

УДК 553.98.04:551.76(571.51)

Головин С.В.ФГУП «Всероссийский нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт (ВНИГРИ)», Санкт-Петербург, Россия ins@vnigri.spb.su

КЛАССИФИКАЦИЯ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ КОМПЛЕКСОВ МЕЗОЗОЯ ЕНИСЕЙ-ХАТАНГСКОГО ПРОГИБА

В статье рассматривается нефтегазоносность мезозойских отложений Енисей-Хатангского прогиба. На основании тектонического анализа и по литолого-фациальным характеристикам отложения подразделяются на ряд региональных, субрегиональных, зональных и локальных нефтегазоносных комплексов и подкомплексов, прослеживается их распространение по площади и разрезу, приводится качественная оценка их перспектив нефтегазоносности.

Ключевые слова: литология, корреляция, свита, нефтегазоносный комплекс, отложения, перспективы, прогиб, схема.

Нефтегазоносные комплексы (НГК) их определение и классификация

Изучение стратиграфических, фациальных, палеогеографических особенностей осадочного выполнения Енисей-Хатангского регионального прогиба позволяет выявить здесь распространение разных типов разрезов, выделить структурно-фациальные зоны, проследить характер взаимных переходов и условий осадконакопления. По этим данным появляется возможность проанализировать литолого-фациальные предпосылки нефтегазоносности в плане выявления наличия и распространения нефтегазоносных комплексов как литолого-стратиграфических объектов концентрации УВ. В итоге проведения подобного анализа устанавливаются контуры областей, районов, зон и локальных поднятий, различающихся по потенциальным возможностям концентрации ресурсов УВ в ловушках, определяются наиболее эффективные направления и методы исследования вплоть до нахождения месторождений и залежей нефти и газа.

Расчленение отложений на местные стратиграфические подразделения (свиты) проведено на основании работ Байбородских Н.И. [Байбородских и др., 1967], Карцевой Г.Н. [Карцева и др., 1974, 1977], Куликова Д.П. [Куликов, 1987], Решений 3-го Международного совещания по мезозою и кайнозою Средней Сибири [*Решения....., 1981*].

Нефтегазоносный комплекс (НГК) включает в себя совокупность литологических разностей пород разреза, образующих определенного масштаба проницаемый горизонт (коллектор, резервуар), перекрываемый непроницаемыми породами (покрышка, флюидоупор).

НГК по площади распространения и объему пород, охватываемому в разрезе,

подразделяются на региональные, которые, в свою очередь, разделяются на субрегиональные, зональные и локальные подкомплексы. К региональным нефтегазоносным комплексам (РНГК) относятся крупные части разреза, в которых скопления УВ содержатся (или прогнозируются) в пределах всего региона в целом или большей его части. К субрегиональным подкомплексам (НГПК) относятся аналогичные или несколько меньшие по мощности части разреза, в которых скопления нефти и газа развиты (или прогнозируются) в пределах двух или больше нефтегазоносных районов. Соответственно зональные и локальные НГПК включают интервалы разреза, перспективные на нефть и газ в пределах отдельных зон нефтегазонакопления или содержащие залежи в пределах отдельных месторождений.

Своеобразие разреза юрских и меловых отложений Енисей-Хатангского регионального прогиба выражается в ритмичном чередовании преимущественно глинистых и песчано-алевритовых толщ. Анализ литологических, фациальных условий, признаков нефтегазоносности и условий их проявления позволяют выделить в разрезе мезозоя ряд обособленных региональных нефтегазоносных комплексов. Каждому такому комплексу присвоено собственное наименование по названию стратиграфического подразделения, охватывающего проницаемый стратиграфический интервал - песчаный, песчано-алевритовый коллектор (резервуар).

Субрегиональные и зональные НГПК составляют существенную часть РНГК, но развиты на территориях, ограниченных нефтегазоносным (или перспективным) районом, зоной нефтегазонакопления. Номенклатура зональных НГПК ориентирована применительно к выделяемым в разрезе глинистым (изолирующим) пачкам, контролирующим нефтегазоносность той части разреза (свиты местной шкалы), в которую они включены. Локальные НГПК в номенклатуре предложено ориентировать на принятую в практике индексацию нефтегазоносных пластов, понимая при этом ЛНГПК как совокупность проницаемого пласта и перекрывающего его экрана.

Характеристика НГК, прогноз их развития в регионе

Долганский региональный НГК (рис. 1, 2) получил свое название по достаточно хорошо выраженной песчано-алевритовой толще долганской свиты. Стратиграфический комплекс охватывает интервал разреза пород нижней части верхнемеловых отложений (верхний альб-нижний турон). Регионально распространенным коллектором (резервуаром) в НГК выступает долганская свита (верхи альба-сеноман). Породы долганской свиты залегают в стратиграфическом разрезе согласно на отложениях яковлевской свиты. Для свиты характерно преобладание песков, слабо уплотненных алевритов, песчаников.

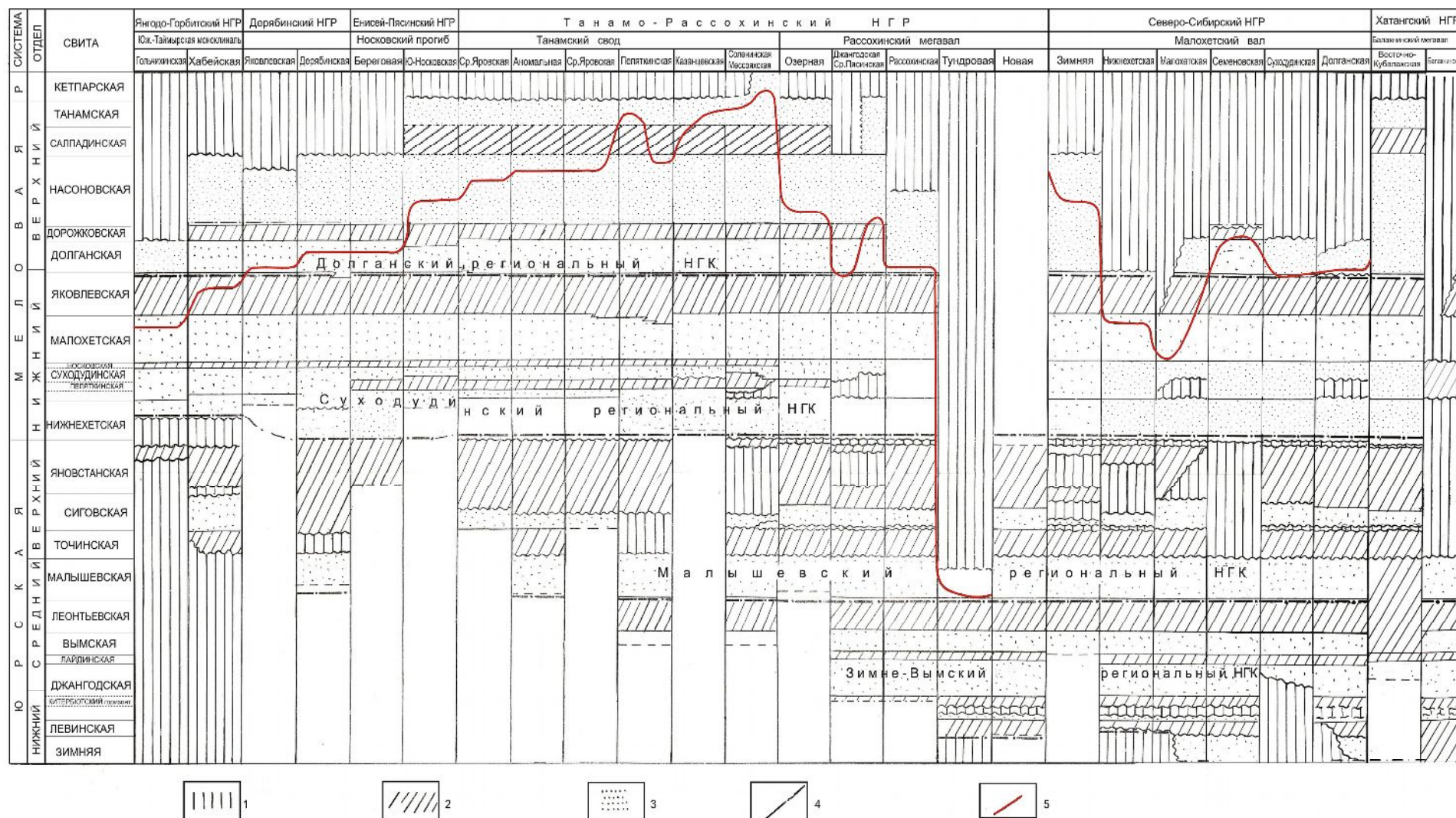


Рис. 1. Схема сопоставления нефтегазоносных комплексов Енисей-Хатангского регионального прогиба

