

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2021.4.1-21>

УДК 551.248.1

Неоднородности литолого-минералогического состава нижнеберезовской подсвиты Медвежьего и Харампурского месторождений

Нассонова Н.В., Яновский Д.В., Новоселова М.Ю., Гордеев А.О.

ООО «Тюменский нефтяной научный центр», Тюмень, Россия

Lithological and mineralogical heterogeneity of Lower Berezovskian subseries of Medvezhye and Kharampurskoye fields

N.V. Nassonova, D.v. Yanovskiy, M.yu. Novoselova, A.O. Gordeev

LLC «Tyumen Petroleum Research Center», Tyumen, Russia

E-mail: NVNassonova@tnnc.rosneft.ru

Аннотация. Содержание ОКТ фазы, кварца, монтмориллонита, глауконита в породах нижнеберезовской подсвиты Харампурского и Медвежьего месторождений отличается в несколько раз. Исследования выполнялись в разных лабораториях, но результаты отражают общую тенденцию. Установлена связь минералогического состава (ОКТ фазы и кварца) с амплитудой тектонических движений и связь содержания кварца с содержанием глин. На Харампурском месторождении в нижнеберезовской подсвите установлены литогенетические и тектонические трещины. Интенсивность тектонических трещин максимальна в пласте НБ1. Содержание глин в пластах НБ увеличивается от 19% на Харампурском месторождении до 30% на Медвежьем. Высказано предположение, что повышенное содержание глин связано с влиянием через проливы на верхнемеловой Западно-Сибирский бассейн других коньяк-сантонских морей.

Ключевые слова: Харампурское месторождение, Медвежье месторождение, нижнеберезовская подсвита, глинисто-кремнистый коллектор, ОКТ-фаза, кварц, РСА-рентгеноструктурный анализ, кластеры микротрещин, тектонические процессы, Трансевразийский сдвиг

Для цитирования: Нассонова Н.В., Яновский Д.В., Новоселова М.Ю., Гордеев А.О. Неоднородности литолого-минералогического состава нижнеберезовской подсвиты Медвежьего и Харампурского месторождений // Нефтяная провинция. - 2021. - №4(28). - Часть 1. - Спецвыпуск. - С.1-21. DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2021.4.1-21>

Abstract. The content of opal-cristobalite-tridymite (opal-CT phase), quartz, montmorillonite, and glauconite in Lower Beresovskian subseries of the Kharampurskoye and Medvezhye field differ substantially. Studies conducted in different laboratories revealed the general trend. Relationships between mineral composition (opal-CT phase and quartz) and amplitude of tectonic movements, as well as between quartz and clay content were established. In Lower Berezovskian subseries of Kharampurskoe field lithogenetic and tectonic fractures were encountered. NB1 formation exhibited the largest intensity of tectonic fracturing. Clay content in NB formation was observed to increase from 19% in Kharampurskoye field to 30% in Medvezhye field. This increase in clay content was assumed to be related to the effect of other Coniacian-Santonian marine sediments carried over to Upper Cretaceous West Siberian basin.

Key words: *Kharampurskoye field, Medvezhye field, Lower Berezovskian subseries, argillaceous-siliceous reservoir, opal-cristobalite-tridymite phase, quartz, X-ray diffraction analysis, microfracture clusters, tectonic processes, Transeuropean shift*

For citation: N.V. Nassonova, D.v. Yanovskiy, M.Yu. Novoselova, A.O. Gordeev Neodnorodnosti litologo-mineralogicheskogo sostava nizhneberezovskoj podsvity Medvezh'ego i Harampurskogo mestorozhdenij [Lithological and mineralogical heterogeneity of Lower Berezovskian subseries of Medvezhye and Kharampurskoye fields]. Neftyanaya Provintsiya, No. 4(28), Part 1, Special issue, 2021. pp. 1-21. DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2021.4.1-21> (in Russian)

Актуальность

Истощение запасов сеноманского газа и наличие развитой инфраструктуры инициируют поиски углеводородов в других горизонтах, а, именно, выше сеноманского горизонта в березовской свите. О перспективах березовской свиты Западной Сибири и её аналогов опубликовано значительное количество работ. Однако многие вопросы требуют дальнейшего изучения и одним из них является определение литолого-минералогических параметров, наиболее эффективных для коллектора.

Состояние вопроса

Согласно результатам региональных исследований, разрез нижнеберезовской подсвиты (НБ) включает пласты (снизу вверх) НБ4, НБ3, НБ2 и НБ1, верхнеберезовская подсвита (ВБ) состоит из пластов ВБ2-3, ВБ1 и ВБ0 (Рис. 1) [1, 2, 3]. По сейсморазведочным данным, ГИС и керну нижнеберезовская подсвита контролируется двумя ОГ: в кровле ОГ С3, пред-

ставленный хэяхинской пачкой-глинисто-кремнистых опок, ОГ С4 - глины в кровле кузнецовской свиты, отождествляемой с мярояхинской пачкой. В кровле верхнеберезовской подсвиты прослеживается ОГ С2 – глины между кампаном и маастрихтом. Выше по разрезу ганькинский сейсмо-комплекс ОГ С2-С1. На восточной, южной и западной периферии ЗСБ - опесчанивание осадочного разреза и отсутствие выдержанных ОГ, соответственно, на восток опесчанивается и мярояхинская пачка, разделяющая кузнецовскую свиту и нижнеберезовскую подсвиту (Рис. 1.) [1, 2].

