НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ АРКТИКИ
МИНИСТЕРСТВА ГЕОЛОГИИ СССР

ЕНИСЕЙ-ХАТАНГСКАЯ НЕФТЕГАЗОНОСНАЯ ОБЛАСТЬ

СБОРНИК СТАТЕЙ

Ленинград
1974

УДК [552.52: 551.762+552.51]:551.768:553.98.041(571.56-18)

З. З. РОНКИНА, Д. С. СОРОКОВ,
Г. Н. КАРЦЕВА

ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ И НЕФТЕНОСНОСТЬ ЮРСКО-МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ П-ОВА ЮРЮНГ-ТУМУС (НОРДВИК)

Вещественный состав юрских и меловых отложений Енисей-Хатангского прогиба довольно хорошо изучен (А.И.Бочарникова, Е.Г.Юдовный, М.Е.Каплан, З.З.Ронкина и др.).До последнего времени только разрез п-ова Юрюнг-Тумус не имел еще детальной литологической характеристики. А этот разрез несомненно интересен, так как залегающие здесь нижне-среднеюрские отложения мало обнажены в пределах прогиба; кроме того, они интенсивно насыщены нефтью.

Полуостров представляет собой поднятие сложного строения. Формирование соляного купола, сложенного в ядре палеозойскими породами, сопровождалось интенсивными дизъюнктивными нарушениями и юрско-меловых отложений, которые обнажаются в береговых обрывах почти всего полуострова.

Обнажения юрских и меловых пород и явились объектом нашего исследования. Юрские отложения (плинсбах-келловей) мощностью около 600 м представлены алевролитами мелкозернистыми глинистыми и крупнозернистыми. Примесь песчаного материала очень низкая (5%) и только в отдельных образцах крупнозернистых алевролитов достигает 10%. Содержание фракции $< 0,01$ мм варьирует от 9 до 41 редко 51%, увеличиваясь в мелкозернистых разностях. Песчаных пород в разрезе не встречено, отмечены лишь редкие конкреции с известковистым цементом, имеющие алеврито-песчаный состав. Практически среди юрских пород п-ова Юрюнг-Тумус отсутствуют и настоящие глины. Глинистые мелкозернистые алевролиты окрашены в зеленовато-серые цвета, крупнозернистые песчаные - в бурые. Интенсивность окраски последних зависит от степени насыщения их нефтью.

Алевролиты обладают пелито-алевритовой, реже псаммо-алевритовой структурой, часто линзовидной или линзовидно-пятнистой текстурой, обусловленной неравномерным распределением песчано-алевритового и глинистого материала. Цемент в породах (в основном поровый и базальный) составляет 15-45%, в отдельных конкрециях его количество уменьшается до 5%. Соприкасающиеся зерна встречаются редко, контакты соприкасающихся зерен прямые. Иногда в конкрециях наблюдается крустификационный цемент гидрослюдисто-хлоритового состава. Наиболее часто встречается глинисто-слюдисто-хлоритовый и глинисто-слюдисто-хлорито-лептохлоритовый цемент, реже- сидерито-кальцитовый. В конкрециях из байос-батских отложений отмечаются фосфаты.

Глинистые минералы из цемента нижне-среднеюрских алевролитов как глинистых, так и песчаных (определение В.Н.Герасимова и М.Е.Каплана) имеют довольно близкий гидрослюдисто-хлоритовый состав (рис.1). В небольшом количестве присутствуют каолинит (в среднем до 15%), смешаннослойные минералы (до 10%), иногда монтмориллонит (до 5%). В смешаннослойных содержание набухающих слоев 15-60%. Келловейские глинистые алевролиты имеют иной состав глинистых минералов - смешаннослойные, гидрослюда и хлорит.

Среди юрских алевролитов преобладают лептохлоритовые с концентрацией лептохлоритов в крупнозернистых разностях до 50%. Лептохлориты зеленые, зеленовато-бурые и бурые. Изредка встречаются лептохлориты ооидного и оолитового строения, оторочка которых замещается сидеритом. Зерна лептохлоритов (до 0,35 мм) обычно крупнее обломочного материала, имеющего кварц-полевошпатовый состав.