1 - отсутствие отложений, перерывы; 2 - преимущественно глинистая толща - региональная, зональная покрывка; 3 - преимущественно песчаная толща - региональный, зональный коллектор; 4 - границы региональных НГК; 5 - стратиграфическое положение нижней границы многолетней мерзлоты

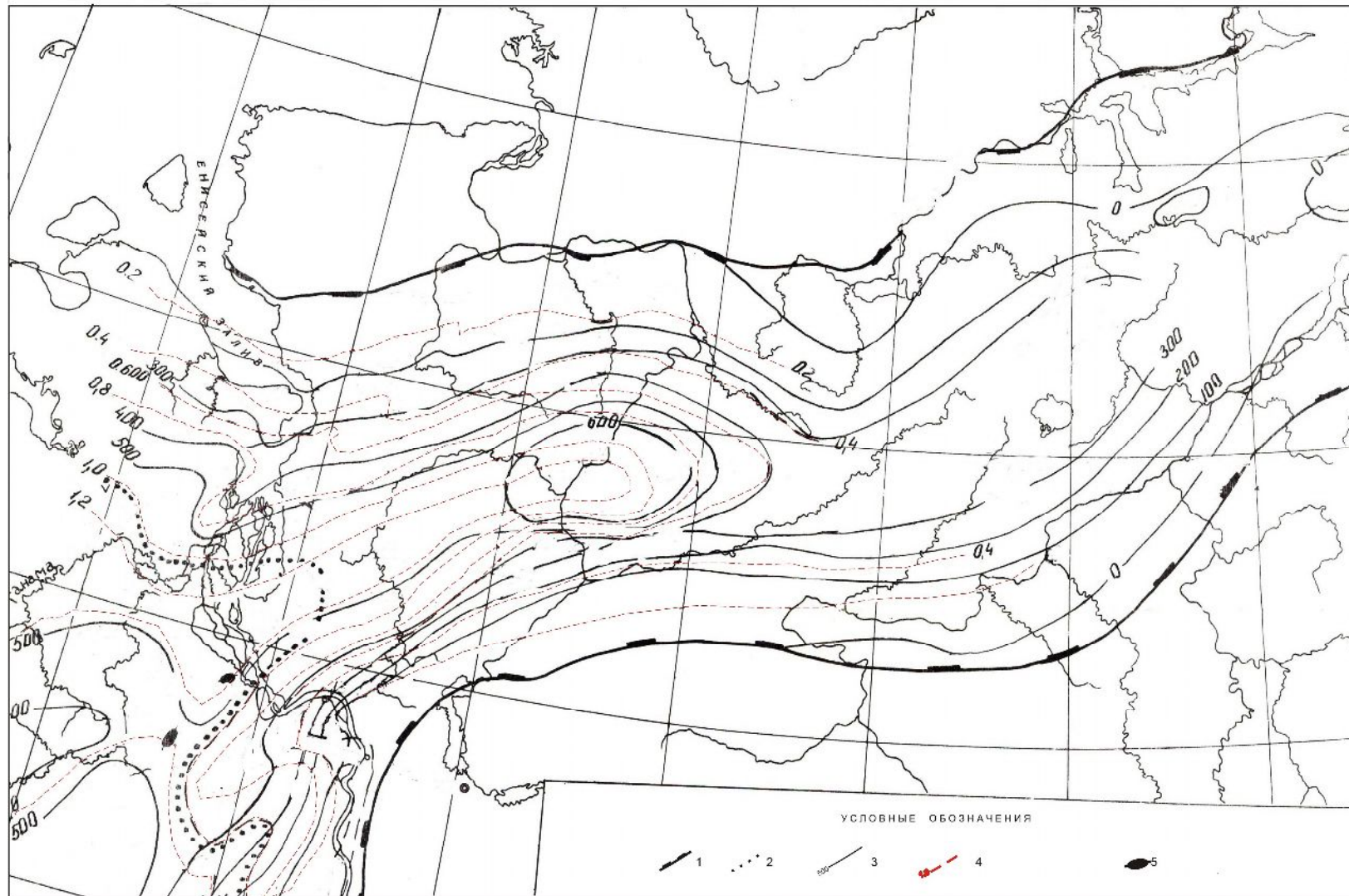


Рис. 2. Схема строения долганского регионального НГК

Границы (1-2): 1 - мезозойских прогибов, 2 - песчанистой покрывки (дорожковской свиты); 3 - изопахиты долганского РНГК, м; 4 - изогипсы подошвы отложений долганской свиты, км; 5 - месторождения УВ, связанные с РНГК; 6 - наиболее перспективные площади развития РНГК

