

КОЛ

ОБРАЗЦЫ

025/1

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ
АРКТИКИ

МИНИСТЕРСТВА ГЕОЛОГИИ СССР

УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ

РЕГИОНАЛЬНАЯ ГЕОЛОГИЯ

ВЫПУСК 12

ЛЕНИНГРАД 1968

УДК 551.762/763(012):550.882(571.511-12)

Н.И. БАЙБАРОДСКИХ, Е.Г. БРО, С.А. ГУДКОВА,
Г.Н. КАРЦЕВА, В.Д. НАКАРЯКОВ, Э.З. РОНКИНА,
М.Х. САПИР, Д.С. СОРОКОВ

РАСЧЛЕНЕНИЕ ЮРСКИХ И МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В РАЗРЕЗАХ
СКВАЖИН, ПРОБУРЕННЫХ В УСТЬ-ЕНИСЕЙСКОЙ СИНЕКЛИЗЕ
В 1962-1967 ГОДАХ

Детальная схема стратиграфии юрских и меловых отложений Усть-Енисейской синеклизы была разработана В. Н. Саксом и Э.З. Ронкиной в 1957 г. Она базировалась главным образом на обработке материалов бурения глубоких и колонковых скважин, пробуренных в восточной части Малохетского мегавала. В основу расчленения были положены литолого-палеонтологические данные, благодаря чему оказалось возможным выделение в изученном разрезе всех ярусов единой геохронологической шкалы. Только для угленосной толщи, возраст которой определялся в целом как барремский - сенноманский, были выделены свиты.

Начиная с 1962 г. на значительной территории Усть-Енисейской синеклизы пробурено более 30 скважин глубиной от 1000 до 3200 м (рис.1). Они расположены преимущественно в западной части синеклизы, на левобережье р. Енисей (юго-западное окончание Малохетского мегавала), и лишь девять из них находятся на востоке, на правом берегу р. Енисей (северо-восточная часть Малохетского мегавала).

В связи с тем, что в настоящее время при бурении поисковых и разведочных скважин проводится минимальный отбор керна, а для корреляции разрезов ведущую роль приобрел каротаж, появилась необходимость выделения свит с достаточно четкими литологическими границами.

¹Сакс В. Н., Ронкина Э. З. Юрские и меловые отложения Усть-Енисейской впадины. Тр. НИИГА, т. 90, 1957.

Описание керна и сопоставление каротажных диаграмм всех пробуренных скважин позволило нам произвести достаточно обоснованное расчленение их разрезов.

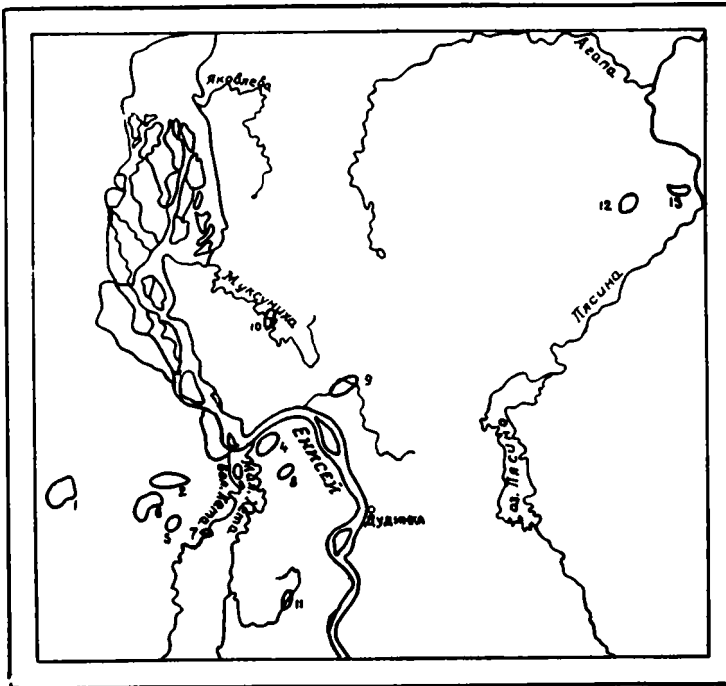


Рис.1. Схема расположения разведочных площадей в Усть-Енисейской синеклизе масштаб 1: 2 500 000

1 - Мессояхская, 2 - Семеновская, 3 - Нижнехетская, 4 - Малохетская, 5 - Тампейская, 6 - Зимняя, 7 - Майская, 8 - Долганская, 9 - Суходудинская, 10 - Муксунихская, 11 - Большелайдинская, 12 - Дзюнодская, 13 - Рассохинская

При расчленении разреза на свиты по каротажу рассматривались результаты всего комплекса геофизических исследований, проводимых в скважинах. Основным в нем является метод самопроизвольной поляризации (СП), так как различным свитам соответствует на записи СП участки с преобладанием низкой или высокой проницаемости. Использовались также определения фауны (Н. И. Шульгина, М. Д. Поплавская), фораминифер (Н. В. Шаровская), флоры (Н. Д. Василевская), спорово-пыльцевых комплексов (В. Д. Кореткевич, Р. И. Хитрова, Н. И. Бондаренко и Л. Н. Шейко).

Расчленение разреза юрских и меловых отложений на свиты было предложено Н. И. Байбародских и А. А. Булыниковой и принято в марте 1967 г. на межведомственном стратиграфическом совещании в г. Тюмеи. В дополнение к принятой совещанием схеме нами предлагается выделение еще одной

свиты - зимней, залегающей в основании нижней яры. Кроме того, тщательное сопоставление разрезов сиговской и яновстанской свит показало необходимость расчленения этой части разреза на три свиты. За нижней, алевроито-песчаной свитой сохраняется название сиговской. По возрасту она соответствует, вероятно, части оxfordского яруса. Средняя свита, названная верхнесиговской, сложена песчано-глинисто-алевритовыми породами. Она отвечает примерно верхам оxfordского - кимериджскому ярусу. За верхней свитой, представленной алевроито-глинистыми породами, сохранено название яновстанской. Ее возраст определяется как волжский.