В некоторых прослоях, особенно в средней юре (байос-бат) увеличивается содержание слюд (до 15%). Биотит обычно гидратирован, хлоритизирован, нередко сидеритизирован и пиритизирован. Пиритизация пород интенсивная, преимущественно более тонкозернистых разностей.Пирит часто образует скопления типа микроконкреций.

Выход тяжелой фракции у рассматриваемых пород низкий (в среднем 0,62%); увеличение его

в отдельных случаях до 5,9% связано с высокой концентрацией пирита и железистых карбонатов, главным образом, сидерита. Терригенная часть тяжелой фракции сложена в основном группой титанистых минералов (лейкоксен, титанистые неопределимые), слюдами и черными рудными минералами, среди которых преобладает ильменит. В небольшом количестве присутствуют апатит, гранат, турмалин, спорадически эпидот, амфиболы, пироксены моноклинные и изредка ромбические (маложелезистый гиперстен). Можно констатировать, что в средней юре по сравнению с нижней возрастает содержание слюд и падает количество титанистых неопределимых минералов.

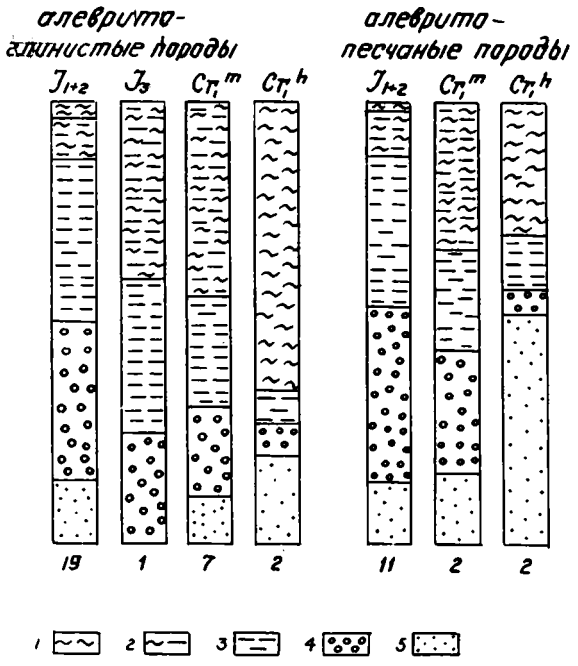

Рис. I. Среднее содержание глинистых минералов (фракция < 0,00I мм) в юрских и нижнемеловых отложениях п-ова Юрюнг-Тумус (в %)

I - монтмориллонит; 2 - смешанослойные минералы; 3 - гидрослюда; 4 - хлорит; 5 - каолинит. Под колонками - количество проанализированных образцов

Совершенно иной вещественный состав присущ нижнемеловым (верхний валанжин-баррем) отложениям полуострова. Видимая мощность их около 200 м. Наблюдается очень четкое возрастание роли песчаного материала снизу вверх по разрезу и увеличение крупности песчаных зерен. Так, в морских отложениях (верхний валанжин - нижний готерив) появляются лишь песчаные пачки мощностью до 20 м, а отложения верхнего готерива - баррема имеют преимущественно песчаный состав.

В целом в разрезе нижнемеловых отложений преобладают пески или очень рыхлые песчаники. Пески хорошо отмыты от частиц < 0,0I мм, содержание которых не превышает 25% и уменьшается по мере возрастания крупности песчаных зерен. В песчаных породах фракция > 0,I мм составляет 50-92%.

Алевролиты более свойственны отложениям нижней части разреза, они крупно- и мелкозернистые. Примесь песчаного материала в них невысокая, обычно до 5%, и только в некоторых крупнозернистых разностях увеличивается до I8%.

Глины встречаются по всему разрезу. Гранулометрический состав их довольно пестрый. Содержание фракции < 0,0I мм колеблется от 5I до 78%. Существенная роль в разрезе нижнемеловых отложений, особенно в их нижней части, принадлежит породам смешанного состава. Роль песчаной составляющей в этих породах возрастает вместе с увеличением количества и мощности песчаных прослоев в разрезе.

