-морских условиях.

**Верхний пласт (ЮШ<sub>1</sub><sup>0</sup>)** имеет небольшую мощность (в среднем 1.5—2.0 м) и представлен карбонатными оолитовыми песчаниками, которые часто вверх по разрезу переходят в оолитовые известняки с низкими ФЕС, сложенными мелкими оолитами, сцементированными главным образом карбонатным материалом, реже пиритом с примесью глин (рис. 2а). Чаще всего оолиты имеют двух- и трехзональное строение. Двухзональные оолиты в центре обычно содержат окатанное обломочное зерно, как правило, представленное кварцем, реже глауконитом, покрытое тонкой карбонатной пленкой (сидерит или анкерит), реже пиритом. Иногда встречаются оолиты чисто кальцитового состава. Трехзональные оолиты также в центре имеют окатанный кварцевый или полевошпатовый обломок, окруженный глауконитом, покрытым, в свою очередь, карбонатной и/или пиритовой пленкой. Сцементированы оолиты мелкозернистым сидеритом с заметной долей пирита (рис. 2а).

Кроме оолитовых известковистых песчаников или известняков, в верхнем пласте в его нижней части отмечаются обычные песчаники с высоким содержа-



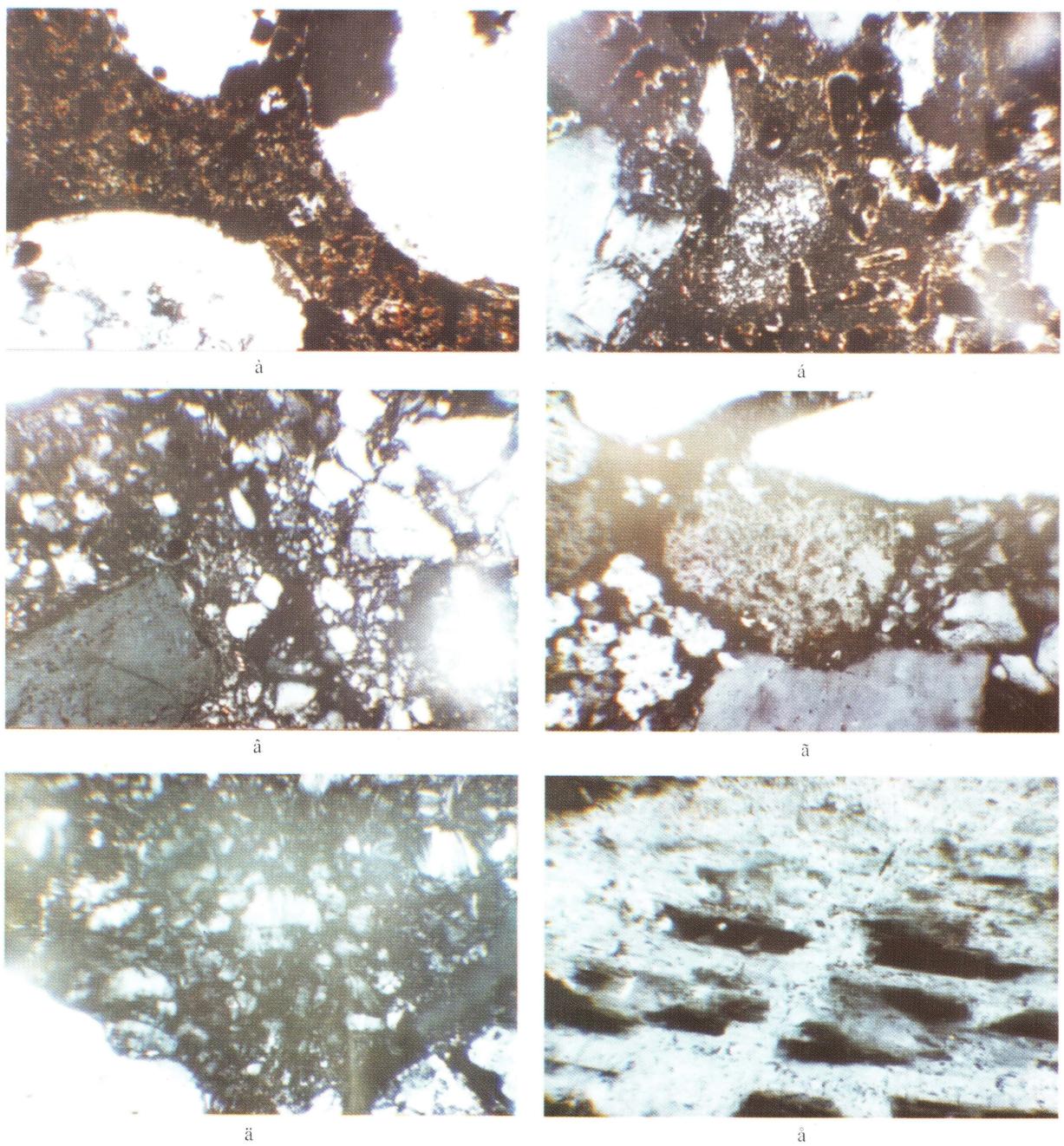
Условные обозначения:

- глина
- алевролит
- песчаник
- оолитовый известняк
- vv - породы доюрского комплекса
- △ - гравийные обломки
- уголь
- - глауконит
- C - сидерит
- л - отпечатки растений
- л - остатки корней (палеопочва)
- л - ростры белемнитов
- л - раковины двустворок
- л - поверхности скольжения
- граница стратиграфического несогласия

Рис. 1. Генерализованный литологический разрез юрских отложений Узбекского месторождения

нием карбонатно-глинистого цемента порового типа, представленного сидеритом и каолинитом (рис. 2б). В цементе наблюдаются явно эпигенетические мелкие прямоугольные образования сложного состава, которые по периметру сложены сидеритом, а центральная часть имеет темно-серый до черного цвет как в поляризованном, так и в проходящем свете (рис. 2б). Исследование этих новообразований с помощью РЭМ, оборудованного микрозондовой элементной приставкой показало, что они имеют споновидный облик, напоминающий обломки окаменевших растений, причем в их состав кроме сидерита, содержащего в виде изоморфных примесей Mg, Ca и Mn, входит органическое вещество, обогащенное серой, а также присутствует примесь эпигенетического каолинита.