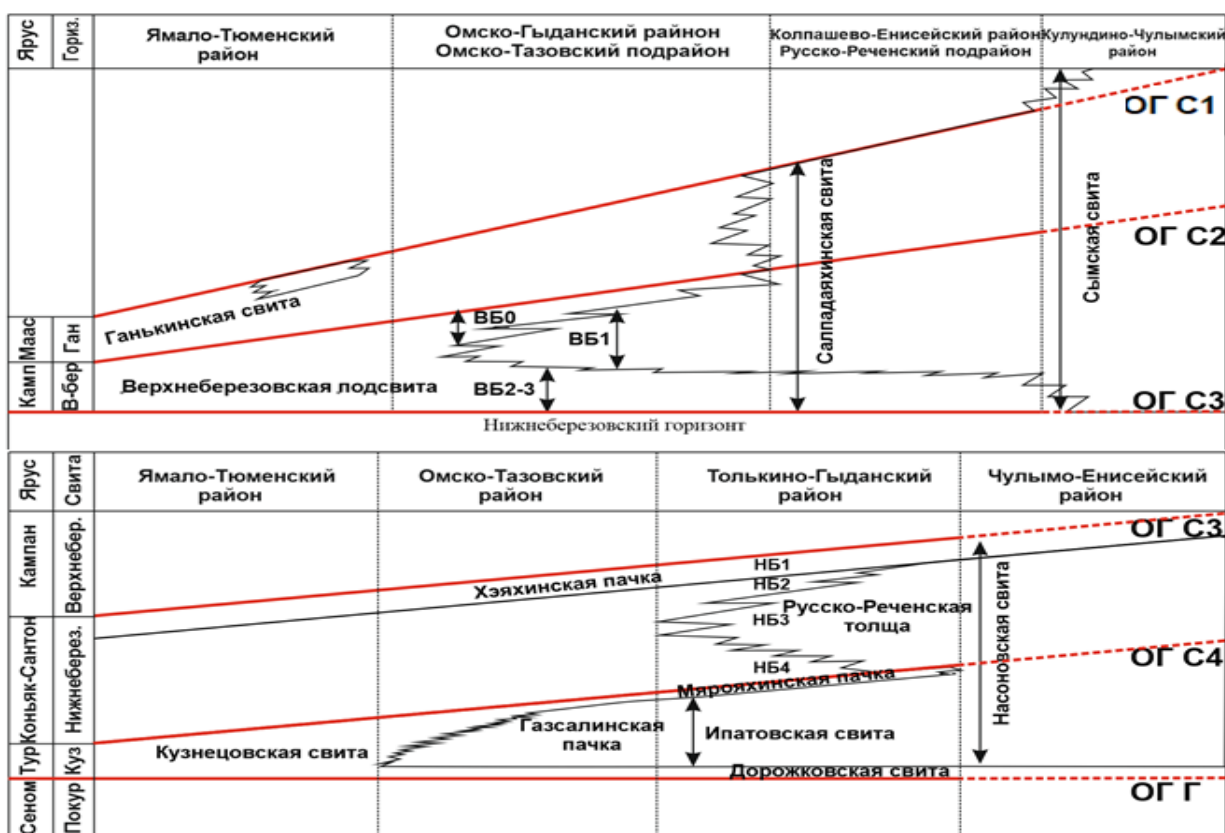


Рис. 1. Схематический широтный разрез отложений березовской свиты с перекрывающими отложениями. Агалаков С.Е. [1,2] с дополнениями авторов.

Верхнеберезовская подсвита формировалась в морском бассейне, представлена кремнисто-глинистыми осадками с прослоями алевроитов и песчаников. Глинисто-кремнистые отложения нижнеберезовской подсвиты, накапливались преимущественно биогенно-хемогенным путем в мелководно-морской обстановке в трансгрессивно-регрессивном режиме [1, 2, 3]. Мнение авторов о преимущественно биогенно-хемогенном

происхождении нижеберезовской подсвиты подтверждается данными лабораторных исследований керна, данными ГИС, ихновидами.

Отложения НБ характеризуются сходными мелководно-морскими обстановками. Это подтверждается близкой толщиной НБ 75-80 м, залеганием на близких абсолютных отметках 860-1100 м, наличием глауконита, биогенными остатками представленными фрагментами диатомовых водорослей, обломками спикул губок, радиоляриями в количестве от 2 до 30 %, обломочного материала в среднем до 15 %, кроме пласта НБ3 (Рис. 1.), где его количество возрастает до 25 % на Харампурском месторождении, близкими средними значениями ФЕС (Кп.о от 24-33 %). В отложениях НБ присутствуют одни и те же ихновицы *Phycosiphon Chondrites*, *Planolites*, характерные для мелководно-морских обстановок, дополнительно на Харампурском выявлены *Helminthopsis*, *Phycosiphon*, *Chondrites*, *Thalassinoides* - ихновицы мелководно-морских обстановок, что согласуется с данными других исследователей [4].

По петрографическому описанию шлифов на Харампурском месторождении (ХМ) кремниевый материал представлен микрокристаллически-аморфной неиндивидуализированной смесью (опал-кристобалит-кварц - данные рентгеноструктурного анализа (РСА). Глинистый материал - тонкоагрегатная полиминеральная смесь, в которой преобладают монтмориллонит и гидрослюда микро- и скрыточешуйчатой структуры. По описанию шлифов [4], на Медвежьем месторождении (ММ) порода сложена в основном микро-скрытокристаллическим агрегатом кремнезёма с неравномерным содержанием глинистого материала. Такая структура на обоих месторождениях характерна для биохеогенных пород.

В шлифах ХМ (Рис. 2, 3) в отложениях НБ присутствуют туфогенные остатки и, по результатам РСА, признаки минерального парагенеза: цеолит-монтмориллонит - ОКТ фаза (Табл. 1). Этот парагенез имеет название «камуфлированная пирокластика» [5].

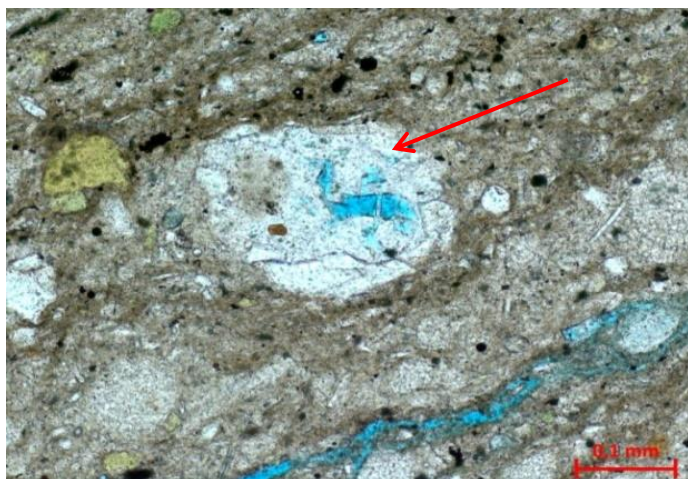


Рис. 2. Пласт НБ2, глубина по бурению 978 м. Глинисто-кремнёвая порода, псаммо-алевритистая, с зёрнами глауконита, аутигенным цеолитом (красная стрелка), с частыми остатками кремнёвых водорослей, с литогенетическими трещинами.

Вид без анализатора, увеличение 200х

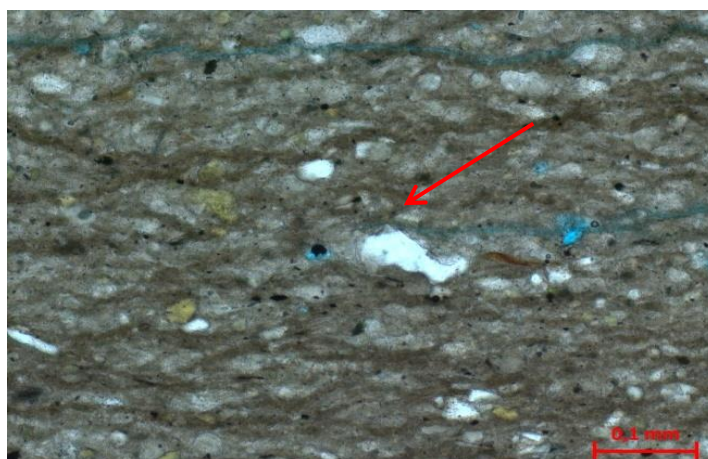


Рис. 3. Пласт НБ2, глубина по бурению 951м. Глинисто-кремневая порода алевритистая, с примесью глауконита, реликтовыми остатками кремнёвых водорослей, с частыми литогенетическими трещинами. Вид без анализатора, увеличение 200х, туфогенный обломок - красная стрелка

Таблица 1

Содержание цеолита, монтмориллонита и ОКТ фазы по данным РСА

Месторождения	Цеолит	Монтмориллонит	ОКТ -фаза
Харампурское НБ	0,5 - 8%	9 - 15%	18-55%
Медвежье НБ	1,5- 3,6%	21 - 24%	1 - 35%

Кроме того, породы НБ показывают предельно низкую естественную радиоактивность, меньше пород турона и вышезалегающих пород верхнеберезовской подсвиты. Это характеризует породы НБ как породы с иным типом осадконакопления. В туроне и ВБ присутствует терригенный снос, и в своем составе они имеют полевые шпаты с высокой радиоактивностью (Табл. 2).