Песчаные породы принадлежат к граувакковым аркозам. Обломки пород составляют I0-25%, содержание кварца и полевых шпатов примерно одинаковое. Среди обломков пород установлены обломки кислых и основных эффузивов, осадочных пород, микропегматита.

Цемент обычно поровый, в конкрециях песчаников базальный (до 35%) кальцитовый. В отдельных прослоях рыхлых песчаников в цементе установлен глинистый, глинисто-биотито-хлоритовый материал. Хлорит часто образует крустификационные каемочки вокруг обломочных зерен.

Состав глинистого вещества нижнемеловых отложений резко отличается от нижне-среднеюрских отложений (рис. I). Основным минералом глинистых пород становится монтмориллонит (в среднем 65%). В цементе песчаников содержание его более низкое (в среднем 33%). В морских отложениях (Cr_1^m) монтмориллонит как самостоятельный минерал почти не встречается; он входит в смешанослойные минералы, составляя в них 40-60%. В угленосных отложениях (Cr_1^h) смешанослойные минералы практически не установлены. Гидрослюда, хлорит и каолинит примерно в одинаковых количествах встречаются по всему разрезу. Можно отметить лишь несколько более высокие концентрации каолинита в песчаных породах, особенно угленосных.

Минеральный состав тяжелой фракции изменяется на тех же стратиграфических рубежах, что и глинистой фракции. Так, для морских отложений нижнего мела характерны значительные содержа-

ния сфена, граната, апатита, черных рудных, эпидота-цоизита. Понижается по сравнению с юрой, но еще остается высокой концентрация слюд.

В угленосной толще основными минералами тяжелой фракции становятся эпидот, цоизит, черные рудные, гранат и сфен. Существенной особенностью минерального состава нижнемеловых отложений является присутствие в тяжелой фракции значительных количеств амфиболов (до 19%), пироксенов (до 56%), а также спорадически оливина. Среди пироксенов встречается гиперстен.

В нижнемеловых породах возрастает выход тяжелой фракции, составляющий в среднем 1,71% (Cr_1^n) и 2,3% (Cr_1^h), причем высокая концентрация аутигенных минералов сохраняется только в морских отложениях. Представлены аутигенные минералы в основном пиритом (28%), в угленосных отложениях количество пирита убывает до 0,5%.

Процессы эпигенеза в рассматриваемых породах юры и мела протекали слабо. Все определения степени преобразования органического вещества по витриниту, выполненные И.Н.Дроздовой и А.Г.Войцеховской, дали значения не выше буроугольной стадии.

Уплотнение глинистых пород лишь кое-где дошло до аргиллитоподобных глин. В зернистых породах сохранился поровый, участками базальный глинисто-биотито-хлоритовый, нередко с лептохлоритами, цемент; содержание его достигает 45%. Цементы соприкосновения пользуются очень ограниченным распространением, причем контакты соприкасающихся зерен полные, прямые. Структур регенерации и растворения не наблюдалось.

Слабое проявление эпигенетических процессов согласуется с тем, что возникновение эпигенетического каолинита в песчаных породах происходило не очень интенсивно. В угленосной толще она выражена в большей мере, чем в морской. Вероятно, это обусловлено гранулометрическим составом: ведь именно в угленосной толще появляются существенно песчаные породы, тогда как ниже по разрезу группа алеврито-песчаных пород представлена в основном крупнозернистыми алевролитами. По степени эпигенетической преобразованности юрские и нижнемеловые отложения п-ова Юрюнг-Тумус относятся к верхней зоне раннего эпигенеза[1].