Описываемые песчаники, входящие в состав нижней части пласта ЮШ<sub>1</sub><sup>0</sup>, плохо отсортированы, зерна, слагающие их, слабо окатаны, часто имеют остроугольную форму. Состав обломков преимущественно кварц-полевошпатовый с

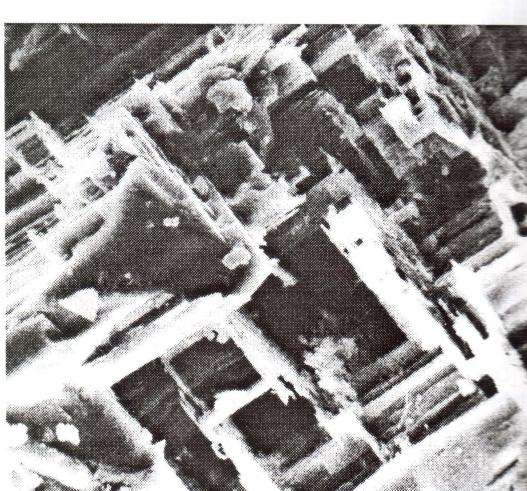
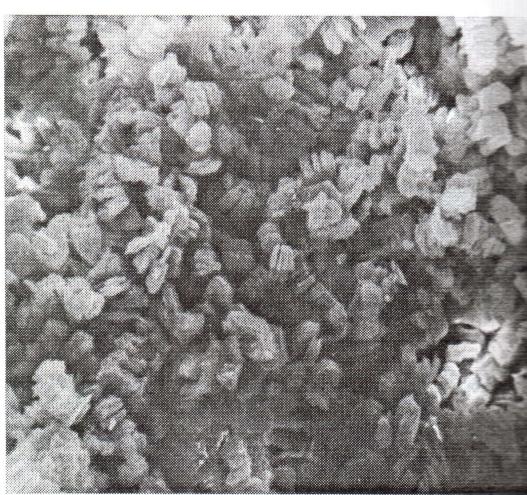
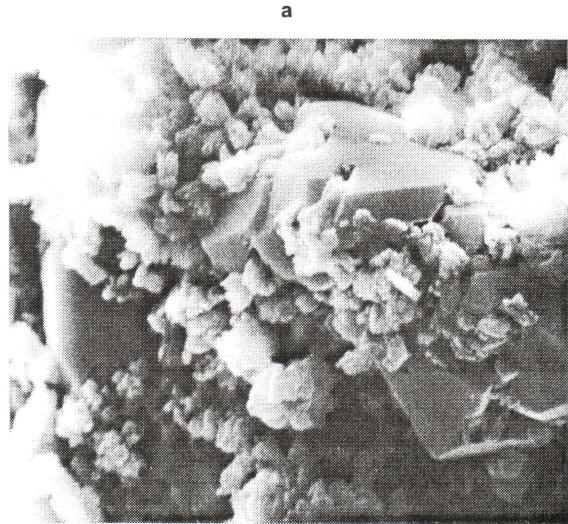
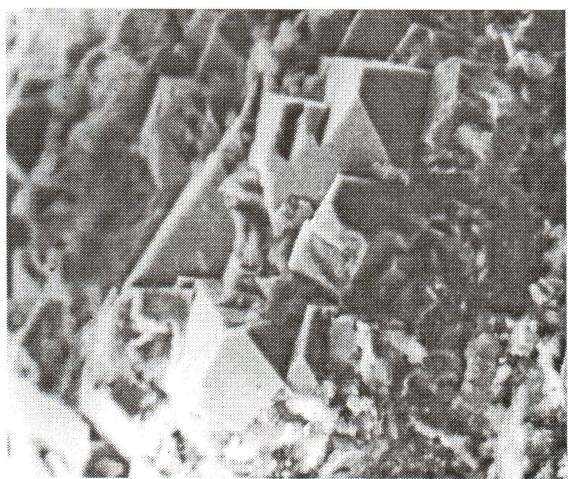


а — оолитовый известняк, состоящий из оолитовых зерен различного состава, сцементированных микрозернистым сидеритом с примесью пирита (скв. 10378, пласт ЮШ<sub>1</sub>); б — сильно карбонатный алевритистый песчаник, сцементированный мелкокристаллическим сидеритом с включениями прямоугольных темных зерен сложного состава (скв. 10378, пласт ЮШ<sub>1</sub>); в — раздробленный алевритистый песчаник, отобранный предположительно из зоны тектонического дробления (скв. 10378, пласт ЮШ<sub>1</sub>); г — эпигенетический агрегат концентрически зонального халцедона, содержащего рассеянные микропримеси битумоидов (бурые зоны на снимке), окруженный мелкокристаллическим кварцем (скв. 9075, пласт ЮШ<sub>2</sub>); д — крупная пора, заполненная эпигенетическим каолинитом нескольких генераций (скв. 9075, пласт ЮШ<sub>2</sub>); е — интенсивно выщелоченное «сотовидное» зерно полевого шпата, имеющее вторичную (эпигенетическую) емкость микрокавернозного типа (скв. 9075, пласт ЮШ<sub>2</sub>).

Все фотографии сняты при одинаковом увеличении равном 112<sup>х</sup>.

*Рис. 2. Различные типы пород-коллекторов Узбекского месторождения и эпигенетические изменения, наблюдавшиеся в них.*

заметной долей обломков кварцитов и других типов метаморфических сланцев с высоким содержанием кварца. Характерно присутствие эпигенетического пирита, который встречается как в виде отдельных кристаллов обычно кубической и октаэдрической формы, так и в виде микродруз, выросших на поверхности пор (рис. 3а). Среди глинистых минералов явно преобладает поровый эпигенетический каолинит, остальные глинистые минералы присутствуют в подчиненном количе-



а — новообразованный мелкокристаллический пирит, выросший на поверхности поры (пласт ЮШ<sub>10</sub>), увеличено в 1000 раз; б — эпигенетические мелкие кристаллки кварца (пласт ЮШ<sub>1</sub>), увеличено в 600 раз; в — эпигенетическая минеральная ассоциация состоящая из мелкокристаллического кварца, покрытого местами довольно крупными «буллетиками» каолинита и более многочисленными микрокристаллическими агрегатами сидерита (пласт ЮШ<sub>1</sub>), увеличено в 3000 раз; г — великолепно раскристаллизованный поровый эпигенетический диккитоподобный каолинит (пласт ЮШ<sub>1</sub>), увеличено в 1000 раз; д — интенсивно выщелоченное полевошпатовое зерно, в котором сохранились лишь тонкие ажурные агрегаты эпигенетического иллита (пласт ЮШ<sub>1</sub>), увеличено в 1000 раз; е — практически полностью растворенное полевошпатовое зерно, в котором остался тонкий каркас, представленный калишпатовыми перититами (пласт ЮШ<sub>1</sub>), увеличено в 1000 раз.