Рассматриваемые отложения залегают несогласно на гетерогенном фундаменте, который вскрыт скважинами на большинстве поднятий Малохетского метавала (Суходудинское, Точинское, Малохетское, Долганское, Нижнехетское, Семеновское) и на Лайдинской площади на глубинах 545-2748 м. Возраст отложений фундамента колеблется в широких пределах. Так, на Лайдинской площади красноцветные алевролиты и песчаники условно сопоставляются с верхнепротерозойскими образованиями Сибирской платформы. На Точинском, Суходудинском и Долганском поднятиях пройдены отложения палеозоя (ордовика, силура, возможно, девона, нижней перми). На Малохетском, Нижнехетском и Семеновском поднятиях вскрыты темные и пестроцветные аргиллиты с сланцами долеритов туринской серии нижнего триаса. В скв. 2-Р (Семеновская площадь) на глубине 2857,6 м в аргиллитах найдены отпечатки растений, характерные для отложений нижнего (?) триаса.

Вышеуказанные юрские и меловые отложения мощностью свыше 4,5 тыс. м вскрыты всеми глубокими скважинами. В их разрезе установлены осадки от плинсбахского до маастрихтского яруса включительно (см. таблицу).

Нижняя яра

К нижнему отделу юрской системы отнесены три свиты: зимняя, условно отвечающая по возрасту нижнеплинсбахскому подъярису, левинская, соответствующая нижней части верхнеплинсбахского подъяруса, и джангодская, охватывающая верхнюю часть верхнеплинсбахского подъяруса - тоарский ярус.

З и м н я я с в и т а, развитая в основании разреза на Семеновской (скв. 1-Р и 2-Р) и Зимней площади (скв. 1-Р), залегает с угловым несогласием на породах фундамента. Учитывая характер распространения свиты, можно предполагать ее локальное развитие в более погруженных участках синеклизы. Свита сложена темно-серыми с буроватым оттенком аргиллитами, алевролитами и песчаниками с прослоями гравелитов и конгломератов. В скв. 2-Р (Семеновская площадь) отмечены прослой буровато-серого мелкозернистого песчаника с запахом керосина. Гравий и галька представлены окатанными и угловато-окатанными зёрнами кварца, кремней и аргиллитов размером до 1,5 см.

На каротажных диаграммах свита выделена по высокому кажущемуся сопротивлению (30–50 ом) и сравнительно высокой проницаемости по ПС (отрицательные значения достигают 50 мв) содержащихся в ней песчаников, гравелитов и конгломератов. Нижняя граница четкая: уплотненным породам триаса соответствуют пониженные кажущиеся сопротивления и запись ПС, близкая к "линии глины". Наиболее определенно свита выделяется в скв.

I–P Семеновской площади (рис.2).

В скв. I–P Зимней площади из песчаников, залегающих в интервале 2925–2944 м, получен приток газа (дебит 10,8 тыс. м³/сутки) с небольшим количеством конденсата.

Возраст свиты, по заключению В. Д. Короткевич, определяется как нижнеюрский.

Мощность отложений свиты на Семеновской площади 179–183 м.

Левинская свита вскрыта на Малохетском, Нижнехетском, Семеновском и Зимнем поднятиях, а также на Рассохиной площади. Она согласно залегает на отложениях зимней свиты, в местах отсутствия последней – с угловым несогласием и породах фундамента (Малохетское и Нижнехетское поднятия). На Точинском, Сухолудинском и Долганском поднятиях отложения свиты отсутствуют. Свита сложена преимущественно темно-серыми и буровато-серыми аргиллитами с многочисленными прослоями алевроитов, песчаников и конгломератов. В конгломератах галька представлена кварцем, кремнями, эффузивными и порфиритовыми породами. В скв. I–P (Семеновская площадь) отмечены прослои серовато-бурых алевроитов с залежами керосина.

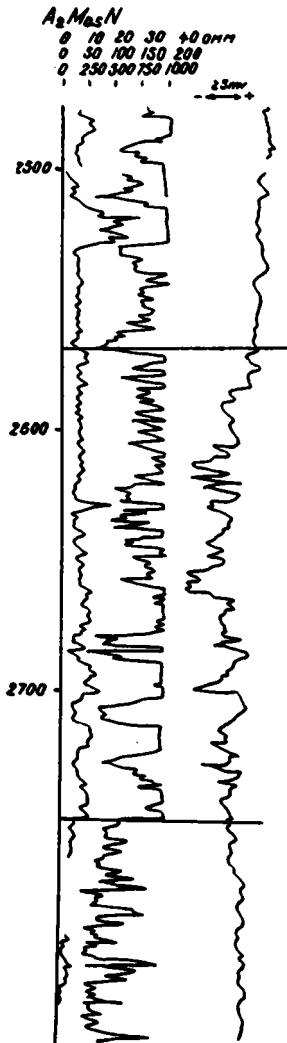


Рис.2. Каротажные диаграммы зимней свиты

низкой проницаемости – отрицательные отклонения в среднем менее 10 мв. Нижняя граница фиксируется по переходу к пониженному кажущемуся

сопротивлению (30–40 ом) и сравнительно низкой кажущемуся сопротивлению (30–40 ом)

тивления и отклонения записи ПС к "линии глины". Наиболее четко свита выражена на каротажной диаграмме скв. I-P Семеновской площади (рис.3).

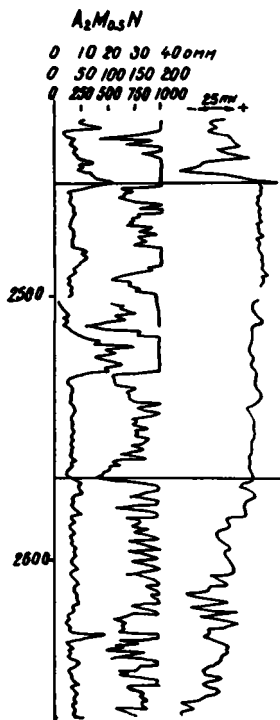


Рис.3. Каротажная диаграмма левинской свиты

линзовидных прослоев глинистого и алевроитового состава, а также "конгломератовидные" прослойки с галькой глины.

На каротажных диаграммах свита выделяется по высокому (30-60 ом) кажущемуся сопротивлению и значительной (до 60 мВ) проницаемости преобладающих в разрезе свиты алевроито-песчаных пород. Пачка глины в нижней части свиты, как правило, хорошо прослеживается по резкому понижению кажущегося сопротивления, по одновременному отклонению записи ПС к "линии глины", а также по увеличению значений естественной радиоактивности и уменьшению значений записи НГК. Пачка может служить геофизическим репером. Нижняя граница проводится на переходе к участку диаграммы с общим повышением кажущегося сопротивления и повышением проницаемости. Наиболее определенно свита выделяется на каротажной диаграмме скв. I5-P Малохетской площади (рис. 4).

