ЛУКОЙЛ

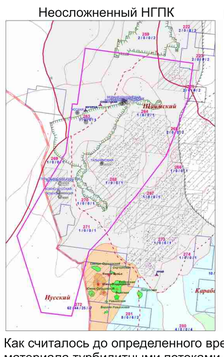
Всегда в движении!

Пахомова Е.А., Сухоруков Е.В., Тырыкин А.Д.

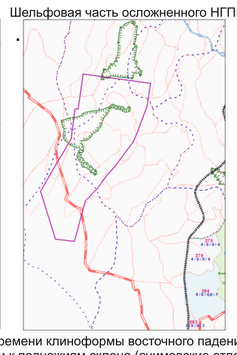
Особенности строения харосоимского резервуара юго-западной части ХМАО. Западные клиноформы.

Целью работы является уточнение площади распространения харасоимского резервуара, как потенциально-перспективного объекта западных клиноформ. К настоящему моменту сформировано представление о строения неокомских отложений Западной Сибири. В целом она представляет собой сочетание восточных и западных клиноформ, разделенных зоной неокомского глубоководного бассейна. Неокомский НГК выделяется между субрегиональной нижнеаптской и региональной верхнеюрско-нижнемеловой покрышками. Покрышкой над ним являются глины алымской и кошайской свит. Неокомский НГК ЗСНГП разделен на два подкомплекса: верхний - неосложненный и нижний – осложненный. В осложненном подкомплексе наблюдается характерное падение пластов и пачек под углом по отношению к выше и ниже залегающим пластам. Выделяется два направления падения пластов: западное и восточное, разделяет их осевая зона неокомского глубоководного бассейна. Осевая зона бассейна в берриас-раннеготеривское время пересекала Красноленинский свод, Помутскую мегатеррасу и уходила на север в Западно-Ярудейскую мегавпадину, а на юге – в сторону Тургайского мегапрогиба. Для осевой зоны было характерно некомпенсированное осадками прогибание. На временных разрезах осложненный подкомплекс отмечается характерным падением сейсмических отражений под углом по отношению к выше и нижезалегающим отражениям. Они образуют клиноформные сейсмостратиграфические комплексы (ССК). В каждом сейсмокомплексе выделяется три сейсмофации: 1-верхняя, которая имеет субгоризонтальное строение, ее формирование происходило в море на шельфе – «ундоформа», вторая сейсмофация имеет макро-косослоистое строение, ее формирование происходило на склоне шельфа – «ортоклиноформа» и третья, нижняя сейсмофация связана с прогибанием, некомпенсированными осадками – «фондоформа». На границе «фондоформной» и нижней «ортоклиноформной» частей клиноформы развиты алеврито-песчаные отложения, объединяемые в ачимовскую толщу.

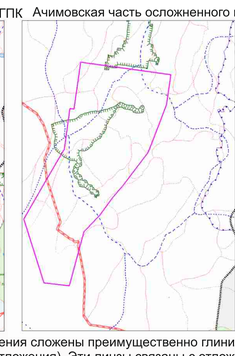
Неосложненный НГПК



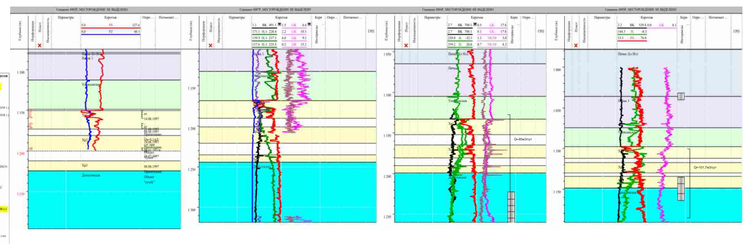
Шельфовая часть осложненного НГПК



Ачимовская часть осложненного неокомского НГПК

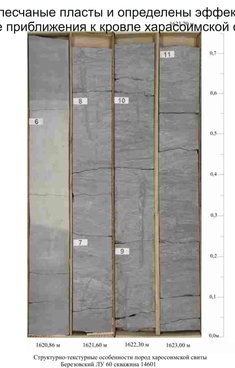


В восточной части Шаимского района в скважине № 29 Восточно-Шебурской площади из интервала 2102-2117 м в нижней части фроловской свиты в ачимовской пачке получен фонтан нефти дебитом 14,8 м3/сут на 4 мм штуцере. По данным сейсмических исследований [Савенко В.А..], испытанный песчаный пласт приурочен к наиболее глубокой части палеобассейна и расположен вблизи его осевой линии. Этот факт позволяет рассматривать песчаные пласты харосоимской свиты в качестве аналогичных перспективных объектов.