Рис. 3. Примеры эпигенетических новообразований и преобразований пород-коллекторов верхнеюрского возраста Узбекского месторождения (скв. 10378).

стве (см. рис. 1). Исключение составляет лишь глауконит, который встречается иногда в повышенных концентрациях в тонких прослойках.

Верхний пласт отделяется от нижнего серыми до темно-серых с буроватым оттенком слюдистыми аргиллитами плотными, хрупкими с полураковистым сколом, с включениями вертикальных обугленных остатков корней растений, а также углистого дегрита. В них наблюдаются тонкие (от 0.02 до 0.05 м) прослойки углей и сидеритолов. Характерны включения мелкокристаллического пирита и тонкорассеянного марказита.

**Нижний пласт (ЮШ<sub>1</sub>)** сложен плохо сортированными слабоокатанными часто остроугольными обломочными зернами мелко-среднезернистой, реже крупнозернистой песчаной размерности с высокой долей гравийных обломков (рис. 1).

В описываемом интервале скв. 10378 вскрыты породы, напоминающие по внешнему облику раздробленные песчаники (рис. 2в). Действительно в этих образцах присутствует большое количество очень мелких остроугольных обломков, часть из которых попадает в мелкоалевритовую и даже глинистую фракцию. Более крупные обломки часто трещиноватые, носят следы тектонического стресса (см. рис. 2в). Образцы очень рыхлые, сыпучие. Вполне вероятно, что эта скважина вскрыла зону тектонического дробления.

Обломочные зерна, входящие в состав описываемой пачки, представлены главным образом кварцем (41–66%) и полевыми шпатами (17–27%) с заметной примесью обломков метаморфических сланцев преимущественно кремнистого состава. Цементом чаще всего являются глинистые минералы, среди которых преобладает эпигенетический поровый каолинит (рис. 3 в, г), а также карбонатные минералы (см. рис. 1).

Характерна следующая закономерность: чем выше относительное содержание каолинита в составе глинистого цемента песчаника, тем лучше его коллекционные свойства. Причем в этом же направлении улучшается степень упорядоченности кристаллической структуры каолинита, увеличиваются размеры его кристаллов. Относительное содержание каолинита в составе глинистого цемента обычно составляет 65–75%, а в наиболее проницаемых образцах его концентрация достигает 90–95%.

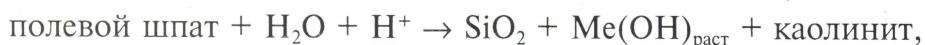
На втором месте по относительному содержанию — гидрослюдя (иллит) и хлорит, доля которых может составлять от 4–5 до 10–15% от суммарного содержания глинистых минералов (см. рис. 1). Смешанослойные образования (ССО) содержатся в песчаниках в подчиненном количестве. Их относительная концентрация обычно не превышает 5–10%, причем доля набухающих слоев обычно меньше 5%.

Пирит чаще всего присутствует в участках, обогащенных растительным дегритом. Здесь он либо развивается непосредственно по органическим остаткам, либо в виде фрамбоидов входит в поровое пространство песчаников.

В рассматриваемых отложениях отмечаются интенсивные вторичные преобразования, связанные не только с тектоническим дроблением, но и с воздействием кислых высокотемпературных гидротермальных флюидов, под действием которых происходило замещение неустойчивых исходных минералов на равновесные в этих условиях минеральные ассоциации. Наблюдаются следующие эпигенетические новообразования: в порах растут мелкие кристаллы кварца (рис. 3б), образуется крупнокристаллический каолинит в ассоциации с микрокристаллическим сидеритом и мелкокристаллическим кварцем (рис. 3в), а также поровый высокоупорядоченный каолинит с диккитоподобной кристаллической структу-

рой (рис. 3г). Отмечаются интенсивно выщелоченные сотовидные остатки полевых шпатов, часто замещенные эпигенетическим иллитом (рис. 3д) или с сохранившимися тонкими перититовыми пластинками калишпата, который является самым устойчивым из всех типов полевых шпатов в этих условиях (рис.3 е).

В результате протекания гидротермальных процессов происходит формирование дополнительной пустотности по реакции:



где Ме — преимущественно  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ , реже  $\text{K}^+$ . Кремнезем может находиться либо в растворе, либо в случае превышения его концентрации он способен выделяться в виде той или иной кристаллической формы (опал, халцедон, кварц и т.п.), образуя концентрически зональные агрегаты халцедона, новообразованные кристаллы кварца или формируя регенерационные грани у обломочных зерен кварца.

Величина возникающей в результате растворения полевошпатовых зерен емкости зависит от их состава, а также степени открытости системы и может составлять от 0.5 до 53% от исходного объема полевого шпата.

**Среднеюрские продуктивные отложения** тюменской свиты (пласт Т или пластины ЮШ<sub>2</sub>, ЮШ<sub>3</sub> и ЮШ<sub>4</sub> в соответствии с предлагаемой индексацией) имеют гораздо большую мощность, чем верхнеюрские осадки. Они накапливались в прибрежно-морских условиях. Их толщина в пределах Узбекского месторождения варьирует от 0.5 до 106 м при средней мощности 20—40 м (см. рис. 1). К сводам локальных поднятий отложения тюменской свиты выклиниваются и, соответственно, продуктивный пласт Т (или ЮШ<sub>2-4</sub>) исчезает.

Продуктивные отложения пластов представлены песчаниками от мелко- до крупнозернистой разновидности с большей или меньшей долей глинисто-алевритистого материала. В основании песчано-алевритовых циклов часто отмечаются гравелиты с высоким содержанием обломков крупнозернистой песчаной разнородности. Песчаники, входящие в состав отложений тюменской свиты, отличаются от верхнеюрских более высокой степенью сортировки обломочного материала, обломки лучше окатаны, особенно наиболее грубозернистые.