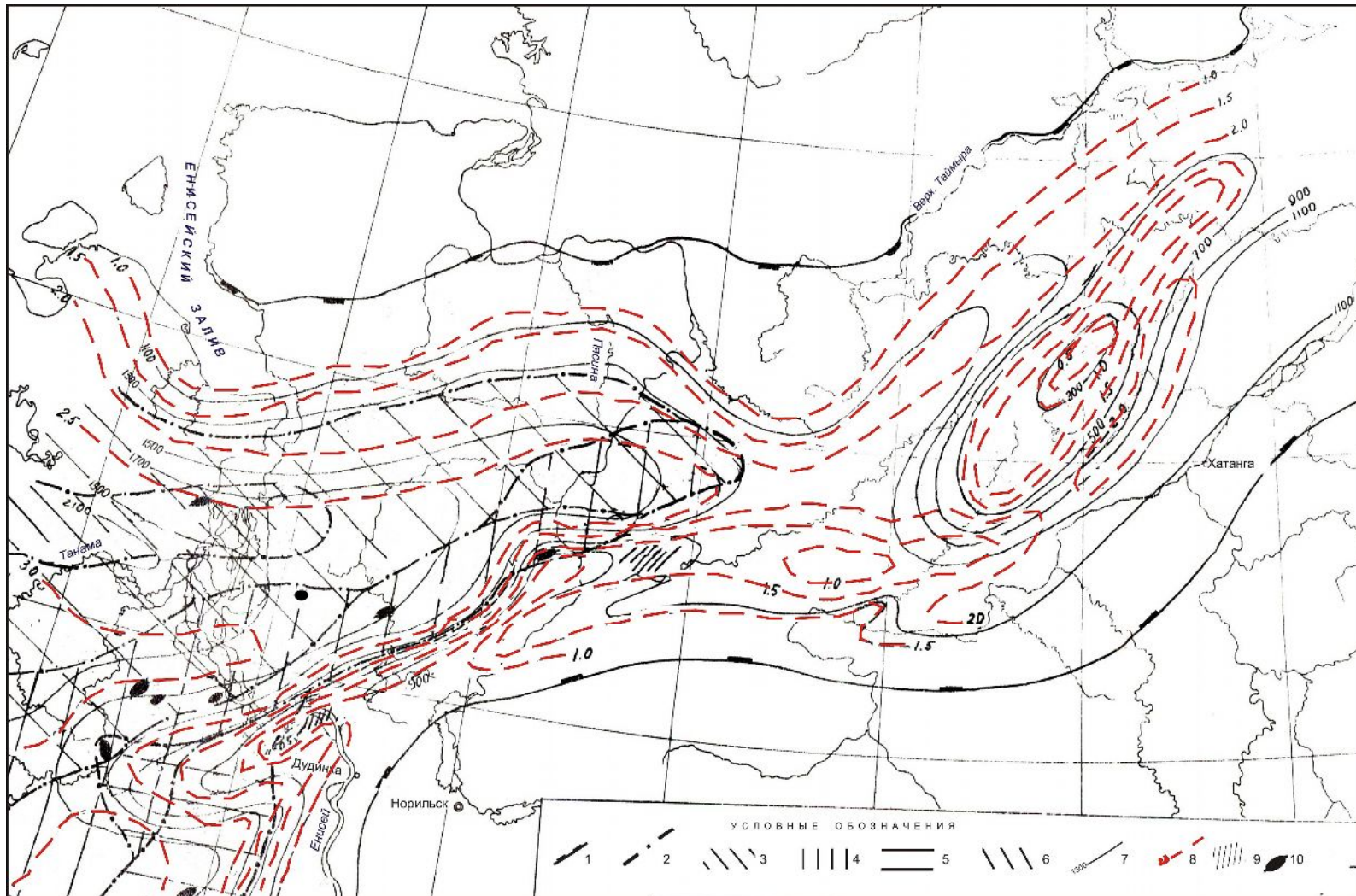


Рис. 3 Схема строения сухоудинского регионального НГК

Границы (1-2): 1 - мезозойских прогибов, 2 - развития зональных НГК; Области развития (3-6): 3 - носковского ЗНГК, 4 - пяяткинского ЗНГК, 5 - нижнехетского ЗНГК, 6 - дерябинского ЗНГК; 7 - изопакиты сухоудинского РНГК, м; 8 - изопакиты подошвы отложений нижнехетской свиты, км; 9 - участки отсутствия или незначительной мощности отложений РНГК; 10 - месторождения УВ, связанные с РНГК.

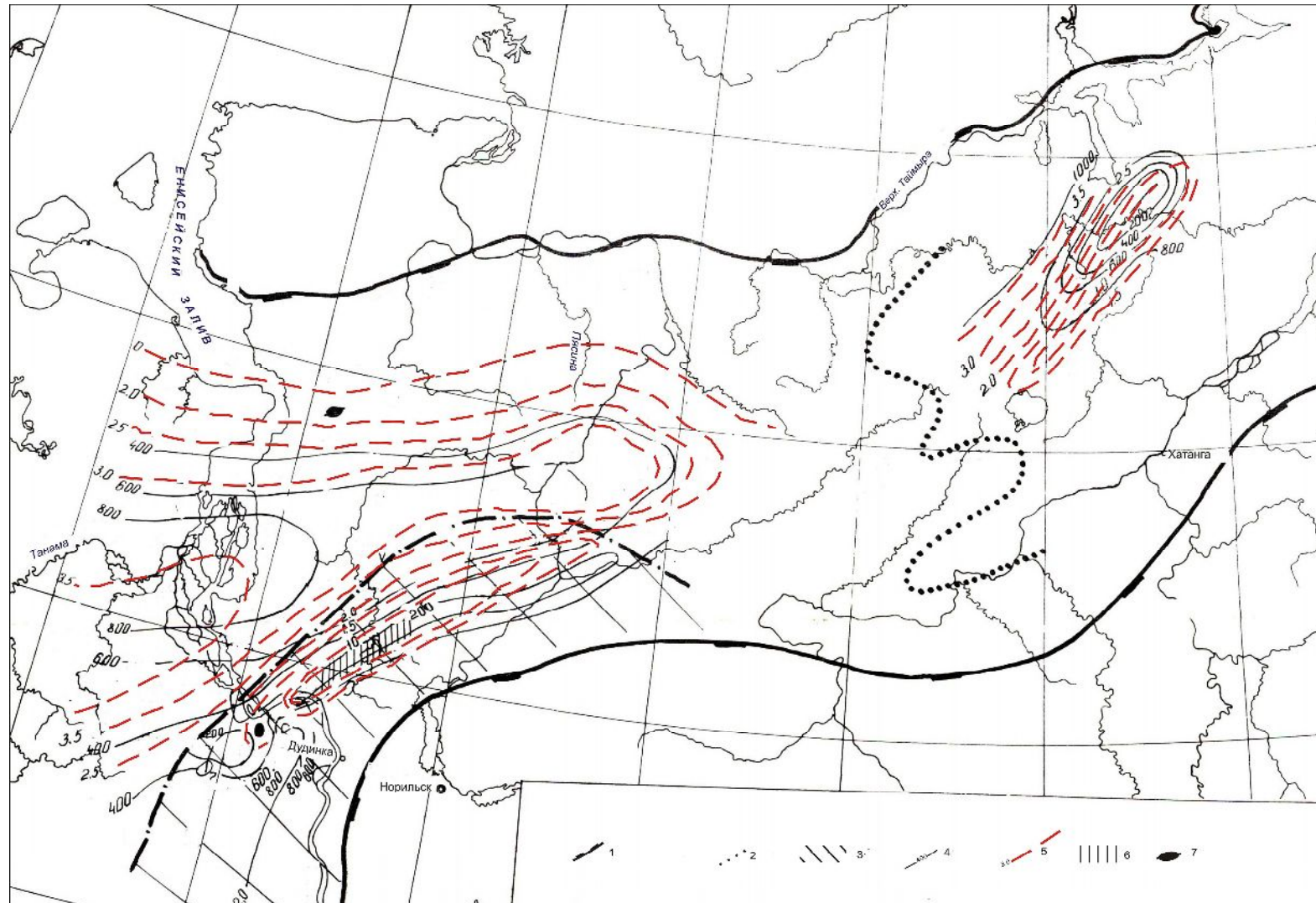


Рис. 4. Схема строения Мальшевского регионального НГПК

Границы (1-3): 1 – мезозойских прогибов; 2 – глинизации коллектора (мальшевской свиты); 3 – область развития яновстанского ЗНГПК; 4 – изопахиты мальшевского РНГК, км; 5 – изогипсы подошвы отложений мальшевской свиты, км; 6 – участки отсутствия или незначительной мощности отложений РНГК; 7 – месторождения, связанные с РНГК.