К отложениям джангодской свиты приурочен слабый приток газа на Малохетском поднятии и многочисленные притоки вод с растворенным газом почти на всех разведочных площадях.

Мощность левинской свиты изменяется от 67 до 170 м, возрастая в юго-западном направлении.

Джангодская свита распространена на тех же площадях, что и левинская. Кроме того, неполный разрез ее вскрыт на Долганском поднятии и в скв. 3-P на Суходудинском поднятии. На той и другой площади отложения свиты несогласно залегают на различных горизонтах фундамента с прослоями конгломератов в основании.

Джангодская свита сложена чередующимися пачками песчаников, алевролитов и аргиллитов. По литологическим особенностям в разрезе свиты можно выделить три пачки. Нижняя, мощностью до 110 м, сложена преимущественно песчаниками, средняя, мощностью до 50 м, - аргиллитами, верхняя, мощностью до 258 м, представлена песчаниками с прослоями алевролитов и аргиллитов. Для свиты характерны слоистые породы, представляющие собой чередование

Мощность отложений джангодской свиты достигает 418 м, возрастая в восточной части синеклизы и резко сокращаясь на долганском и Суходудинском поднятиях (92-167 м).

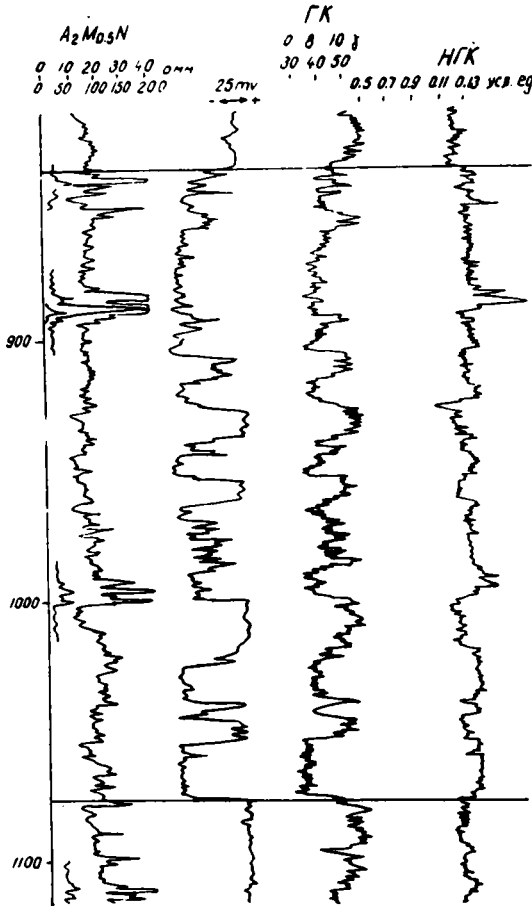


Рис. 4. Каротажные диаграммы джангодской свиты

не- и верхнеааленскому подъярусам, леонтьевская, соответствующая байоскому ярусу, и малышевская, охватывающая батский ярус.

Л а й д и н с к а я с в и т а вскрыта на всех разведочных площадях, за исключением Точинского поднятия. Свита представлена серыми с буроватым оттенком аргиллитами и аргиллитоподобными глинами с немногочисленными и маломощными прослоями алевролитов и песчаников. Часто встречаются конкреции пирита и реже сидерита. В скв. 3-Р Суходудинской площади и 1-Р Нижнехетской площади найдены обломки пелеципод, а в скв. 2-Р Джангодской площади - офиуры.

На каротажных диаграммах свита выделяется по сравнительно низкому кажущемуся сопротивлению (в среднем около 40 ом) и по типичной для аргиллитов записи ПС, как правило, на "линии глин". Одновременно отмеча-

Средняя юра

Отложения средней юры согласно залегают на осадках нижней юры, и только на Точинском и Суходудинском (скв. 1-Р и 2-Р) поднятиях - с угловым несогласием на породах фундамента. Полные разрезы средней юры наблюдаются только на крыльях поднятий, а в сводовых частях эти отложения, как правило, частично размыты.

В разрезе средней юры по литологическим признакам выделены четыре свиты, возраст которых определен весьма условно: лайдинская и вымская свиты, отвечающие соответственно ниж-

тся повышение значений ГК и понижение значений НГК, поэтому свита может рассматриваться как геофизический репер. Нижняя граница проводится по переходу к пониженному кажущемуся сопротивлению и записи ПС на "линии глины".

$A_2 M_{0.5} N$

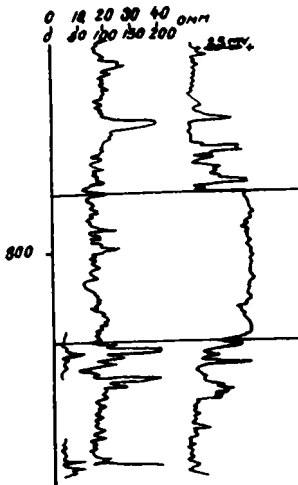


рис.5. Каротажные диаграммы лайдинской свиты

Часто переход этот довольно резкий, иногда он отражен на записях ГК и НГК. Наиболее четко свита зафиксирована на каротажной диаграмме скв. 15-Р Малохетской площади (рис.5).

Минимальная мощность отложений лайдинской свиты зафиксирована на Суходудинской площади (24 м); на Зимней ее мощность возрастает до 85 м, на Джангодо-Рассохинской - до 172-200 м.

Вымская свита распространена повсеместно, за исключением Точинского поднятия. Она сложена песчаниками с подчиненными прослоями алевролитов, аргиллитов и аргиллитоподобных глин. Породы имеют темно-серую и серую с буроватым оттенком окраску из-за многочисленных сидеритизированных растительных остатков.

На каротажных диаграммах свита выделяется по сравнительно высокому в среднем около 50 ом) сопротивлению и по значительной проницаемости есчанников, преобладающих в ее разрезе; отрицательные значения ПС достигают 50 мв. Нижняя граница проводится по переходу к более высокому сопротивлению и по появлению проницаемых пород. Часто граница хорошо фиксируется на записях ГК и НГК. Наиболее определенно свита выделяется на каротажной диаграмме скв. I-Р Нижнехетской площади (рис. 6).