Состав обломочной части представлен преимущественно кварцем (31—49%), полевыми шпатами (18—36%) и обломками пород (8—29%). Обломки пород чаще всего имеют кварцитовый состав или состоят из метаморфических сланцев, в составе которых преобладает кварц, реже они представлены эфузивами кислого и среднего составов. В небольшом количестве присутствуют лейсты слюд (до 3—5%).

Цементом в песчано-алевритовых породах тюменской свиты чаще всего являются глинистые минералы и в меньшей степени карбонаты (кальцит, сидерит). Среди глинистых минералов явно преобладает каолинит, относительное содержание которого составляет 75—80% (см. рис. 1). В наиболее интенсивно преобразованных разновидностях песчаников и гравелитов с максимально высокими значениями ФЕС его относительная концентрация может превышать 90%. Тип цемента преимущественно поровый (каолинит) и пленочный (гидрослюд, хлорит).

Глинисто-алевритистые перемычки, разделяющие песчаные пласты, имеют иное соотношение глинистых минералов в своем составе. Относительная доля каолинита в них заметно ниже, чем в песчаниках, напротив увеличивается концентрация хлорита, гидрослюд и ССО (см. рис. 1). В глинистых прослоях наблюдается повышение содержания органического вещества до 2—4%, представленного керогеном углистого типа, отмечаются прослои углей толщиной от нескольких

сантиметров до 1 метра. В них часто присутствуют мелкие стяжения пирита, а также небольшие зерна сидерита.

Для описываемых отложений характерно наличие аллювиальных (?) циклов различного ранга, которые обычно начинаются отложениями крупнозернистых песчаников или гравелитов, постепенно переходящих в средне-мелкозернистые алевритистые песчаники, затем в глинистые алевролиты, алевритистые глины и, наконец, в углистые глины и угли. Подошва нового цикла, как правило, с размывом залегает на пачке углистых глин или углях. Интересно, что мощность циклов различна и может изменяться от первых метров до 8–12 м. Обычно в составе тюменской свиты выделяются 2–3 таких крупных цикла, которые и представляют собой пласты ЮШ<sub>2</sub>, ЮШ<sub>3</sub> и ЮШ<sub>4</sub> (см. рис. 1).

В описываемых отложениях, так же как и в рассмотренных выше верхнеюрских толщах, отмечаются интенсивные вторичные (тектоногенные) процессы, сопровождавшиеся воздействием кислых высокотемпературных гидротермальных флюидов. В результате этих процессов происходят аналогичные (как и в верхнеюрских пластах) изменения и минеральные новообразования: за счет выщелачивания неустойчивых минералов (в первую очередь полевых шпатов) в соответствии с приведенным выше уравнением происходит формирование концентрически зональных агрегатов эпигенетического халцедона, приобретающего за счет микропримесей битумоидов буроватый оттенок (рис. 2 г). Образуется поровый каолинит нескольких генераций (судя по различным размерам его зерен), заполняющий крупные пустоты (рис. 2 д). Отмечаются интенсивно выщелоченные «сото-видные» зерна полевых шпатов (рис. 2 е).

Зоны интенсивного тектонического дробления и наложенной гидротермальной проработки осадочных толщ хорошо выделяются на сейсмовременных разрезах, особенно при использовании способа визуализации TRABS (рис. 4). Для описываемых участков характерна частичная потеря или ослабление отражающих границ, их дробление, формирование над выросшими поднятиями зон разуплотнения или просадки, ограниченной системой сбросов. На приведенном в качестве примера сейсмовременном разрезе, проходящем через Северо-Чанчарское локальное поднятие (северный участок Узбекского месторождения), описываемая зона пронизывает практически весь осадочный чехол и, вероятно, выходит на дневную поверхность (см. рис. 4)

Таким образом, специфичность вещественного состава разновозрастных отложений, а также наложенные на них вторичные изменения не могли не отразиться на особенностях их коллекторских свойств.

Действительно, рассматривая фундаментальную петрофизическую зависимость плотность — пористость, построенную для верхнеюрских и среднеюрских продуктивных отложений можно отметить, что они имеют разные уравнения регрессии и минеральная плотность, вычисленная на основе этих уравнений для верхнеюрских отложений, заметно выше, чем для среднеюрских — 2.7161 и 2.6001 г/см<sup>3</sup>, соответственно, (рис. 5 а, б). Различия связаны в основном с тем, что верхнеюрские продуктивные пласты содержат больше карбонатного цемента, чем среднеюрские, особенно это касается пласта ЮШ<sub>1</sub><sup>0</sup>.

Отмечаются заметные различия для сравниваемых отложений и в зависимостях остаточная водонасыщенность (Кв) — пористость (Кп). Так при одном и том же значении Кп, равном 10%, в верхнеюрских коллекторах величина Кв составляет 91%, а в среднеюрских — 83% (рис. 5 в, г). То же самое справедливо и для зависимостей проницаемость (Кпр) — Кп и Кпр — Кп эф (эффективная порис-