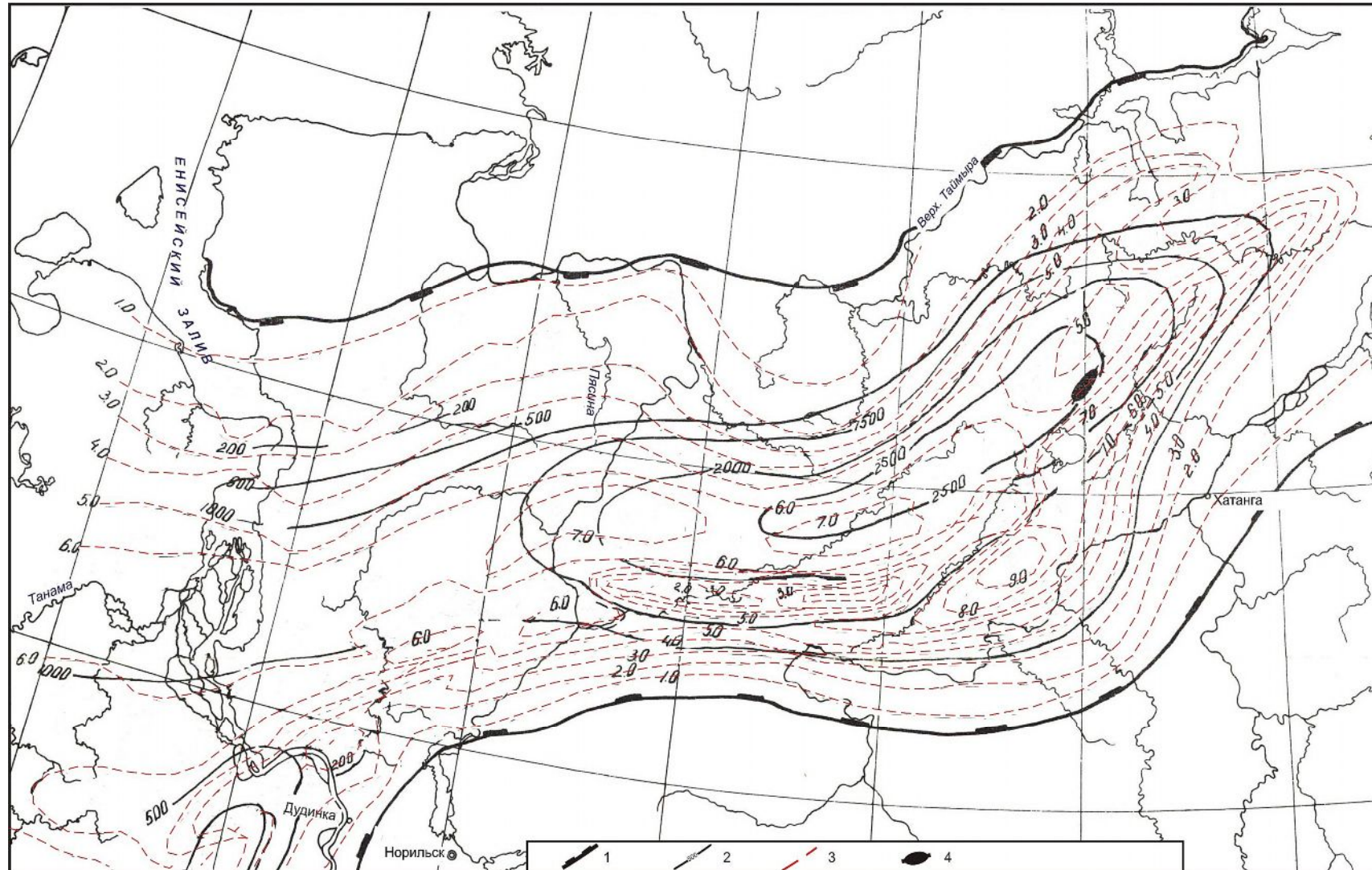


Рис. 5. Схема строения Зимне-Вымского регионального НГК

1 - граница мезозойских прогибов; 2 - изопакиты зимне-вымского РНГК, м; 3 - изогипсы подошвы нижнеюрских отложений, км; 4 - месторождения УВ, связанные с РНГК.

Породы в основном мелкозернистые. Среднезернистые разности, также как и глинистые отложения, встречаются в ограниченном количестве. Мощность разреза свиты у бортов прогиба 190-200 м, существенно увеличивается к центральной его части до 450-660 м. Фильтрационно-емкостные свойства (ФЕС) пород резервуара (коллектора) определяются высокой песчаностью разреза. Соотношение в разрезе песков, рыхлых песчаников и глинистых прослоев составляет не менее 5:1, достигая 14:1. Пласты и пачки песчаников, песков достигают по мощности от десятков - до сотен метров. Высокие ФЕС выдержаны по всей площади распространения: открытая пористость 20-34% и не снижается ниже 2,8 %, проницаемость $100-1000 \cdot 10^{-3}$ мкм².

Регионально распространенной покрывкой в комплексе выступают отложения дорожковской свиты (нижний турон). На отложениях долганской свиты породы залегают согласно и представлены в разрезе в основном глинами темно-серыми алевритистыми с прослоями песков и неплотных песчаников. Мощность дорожковской покрывки непостоянна, изменяется от 45 до 130 м, возрастая в центральной части прогиба (Танамский свод, Пендамояхская впадина - 90-110 м., на Малохетском мегавале, на крыльях 60-80 м, на юго-западном окончании до 128 м.). В пределах Мессояхского локального поднятия, где комплекс содержит крупную газовую залежь, мощность дорожковской покрывки 96-109 м. К востоку - Рассохинский мегавал и в Хатангской впадине (Турку-Логатский прогиб, Кубалахский вал) мощность покрывки от 30 до 80 м, глинистость снижается и покрывка теряет изолирующие свойства.

Подошва комплекса постепенно поднимается от 1200-1300 и на западе (Пендамояхская впадина) до 900-1000 м – (Танамский свод, Больше-Хетский мегавал) (Кисляков, 1987). На правобережье Енисея, глубина его залегания 500-700 м. Далее к востоку глубина уменьшается вплоть до полного выклинивания в пределах седловины, разделяющей Усть-Енисейскую и Хатангскую впадины. Одновременно происходит резкое опесчанивание пород дорожковской свиты: глинистость постепенно снижается от 75%-80% на Танамском своде (отношение песков и глин 1:3, 1:4) до 50 % (1:1) на Большелайдинской, Майской, Зимней, Малохетской площадях.

Промышленная газоносность долганского РНГК была выявлена в 1967 г, открытием газовой залежи Мессояхского месторождения.

Ограниченные залежи и незначительные газопроявления в долганском РНГК вскрыты на Соленинской и Пеляткинской площадях. Однако в целом успешность работ по поискам месторождений в его пределах оказалась весьма низкой. Выявлено по крайней мере три причины, снижавшие перспективы газоносности долганского РНГК (табл. 1).

1) Несмотря на наличие прекрасного коллектора, изолирующие свойства дорожковской покрышки существенно ослаблены, по причине ее резкого опесчанивания, к востоку, вплоть до полного исчезновения ее изолирующих свойств.

2) При движении на восток происходит вздымание пород, входящих в долганский РНГК от 800-1000 и до 500-700 м на правобережье Енисея и далее до полного выклинивания (Кисляков, 1987).

3) Основная часть Долганского РНГК залегает или непосредственно в пределах толщи многолетнемерзлых пород, или в непосредственной близости от нее. Мерзлота достигает глубины 450-650 и более метров, что вызывает наличие аномально низких пластовых температур и широкое развитие, вследствие этого, гидратообразования, имеющего место как в пластовых условиях, так и регионально проявляющихся при вскрытии и опробовании пластов.

Таблица 1

Характеристика Долганского РНГК (дорожковская, долганская свиты)

Наименование площади	Толщина, м			Глубина залегания, м	
	покрышка	резервуар	общая	подошва	мерзлота
Сузунская	115	260	375	1180	-
Токачинская	120	450	570	1380	-
Соленинская	100	300-400	400-500	1180	100
Мессояхская	105	350	450	1200	100
Малохетская	0	Вид.80	Вид.80	130	200
Зимняя	105	350	450	810	200
Семеновская	100	330	430	700	430
Нижнехетская	0	Вид.40	Вид.40	110	200
Долганская	0	Вид.165	Вид.165	250	200
Суходудинская	0	Вид.200	Вид.200	230	230
Паютская	90	370	460	1150	-
Пеляткинская	100	350	450	1160	100
Ушаковская	120	350	470	1170	100
Турковская	105	450	550	1270	100
Казанцевская	100	440	540	1200	100
Муксунихская	90	400	490	1160	-
Озерная	85	400	485	1100	500
Джангодская	50	350	400	500	500
Тундровая	0	0	0	0	230
Среднепясинская	95	500	600	1180	500
Яковлевская	90	380	470	750	630
Дерябинская	75	420	500	870	730
Таманская	100	430	530	1070	-
Хабейская	70	220	290	580	680
Гольчихинская	0	260	260	360	-
Балахнинская	0	Вид.230	Вид.230	260	-
Вост. Кубалахская	75	280	350	1180	-

Суммируя сказанное, следует положительно оценить возможность региональной

газоносности Долганского РНГК в западной, пограничной с Западно-Сибирской плитой, части Енисей-Хатангского прогиба, где глубина погружения долганского проницаемого горизонта (резервуара) составляет 1000-1200 м и ниже, и где дорожковская покрывка сохраняет свои изолирующие свойства. Возможность промышленной газоносности Долганского РНГК на остальной, большей, части Енисей-Хатангского прогиба по указанным выше причинам оценивается отрицательно.