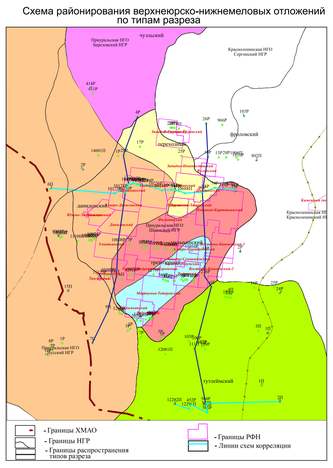
По материалам ГИС и керну в отложениях харасоимской свиты были выделены песчаные пласты и определены эффективные толщины (от 1 до 18 м). Отмечается тенденция увеличения содержания песчанистого материала по мере приближения к кровле харасоимской свиты.

Номер скв.	Пласт	Интервал испытания пласта, м глубина абс. отм.	Начало-конец испыт.	Способ вскрытия в-во отв. на 1 п. м.	Фактическое время работы (интерп. час.)	Дебиты нефти, м³/сут	Дебиты водн. м³/сут	Дебиты газа, тыс. м³/сут	Г.ф. пласт., м³/м³	Давление пласт., МПа	Деп-ресия, МПа	Коэф. продуктив., м³/сут атм	Т °С глубина замера, м
Верхнекондинская площадь													
5	Харос.	1654-1671 -1554,-1571,1	02.08.62 15.08.62	ПК-65				0.012					77 1655
7	Харос.	1703-1707 1708,8-1712,8	31.07.63 08.08.63	ПК-65		объект практически сухой							
12	Харос.	1698-1707 1603,2-1612,2	13.05.65 08.06.65	ПК-65			0.52						57 1702
13	Харос.	1698-1707 1603,2-1612,2	13.05.65 08.06.65	ПК-65		притока не получено							57 1702
Эсская площадь													
1	Харос.	1456,0-1465,0 1379,1-1388,1		ПК-65			11,3	0.0126					
4	Харос.	1488-1491 1383,1-1386,1		ПК-65		притока не получено							
Нуксская площадь													
8003	Харос. +Гг.	1155,0-1377,0 1068,0-1290,0	19.05.97- 21.05.97	ИПТ				24,1		3,75		60 1210	
8004	Харос. Ц₁	1131,0-1275,0 1042,5-1186,4		ИПТ				85,0		12,5			
8005	Харос.+ Рг.	1102,0-1219,0 1019,0-1136,0	19.08.97- 21.08.97	ИПТ	4			101,7		7,4			
8003	Харос.	1196,0-1198,0 1109,0-1111,0	28.07.97- 08.08.97	ПКС-80 20		«сухо»				3,0		44 1170	
8003	Харос.	1166,0-1177,0 1079,0-1090,0	08.08.97- 13.08.97	ПКС-80 20		«сухо»				6,0		43 1150	
10324	Харос.	1165,0s1-168,0 1074,6s-1077,6	16.06.01- 28.06.01	ПКС-80 20			31,29					42 1100	



Структурно-текстурные особенности пород харосоимской свиты
Березовский ЛУ 40 скважина 14601
Фотография керна в интервале 1620,86-1623,70м.

Схема районирования верхнеюрско-нижнемеловых отложений по типам разреза



Карта нефтегазоносности района работ

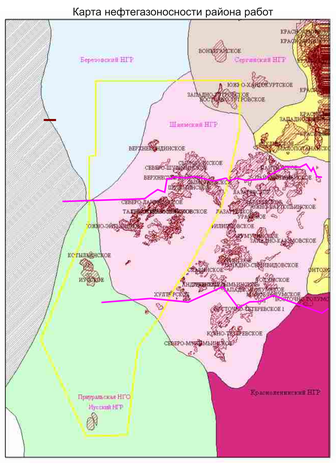
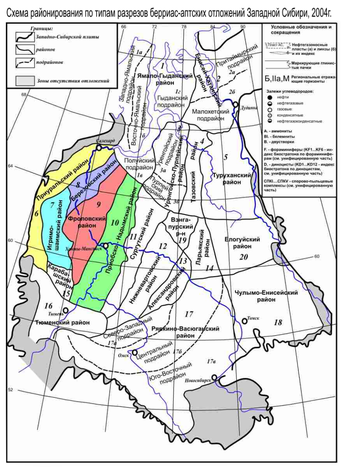
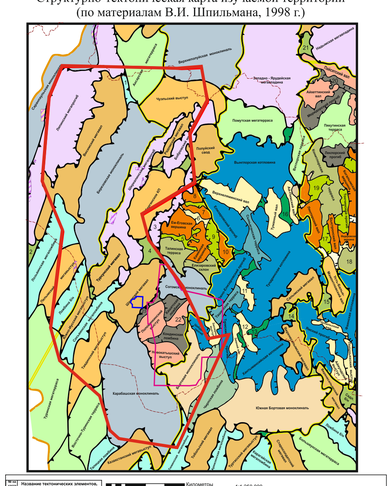