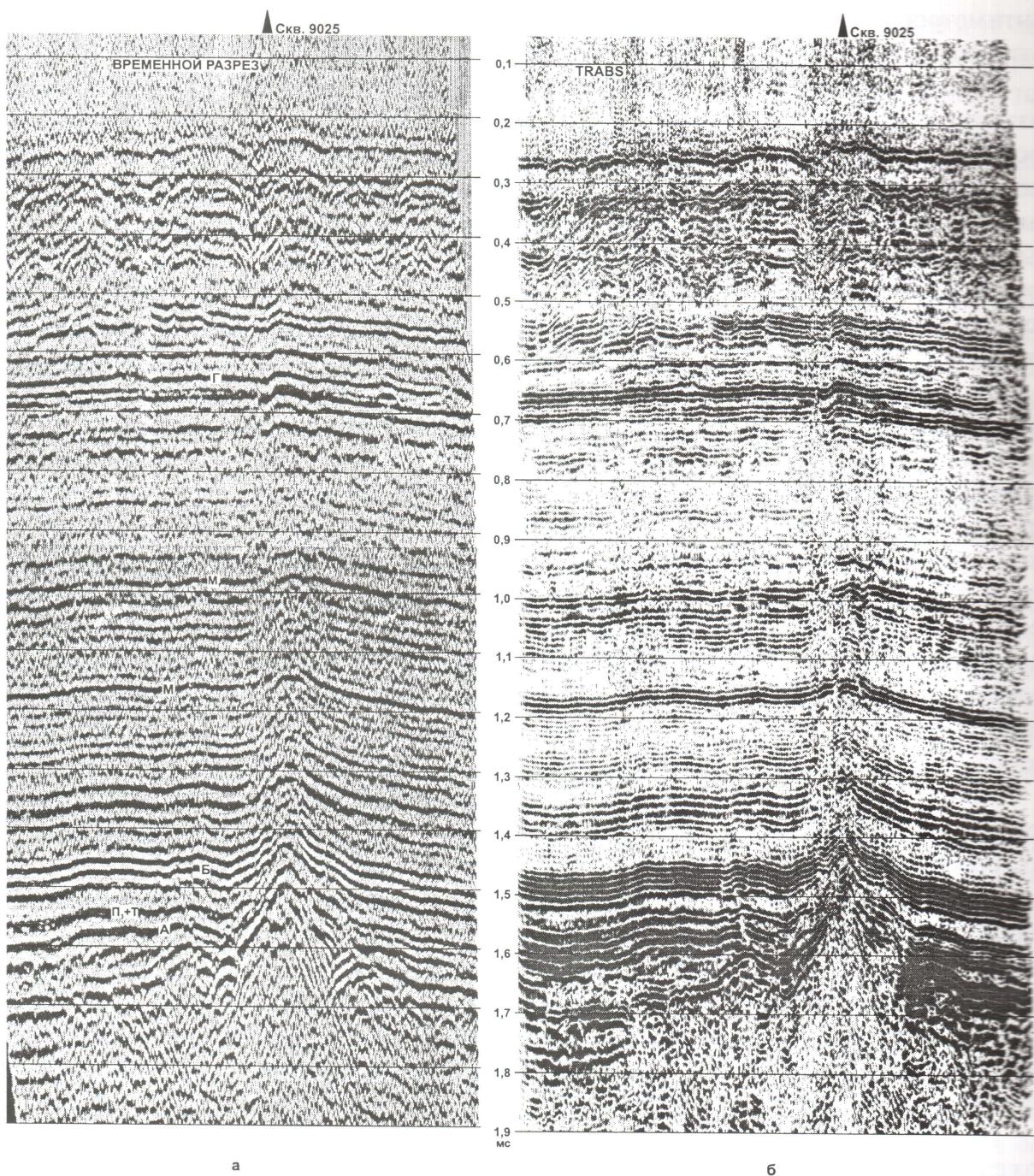
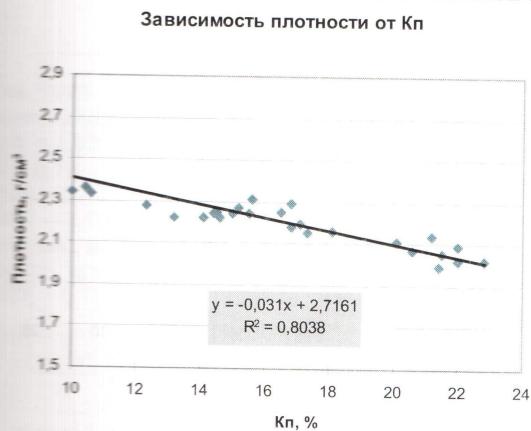


Рис. 4. Субширотный сейсмовременной разрез, проходящий через Северо-Чанчарскую структуру, выведенный в обычном (а) и специальном (б) видах с целью более наглядного представления зон тектоногидротермального преобразования осадочного чехла.

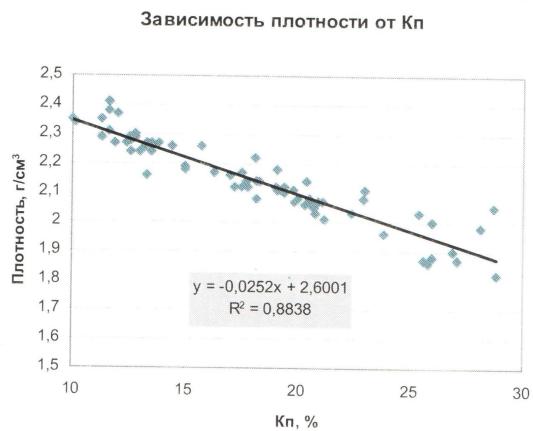
тость, равная разности между общей пористостью и долей пор, занятых остаточной водой). При одном и том же значении Кпр, например, равном примерно 1 мД, общая и эффективная пористости верхнеюрских коллекторов выше, чем у среднеюрских (рис. 6 в, г).

Описанные выше различия коллекторских свойств пород-коллекторов верхне- и среднеюрского возраста объясняются следующим. Верхнеюрские отложения заметно хуже отсортированы, чем среднеюрские, в них значительно выше содержание глинистого и особенно карбонатного цемента, а медианный размер зерен, напротив, меньше. Среднеюрские отложения, кроме того, в большей степени подверглись наложенным (тектоногенным) преобразованиям, которые сопро-

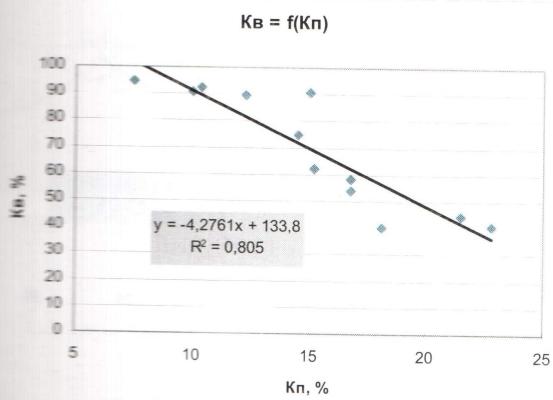
Пласт П

**а**

Пласт Т

**б**

При Кп = 10% Кв = 91,0%

**в**

При Кп = 10% Кв = 83,0%

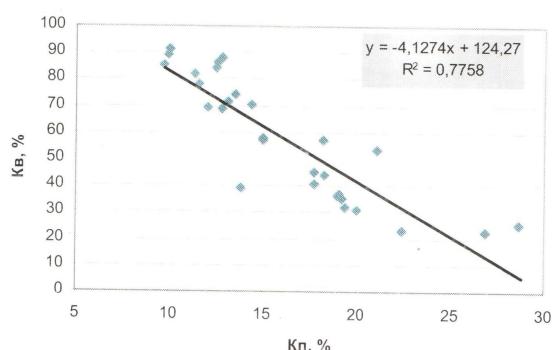
**г**

Рис. 5. Петрофизические зависимости плотность — пористость (а, б) и остаточная вода — пористость (в, г), построенные для верхне- (а, в) и среднеюрских (б, г) продуктивных отложений (пласти П (ЮШ<sub>1</sub><sup>0</sup>, ЮШ<sub>1</sub>) и Т (ЮШ<sub>2-4</sub>), соответственно).