В скв. I-Р нижнехетской площади найдены пеллециподы. Наименьшая мощность отложений вымской свиты установлена на Суходудинской и Долганской площадях - 40-78 м; резкое возмещение ее до 318-327 м наблюдается в Рассохинском мегавале.

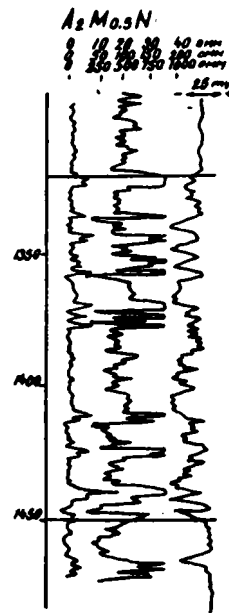


Рис.6. Каротажные диаграммы вымской свиты

Леонтьевская свита развита на всех разбуренных площадях, кроме Точинского поднятия. Она сложена очень изменчивыми по составу алевроито-глинистыми породами с редкими и маломощными прослоями песчаников. Алевроито-глинистые породы представляют собой аргиллиты или аргиллитоподобные глинны с прослоями алевролитов различной мощности (от долей сантиметра до 3 см). Породы имеют буровато-серый цвет, более светлый у алевролитов и песчаников, и содержат многочисленные конкреции пирита, особенно сидерита, звездчатые конкреции кальцита, а также обугленные растительные остатки и редкие обломки пелеципод.

На каротажных диаграммах свита выделяется по более низкому в среднем, чем у пород ниже- и вышележащих свит, кажущемуся сопротивлению (около 40 ом) и по записи ПС, близкой к "линии глин". Нижняя граница проводится по переходу к пониженному сопротивлению и по отклонению записи ПС в направлении положительных значений.

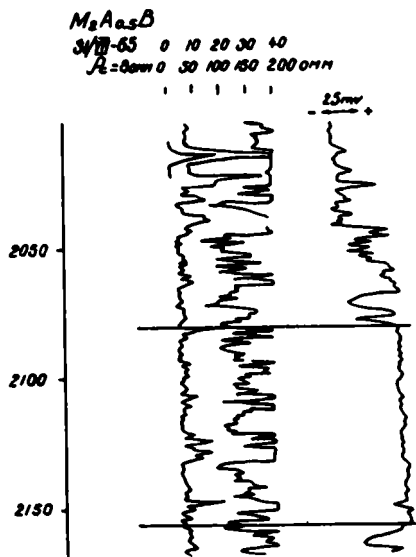


Рис. 7. Каротажная диаграмма леонтьевской свиты

Наиболее четко свита выделяется на каротажной диаграмме в скв. I-P Зимней площади (рис. 7).

К верхней части леонтьевской свиты приурочен слабый (менее 1 тыс. м³/сутки) приток газа на Джангодской (скв. I-P, интервал 2094-2104 м) и Мессояхской площади (скв. I-P, интервал 2614-2648 м). Мощность свиты изменяется сравнительно мало. В пределах Малохетского мегавала, где свита не подвергалась размыву, она колеблется от 58 до 91 м, на Мессояхской площади возрастает до 119 м. Наиболее значительна мощность свиты на Рассохинском мегавале - 230-241 м.

Маданьевская свита вскрыта на всех разведочных площадях. Вследствие предвыланжинского размыва она отсутствует на сводах Малохетского и Фунтусовского поднятий и имеет небольшую мощность на Семеновской и Мессояхской площадях.

В пределах Малохетского мегавала свита представлена преимущественно светло-серыми, часто каолинизированными песчаниками с прослоями алевролитов, аргиллитоподобных глин, линзами и пропластками углей. В породах встречаются конкреции сидерита, реже пирита, многочисленные растительные остатки и обломки обугленной древесины. Несколько иной облик имеют отложения малышевской свиты в восточной части синеклизы (Рассохин-

ский метавал). Здесь в ее разрезе возрастает роль алевролитов и глин, песчаные породы более мелкозернистые, слабее развиты процессы каолинизации. Среди конкреций, кроме шпирта, часто встречаются звездчатые образования бурого кальцита; обнаружен прослой известняка с аммонитом (скв. I-P, Рассохинской площади).

На каротажных диаграммах малышевская свита выделяется по высокому кажущемуся сопротивлению (до 500 ом) с характерными "пикообразными" участками записи и по значительным отклонениям записи ПС от "линии глин", достигающим 90 мВ. Нижняя граница проводится на переходе к участку диаграммы с повышенным сопротивлением и со значительной проницаемостью, выраженной в записи ПС. Наиболее отчетливо свита выделяется на каротажной диаграмме скв. I-P Зимней площади (рис. 8).

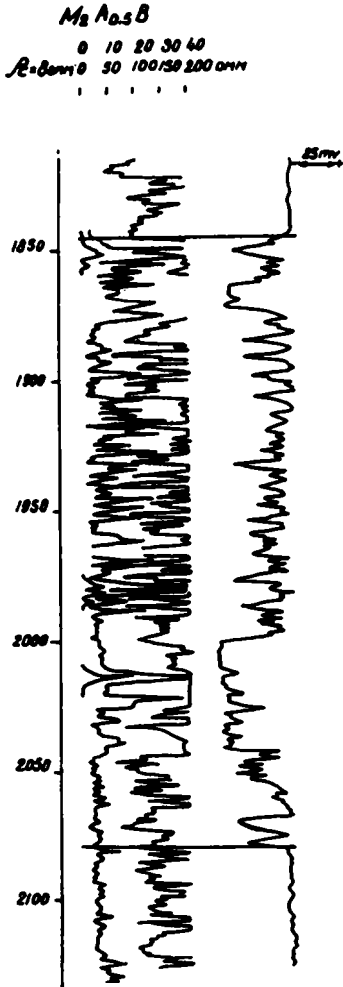


Рис. 8. Каротажные диаграммы малышевской свиты

а точно обоснованно определять их возраст от келловейского до волжского значительно. По литологическим признакам в составе верхней кры выделяются четыре свиты: точинская, имеющая келловейский возраст; сигов-

К верхам малышевской свиты на Зимней и Мессояхской площадях приурочены газоносные горизонты. На Зимней площади они вскрыты в скв. I-P и 2-P соответственно в интервалах 1848-1870 и 1825-1847 м. Дебит газа достигал 222 тыс. м³/сутки.