В отложениях нижней и средней юры юго-восточной части п-ова Юрюнг-Тумус значительное место занимают крупнозернистые алевролиты, в различной степени насыщенные нефтью (рис. 2). Следует напомнить, что именно в юго-восточной части полуострова выявлена залежь нефти в триасовых отложениях. Суммарная мощность юрских пород со сплошным насыщением нефтью 100-110 м. Содержание нефти в таких породах находится в пределах 1-4% от веса пород. Нефтепроявления контролируются зонами дизъюнктивных нарушений. Наибольшая нефтенасыщенность приурочена к зонам наиболее крупных разломов. В интенсивно разбитом сбросами участке (обн. № 3-5) крупнозернистые алевролиты плинсбахского яруса почти сплошь нефтеносны. Мощная зона разломов шириной около 70 м описана в районе обн. № 7. По зоне контактируют породы плинсбаха и тоара. В районе этой зоны все породы пропитаны нефтью. Отмечалось проникновение нефти из сбросовых трещин в пласты алевролитов тоарского возраста. Также насыщены нефтью рыхлые крупнозернистые алевролиты байоса (обн. № 15) вблизи зоны разломов, по которой контактируют породы тоара и байоса. В обнажении байосских алевролитов наблюдались открытые вертикальные трещины, по которым отмечалось закирование.

Безусловно, отмечается и литологический контроль. В первую очередь, четко различается нефтенасыщенность крупнозернистых и мелкозернистых глинистых алевролитов (рис. 2). При линзовидном неполном насыщении нефтеносными оказываются слои относительно более крупнозернистых пород.

Более или менее точно оценить количество нефти, содержащееся в юрских породах, не представляется возможным. Если исходить из 100-метровой мощности нефтенасыщенных пород, 2% среднего содержания и распространения нефтенасыщенности в каждом пласте на 1 км^2, тогда в юрских породах содержится около 5 млн.т нефти.

Из 8 образцов нефтенасыщенных пород путем холодной экстракции в хлороформе была выделена нефть и микрохроматографическим методом определен ее групповой и углеводородный состав (см. таблицу). Все исследованные образцы нефтей имеют близкий состав. Они высокосмолисты (содержание смол 13,97-38,38%). Однако нужно учитывать, что все пробы отобраны с дневной поверхности, и нефти, безусловно, претерпели гипергенные изменения. Метаново-нафтеновые и ароматические углеводороды содержатся в нефтях в близких количествах (соответственно 49, 22-68, 68% и 31, 32-50, 78%). По содержанию смол и углеводородному составу рассматриваемые нефти близ-

---

[1] Ронкина З.З., Колокольцева Е.П., Войцеховская А.Г. Вещественный состав юрских и меловых отложений. - В кн.: Геология и нефтегазоносность Енисей-Хатангского прогиба. Под ред. Д.С.Сорокова. Л., изд. НИИГА, 1971, с. 19-39.

ХАРАКТЕРИСТИКА НЕФТЕНАСЫЩЕННОСТИ

НИЖНЕ-СРЕДНЕЮРСКИХ ПОРОД П-ОВА ЮРЮНГ-ТУМУС (НОРДВИК)