Схема районирования по типам разрезов берриас-аптских отложений Западной Сибири, 2004г.



Структурно-тектоническая карта изучаемой территории (по материалам В.И. Шпильмана, 1998 г.)



Условные обозначения

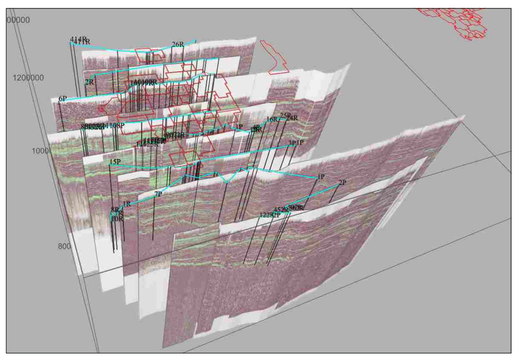
В составе юрско-неокомских отложений было выделено пять типов разреза: даниловский, фроловский, мулымьинский, тутлеймский (березовский), тутлеймский (карабашский), и два подтипа – трехозерный и переходный от даниловского или мулымьинского типов к фроловском. Смена типов разреза происходит постепенно. В западной части харосоимские отложения представлены песчаниками, гравелитами-ракушечниками, алевролитами и аргиллитами различной окраски от светло-серых до темно-серых тонов. Песчанистость увеличивается к кровле свиты. На территории Сыморьяхского и Шушминского участков при переходе к мулымьинского типу разреза отложения постепенно сменяются аргиллитоподобными глинами темно-серыми, черными, плитчатыми, пиритизированными, битуминозными, с буроватым оттенком, с маломощными прослоями серых известняков, линзовидных буровато-серых сидеритов, гравелитов. Прослои серых песчаников и алевролитов переменной мощности встречаются в верхней части свиты. Максимальная мощность песчаных пластов зафиксирована в районе Южно-Эсской скважины 4Р на юго-западе территории исследования и достигает 10-15 метров. Эта территория характеризуется сильной недоизученностью, из трех Эсских скважин имеются данные только по одной, отсутствуют результаты структурной интерпретации и сейсмические данные. Однако, предположительно перспективы обнаружения насыщенных коллекторов харосоимской свиты увеличиваются в западном направлении от Северо-Эсского прогиба. По мере приближения к границе развития даниловского типа разреза наблюдается постепенное сокращение толщины песчаных прослоев в верхней части харосоимской толщи. Так, скважины 9Р, 1Р, 11Р Верхнекондинские, 14601П и 16Р Адым-Юганская характеризуются толщиной песчаных прослоев до 5-7 метров, происходит глинизация пластов к подошве.

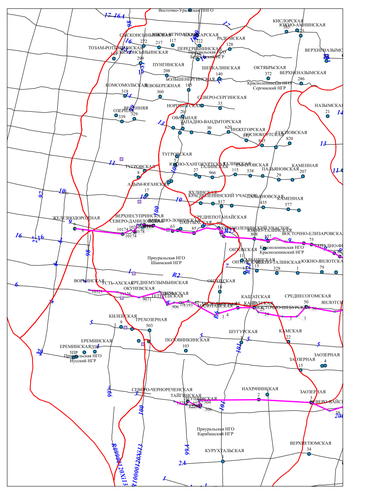
Массы сгенерированных УВ в пределах Приуральской НГО

НГМП	Остаточный потенциал	
	Масса, млн.тонн	Масса, %;
Условные неокомские	6070,39	2,14
Баженовская	137614,48	48,56
Абалакская	133494,58	47,10
Леонтьевская	22,81	0,01
Вымская	0,05	0,00
Радомская	466,87	0,16
Тогурская	516,16	0,18
Условная триасовая	5217,52	1,84
ВСЕГО	**283402,86**	**100**