Мощность свиты изменяется в очень широких пределах - от 69 м на Суходудинской площади до 237 м на Зимней площади. На Семеновской и Мессояхской площадях верхняя часть свиты, видимо, размывта. Резкое возрастание мощности свиты наблюдается в пределах Рассохинского вала - до 410 м (скв. I-P Длангодской площади).

Верхняя кры

Отложения верхней кры согласно или с размывом залегают на породах средней кры. Эти отложения наиболее полно охарактеризованы палеонтологическими остатками, позволяющими доста-

ская, соответствующая, по-видимому, нижней части оксфорда; верхнесиговская, объединяющая осадки верхней части оксфорда - кимериджа; яновстанская, отвечающая волжскому ярусу.

Полные разрезы верхней кры сохранились в наиболее погруженных участках синеклизы. В сводовых частях поднятий верхнерурские отложения, как правило, размыты полностью или частично. Максимальная мощность верхней кры установлена на Долганском поднятии - 829 м.

Точинская свита распространена и широко вскрыта почти на всех разбуренных площадях. Вследствие предваланжинского размыва она отсутствует в сводах отдельных поднятий (Малохетское, Фунтусовское, Семеновское и Мессояхское).

Свита представлена преимущественно зеленовато-серыми плохо отсортированными алевролитами с прослоями гли и, реже, песчаников. В восточной части синеклизы (Рассохинский мегавал) возрастает роль гли. Породы содержат палеонтологические остатки, конкреции пирита, реже сидерита, а на востоке часто встречаются конкреции бурого кальцита.

На каротажных диаграммах свита выделяется по сравнительно низкому кажущемуся сопротивлению (около 40 ом) и по записи ПС, близкой к "линии гли". Нижняя граница проводится, как правило, по резкому переходу к более низкому сопротивлению и по началу монотонной, лишь слегка волнистой записи ПС, характерной для непроницаемых пород точинской свиты. Наиболее четко свита выделяется на каротажной диаграмме скв. I-Р Нижнехетской площади (рис. 9).

Мощность свиты подвержена очень большим колебаниям. Наибольшая мощность установлена на Рассохинском мегавале 172-200 м. В пределах Малохетского мегавала она изменяется от нуля до 58 м.

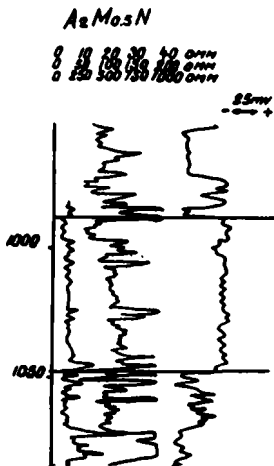


Рис. 9. Каротажные диаграммы точинской свиты

Сиговская свита, так же как и точинская, распространены широко. Она отсутствует в сводах Мессояхской, Зимней, Семеновской, Тампейской, Фунтусовской и Малохетской структур.

Свита представлена преимущественно песчаниками и алевролитами. На Рассохинском мегавале роль алевролитов возрастает. Встречаются тонкие и редкие прослои аргиллитоподобных гли. Песчаники и алевролиты плохо сортированы, содержат многочисленные включения гальки гли, часто сидеритизированных, конкреции пирита и фосфоритов, обломки древесины и

раковин. Породы лептохлорито-глауконитовые, окрашены в серо-зеленый, черно-зеленый и зеленовато-черный цвет.

На каротажных диаграммах свите соответствует участок с кажушимися сопротивлениями более высокими, чем у ниже- и вышележащих свит (до 200 ом) и с амплитудами записи ПС до 80 мв. Нижняя граница проводится по переходу к повышенному сопротивлению и по появлению заметных отрицательных отклонений на записи ПС. Наиболее четко свита выделяется на каротажной диаграмме скв. З-Р Долганской площади (рис. 10).

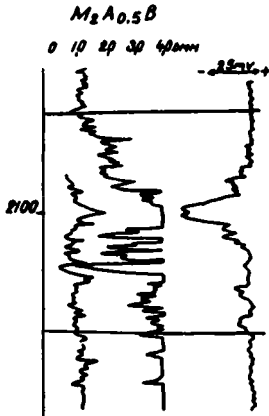


Рис.10. Каротажные диаграммы свиты

Долганской и Суходудинской площадях. Вероятно, сравнительно полные разрезы этой свиты вскрыты на Рассохинском мегавале. На остальных площадях верхнесиговская свита размывта.

Свита сложена преимущественно алевролитами с прослоями глин, обычно аргиллитоподобных, и, редко, песчаников. Глины и алевролиты темно-серые, почти черные, с зеленоватым или зеленовато-бурым оттенком. Очень часто в глинистых породах встречаются линзовидные включения алевролитового или песчано-алевритового материала. В породах отмечается тонкая горизонтальная, линзовидная, линзовидно-волнистая слоистость. Встречаются многочисленная фауна, мелкий растительный детрит бурого цвета, конкреции пирита, а на Дзангодской и Рассохинской площадях — конкреции бурого кальция.

На каротажных диаграммах нижней, глинистой части свиты соответствует низкое (от 2-3 до 15 ом) кажущееся сопротивление и запись ПС, близкая к "линии глин". Верхней, песчано-алевритистой части свиты соответствует кажущееся сопротивление около 20 ом, изредка против прослоев песчаников и алевролитов с карбонатным цементом — до 40 ом; амплитуда ПС достигает 30 мв. Нижняя граница проводится по переходу на каротажных диаграммах к пониженному сопротивлению и по отклонению записи ПС к

На Нижнехетском месторождении в скв. I-Р (интервал 892-900 м) из отложений свиты был получен приток газа с дебитом 82,6 тыс. м³/сутки. На Суходудинской и Рассохинской площадях к этой свите приурочены водоносные горизонты с близким к насыщению количеством растворенного газа. Мощность сиговской свиты там, где она, вероятно, не подверглась размыву, изменяется от 75 до 153 м. Наибольшая мощность установлена на Суходудинской площади.

Верхнесиговская свита, по-видимому, в полном объеме присутствует лишь на Суходудинской и Долганской площадях.

"линии глин". Наиболее четко свита выделяется на каротажной диаграмме скв. I-Р Суходудинской площади (рис. II).