Таблица 2

Радиоактивность пород Харампурского месторождения по ГК

Стратиграфия	ГК gAPI		
	мин	мах	среднее
ВБ	49	83	68
НБ	29	67	38
Турон	62	93	79

Вышеизложенное подтверждает биогенно-хемогенное происхождение пород НБ.

Несмотря на общность происхождения пород, до сих пор отсутствует объяснение, почему на наиболее изученных Медвежьем и Харампурском месторождениях на близких глубинах коллектор нижеберезовской подсвиты биогенно-хемогенного происхождения представлен преимущественно микро-скрытокристаллическими кварцевыми отложениями на первом-месторождении и глинисто-кремнистыми опоками на втором.

Актуальным является рассмотрение факторов, влияющих на преобразование глинисто-кремнистых опок нижеберезовской подсвиты и возможную перспективность НБ. Результаты исследования керна Харампурского и Медвежьего месторождений получены разными организациями и могут отличаться, но должны отражать общую тенденцию.

Для сравнения результатов исследований ХМ и ММ с единых позиций использованы стратиграфические разбивки, выполненные в ООО «ТННЦ» (Агалаков С.Е., Новоселова М.Ю.) с уточнением авторов (Рис. 4).

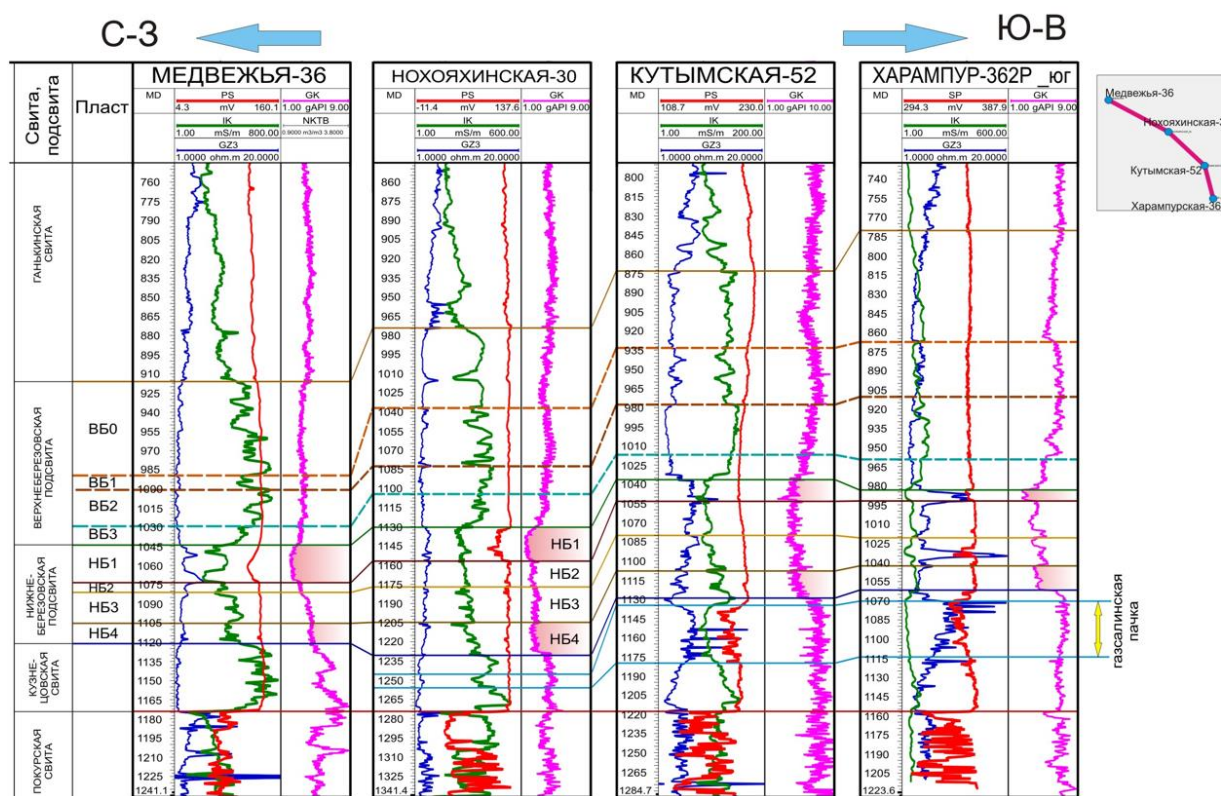


Рис. 4. Схема стратиграфического расчленения нижнеберезовской подсвиты

Сравнение результатов литолого-минералогического состава НБ ММ и ХМ, показало существенную разницу некоторых параметров. Исследования РСА пород, РСА глин, петрографическое описание шлифов, макро-скопическое описание по Харампурскому месторождению выполнены в ООО «ТННЦ», кроме исследований по трещиноватости. Исследования керн Медвежьего месторождения выполнены в различных организациях. По данным РСА в нижнеберезовской подсвите на лицензионных участках центральной зоны Западно-Сибирского бассейна (Харампурский, Кынско-Часельский, Береговой, Ван-Еганский, Русское) отмечается увеличение содержания кварца и глин от кровли к подошве: кварц в кровле 14 %, в подошве 35 %; глины в кровле 18 %, в подошве 31 %; уменьшение содержания ОКТ-фазы от кровли к подошве: в кровле 59 %, в подошве до 16 %. Аналитический обзор опубликованной литературы не позволил объяснить расхождение параметров в ММ и ХМ, представленных в табл. 3.

Из табл. 3 следует, что существует тенденция увеличения содержания кварца к подошве НБ на обоих месторождениях. Сравнение показало,

что кварца больше на Медвежьем примерно в 1,6-1,8 раза. ОКТ фаза последовательно уменьшается к подошве НБ, её содержание на Медвежьем положительно мало, особенно в основных продуктивных пластах, доходя всего практически до 2 %, что соответственно влияет на газонасыщенность, которая выше на Медвежьем ЛУ на 20-30 %. В работе [6] сделан вывод о бактериально-хемогенном характере преобразовании НБ. Полагаем, что действовали и другие факторы и такое отличие литолого-минералогических параметров зависит также от региональной геологии.