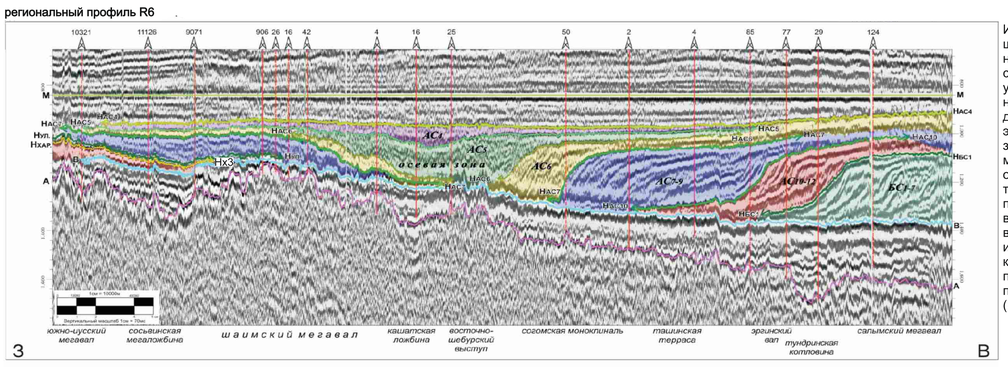
Максимальными массами сгенерированных УВ на территории Приуральской НГО характеризуются НГМП баженовской и абалакской свит. Ими было редуцировано 271.1 млрд.тонн углеводородов, что составляет практически 96% от общей массы генерации. Вклад остальных нефтегазоматеринских пород в общую генерацию на территории Приуральской НГО незначителен, чуть более 4% от массы сгенерированных УВ. Низкие объемы генерации связаны в первую очередь с фрагментарным распространением нижне- и среднеюрских НГМП на изучаемой территории и во вторую – с уменьшением толщины осадочного чехла в западном направлении и, соответственно, небольшими глубинами залегания потенциальных нефтегазоматеринских отложений («Оценка перспектив...», 2018г.).

Неокомский нефтегазоносный комплекс выделяется в объеме берриасского, валанжинского, готеривского, барремского и нижнеаптского возраста. В разрезе НГК выделяются неосложненная (пласты АС1-4) и осложненные части (пласты АС5-6, АС7-12 и пласты группы БС).
Покрышкой неокомского комплекса служат глинистые породы кашайской и алымской свит, подошвой – баженовская свита и ее аналоги, к ним приурочены отражающие горизонты «М» и «Б».





региональный профиль R6



Известно, что на западе Урайского региона на внешнем шельфе, в условиях мелководного шельфа, накапливались песчаные отложения харасоимской свиты. К северо-востоку, в зоне перегиба шельфа в условиях склоновой седиментации могли накапливаться регрессивные подводно-дельтовые, и донно-течениевые клиноформные серии осадков, экранируемые в верхней части трансгрессивно залегающими глинистыми пачками. Дефицит песчаного материала на момент накопления осадков и отсутствие обширных вдольбереговых течений из-за замкнутости бассейна должны были приводить к концентрации песчаных отложений только в пределах достаточно узких зон — в областях впадения палеодельтовых систем. Наибольший интерес в связи с этим, представляют крупные каналы, которые могут фиксироваться сейсморазведкой. На продолжении крупных питающих каналов образуются песчаные шлейфы склона («Оценка перспектив...», 2018г.).