вождались гидротермальной проработкой, так как они расположены ближе к фундаменту. Поэтому в описываемых участках возможно формирование высоко-проницаемых зон, в которых наряду с первичной гранулярной емкостью присутствует вторичная трещинно-кавернозная пустотность.

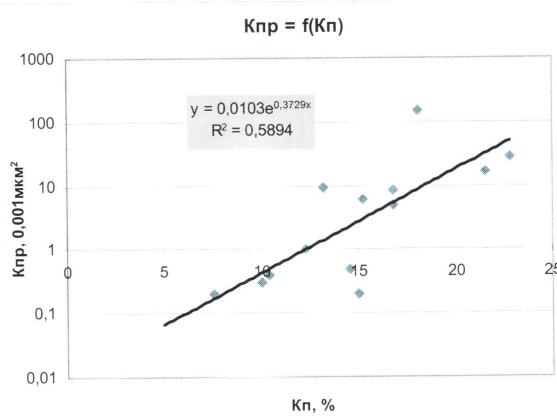
Несомненный интерес представляет выявление источников углеводородов, за счет которых происходило формирование нефтяных залежей в пределах Узбекского месторождения.

Наиболее богаты органическим веществом (керогеном) глинистые отложения даниловской свиты и глинисто-углистые осадки тюменской свиты. С целью идентификации источников углеводородов проанализированы спиртобензольные экстракты, полученные из даниловской свиты, углей верхне- и среднеюрского возраста, а также из продуктивных пластов ЮШ<sub>1</sub><sup>0</sup>, ЮШ<sub>1</sub> и ЮШ<sub>2</sub> (рис. 7, 8).

Для геохимической характеристики полученных экстрактов использовались результаты их хроматографического анализа, для чего были выбраны следующие коэффициенты:

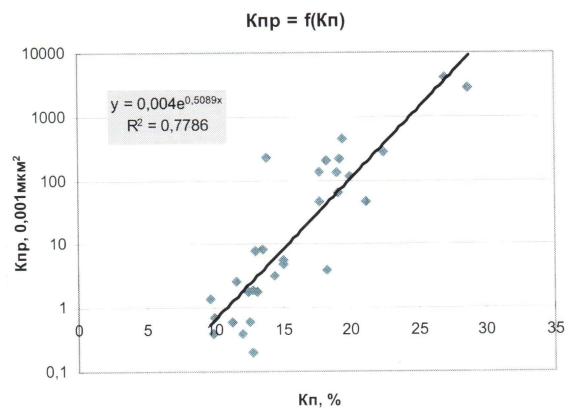
- отношение пристана к фитану ( $\Pi/\Phi$ ), характеризующее тип исходного керогена;

При Кпр = 1 Кп = 12,27%, Кв\* = 81,3%



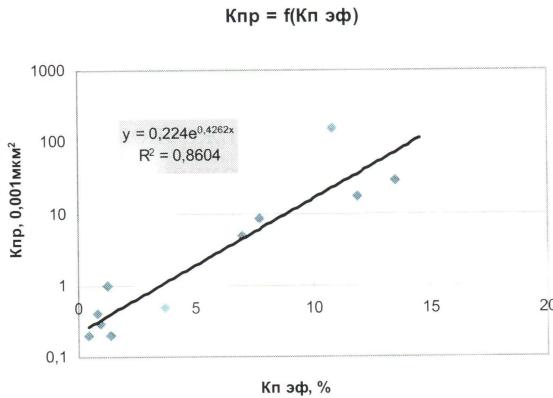
**а**

При Кпр = 1 Кп = 10,85%, Кв\* = 79,5%



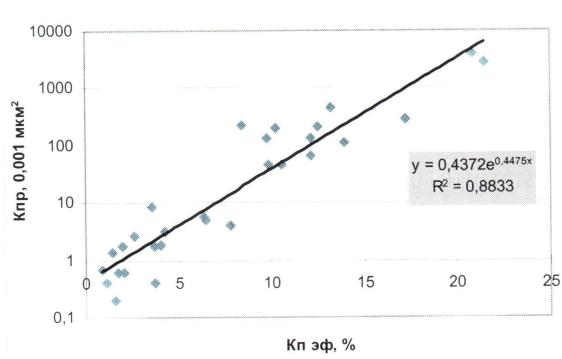
**б**

При Кпр = 1 Кп эф = 3,51%



**в**

При Кпр = 1 Кп эф = 1,85%



**г**

Рис. 6. Пetroфизические зависимости проницаемость — пористость (а, б) и проницаемость — эффективная пористость (в, г), построенные для верхне- (а, в) и среднеюрских (б, г) продуктивных отложений (пласти П (ЮШ<sub>1</sub><sup>0</sup>, ЮШ<sub>1</sub>) и Т (ЮШ<sub>2-4</sub>), соответственно).

- $K_i$ , равный отношению изопреноидных УВ ( $iC_{20} + iC_{19}$ ) к нормальным ( $C_{17} + C_{18}$ );
- Нч/ч, характеризующее отношение нечетных алканов к четным;
- показатель фациальной обстановки осадконакопления (ПФО), равный отношению суммы  $C_{27}$  и  $C_{28}$  к сумме  $C_{17}$  и  $C_{18}$ ;
- коэффициент нечетности для высокомолекулярных углеводородов (УВ) — Кнч (выс. м), равный отношению удвоенного содержания  $C_{29}$  к сумме  $C_{28}$  и  $C_{30}$ ;
- коэффициент нечетности для среднемолекулярных УВ — Кнч (ср.м), равный отношению суммы  $C_{15}$  и  $C_{17}$  к удвоенному содержанию  $C_{16}$ ;
- оценка степени катагенеза (ОСК), равная отношению суммы  $C_{25}$  и  $C_{27}$  к удвоенной величине  $C_{26}$ .