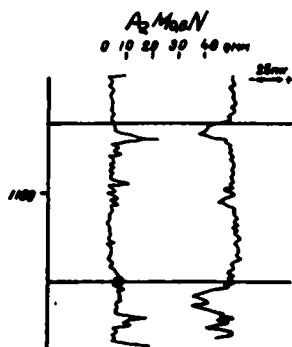


Рис. II. Каротажные диаграммы верхнесиговской свиты

Мощность верхнесиговской свиты колеблется от 59 м на Суходудинской площади до 260 м на Долганской площади; на других структурах Малохетского мегавала мощность свиты колеблется от 0 до 40 м и лишь в скв. I0-Р Малохетского поднятия достигает 178 м. В пределах Раосохинского мегавала мощность свиты составляет 179-200 м. В скв. 3-Р Дзангодской площади верхняя часть свиты срезана обросом или размыта.

Яновстанская свита отсутствует полностью или частично на большей части разбуренных структур. Наиболее полные разрезы свиты установлены на Суходудинской, Долганской площадях, а также, возможно, в скв. I0-Р Малохетского поднятия, I-Р Большой Лайды и I-Р Майского поднятия.

Свита представлена черными, черно-серыми или зеленовато-черными глинами, обычно аргиллитоподобными, и алеврититами. Породы часто тонкослоистые, листоватые, с характерной отдельностью, содержат многочисленную и разнообразную фауну, пиритизированный растительный материал, конкреции пирита. В скв. 3-Р и 4-Р Нижнехетской площади и 2-Р Суходудинской площади вскрыт контакт яновстанской и нижнехетской свит. В скв. 3-Р в интервале 918,7-921,5 м наблюдается выветрелая осветленная белесовато-серая известковистая глина с пересекающимися прожилками желтоватого кальцита мощностью до 2 мм. Прожилки располагаются перпендикулярно или почти перпендикулярно к слоистости пород. Мощность выветрелой породы 0,02 м. Затем идет 0,2 м темно-серой аргиллитоподобной глины с пиритизированными ходами илоедов. Ниже начинаются обычные для яновстанской свиты черные алевритистые листоватые глины. Над осветленной породой с прожилками кальцита залегает светлый зеленовато-серый алевролит нижнехетской свиты. Литологическая граница очень четкая.

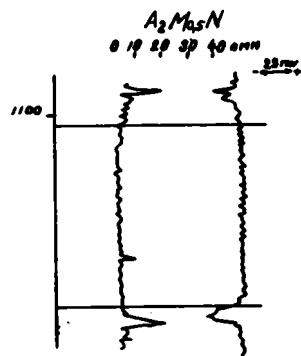


Рис. I2. Каротажные диаграммы яновстанской свиты

На каротажных диаграммах свита выделяется по низкому, от 2-3 до 15 ом, кажущемуся сопротивлению и записи ПС на "линии глин". Линия ПС обычно слабоболношная или почти ровная, без всплесков. Кавернограмма свидетельст-

вует о значительном увеличении диаметра ствола скважин. Нижняя граница проводится по переходу на диаграммах к малому сопротивлению и к выровненному участку записи ПС на "линии глины". Вспомогательное значение для проведения границы могут иметь записи ГК и НГК. Наиболее типичная каротажная характеристика свиты зарегистрирована в скв. I-Р Суходудинской площади (рис. 12).

Мощность свиты подвержена очень большим колебаниям. Наибольшая мощность (до 443 м) установлена на Долганской площади.

Нижний мел

Отложения нижнего мела трансгрессивно залегают на различных горизонтах средней и верхней юры. Полные разрезы наблюдаются на большинстве разбуренных поднятий, за исключением наиболее приподнятых, где верхняя часть разреза уничтожена предчетвертичным размывом.

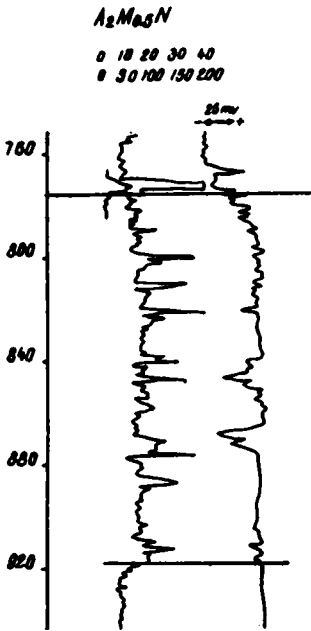
В разрезе нижнего мела по литологическим признакам выделены четыре свиты: нижнехетская, соответствующая нижне- и средневаланжинскому подъярусам, суходудинская, охватывающая верхневаланжинский подъярус - готеривский ярус, малохетская, объединяющая барремский ярус и нижнюю часть апта, и яковлевская, соответствующая верхней части апта - нижнему - среднему альбу.

Н и ж н е х е т с к а я с в и т а вскрыта всеми глубокими скважинами, пробуренными в Усть-Книсейской синеклизе. Она представлена светлыми зеленовато-серыми алевролитами и глинами с прослоями песчаников, количество которых возрастает в верхней части свиты. Породы свиты содержат очень тонкие (нитевидные) пиритизированные растительные остатки, конкреции пирита, реже сидерита, довольно многочисленную фауну.

На каротажных диаграммах свита выделяется по характерному только для нее рисунку записей КС и ПС: на фоне плохо проницаемых (ПС менее 10 мв) пород с малым кажущимся сопротивлением (не более 40 ом) выделяются пласты и пачки проницаемых (ПС до 60 мв) пород со значительным сопротивлением (до 150 ом). Нижняя граница четкая, если в подошве нижнехетской свиты залегают проницаемые песчаники с высоким сопротивлением, и менее четкая, если в ее подошве залегают глинистые алевролиты со сравнительно небольшим кажущимся сопротивлением и незначительной проницаемостью. В последнем случае граница проводится по переходу от малых сопротивлений яновстанской свиты к большим сопротивлениям нижнехетской. Граница контролируется и кавернограммой: глины яновстанской свиты размываются при бурении больше, чем алевролиты нижнехетской. Наиболее определенно свита выделяется на каротажной диаграмме скв. 2-Р Нижнехетской площади (рис. 13).

В скв. Р-4 Зимней площади в интервале I750-I758 м из нижней части

свиты получен приток газа, свободный дебит которого составляет 480 тыс. м³/сутки. В скв.7-Р и 13-Р на Малохетском поднятии также из низов нижнехетской свиты получен приток газа до 12 тыс. м³/сутки. В этой же части разреза установлен измерный (1 тыс. м³/сутки) приток газа на Джангодской площади. В свите имеются и водоносные горизонты.