региональный профиль R3

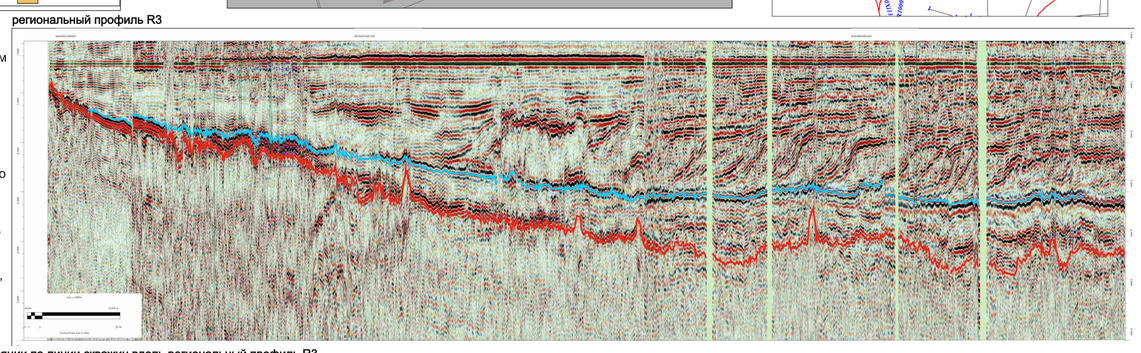
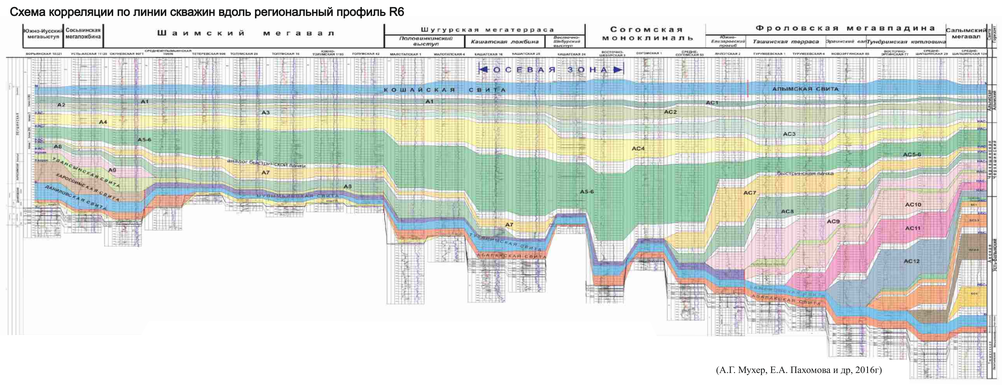
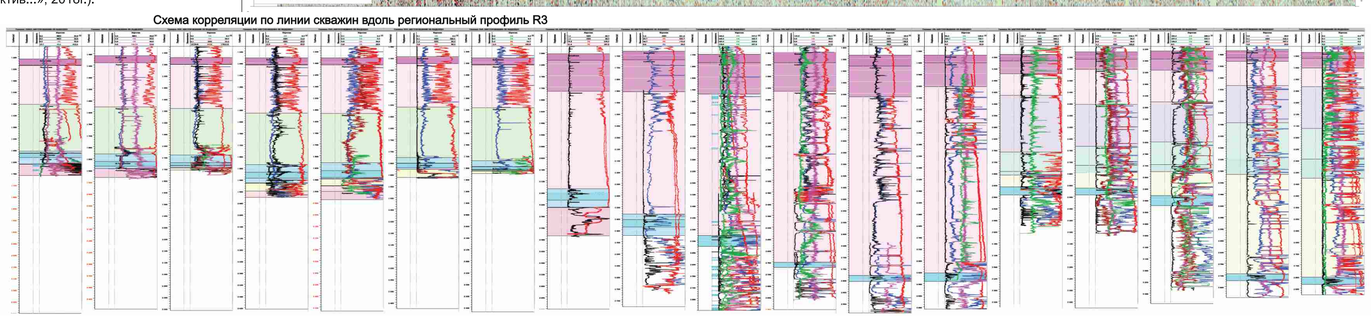


Схема корреляции по линии скважин вдоль региональный профиль R6



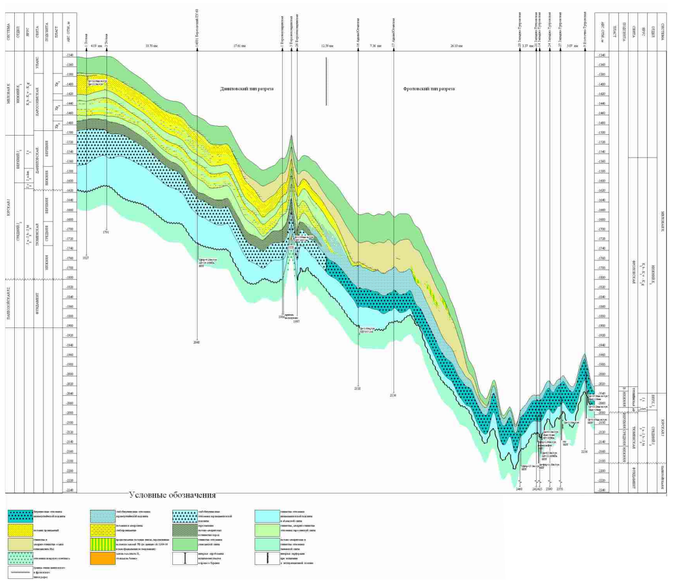
(А.Г. Мухер, Е.А. Пахомова и др, 2016г)