Сопоставление общего вида полученных хроматограмм и величин перечисленных коэффициентов показало, что УВ состав экстракта из даниловской свиты заметно отличается от таковых, полученных из углей и песчаников верхне- и среднеюрского возраста (рис. 7, 8).

В целом отмечается наибольшая близость УВ состава экстрактов, полученных из продуктивных пластов верхне- и среднеюрского возраста, с одной стороны, и углей, — с другой. Особенno близки УВ составы экстрактов и рассчитанные на их

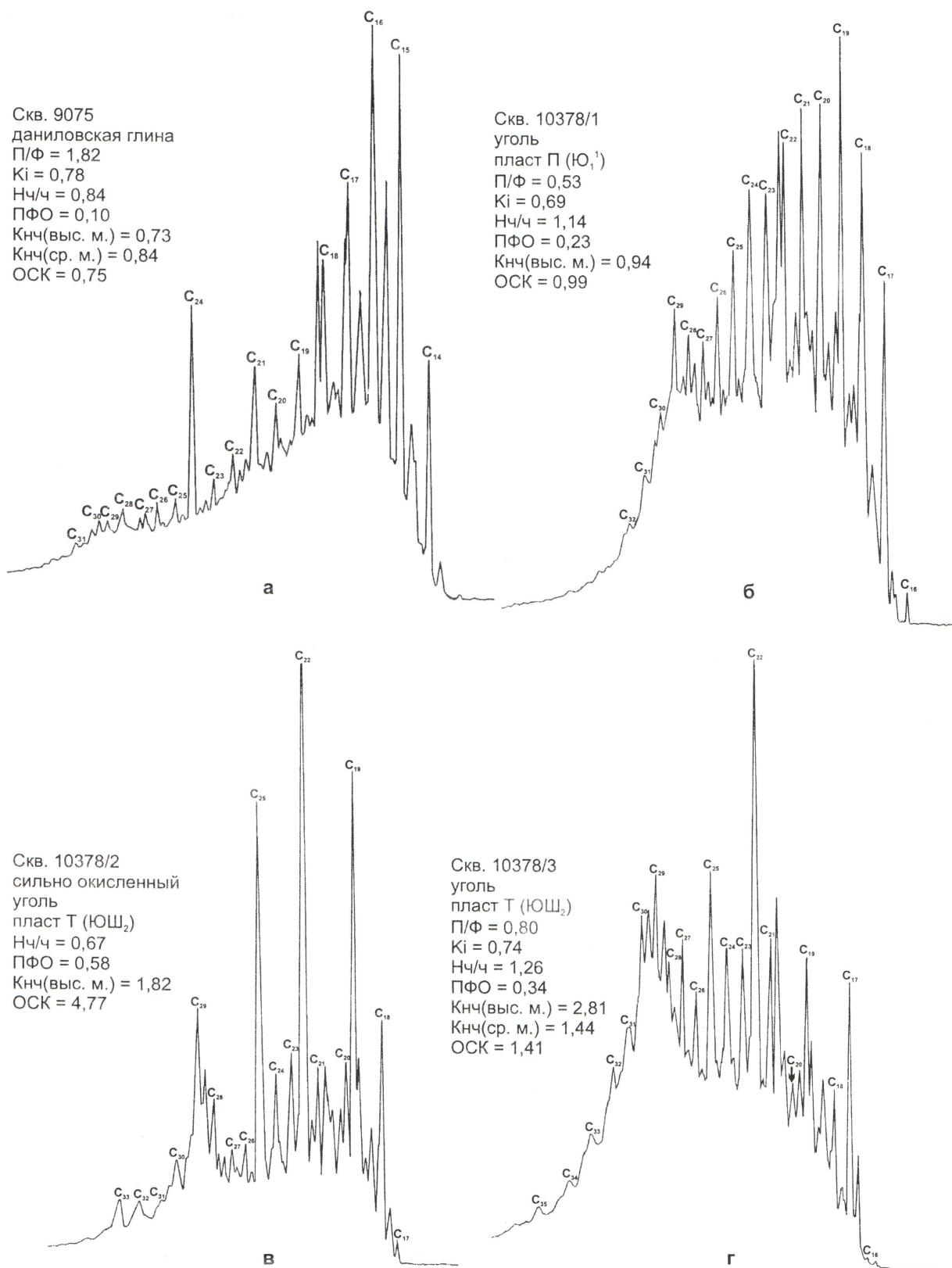


Рис. 7. Хроматограммы и рассчитанные на их основе геохимические коэффициенты спирто-бензольных экстрактов, полученных из образцов даниловских глин (а), угля, отобранного из пласта  $\text{ЮШ}_1$  (б), сильно окисленного угля из верхней части пласта  $\text{ЮШ}_2$  (в), угля, отобранного из подошвенной части пласта  $\text{ЮШ}_2$  (г).