Таблица 3

***Литолого-минералогический состав по данным РСА в % по ММ и ХМ
(5 скважин Медвежьего и 7 скважин Харампурского месторождений)***

Харампурское месторождение								
Пласты	Кварц	ОКТ фаза	Σ глин	Σ карб	Глаукон	Пирит	Цеолит	Монтмор.
НБ1	18,1	54,9	15,2	4,6	4,1	3,1	0,5	8,6
НБ2	24,4	37,9	20,9	5,2	5,7	3,6	1,2	13,4
НБ3	34,4	20,0	19,2	3,7	8,6	3,5	8,1	10,5
НБ4	39,0	18,3	21,8	6,7	4,3	2,9	6,3	15,1
Медвежье месторождение								
НБ1	32,8	35,0	25,4	~4,8	2,5	0,8	1,6	20,7
НБ2	44,9	21,2	28,8	~4,8	1	0,8	2,3	23,8
НБ3	60,0	1,8	33,6	~4,4	3,1	0,9	3,6	24,0
НБ4	66,8	1,4	30,2	~4,4	1	0,8	1,5	21,0

Примечание. Глауконит по Медвежьему месторождению приведен по данным скв. 5С.

Были построены карты изопахит между туроном и НБ, и структурная карта по кровле ганькинской свиты (маастрихт). На северо-востоке ЗСБ наблюдается увеличение толщин нижнеберезовской подсвиты и её аналогов (Рис. 5). Отмечается клиноформное строение турон-сантонского комплекса, в том числе и нижнеберезовской подсвиты. Это связано с подъемом северо-западного борта Сибири, начиная уже с турона (формирование газсалинской пачки). Северная зона ЗСБ испытала региональное воздымание в палеогене, что следует из сравнения карты изопахит ОГ С4-С3

и современного структурного плана по ОГ С1 - кровли ганькинской свиты (маастрихт), а также подтверждается работами других исследователей [7].

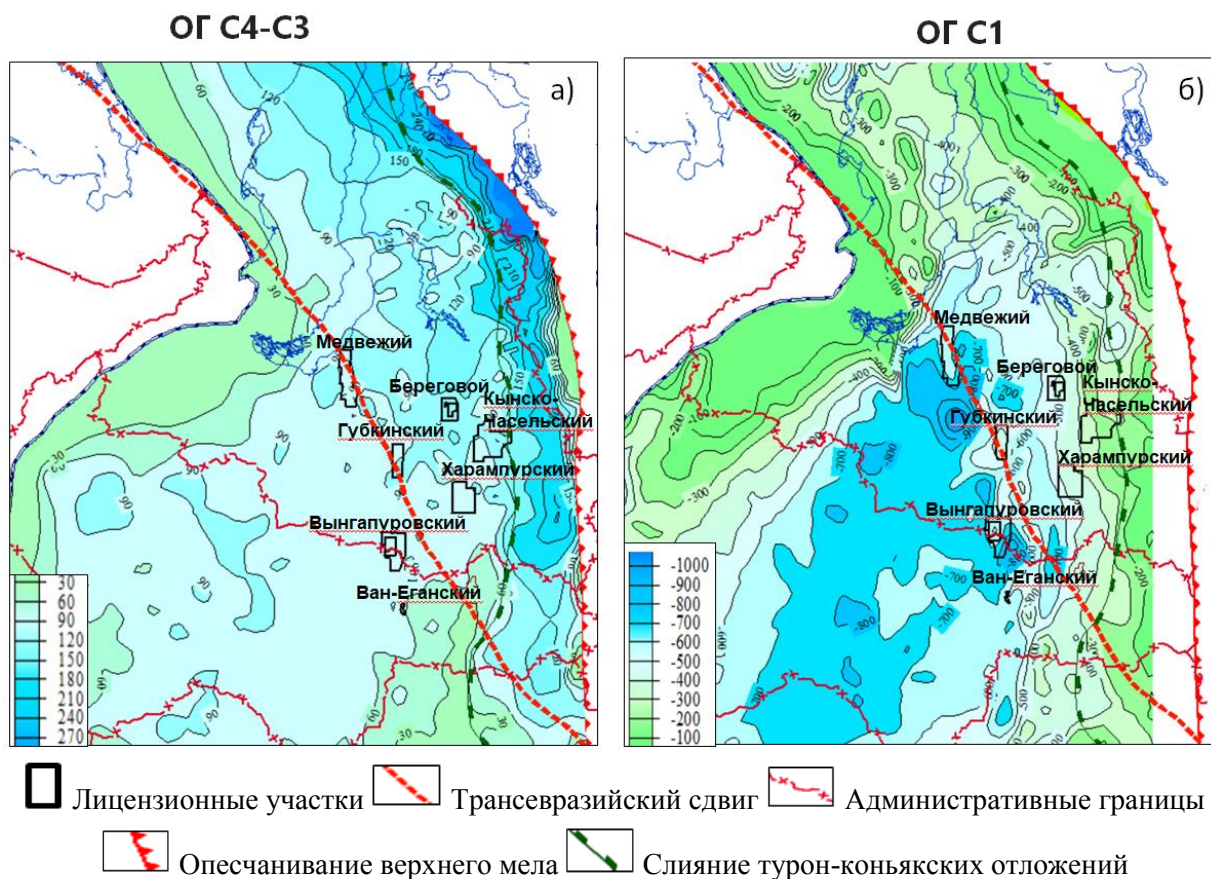


Рис. 5. Карты: а) толщина сейсмокомплекса ОГ С4-С3, б) структурная карта по ОГ С1 - кровли ганькинской свиты.

Соответственно, снос осадков наиболее значимый на северо-востоке ЗСБ в турон-сантонское время [1, 2]. Основная масса обломочного материала коагулировала и аккумулировалась в области главного гидро-геохимического и гидродинамического барьера - смешение морских и пресных вод. ХМ не относится к зоне влияния рускореченской толщи.

Толщина сейсмокомплекса ОГ С4-С3 демонстрирует диагональный подъем юго-запада ЗСБ по линии Трансевразийского сдвига. На юге Урала сеноман-турон-коньякские отложения отсутствуют и сантон ложится с размывом на альбские отложения, то есть приходится признать предсантонские-коньякские поднятия земной коры, имевшие региональный характер на юге Урала [8]. Диагональное воздействие на ЗСБ с юго-запада, подъем Сибири на северо-западе и клин терригенно-кремнистых пород

пласта НБЗ способствовали созданию ослабленной диагональной зоны Трансевразийского сдвига и его активизации. В результате тектонической активности в верхнем мелу, вдоль Трансевразийского сдвига сформировался диагональный апвеллинг, который поднимал богатые биогенами глубинные воды. М.С. Афанасьева с соавторами, приводит пример совпадение массовых скоплений радиолярий палеозоя Русской платформы, приуроченных к ее современным восточным окраинам, к зонам авлакогенов и глубинных разломов [9].

На северо-западном окончании Трансевразийского сдвига присутствует Карская астроблема диаметром 120 км. (Рис. 6). Карская астроблема, является седьмым в мире по величине ударным кратером и, вероятно, астроблема провоцировала активность Трансевразийского сдвига на границе мела и палеогена. Тектоническая активизация способствует росту структур. Медвежье месторождение приурочено к зоне сдвига, что подтверждается ростом структуры в неотектонический период.