Мощность отложений нижнехетской свиты на Малохетском мегавале существенно изменяется в зависимости от структурного расположения скважин. Так, в сводовых частях поднятий мощность свиты колеблется в пределах 106-157 м (Мессояхское, Семеновское, Зимнее, Нижнехетское поднятия); на крыльях структур и в наиболее погруженных участках впадины она превышает 200 м. В пределах Рассохинского мегавала мощность отложений нижнехетской свиты также не остается постоянной, она изменяется от 97 до 300 м.

Рис.13. Каротажные диаграммы нижнехетской свиты

С у х о д у д и н с к а я с в и т а вскрыта на всех разбуренных площадях. На Точинском поднятии верхняя ее часть размыва в предчетвертичное время. Она согласно залегает на породах нижнехетской свиты.

Суходудинская свита сложена чередующимися пачками светло-серых и зеленовато-серых песчаников, алевролитов и глин, причем в составе отложений преобладают алевроито-песчаные породы, в которых встречаются многочисленные обугленные растительные остатки, иногда хорошо сохранившиеся отпечатки листьев, линзочки углей, конкреции сидерита и реже (в глинах) - пирита.

На каротажных диаграммах свите соответствует чередование участков с низким кажущимся сопротивлением (не более 40 ом) и проницаемостью менее 10 мв и участков с высоким сопротивлением (до 300 ом) и проницаемостью до 100 мв, причем последние участки преобладают. Нижняя граница проводится там, где на каротажной записи начинают преобладать участки с высокой проницаемостью и высоким кажущимся сопротивлением. Наиболее определенно свита выделяется на каротажной диаграмме скв. I-Р Муксунихской площади (рис. 14).

Из песчаников суходудинской свиты получены небольшие притоки газа

(менее 1 тыс. м³/сутки) на Долганской и Нижнехетской площадях.

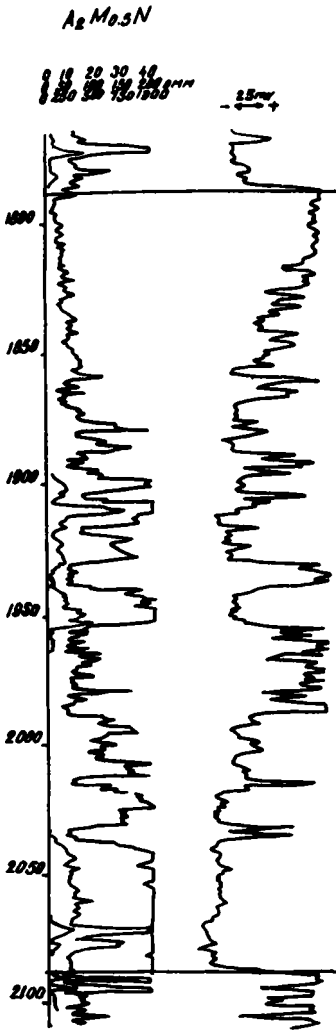


Рис.14. Каротажные диаграммы
суходудинской свиты

записи кажущегося сопротивления пилообразного вида (такие же, как для малшевской свиты, только меньше). Нижняя граница условна, так как мощность никелекашей суходудинской свиты чрезвычайно изменчива, а каротажная характеристика ее часто не отличается от каротажной характеристики малохетской свиты. Между суходудинской и малохетской свитами граница проводится по кровле наиболее мощной пачки пород (иногда одной

Мощность свиты подвержена существенным колебаниям как на различных площадях, так и внутри площадей. Так, на Длангодской структуре мощность изменяется от 82 до 202 м. Максимальная мощность (352 м) зафиксирована на Долганском поднятии.

Малохетская свита вскрыта на всех разведочных площадях. Она отсутствует на Точинском поднятии и на своде Малохетского. По-видимому, на некоторых поднятиях, например Малохетском, Длангодском, свита залегает с небольшим разрывом.

Свита представлена слабосцементированными светло-серыми и белыми карнизированными песчаниками и песками с подчиненными прослоями алевролитов и глин, с линзами углей. Имеется, вероятно, линзовидные прослой гравелитов и мелкогалечных конгломератов. Галька размером до 3,5 см представлена кварцем, кремнями, халцедоном, кварцитами, песчаниками. В породах много растительных остатков, иногда встречаются хорошо сохранившиеся отпечатки листьев, а также конкреции глинистого сидерита.

На каротажных диаграммах свита выделяется по преобладанию высокого кажущегося сопротивления (до 500 ом) и высокой амплитуды ПС (до 90 мВ). Иногда почти по всему разрезу свиты фиксируются отрицательные значения ПС. Для свиты характерны участки

низкой по ПС проницаемостью. Наиболее четко свита выделяется на каротажной диаграмме скв. I-P Майской площади (рис. 16).

Мощность свиты, где она сохранилась от размыва, колеблется от 152 м на Нижнехетской площади до 369 м на Мессояхской структуре. На севере синеклизы (Яковлевская структура) мощность свиты достигает 490 м.

Нижний - верхний мел

Долганская свита, отвечающая по возрасту верхней части альба - сенману, вскрыта большинством пробуренных скважин, а также наблюдается на дневной поверхности на Дороевском полуострове, по рр. Агапе, Джангоде, мезениной. На ряде структур (Малохетская, Нижнехетская) отложения свиты подверглись размыву в предчетвертичное время.

Свита согласно залегает на подстилающих породах и представлена в основном песчаными породами. Алевриты и глины имеют резко подчиненное значение. Отмечаются многочисленные растительные остатки, особенно обломки обугленной древесины, зерна янтаря, конкреции сидерита, галька глины.

Слабшие в основном свиту проницаемые породы регистрируются при каротаже по отрицательным (до 80 мВ) отклонениям записи ПС и низким (около 5-10 ом) значениям кажущегося сопротивления. На фоне низкого кажущегося сопротивления выделяются редкие пики с амплитудой до 800 ом, соответствующие маломощным пластам карбонатных песчаников. Нижняя граница проводится по переходу к породам, характеризующимся высокой по ПС проницаемостью и низким кажущимся сопротивлением. Наиболее четко свита выделяется на каротажной диаграмме скв. P-I Мессояхской площади (рис. 17).