Схема корреляции по линии скважин вдоль региональный профиль R3



Основным отличием западных клиноформ от восточных является интенсивность их накопления, так как основной источник сноса осадочного материала был с востока и юго-востока (с Енисейского кряжа, Алтае-Казахстанской складчатой системы), а с Урала снос осадочного материала был слабым. На представленных региональных сейсмических профилях и схемах корреляции, виден более «выпуклый» рисунок восточных клиноформных комплексов практически без фондоформной части. Западные клиноформы имеют более плавный вид и представлены в гораздо меньших объемах.

Западнее оси бассейна, оси синфазности, составляющие внутренний рисунок сейсмокомплекса, заключенного между отражающими горизонтами НАС7-НУЛ часто приклиниваются по схеме подошвенного прилегания к отрицательной фазе, по которой прослежено отражение НУЛ (улансынская свита). Глинистые отложения улансынской свиты на западе предположительно отождествляется с приобской пачкой глин на востоке. А расположенный под ней резервуар АС10-12 – с коллекторами харосоимского резервуара. В работе продемонстрирован фрагмент временного разреза по региональному профилю №6 и схема корреляции по скважинам расположенным вдоль него. В настоящем исследовании помимо данных по региональному профиля №6, использовались данные по региональным профилям №3 и №9. По региональному профилю №3 отложения харосоимской свиты отсутствуют. По 9-му региональному профилю в зоне даниловского типа разреза уверенно выделяются песчаные пласты, приуроченные к харосоимской свите. Однако их отождествление с одновозрастными пластами, распространёнными на востоке требует уточнения. Восточнее, в зоне смены типа разреза, пласты харосоимской свиты выклиниваются.
Уточнение строения западных клиноформ – актуальная задача которая предположительно позволит подтвердить наличие ачимовских песчано-алевритовых отложений, в клиноформной части харосоимского резервуара, перспективных на поиски залежей УВ .



регионалный профиль R9

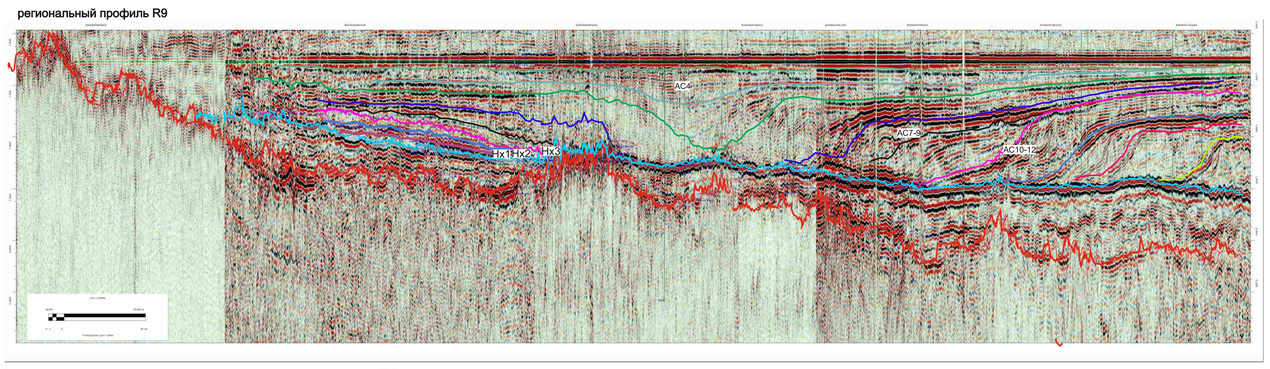
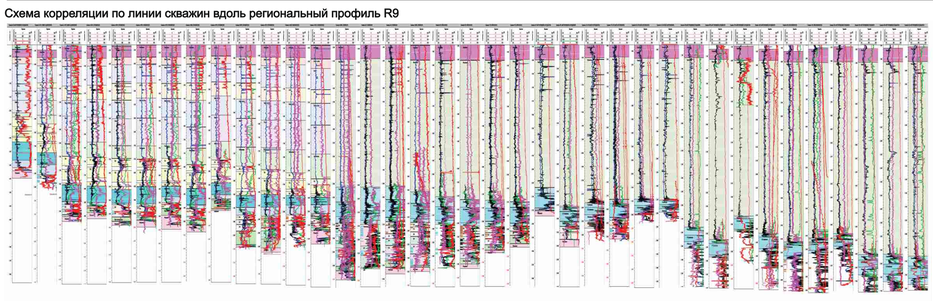
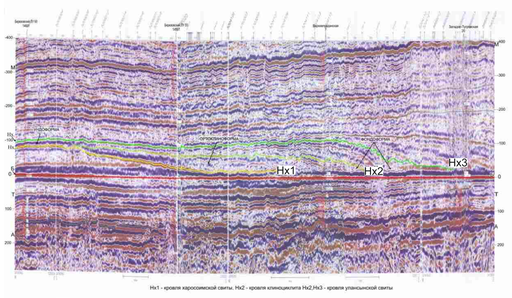