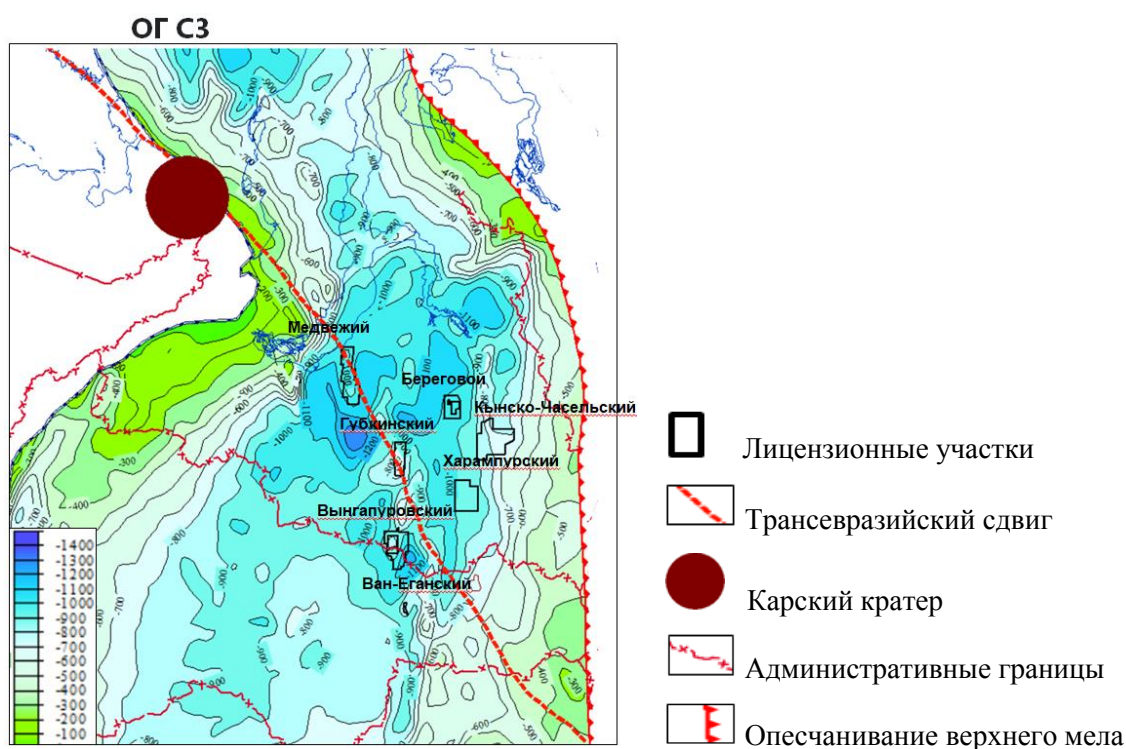


Рис. 6. Структурная карта по кровле ОГ СЗ

При тектонических процессах выделяется существенное количество тепла, повышается температура и давление, что ускоряет преобразо-

вание кремнезема.

В результате исследования РСА пласта НБ1 шести месторождений, включая Харампурское и Медвежье, установлена связь уменьшения содержания ОКТ-фазы и увеличения содержания кварца с амплитудой прироста структур в палеогене, отражающей тектоническую активность. Амплитуда прироста определялась как разница амплитуд современного структурного плана структур по кровле НБ и амплитуды структур на время окончания формирования ганькинской свиты (маастрихт). Соответственно, для пласта НБ1 Харампурского, Медвежьего, Берегового, Ван-Еганского, Русского и Ново-Часельского месторождений коэффициент детерминации R^2 для зависимости содержания ОКТ-фазы – от амплитуды прироста равен 0,97, для кварца - 0,71. (Рис. 7). Для пластов НБ3-4 пяти месторождений (Харампурское, Медвежье, Ван-Еганское, Русское, Ново-часельское) содержание кварца также возрастает с амплитудой прироста структур: R^2 и равен 0,84 (Рис. 8).

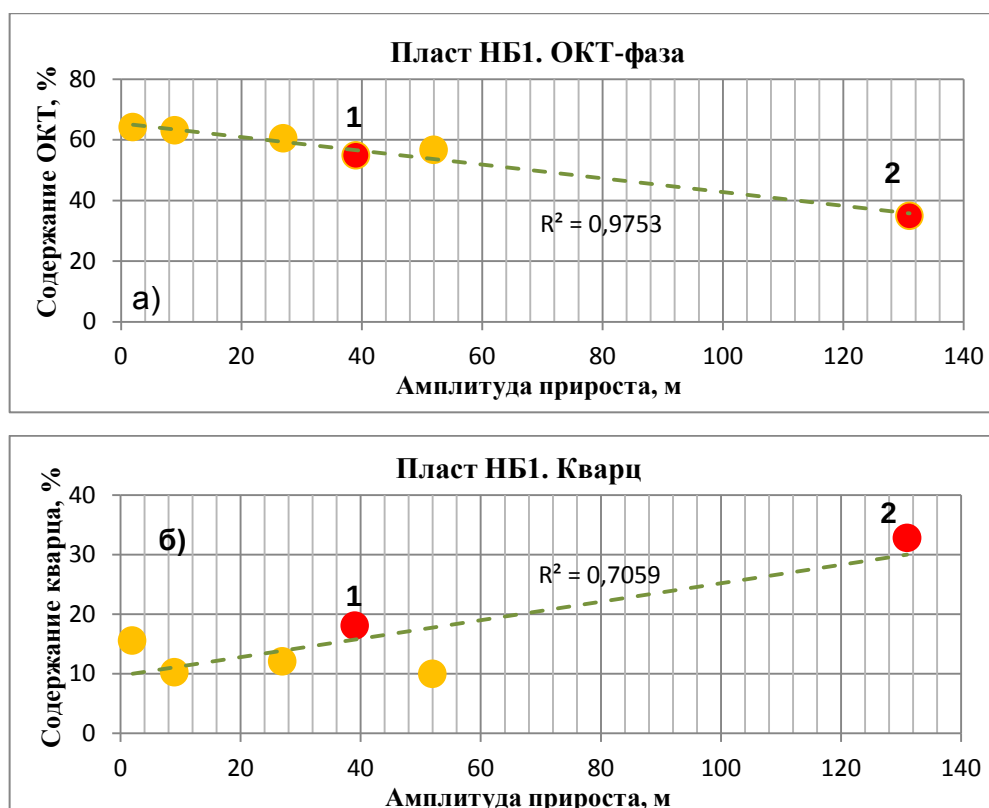


Рис. 7. Зависимость содержания: а) ОКТ-фазы и б) кварца от амплитуды прироста структур. 1-Харампурское, 2-Медвежье