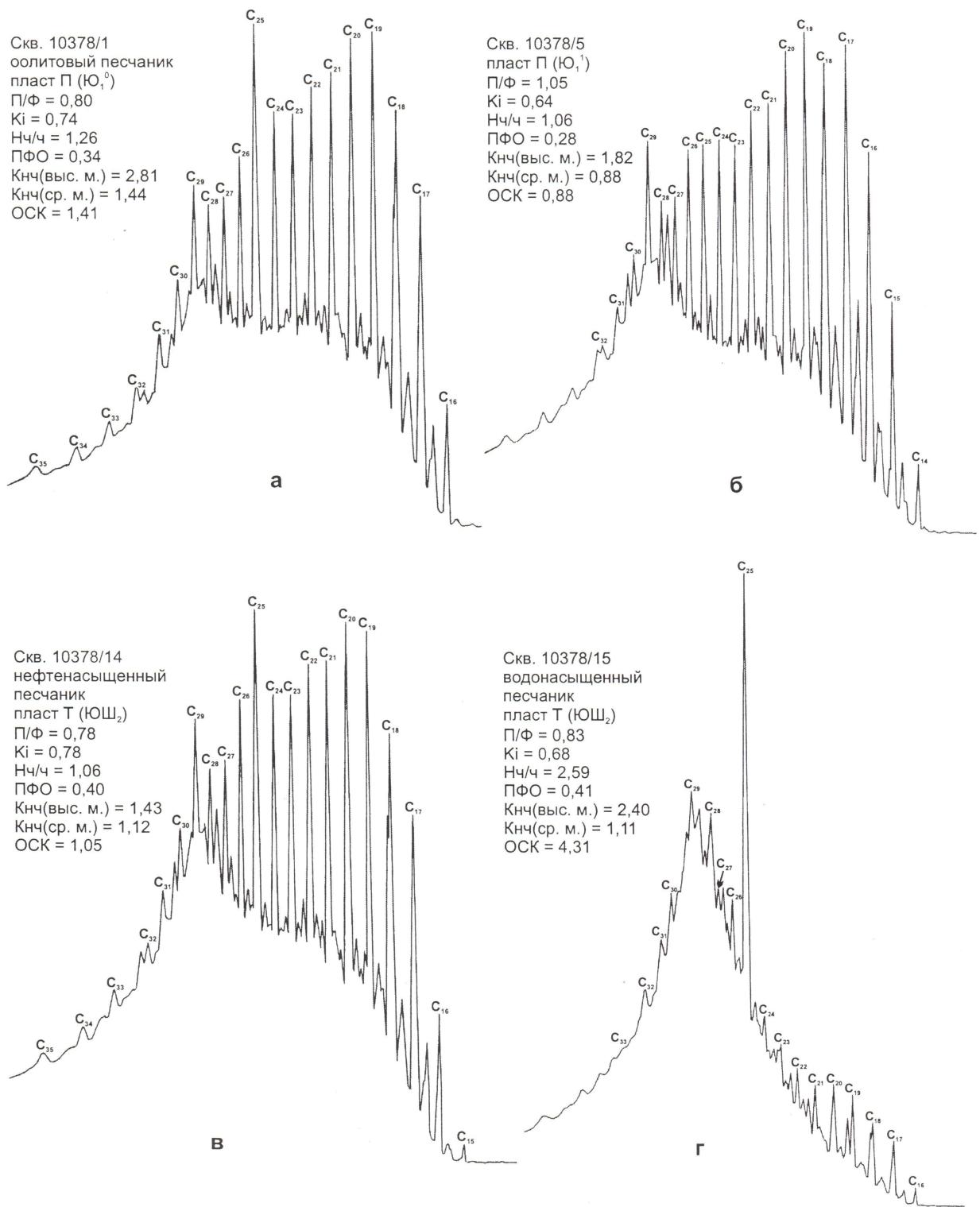


Рис. 8. Хроматограммы и рассчитанные на их основе геохимические коэффициенты спирто-бензольных экстрактов, полученных из образцов пород-коллекторов: пласта ЮШ<sub>1</sub><sup>0</sup> (а), пласта ЮШ<sub>1</sub> (б), пласта ЮШ<sub>2</sub> (в) и водоносной части того же пласта (г).

основе коэффициенты, полученные для тюменских углей (за исключением сильно окисленных) и продуктивных пластов (см. рис. 7, 8).

Интересно, что величина отношения  $\Pi/\Phi$  имеет самое большое значение в экстракте, полученном из даниловской свиты (1.82), а в углях и нефтях оно заметно меньше (0.53—1.05). Таким образом, получается, что в составе керогена даниловской свиты доля исходного терригенного органического вещества боль-

ше, чем в углях. Величина ПФО во всех экстрактах меньше 1.5, что свидетельствует о преимущественно морском происхождении исходного органического вещества. Показатель степени катагенеза (ОСК) также имеет небольшие значения (0.75—1.44). Исключением являются лишь экстракты, полученные из сильно окисленного угля (рис. 7 в) и образцов пород-коллекторов, отобранных из водоносной части пласта ЮШ<sub>2</sub> (рис. 8 в).

Можно достаточно уверенно заключить, что основным источником углеводородов, мигрировавших в породы-коллекторы верхне- и среднеюрского возраста было органическое вещество углей, входящих в состав одновозрастных отложений. Как ни странно, битумоиды, генерированные глинистыми осадками даниловской свиты почти не участвовали в процессе формирования углеводородных залежей в пределах рассматриваемого месторождения.

В описанных выше зонах повышенной тектоногидротермальной активности процессы нефтегенерации протекают с наибольшей интенсивностью, причем в наиболее высокотемпературных участках образуются нефтеконденсатные залежи, как, например, залежь, вскрытая скв. 9025 (см. рис. 4).

## Выводы

1. По аналогии с продуктивными отложениями Широтного Приобья предлагаем продуктивному пласту П присвоить индексы ЮШ<sub>1</sub><sup>0</sup> (верхняя пачка) и ЮШ<sub>1</sub> (нижняя пачка), а пласт Т, выявленный в разрезе Узбекского месторождения чаще всего в виде трех пачек, индексировать, как ЮШ<sub>2</sub>, ЮШ<sub>3</sub> и ЮШ<sub>4</sub>.

2. При тектоногидротермальном воздействии на породы-коллекторы происходит их дробление, а также интенсивное изменение исходного минералогического состава, проявляющегося в выщелачивании неустойчивых минералов. В результате этого формируется дополнительная вторичная емкость, а также образуются новые равновесные минеральные ассоциации.

3. Установленные отличия в коллекторских свойствах продуктивных отложений верхне- и среднеюрского возраста объясняются различиями их гранулометрического состава, степени сортировки, содержании глинистого и карбонатного цемента, а также степени интенсивности протекания вторичных (эпигенетических) изменений.

4. Зоны интенсивного тектоногидротермального воздействия на осадочный чехол надежно выделяются по данным сейморазведки, в частности, по сейсмовременным разрезам.

5. Основным источником углеводородов, заполнивших ловушки и залежи в пределах Узбекского месторождения, стало органическое вещество, входящее в состав верхне- и среднеюрских осадков в виде углистого материала, которое, исходя из его УВ состава, имеет преимущественно морское происхождение.