Суходудинский региональный НГК (рис. 1, 3) в пределах Енисей-Хатангского прогиба распространен повсеместно. Он представляет собой ритмичное чередование песчано-алевритоглинистых пород, но не имеет региональных прослеженных флюидоупоров (покрывок). Отложению комплекса предшествовал региональный предваланжинский размыв, особенно резкий в бортовых частях Енисей-Хатангского прогиба и в сводах ряда крупных структур. Вследствие этого комплекс может залегать несогласно на отложениях от берриаса до байоса. В ряде районов вследствие отсутствия (размыва) покрывки нижележащего РНГК стратиграфический объем его возрастает.

К Суходудинокому РНГК стратиграфически отнесены четыре основные свиты нижнемеловой морской формации - нижнехетская, суходудинокая, малохетская, яковлевская, охватывающие диапазон разреза от нижневаланжинского подъяруса до средней части альба включительно (табл. 2).

Мощность комплекса в разных структурно-фациальных зонах резко варьирует от 500 м в бортовых частях и на сводах ряда крупных структур до 2000 м, в погруженных центральных частях прогиба.

Отсутствие регионально выдержанных флюидоупоров характеризует Суходудинский РНГК в целом как единую гидродинамическую систему, где концентрация УВ в залежи контролируется зональным и главным образом локальным распределением в разрезе глинистых покрывок и коллекторов.

По характеру локализации можно говорить о наличии здесь нескольких зональных НГПК, связанных со стратиграфическими интервалами малохетской, суходудинской и нижнехетской свит. Каждый зональный НГПК объединяет группу пластов, продуктивность которых связана с местными, в основном, структурно-тектоническими особенностями развития коллекторов и изолирующих пород в разрезе.

Малохетокий зональный нефтегазоносный подкомплекс (ЗНГПК) связан с отложениями верхов малохетской (коллектор) и яковлевской (флюидоупор) свитами. Малохетская свита залегает в целом согласно на отложениях суходудинской свиты выше глинистой пачки, так называемых «пеляткинских» слоев.

Таблица 2

**Характеристика Суходудинского регионального НГК
(яковлевская, малохетская, суходудинская, нижнехетская свиты)**

Наименование площади	Толщина, м			Глубина залегания, м
	Покрышка (яковлевская свита)	резервуар	общая	подошва
Сузунская	450	1250	1700	2900
Токачинская	450	1350	1800	2900
Соленинская	430	1200	1630	2800
Мессояхская	350	1050	1400	2300
Тампейская	0-250	850	1100	1780
Зимняя	270	730	1000	1850
Семеновская	320	700	1020	1700
Нижнехетская	170	1350	1520	880
Малохетская	35	790825	890	
Точинская	80	вид.250	вид.250	260
Долганская	315	1200	1515	1620
Суходудинская	140	610	750	1015
Паютская	420	1430	1850	3015
Пеляткинская	380	1400	1780	2980
Аномальная	400	-	1850	3100
Средне-Яровская	420	1480	1900	3190
Ушаковская	400	1320	1740	2910
Турневская	400	1330	1730	2905
Казанцевская	350	1360	1710	2880
Песчаная	340	более 1025	более 1360	более 2630
Озерная	330	1400	1730	2800
Береговая	400	1660	2060	2800
Джангодская	250	500	700	1200
Рассохинская	-	-	640	1100
Тундровая	0	0	0	0
Среднепясинская	310	1230	1540	2750
Яковлевская	558	1200	1750	2510
Дерябинская	320	1350	1670	2450
Таманская	380	1840	2220	2850
Хабейская	320	1000	1320	1850
Гольчихинская	300	1000	1300	1550
Новое	-	-	500	1000
Балахнинская	370	0	370	420

На некоторых площадях присутствует размыв в ее подошве, что фиксируется на Малохетской, Джангодской, Рассохинской, Казанцевской площадях. Проницаемые породы Малохетской свиты представлены слабосцементированными песчаниками и песками с линзами более крепких известковистых песчаников. Роль глинистых разностей в целом

незначительна. Мощность проницаемой части комплекса в составе малохетской свиты испытывает значительные колебания. В своде Малохетского мегавала она составляет 170-321 м, на крыльях до 350 м. На Рассохинском мегавале минимум 195-290 м. В юго-западном направлении мощность возрастает: на Мессояхском поднятии - 407 м, Сузунской площади - от 312 до 407 м, Южно-Носковской - 435 м.

В качестве изолирующего горизонта этого ЗНГПК условно выделяется толща пород, относимых к яковлевской свите, охватывающей интервал разреза от верхов апта до средней части альба включительно. Отложения этой части разреза представлены чередованием пачек глинистых и песчаных пород с определенным преобладанием первых. Мощность яковлевской свиты варьирует в зависимости от структурного положения. В прибортовых зонах и в центральной части региональных положительных структур она составляет: Малохетский мегавал 151-198 м, центральная часть Рассохинского мегавала 212-270 м. На погруженных структурах - Мессояхское поднятие - 369-411 м, Южно-Носковское - 410 м, Сузунское - 497 м. Максимальной мощности отложения яковлевской свиты достигают в центральной части Енисей-Хатангокого прогиба; Яковлевская площадь - 560 м, Танамский свод, Яровская площадь - 574 м. Почти повсеместно алеврито-песчаные породы в яковлевской свите преобладают над глинистыми, поэтому в качестве покрывки (флюидоупора) она может рассматриваться только условно.

Малохетский ЗНГПК к настоящему времени изучен на многих разбуренных площадях, однако незначительная залежь, экранируемая маломощным пластом аргиллитов, вскрыта только на Озерном месторождении - скважина №I в интервале 1392-1403 м на границе малохетской и яковлевской свит и выделяется как локальный нефтегазоносный подкомплекс - пласт Mx1.

Носковский ЗНГПК. По результатам бурения Южно-Носковской параметрической скважины №318, в интервале 1970-2010 м, выделяется однородная глинистая пачка (литологический аналог суходудинской свиты). Пачка прослеживается на Береговой, Дерябинской, Яковлевской, Хабейской, Гольчихинской, Танамской, Средне-Пясинской, Паютской, Средне-Яровской, Аномальной, Турковской, Пеляткинской и Соленинской площадях [Куликов и др., 1987]. Широкое распространение позволило квалифицировать ее как зональный репер, получивший название носковская пачка. Ниже ее по данным бурения Д.П. Куликов и др. выделяет перспективный носковский резервуар, который объединяет пласты верхней части Суходудинской свиты CgH₃-CgH₁₄

Предлагается рассматривать носковскую пачку и упомянутые хорошо выраженные пласты, в качестве перспективных горизонтов, возможно газоносного зонального НГПК. В

Южно-Носковской параметрической скважине он имеет мощность 618 м, представлен неоднократным чередованием проницаемых пластов песчано-алевритового состава мощностью 20-35 м, с аргиллитами и алевритистыми аргиллитами мощностью 15-25 м. Носковский ЗНГПК, развит также на структурах Танамского свода Притаймырской моноклинали, Дерябинской площади. Таким образом, он является весьма перспективным объектом для всей территории центральной части Енисей-Хатангского прогиба.