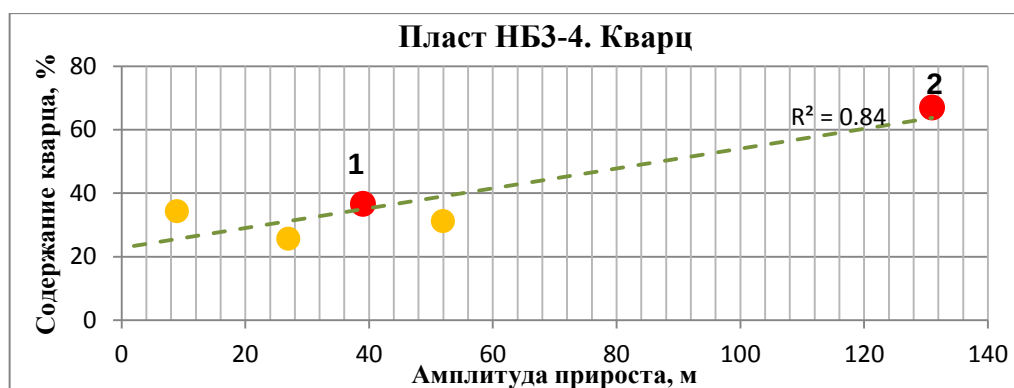


Рис. 8. Зависимость содержания кварца от амплитуды прироста структур.

1-Харампурское, 2-Медвежье.

По пластам НБЗ-4 зависимость содержания ОКТ фазы от амплитуды прироста не наблюдается.

Неотектонические движения в кайнозойе влияли на процесс преобразования кремнистых пород и формирование трещинно-поровых коллекторов. В качестве примера можно привести зону Трансевразийского сдвига (Рис. 6).

Отмечается существенная неоднородность пород НБ Харампурского месторождения: зернистый глауконит, пирит, в несколько раз больше, чем на Медвежьем месторождении (Табл. 3, рис. 9).

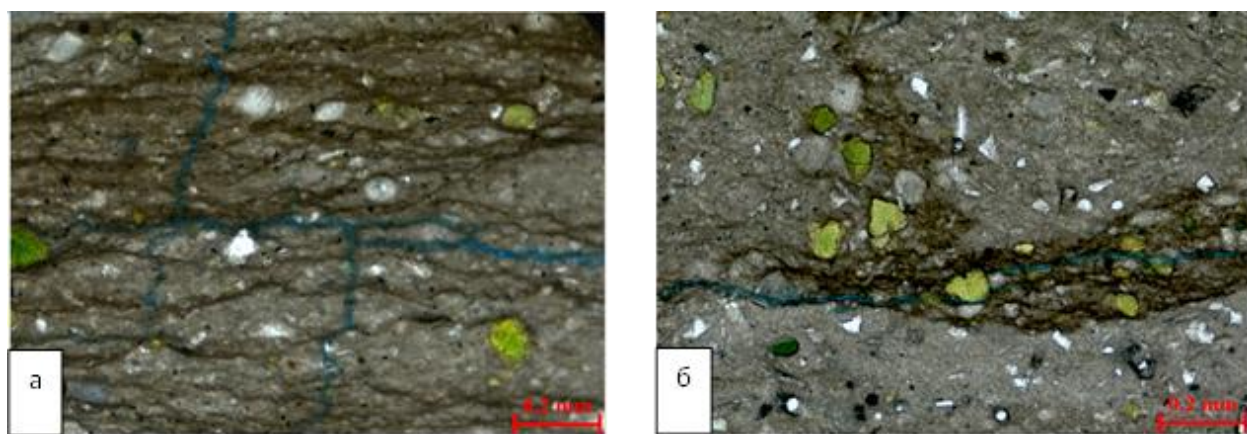


Рис. 9. Шлифы пласта НБ1 Харампурского месторождения с глубины: а) 956,3м; б) 952м. Без анализатора, увеличение 100

а) Опoka глинистая песчано-алевритистая, с глауконитом, слабо пиритизированная, биотурбированная, трещиноватая, с тонкими глинистыми прослойками; б) Опoka слабо глинистая, слабо алевритистая, с примесью глауконита, кремниевых органических остатков, слабо пиритизированная, с многочисленными трещинами синерезиса.

О гетерогенности пород НБ на Харампурском месторождении свидетельствуют описание и фотографии шлифов (Рис. 9).

Гетерогенность способствует большей трещиноватости и связности трещин. Вероятно, глауконит, пирит и карбонаты могут выступать как природный пропант после ГРП, то есть способствовать открытости трещин после ГРП.

Харампурское месторождение находится в непосредственной близости от Уренгойско-Колтогорского рифта, а Медвежье приурочено к Трансевразийскому сдвигу. Повышенная сейсмичность, микросейсмичность рифта вызывали неоднократную перестройку полей напряжений на месторождениях. Вследствие таких импульсов напряжений формируется совокупность разветвленных кластеров извилистых трещин, подобная дилатансионным «подушкам», с которыми связан глинисто-кремнистый коллектор НБ [10]. Кремнистые отложения обладают пьезосвойствами. За счет тектонических движений возникают деформации и электрические заряды в различных областях, потому что часть энергии преобразуется в электрическое поле. Величина заряда зависит от свойств материала и величины приложенного усилия, периодическое изменение напряженного состояния пород и вызывают изменения давления, температуры, создавая вертикальную и горизонтальную сообщаемость, то есть трещиноватость.

В зоне тектонических нарушений действует эффект адсорбционного понижения прочности породы, открытый П.А. Ребиндером [11]. Он состоит в том, что разрушение тел идет по микротрещинам, которые имеются в слабых местах кристаллической решетки. Развитие микротрещин под действием силы идет легче, при адсорбции различных веществ из среды, например, морской воды. Сама по себе среда не разрушает поверхность тел, а лишь помогает разрушению.

На ХМ и ММ в НБ выделены два типа трещин: литогенетические и тектонические [12]. Количественное сравнение характеристики трещин ХМ и ММ из-за разных методов исследования керна и шлифов выполнить

невозможно. На ХМ тектонические трещины изучены на макроуровне в керне и на микроуровне оптическим методом в петрографических шлифах. На качественном уровне в тектонических трещинах, именно в породах с высоким содержанием глауконита, (ХМ) обнаружены вертикальные и слабо наклонные ($0-30^{\circ}$ от оси керна), чаще всего открытые трещины, заполненные одновременно в различных участках аутигенным раскристаллизованным кварцем и нераскристаллизованным кремнистым веществом, с участием кальцита. Помимо вторичных минералов в трещинах присутствуют зёрна глауконита и угловатые обломки вмещающей породы. Полагаем, что эти трещины будут наиболее активны при ГРП. Аутигенные минералы показывают, что по этим трещинам двигались флюиды. В ХМ интенсивность тектонических трещин максимальна в пласте НБ1 и составляет 4 трещины/м.пог., а литогенетических - 13 трещин/м.пог. Трещинное пустотное в пласте НБ1 составляет 2 % в литогенетических и 3,8 % в тектонических трещинах. Литогенетические трещины имеют низкий процент минерализованности (3-5 %), а тектонические 40 %.