Схема корреляции по линии скважин вдоль региональный профиль R9

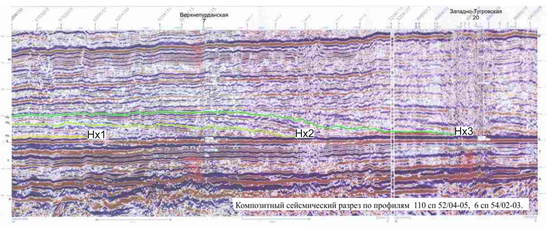


скважины в зоне исследований без хр	прокоррелирована харосоимская свита	есть описание керна или данные об испытаниях
2238	507	13

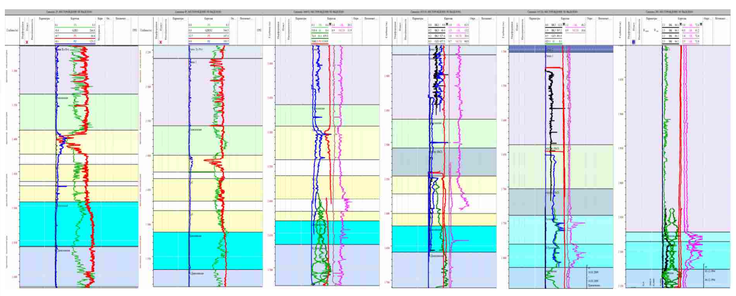


Hx1 - кровля харосоимской свиты. Hx2 - кровля клиноциклита Hx2.Hx3 - кровля улансынской свиты

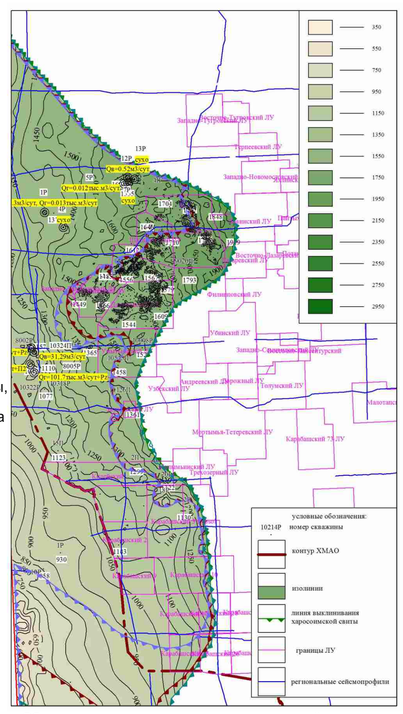
Композитный сейсмический разрез по сейсмическим профилям 5206004, 5206011, 5206020, 5204110, 5403006, выровненный на кровлю отражающего горизонта "Б".



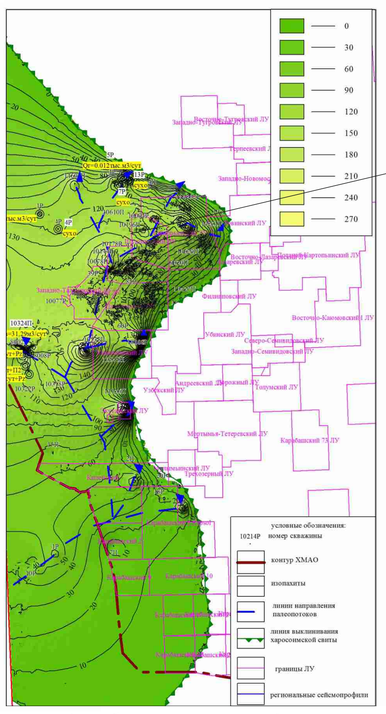
Композитный сейсмический разрез по профилям 110 сп 52/04-05, 6 сп 54/02-03.