К верхней части долганской свиты приурочен наиболее мощный из установленных газоносный горизонт. Он вскрыт на Мессояхском месторождении скв. I-P и 2-P (интервалы 815-837 и 832-860 м). Абсолютный свободный дебит газа составляет 600 тыс. м³/сутки.

Мощность свиты, где она не подверглась размыву, составляет 207-383 м, возрастая к северу на Якужуйской структуре до 413 м, а на Яковлевском куполе до 575 м.

Верхний мел

Расчленение по каротажу верхнемеловых отложений сопряжено с рядом трудностей. Наиболее четко и достаточно обоснованно устанавливается дорожковская свита. Остальные свиты выделены сугубо условно, и описание их в настоящей статье не приводится.

Дорожковская свита, соответствующая нижнетуронскому подъярису, прослеживается на большинстве разбуренных структур.

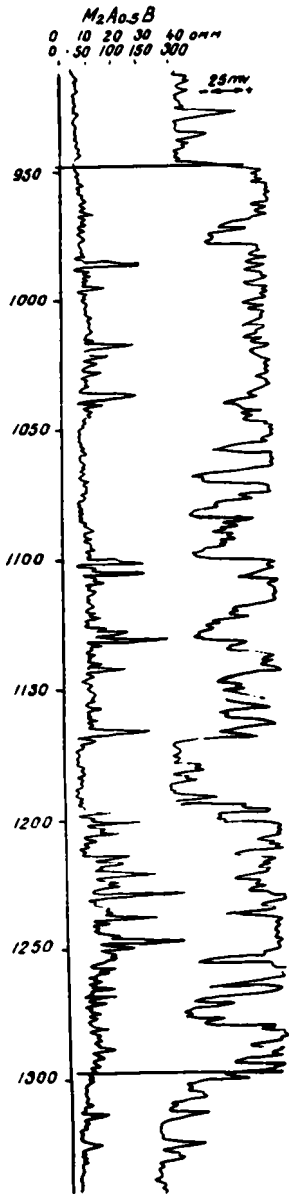


Рис.16. Каротажные диаграммы
Яковлевской свиты

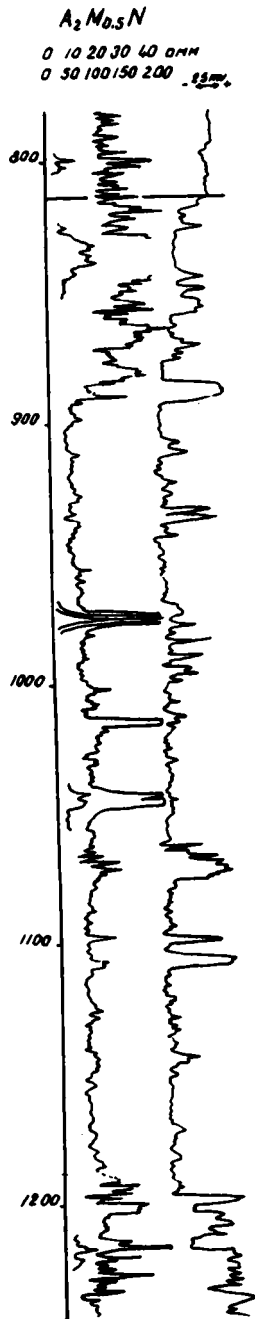


Рис.17. Каротажные диаграммы
Долганской свиты

На Малохетском, Нижнехетском, Суходудинском и Долганском поднятиях эти отложения размыты.

Свита согласно залегает на подстилающих породах. Ее разрез представлен зеленовато-серыми и серовато-зелеными алевролитами и глинами с редкими прослоями песков. Породы содержат конкреции пирита и сидерита, обломки раковин.

На каротажных диаграммах непроницаемые породы свиты фиксируются по записи ПС на "линии глин" и размыву ствола скважины при бурении. кажущееся сопротивление, зарегистрированное в разрезе свиты, составляет 10–60 ом. Нижняя граница проводится по отклонению записи ПК к "линии глин". Наиболее четко свита выделяется на каротажной диаграмме скв. Р-1 Мессояхской площади (рис. 18).

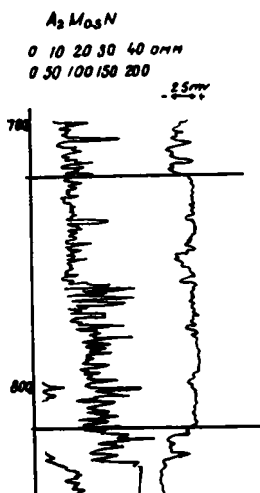


Рис.18. Каротажные диаграммы дорожковской свиты

проявляется каолинизация песчаных пород, уменьшается количество углей, появляются прослой известняков с морской фауной, звездчатые конкреции бурого кальцита. Все эти признаки с несомненностью свидетельствуют о более мористом характере ниже-среднеюрских отложений в восточной части прогиба и приближают их по условиям накопления к одновозрастным образованиям Хатангской впадины.

Наибольшее изменение мощности характерно для верхнеюрских отложений, которые на отдельных структурах размыты иногда полностью. Причем размыты были разновременными и неоднократными. Они устанавливаются в оксфорде, кимеридже и в волжское время. Хотя в пределах Рассохинского вала мощность накопившихся юрских осадков и оставалась большой, предзаланжанский размыв проявился и здесь. Только на Суходудинской и Долганской площадях не получены палеонтологические данные, подтверждающие наличие размыва. В нижнем мелу значительных размывов не устанавливается. Есть

Мощность свиты варьирует от 44 м на джангодской структуре до 109 м на Мессояхской, мало изменяясь в пределах отдельных площадей.

Сопоставление разрезов скважин показывает, что все выделенные свиты хорошо выдерживаются по литологическому составу, достаточно четко сопоставляются между собой и прослеживаются в пределах Усть-Енисейской синеклизы. Особенно хорошо сопоставляются свиты внутри отдельных площадей.

В восточной части синеклизы характер разреза изменяется. Увеличивается мощность ниже-среднеюрских отложений. Возрастает роль глинисто-алевроитовых пород, значительно слабее

признаки (резкое изменение мощности суходудинской свиты и др.)
можно предполагать на отдельных структурах небольшой предбе
размыв. Сокращение общей мощности меловых отложений связано с
вертикальным размывом. На наиболее приподнятых структурах, таких,
нехетская, Малохетская, Точинская, мощность меловых отложений с
ет всего 800-175 м.