На Медвежье присутствуют те и другие трещины, изученные оптической микроскопией. Углы падения залеченных трещин изменяются от 32° до 71° , то есть угол открытых трещин, такой же, как и на ХМ. Метод капиллярного насыщения горных пород люминесцирующими жидкостями на Медвежье дал среднюю оценку трещинной емкости 1,1 %, что, скорее всего, не является объективной оценкой [4].

Медвежье месторождение отличается от Харампурского содержанием глини (30 и 19 % соответственно), и монтмориллонита (22-12 %). В коньяк-сантонское время существовали Полярно-Уральский и Тургайский пролив. Полярно-Уральский связывал северо-западную зону ЗСБ и северо-восточную зону Тимано-Печорской провинции. На основе палеогеографических карт [8, 13], исследований сходства руководящей фауны белемнитов, фораминифер, двустворок и радиолярий, в северо-западной зоне показано сочленения ЗСБ с грядой Чернышева и Косью Роговской впадиной, а

также с Тургайским проливом. Верхнемеловые отложения образуют обширное поле, перекрывая с несогласием пермские терригенные породы Косью-Роговской впадины, триасовые трапповые Предуральяского прогиба и палеозойские породы Лемвинской зоны, представленные глинистыми и кремнистыми сланцевыми образования. Тургайский пролив связывал Западно-Сибирское море с морями Южной Европы, что подтверждается сходством биот (Рис. 10).



Рис. 10. Палеогеографические обстановки позднего кампана (Э.О. Амон, 2001) с дополнениями авторов. Условные обозначения: 1 — суша, 2 — прибрежно-морские отложения, 3 — отложения более глубоководных зон моря, 4 — направления обмена фауной, 5 — береговая линия

Полагаем, что увеличение содержания глин связано с влиянием Полярно-Уральского и Тургайского проливов, соединяющих море Западной Сибири с морями Зауралья, Южной Европы.

Для пластов НБЗ-4 ХМ по РСА обнаружена монотонная зависимость уменьшения содержание кварца от суммы глин. При 30 % глин происходит резкое возрастание содержания кварца (Рис. 11). Для пластов НБЗ-4 ММ при содержании глин более 30 % содержание кварца монотонно уменьшается (Рис. 12).

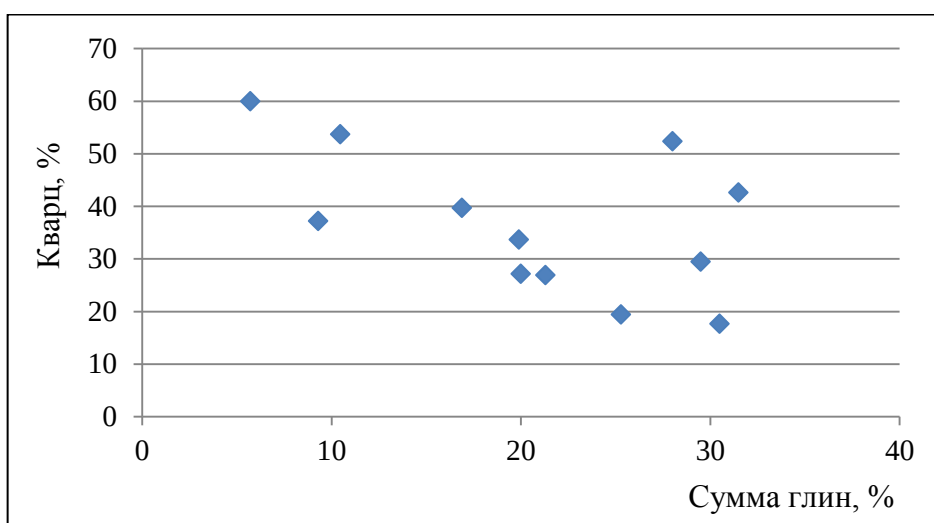


Рис. 11. Зависимость содержания кварца от содержания глин в пластах НБЗ-4 Харампурского месторождения.

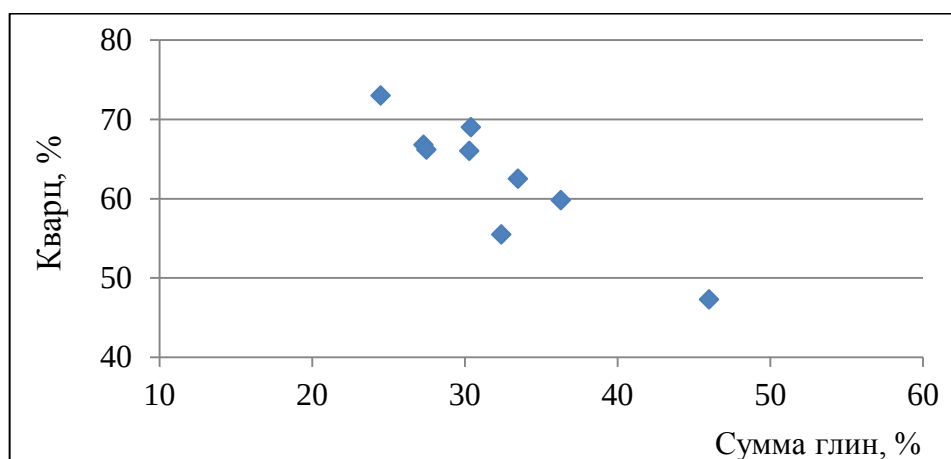


Рис. 12. Зависимость содержания кварца от содержания глин в пластах НБЗ-4 Медвежьего месторождения

Полагаем, что возрастание содержания глин увеличивает рН среды до узкого диапазона значений рН 8-11, наиболее благоприятных для оса-

ждения кварца [14]. При дальнейшем увеличении содержания глин, увеличивается рН и ухудшаются условия для осаждения кварца (Рис. 12).

Выводы

1. На текущий момент по исследованиям РСА отмечено различие в содержании ОКТ фазы, кварца, глин, глауконита на Харампурском и Медвежьем месторождении.
2. Максимальное содержание кварца по всем пластам больше на Медвежьем месторождении, как и амплитуда прироста. Причины – максимальная тектоническая активность диагональной зоны Трансевразийского сдвига. Возможно также влияние апвелинга в верхнемеловое время.
3. Для пласта НБ1 шести месторождений, включая Харампурское и Медвежье, установлена связь увеличения содержания кварца и уменьшения содержания ОКТ-фазы с амплитудой прироста структур в палеогене, отражающей тектоническую активность.
4. Для пластов НБ3-4 пяти месторождений, включая Харампурское и Медвежье, содержание кварца также возрастает с амплитудой прироста структур.
5. Медвежье месторождение отличается от Харампурского повышенным содержанием глин (30 и 19 % соответственно), и монтмориллонита (22-12 %). Увеличение содержания глин связано с влиянием Полярно-Уральского и Тургайского проливов, соединяющих моря Западной Сибири с морями Зауралья, Южной Европы.
6. Для пластов НБ3-4 ХМ обнаружена монотонная зависимость содержание кварца от суммы глин. При 30 % глин происходит резкое возрастание содержания кварца.
7. Для пластов НБ3-4 ММ при содержании глин более 30 % содержание кварца монотонно уменьшается.