Пеляткянский зональный НГПК в настоящее время является основным промышленным объектом в составе Суходудинского РНГК. Литологически комплекс представлен уплотненными песками, песчаниками с карбонатным и глинистым цементом, расклиненными прослоями и слоями глинистых и алевритово-глинистых пород. В верхней части глинистость возрастает - выделяется глинистая пелятинская пачка, выступающая в качестве зональной покрышки (флюидоупора).

В основании комплекса залегают песчаники мелкозернистые, среднезернистые слабосцементированные, которые переходят в уплотненные пески. Пески и песчаники образуют пачки от 10 до 80 м толщиной. Разделяющие их глинистые пласты имеют толщину 3-70 м. Объем отложений суходудинской свиты, включающей пелятинский ЗНГПК, подвержен значительным колебаниям в зависимости от структурного положения и наличия предбарремского размыва. Минимальную толщину эти отложения имеют на Расоохинском мегавале 82-146 м, в своде Точинского поднятия - 80 м, в пределах Малохетского мегавала 154-352 м. Толщина увеличивается в погруженных частях Енисей-Хатангского прогиба: Береговая площадь - 575 м, Яровская - 780 м, Турковская - 805 м, Южно-Носковская - 795 м. При этом продуктивная его часть также увеличивается от 50 до 500 м.

Промышленная газоносность установлена на Пеляткинском, Соленинском, Казанцевском, Озерном месторождениях. Небольшая залежь вскрыта на Джангодской площади. Отложения этого комплекса остаются главным объектом поисков на Яровской, Ушаковской, Турковской площадях и других перспективных объектах Танамского свода, северного погружения Рассохинского мегавала и большей части Центрально-Таймырского прогиба.

Богатые потенциальные возможности Пелятинского ЗНГПК обусловлены наличием на продуктивных площадях ряда благоприятных для формирования ловушек локальных НГК - сочетаний достаточно емких песчано-алевритовых пластов-коллекторов и перекрывающих глинистых, аргиллитовых флюидоупоров-покрышек. В разрезе упомянутых выше месторождений установлено их свыше полутора десятков. Промышленную оценку получили 12, которым присвоены индексы от Сд0 до СдXI [Кузнецов и др., 1971, 1974].

На Пелятинском месторождении газоносные горизонты вскрыты в интервале нижней части суходудинской свиты (2709-2854 м). Зональная покрывка - пеляткинские слои. Выделено 10 продуктивных горизонтов (локальные НГПК), из них 6 образуют самостоятельные газоконденсатные залежи [Куликов и др., 1987].

Нижнехетский ЗНГПК распространён в юго-западной части изучаемого района (западная часть Малохетского и Большехетский мегавалы). Он объединяет группу песчаных пластов и перекрывающих их покрывок нижнехетской свиты, являющихся литологическими аналогами песчано-аргиллитовой пеляткинской пачки низов суходудинской свиты. Нижнехетский зональный НГК по литологической характеристике существенно-глинистый, содержит четыре песчаных пласта мощностью до 40 м. Из всех пластов лишь один прослеживается достаточно хорошо.

Остальные развиты локально на разных уровнях и распространены в пределах отдельных локальных структур. Вследствие предваланжинского размыва на контрастных локальных структурах нижнехетский ЗНГПК может контактировать с коллекторами нижележащего малышевского РНГПК. При глинизации базального горизонта возможно образование ловушек стратиграфического типа, что, по-видимому, имеет место на Токачинской площади (скв. №1, 2).

Нефтегазоносность нижнехетского зонального НГПК установлена на Соленинской (скв. №1, инт. 2763-2773 м, газ с нефтью), Зимней (скв. № 4, инт. 1750-1758, газ, дебит - 497,9 тыс.м³/сут.), выявлены промышленные притоки нефти в нижнехетской свите на Сузунской (скв. №3, №11, №12, №15) и нефтепроявления на Токачинской (скв. №2) площадях.

Наиболее полно комплекс изучен на Сузунской площади (Большехетский мегавал). В разрезе комплекса выделяются четыре уровня, которые с определенной долей вероятности могут быть квалифицированы как локальные НГПК.

Дерябинский зональный НГПК выделяется в составе Суходудинского РНГПК условно. По литологической характеристике и возрастному диапазону (нижний валанжин) он полностью отвечает уровню Нижнехетского ЗНГПК. Стратиграфически он включает толщу песчано-алеврито-аргиллитовых отложений, содержащую газоконденсатные залежи в пределах крупного Дерябинского газоконденсатного месторождения. В скважине Дерябинская №5 эта толща вскрыта в интервале 2510-2968 м. Отложения подкомплекса представлены сложным переслаиванием алевролитово-песчано-аргиллитовых пород.

Алевролиты в основном глинистые с линзами мелко- и тонкозернистых песчаников. Аргиллиты темно-серые плотные, массивные. В разрезе подкомплекса в скважинах

Дерябинская №1, №2, №3, №4, №5, №11, №15 и др. уверенно прослеживаются не менее трех песчаных горизонтов, которые имеют линзовидное строение и по площади прослеживаются не повсеместно, замещаясь глинисто-алевритовыми породами, или закономерно выклиниваясь в юго-западной части Дерябинского локального поднятия. По результатам бурения на Дерябиноком месторождении выявлено четыре структурно-литологических залежи, связанных с локальными НГПК Д-1, Д-II, Д-III, Д-IV. Дерябинский зональный НГПК является основным перспективным объектом для поисков залежей в неокомских отложениях северной части Енисей-Хатангского прогиба в пределах Южно-Таймырской моноклинали и северного борта Центрально-Таймырского прогиба (см. рис. 1, 3).

Малышевский региональный НГПК (рис. 1, 4) широко развит на территории Енисей-Хатангского прогиба и имеет возрастной диапазон от берриаса до средней юры. Выделение комплекса определяется наличием и широким распространением верхнеюрско-нижнемеловой (берриасской) изолирующей глинистой толщи. Комплекс включает два коллектора - сиговскую и малышевскую свиты и два изолирующих горизонта - точинскую и яновстанскую свиты. При глинизации сиговского зонального коллектора (резервуара) изолирующая крышка представлена единой глинистой толщей. Региональным коллектором на большей части этой территории выступает малышевская свита байосбатского возраста, представленная значительной по мощности (285-360 м) толщей переслаивающихся песчаников и алевролитов, с подчиненными им глинистыми породами (пачки аргиллитов). В западной части прогиба (Усть-Енисейский р-н) толща вскрыта и изучена на полную мощность. На площадях Малохетского и Рассохинского мегавалов, ряде площадей Танамского свода и Большехетского мегавала. На Джангодской и Зимней площадях вскрытые залежи имеют ограниченные запасы.

Региональной крышкой в комплексе выступает точинская свита келловейского возраста и яновстанская свита келловей-волжского возраста (при глинизации сиговской свиты).

Малышевский региональный коллектор вскрыт и изучался на Зимней (инт. 1852-2100 м), Хабемской, Северо-Соленинской (скв. №24 инт. 2755-3065 м, скв. 25, инт. 3768-3077 м), Мессояхской (скв. №3, инт. 2347-2406 м), Малохетской (скв. №15, инт. 538-834 м) и др. площадях. По данным НЕНГРЭ (1987) на Пеляткинокой площади (скв. № 15) в верхней части малышевской свиты выделяется три проницаемых пласта эффективной мощностью 12 метров (инт.3288-3412 м), интерпретируемые по данным ГНС как газоносные. Открытая пористость песчаников и песчанистых алевролитов составляет от 3 до 33%, средняя ОП - 15-17%, коэффициент проницаемости пород малышевского РНГК на изученных площадях

сильно зависит от глубины погружения горизонта и характера цементации. Максимальные значения указываются в $550 \times 10^{-3} \text{мкм}^2$ [Бро, 1971], превалируют средние значения $80-120 \times 10^{-3} \text{мкм}^2$. Локальный ГНПК МЛ-I содержит залежь газа на Зимней площади (см. рис. 3). Покрышка - глинисто-алевритовая толща точинской свиты.