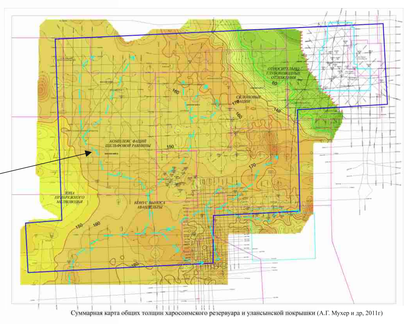
Проведенные исследования позволили получить более детальное представление о строении отложений харосоимской свиты. Показали, что в восточном и северо-восточном направлениях происходит полная глинизация отложений харосоимской свиты и замещение фроловской мощной пачкой глин глубоких участков палеобассейна, однако именно в этих районах могли сформироваться песчаные тела за счет транзита обломочного материала к центру палеобассейна. Отложения харосоимской свиты вскрыты целой группой скважин, при анализе данных ГИС был выделен песчаный пласт, который по мнению разных авторов, образовался в пределах аккумулятивного шельфа в раннемеловое время (скв.4Р, 14601П, 14551П, 16Р и др.). Также в скважинах 8Р, 4Р, 14563П, 14572П, 17Р в интервале неокомских отложений выделяются глинистые фации подножия шельфовой равнины, что соответствует транзитной зоне между шельфом и глубоководной частью палеобассейна.
Проанализированы перспективы неокомского интервала разреза, связанные с развитием неструктурных ловушек. На основании схем корреляции, границ даниловского типа разреза и карты толщин отложений нижнемелового комплекса проведена граница развития песчаных прослоев прибрежно-морских отложений харосоимской свиты. Выделены западные районы, на которых из-за близости к основным источникам сноса обломочного материала широкое развитие получили песчаные прибрежно-морские отложения толщиной в отдельных местах до 20 метров.
На сегодняшний день, плотности начальных суммарных геологических ресурсов нефти шельфовой и ачимовской частей осложненного неокомского НГПК западной части Приуральской НГО оценивается от 0 до 3 тыс.т/км2 (НАЦ РН им.В.И. Шпильмана, 2020г.). Большая часть рассматриваемой территории в данном интервале разреза представляется заглинизированной. Проведенный анализ полученной геологической информации показал недооцененность перспектив харосоимской свиты. Учитывая положительные результаты испытаний (притоки газа), неплохие коллекторские свойства и достаточную толщину покрышки свиты (улансынская свита), относить зону ее распространения к бесперспективным скорее всего ошибочно. Подтверждает это и тот факт, что в харосоимском интервале разреза на Западно-Токушинской площади прогнозировалась ловушка категории Д1л (Отчет партии 52/04-06 за 2004-2006 гг., отв.исп. О.В. Белоусова, А.Н. Козлов) с ресурсами нефти 3225/967 тыс. т (геологические/ извлекаемые). Собранные материалы дают возможность переоценить перспективы рассматриваемого интервала и вывести их разряда бесперспективных. А в будущем рассмотреть возможность переиспытания уже пробуренных в наиболее перспективных зонах (Сыморьяхский, Экутальский, Карабашские ЛУ и тд). Во вновь пробуренных скважинах, закладывать в рекомендации исследования этого интервала разреза.



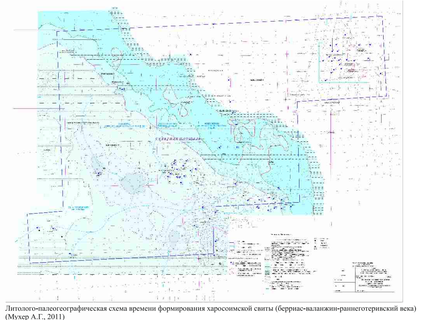
Область распространение пластов харасоимской свиты



Карта общих толщин харасоимской свиты



Суммарная карта общих толщин харосоимского резервуара и улансынской покрышки (А.Г. Мухер и др, 2011г)



Литолого-палеогеографическая схема времени формирования харосоимской свиты (берриас-валанжин-раннеготеривский века) (Мухер А.Г., 2011)