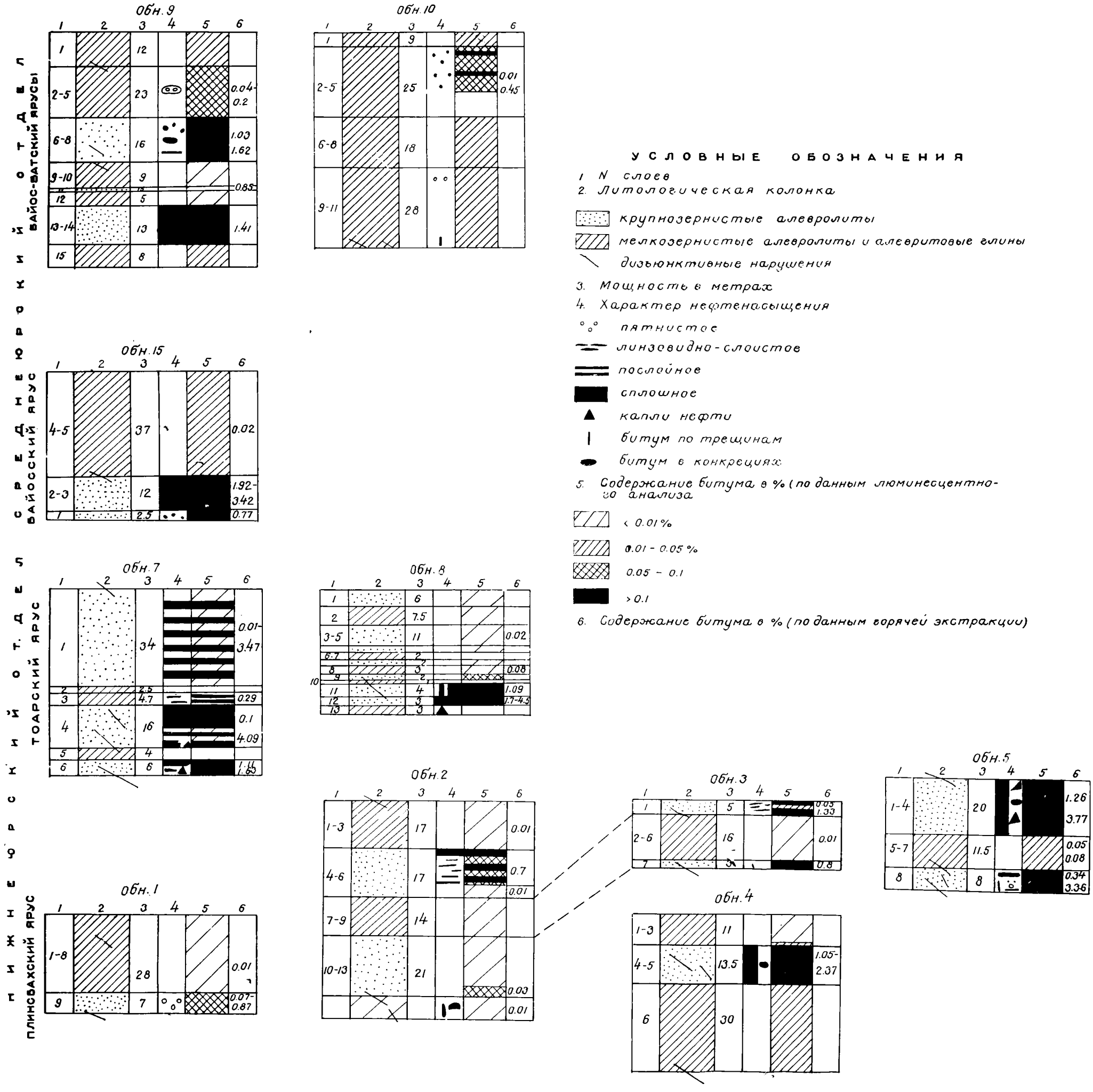

Рисунок 2.

ки высокосмолистой ароматико-нафтеновой нордвикской нефти из триасовых отложений. Дистиллятная часть этой нефти (фракции до 500°) содержит 28,4% ароматических, 58,9% нафтеновых и 12,7%

Характеристика нефти из юрских пород п-ова Юрюнг-Тумус
(холодная экстракция)

№ обнажения, слоя	Возраст	Порода	Выход нефти, %	Групповой состав		Углеводородный состав	
				масла	смолы спирто-бензольные	метаново-нафтеновые	ароматические
5,1	J_1p	Алевролит с капельной нефтью	2,24	66,07	28,59	59,96	43,04
5,1	"	Алевролит бурый	2,50	75,19	23,65	52,59	47,41
5,1	"	Конкреция карбонатного алевролита с нефтью по трещинам	0,6	77,14	22,40	49,22	50,78
7,1	J_1t	Алевролит бурый	2,39	55,19	38,38	52,32	47,18
7,4	"	Алевролит бурый с каплями нефти	2,20	76,18	23,22	68,68	31,32
7,6	"	Алевролит бурый	1,63	78,82	13,97	55,90	44,10
8,13	"	Глина алевритовая с каплями нефти	0,12	82,69	14,10	52,21	47,79
15,3	J_2bj	Алевролит бурый	3,37	57,18	37,48	54,55	45,45

метановых углеводородов[1]. Рассмотренные нефти юрских отложений п-ова Юрюнг-Тумус, по всей вероятности, мигрировали из подстилающих триасовых отложений.

[1] **Голоушин Н.С.**, Пук П.С. Характеристика нефтей Лено-Хатангской области. - Сб. статей по геологии Арктики, вып. 14. Под ред. Б.В. Ткаченко. Л., 1960, с.185-198. (Труды НИИГА, т. 114).