Малышевокии РНГК является важным перспективным объектом для поисков залежей в пределах Большехетского мегавала, резервом новых нефтегазоносных горизонтов на локальных структурах и месторождениях Танамского свода, Дерябинском районе, а также на локальных структурах неизученных бурением бортов Енисей-Пясинского мегапрогиба (табл. 3).

Таблица 3

Характеристика Малышевского регионального НГПК

Наименование площади	Толщина, м			Глубина залегания, м
	Покрышка (яковлевская свита)	резервуар	общая	
Сузунская	25	-	-	-
Токачинская	12	-	-	-
Соленинская	80	400	480	3070
Мессояхская	0	Вид.54	-	-
Тампейская	85	340	425	2100
Зимняя	0-10	164	175	2050
Семеновская	0	140	140	1840
Нижнехетская	170	80	250	1200
Малохетская	574	160	730	670-1630
Точинская	160	120	280	550
Долганская	250-820	110	360-930	2100
Суходудинская	290	160	450	1400
Паютская	100	-	-	-
Пеляткинская	220	310	530	3585
Аномальная	570	-	-	3800
Средне-Яровская	Вид.400	-	-	3800
Ушаковская	400	-	-	-
Турковская	400	-	-	3500
Казанцевская	-	-	-	3500
Озерная	-	-	-	-
Джангодская	330	310	640	1950
Рассохинская	-	-	610	1730
Тундровая	0	330	330	380
Среднепясинская	-	-	450	3200
Яковлевская	-	-	-	-
Дерябинская	450	Вид.150	600	3100
Хабейская	130			
Гольчихинская	0	0	0	-
Балахнинская	210	460	670	1100
Вост. Кубалахская	580	730	1310	3415

Яновстанский зональный ГНПК. Верхнеюрско-нижнемеловая (берриас) региональная покрывка (флюидоупор) имеет сложное строение. Ее образование и последующая эволюция усложнена процессами тектонической активизации всего региона, что отразилось на зональных и локальных особенностях ее строения. Наличие перерыва между юрой и мелом определяет изменчивость ее стратиграфического объема, опесчанивание и резкие колебания толщины разрезов в зависимости от структурных условий, вплоть до полного отсутствия этих отложений на ряде контрастных структур в прибортовых зонах. Коллектором в яновстанском зональном НГК выступают отложения сиговской свиты толщиной 15-150 м. Он вскрыт и изучен на большей части разведочных площадей Малохетского и Рассохинского мегавалов.

Резервуар выделяется своим преимущественно песчано-алевритовым составом и широким развитием прослоев лептохлоритовых глин с глауконитом. Пачки песчаников мощностью до 20-25 м, имеют хорошие фильтрационно-емкостные свойства. В разрезе комплекса выделяется локальный НГПК, который содержит небольшую газовую залежь на Нижнехетском месторождении.

Яновстанский зональный НГПК развит сравнительно узкой полосой вдоль Северо-Сибирской и Пакулихинской моноклинали и в погруженных частях крупных контрастных структур - Малохетского, Рассохинского, Большехетского мегавалов. На южном борту Енисей-Хатангского прогиба и в центральной части мегавалов его толщина (мощность) сокращается. На ряде изученных локальных поднятий (Мессояхское, Семеновское, Малохетское) он отсутствует полностью [Кисляков, 1987].

Зимне-Вымский региональный НГК (рис. 1, 5) объединяет толщу ниже-среднеюрских пород сложного строения, на большей части территории глубоко погружен, изучен фрагментарно на отдельных далеко отстоящих друг от друга площадях.

На небольших глубинах в пределах приподнятых зон и на южном борту Енисей-Хатангского прогиба комплекс представлен чередованием трех парных трансгрессивно-регрессивных ритмов.

Зимняя, джангодская, вымская свиты, представлены песчано-алеврито-аргиллитовыми толщами при общем преобладании проницаемых (песчаных) пород.

Левинская, лайдинская, леонтьевская свиты в основном алеврито-глинистые, сложены аргиллитами, уплотненными глинами, выступают как преимущественно изолирующие покрывки. Глинистые толщи прослеживаются устойчиво почти по всей территории Енисей-Хатангского прогиба. Песчано-алевритовые толщи развиты не повсеместно, поэтому, несмотря на наличие региональных покрывок, перспективные НГПК в рассматриваемом

региональном комплексе имеют ограниченный по площади субрегиональный характер. Вымский субрегиональный НГПК включает коллектор - вымскую свиту: песчаники пачками по 25-30 м, переслаиваются с алевролитами и аргиллитами (5-10 м). Региональный изолирующий горизонт (покрышка) - леонтьевская свита - глинисто-алевритовые породы. Вымский НГПК вскрыт и изучен на локальных поднятиях Рассохинского, Малохатского, Балахнинского мегавалов. В пределах Балахнинского локального поднятия установлена газоносность локального НГК ВМ-1. Газоносность залежи изучена в шести скважинах. Проницаемые песчаники вымской свиты вскрыты в интервала 1948-2080 м. Дебиты при испытаниях составили от 5-250 тыс.м³/сут. до 1057 тыс.м³/сут. Незначительные притоки, связанные с локальным НГПК ВМ-1, выявлены на Малохетокой, Мессояхской, Тампейской площадях.

По результатам бурения скв.№15 отложения вымской свиты, вскрыты на Пеляткинской площади (инт. 3718-3805 м). В керне песчаники этого горизонта представлены мелкозернистыми, известковистыми, плотными разностями. При вскрытии наблюдались газопроявления. По данным ГИС локальный НГПК включает 4 проницаемых пласта в интервале 3718-3767 м до 20 м мощностью, которые характеризуются как газонасыщенные.

Вымский субрегиональный НГПК распространен в пределах Северо-Сибирской моноклинали, локальных структурах центральных частей Малохетокого, Рассохинского, Балахнинского мегавалов, положительных структурах Таманского овода и, вероятно, Большехетского мегавала. (табл. 4). В зонах крупных отрицательных структур (включая бортовые части упомянутых структур) коллектор глинизируется и вымская свита не имеет оптимальных для формирования залежей свойств.

Джангодский субрегиональный НГПК включает зональный коллектор - джангодскую свиту (толщина 130-620 м) и региональный изолирующий горизонт - лайдинскую свиту (25-70 м).

В изученных разрезах и скважинах, в основном по периферии Енисей-Хатангского прогиба, джангодская свита четко выделяется своим в основном алевролито-песчаниковым составом.

Физические свойства изучены в скважинах Зимней, Нижнехетской, Малохетокой и других площадей. На Зимней площади открытая пористость песчаников 8,6-18,3%, проницаемость $0,1-32,1 \times 10^{-3}$ мкм², на Нижнехетской - открытая пористость 4,6-20,25%, проницаемость $0,1-35,1 \times 10^{-3}$ мкм².

Лайдинская свита, распространена широко и представлена толщей плотных алевролитистых аргиллитов, образующих региональный изолирующий горизонт.

Таблица 4

Характеристика Зимне-Вымского регионального НГК

Наименование площади	Субрегиональный НГК	Толщина, м			Глубина залегания, м подошва
		покрышка	резервуар	общая	
Тампейская	-	90	-	1000	-
	Вымский	90	180	250	-
	Джангодский	40	370	410	-
	Зимний	-	-	340	-
Зимняя	-	80	-	800	2980
	Вымский	80	180	260	-
	Джангодский	40	320	360	-
	Зимний	170	120	290	-
Семеновская	-	140	-	1050	2750
	Вымский	100	150	250	-
	Джангодский	50	225	275	-
	Зимний	100	160	260	-
Нижнехетская	-	80	-	590	1800
	Вымский	80	130	210	-
	Джангодский	60	300	360	-
	Зимний	70	0	70	-
Малохетская	-	150	-	650	1200
	Вымский	150	90	240	-
	Джангодский	50	260	310	-
	Зимний	80	0	80	-
Долганская	-	150	-	600	-
	Вымский	150	190	340	-
	Джангодский	30	170	200	-
	Зимний	-	Вид.10	-	-
Суходудинская	-	70	-	150	1550
	Вымский	70	70	140	-
	Джангодский	25	80	105	-
	Зимний	-	-	-	-
Джангодская	-	-	-	-	3010
Рассохинская	-	-	-	-	3025
Тундровая	-	250	-	1900	2150
	Вымский	250	270	520	-
	Джангодский	70	620	690	-
	Зимний	200	350	550	-
Хабейская	-	-	-	-	2250
Балахнинская	-	450	-	2550	3550
	Вымский	450	150	600	-
	Джангодский	100	260	360	-
	Зимний	-	-	1500	-
Вост. Кубалахская	-	вид.135	вид.120	250	-
	Вымский	730	0	730	-
	Джангодский	вид.135	вид.120	250	-
	Зимний	Не вскрыт			

Продуктивность джангодского НГПК установлена на Малохетской площади, где получен непромышленный приток газа из окв.13 и 15 и на Восточно-Кубалахской площади,

где выявлены интенсивные проявления газа с конденсатом в скважине ВКБ-357 (интервал 3550-3602 м).

Зимний субрегиональный НТК охватывает нижнюю часть юрского разреза. Развит он, вероятно, широко, но изучен слабо. Он залегает в основном на больших глубинах свыше 3500 м, где хорошие фильтрационно-емкостные свойства пород практически не прогнозируются. На небольших глубинах (до 3000 м) по южной периферии Енисей-Хатангского прогиба в составе комплекса выделяют коллектор - зимнюю свиту (толщина до 350 м) и покрывку - левинскую свиту (толщина до 200 м). Комплекс изучен на Зимней скв.№1 в инт. 2691-2974 м, Семеновской скв.№2 в инт. 2461-2744 м, Тундровой скв.№1 в инт. 1592-2144 м, Балахнинской скв. №3 в инт. 2324-4210 м. Породы - коллекторы в составе зимней свиты представлены чередованием песчаников, алевролитов, аргиллитов с прослоями конгломератов, гравелитов, крупнозернистых песчаников. Породы плотные, сцементированы глинистым цементом. ОП - 3,5-12%, максимальная проницаемость $35 \cdot 10^{-3}$ мкм². На Нижнехетокской, Малохетской, Долганской, Точиносской, Суходудинской площадях коллектор отсутствует.

На Зимней площади из пород локального НГПК Зм1 получены притоки газа с конденсатом дебитом 10,8 тыс. м³/сут. (шайба 21 мм). Слабый приток газа (2,5 тыс. м³/сут.) зафиксирован на Тампейской площади.

Непроницаемая покрывка комплекса в составе левинской свиты развита повсеместно и представлена мощной пачкой плотных аргиллитов с редкими прослоями песчаников.

Заключение

В результате проведенных работ на территории Енисей-Хатангского прогиба выделяется четыре региональных нефтегазоносных комплекса, охватывающих возрастной диапазон разреза от ранней юры до позднего мела включительно. К региональным НГПК отнесены долганский (поздний мел), суходудинский (ранний мел), малышевский (поздняя-средняя юра), Зимне-Вымский (ранняя-средняя юра). В составе региональных НГПК выделены субрегиональные, зональные и локальные НГПК.

Основные перспективы в западной части Енисей-Хатангского прогиба связаны с зональными НГПК в составе суходудинского и малышевского нефтегазоносных комплексов.

На востоке, где выделяется единый Хатангский нефтегазоносный район перспективы нефтегазоносности увязываются с изучением зимне-вымского регионального НГПК.

Литература

Байбородских Н.И., Бро Е.Г., Гудкова С.А. Расчленение юрских и меловых отложений в разрезах скважин, пробуренных в Усть-Енисейской синеклизе в 1962-1967 гг. // Учен. зап. НИИГРИ,

Региональная геология, 1967. - Вып. 12. - С.5-124.

Карцева Г.Н., Ронкина З.З., Жеромская Н.В. Сопоставление юрских и нижне-меловых отложений западной и восточной части Енисей-Хатангского прогиба (Енисей-Хатангская НГО) // Тр. НИИГА – Севморгео. - Л., 1974. – С.14-19.

Карцева Г.Н., Шаровская Н.В., Ронкина З.З. О возрасте отложений, вскрытых глубокими скважинами на Балахнинском валу // Геология и нефтегазоносность мезозойских прогибов севера Сибирской платформы. - Л., 1977. - С. 5-13.

Куликов Д.П. Геолого-геофизическая модель формирования верхнеюрских и нижнемеловых отложений западной части Енисей-Хатангского прогиба // Геология и нефтегазоносность перспективных земель Красноярского края.- Тюмень, 1987. - С.9-18.

Решения 3-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозою и кайнозою Средней Сибири (Новосибирск, 1978). - Новосибирск, 1981. - 87 с.

Golovin S.V.

All Russia Petroleum Research Exploration Institute (VNIGRI), St.-Petersburg, Russia
ins@vnigri.spb.su

CLASSIFICATION OF MESOZOIC OIL-GAS COMPLEXES OF THE YENISEI-KHATANGA TROUGH

The petroleum potential of the Yenisei-Khatanga trough Mesozoic deposits is considered. On the data of tectonic analysis and lithologic-facies characteristics these deposits are subdivided into a number of regional, sub-regional, zonal and local oil-gas complexes and sub-complexes; their distribution by an area and sequence is traced; the qualitative estimation of their petroleum potential is given.

Key words: lithology, correlation, oil-gas complex, deposits, petroleum potential, trough, scheme.

Bajborodskih N.I., Bro E.G., Gudkova S.A. Rasčlenenie ūrskih i melovyh otloženij v razrezah skvažin, proburenyh v Ust'-Enisejskoj sineklize v 1962-1967 gg. // Učen. zap. NIIGRI, Regional'naâ geologiâ, 1967. - Vyp. 12. - S.5-124.

Karceva G.N., Ronkina Z.Z., Žeromskaâ N.V. Sopotavlenie ūrskih i nižne-melovyh otloženij zapadnoj i vostočnoj časti Enisej-Hatangского progiba (Enisej-Hatangaskaâ NGO) // Тр. NIIGA – Севморгео. - Л., 1974. – С.14-19.

Karceva G.N., Šarovskaâ N.V., Ronkina Z.Z. O vozraste otloženij, vskrytyh glubokimi skvažinami na Balahninskom valu // Geologiâ i neftegazonosnost' mezozojskih progibov severa Sibirskoj platformy. - L., 1977. - S. 5-13.

Kulikov D.P. Geologo-geofizičeskaâ model' formirovaniâ verhneūrskih i nižnemelovyh otloženij zapadnoj časti Enisej-Hatangского progiba // Geologiâ i neftegazonosnost' perspektivnyh zemel' Krasnoârского kraâ.- Tŭmen', 1987. - S.9-18.

Rešeniâ 3-go Mežvedomstvennogo regional'nogo stratigrafičeskogo sovešaniâ po mezozoŭ i kajnozoŭ Srednej Sibiri (Novosibirsk, 1978). - Novosibirsk, 1981. - 87 s.