8. Полагаем, что возрастание содержания глин увеличивает рН среды до узкого диапазона значений рН 8-11, наиболее благоприятных для осаждения кварца. При дальнейшем увеличении содержания глин, увеличивается рН и условия для осаждения кварца ухудшаются.

На обоих месторождениях выявлены литогенетические и тектонические трещины. На Харампурском месторождении интенсивность тектонических трещин максимальна в пласте НБ1 и составляет 4 трещины/м пог, а литогенетических -13 трещин/м пог. Трещинное пустотное в пласте НБ1 составляет 2% в литогенетических и 3,8% в тектонических трещинах.

Список литературы

1. Кудаманов А.И., Агалаков С.Е., Маринов В.А. Трансгрессивно- характер осадконакопления в коньяк-сантонских отложениях верхнего мела в Западной Сибири. Нефтяное хозяйство 2018г №7 стр. 58-63.
2. Агалаков С.Е. автореферат дисс. на соискание уч. ст. д.г.-м.н. «Геология и газонасыщенность верхнемеловых надсеноманских отложений Западной Сибири». Тюмень, 2020 г., 35 с.
3. Насонова Н.В., Гордеев А.О., Дистанова Л.Р., Кудаманов А.И., Калабин А.А., Кузовков А.А. Новые газовые объекты в глинисто-кремнистой формации верхнего мела. Нефтяная провинция №4 2018г с.109-118.
4. Карымова Я.О. Автореферат диссертации на соискание ученой степени к.г.-м.н. «Роль минералогического фактора в формировании фильтрационно-емкостных свойств газонасыщенных кремнистых отложений нижеберезовской подсвиты севера Западной Сибири. Тюмень, 2020г.
5. Коссовская А.Г. Генетические типы цеолитов стратифицированных формаций // Литология и полез. ископаемые. 1975. № 2. С. 23–44.
6. А.Н. Рыбьяков, С.В. Нерсесов и др., Генезис силицитов и пустотного пространства коллекторов коньяк-сантонских отложений Медвежьего месторождения . Газовая промышленность №8 2020г стр. 54-64
7. Нежданов А.А. Сейсмогеологический прогноз и картирование неантиклинальных ловушек нефти и газа. 1992г часть 1, стр. 72.
8. Пучков В.Н. Геология Урала и Приуралья. (актуальные вопросы стратиграфии, тектоники, геодинамики и металлогении). стр 225-229. Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2010. – 280 с.
9. Афанасьева М.С Амон Э.О. , Чувашов Б.И. Экология и биогеография радиолярий. Новый взгляд на проблему. Часть 2. Абиотические факторы. Палеобиогеография радиолярий и морские палеоландшафтные обстановки в геологическом прошлом. Литосфера, 2005, № 4, с. 87-117.
10. Лукин А.Е.. О новых генетических типах пород литосферы –важнейших факторах формирования коллекторов нефти и газа. Тектоніка і стратиграфія, 2016, вип. 43. – С. 5-18.
11. Траскин В.Ю. Эффект Ребиндера в тектонофизике. Физика Земли, 2009, с. 22-33.

12. Нассонова Н.В., Дистанова Л.Р., Калабин А.А., Девятка Н.П. Региональные и локальные факторы формирования трещиноватости в глинисто-кремнистых отложениях нижнеберезовской подсвиты. Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. 2020г, №1, стр. 19-25.
13. Амон Э.О. Морской экваториальный бассейн Уральского региона в средне- и поздне- меловую эпоху // Геология и геофизика. – 2001. – № 3. – С.471–483 .
14. Айлер Р. Химия Кремнезема: Пер.англ.-М.: Мир, 1982. Ч. 1.-416с., ил.

References

1. Kudamanov A.I., Agalakov S.E., Marinov V.A. *Transgressivno-regressivny kharakter osadkonakopleniya v kon'yak-santonskikh otlozheniyakh verkhnego mela v Zapadnoy Sibiri* [Transgressive-regressive type of sedimentation in the Western Siberian Coniacian-Santonian (Upper Cretaceous)]. Neftyanoe Khozaystvo [Oil Industry], 2018, No. 7, pp. 58-63. (in Russian)
2. Agalakov S.E. *Geologiya i gazonosnost' verhnemelovykh nadsenomanskih otlozheniy Zapadnoy Sibiri* [Geology and gas potential of Upper Cretaceous above-Santonian sediments of West Siberia], Dr. Sc. Thesis, Tyumen, 2020, 35 p. (in Russian)
3. Nasonova N.V., Gordeev A.O., Distanova L.R., Kudamanov A.I., Kalabin A.A., Kuzovkov A.A. *Novye gazovye obekty v glinisto-kremnistoy formatsii verkhnego mela* [New gas prospects identified in West Siberian Upper Cretaceous argillaceous-siliceous formation]. Neftyanaya Provintsiya [Oil Province], No. 4, 2018, pp.109-118. (in Russian)
4. Karimova Ya.O. *Rol' mineralogicheskogo faktora v formirovanii fil'tratsionno-emkostnykh svoystv gazonasyshchennykh kremnistykh otlozheniy nizhneberezovskoy podsvity severa Zapadnoy Sibiri* [The role of mineralogical factor in the development of reservoir properties of gas-saturated siliceous sediments of Lower Berezovskian subseries in the north of Western Siberia.], PhD thesis, Tyumen, 2020. (in Russian)
5. Kossovskaya A.G. *Geneticheskie tipy tseolitov stratifitsirovannykh formatsiy* [Genetic types of zeolites of stratified formations]. *Litologiya i Poleznyye Iskopaemye* [Lithology and Mineral Resources], 1975, No. 2, pp. 23–44. (in Russian)
6. Rybyakov A.N., Nersesov S.V. et al., *Genezis silitsitov i pustotnogo prostranstva kollektorov kon'yak-santonskikh otlozheniy Medvezhego mestorozhdeniya* [Genesis of silicites and void space in Coniacian-Santonian reservoirs of Medvezhye field]. *Gazovaya Promyshlennost* [Gas Industry], No.8, 2020, pp. 54-64 (in Russian)
7. Nezhdanov A.A. *Seysmogeologicheskiy prognoz i kartirovanie neantiklinal'nykh ловушек нефти и газа* [Seismogeological forecast and mapping of non-anticlinal oil and gas traps], part 1, 72 p. (in Russian)
8. Puchkov V.N. *Geologiya Urala i Priural'ya. (aktualnye voprosy stratigrafii, tektoniki, geodinamiki i metallogenii)* [Geology of the Urals and Transurals. (topical issues of stratigraphy, tectonics, geodynamics and metallogeny)]. Ufa: Design Poligraph Service Publ., 2010, 280 p. (in Russian)
9. Afanaseva M.S. Amon E.O., Chuvashov B.I. *Ekologiya i biogeografiya radiolyarij. Novyy vzglyad na problemu. Chast' 2. Abioticheskie faktory. Paleobiogeografiya radiolyarij i morskije paleolandshaftnye obstanovki v geologicheskom proshlom.* [Ecology and biogeography of radiolarians: a new insight in the problem: Part 2. Abiotic factors, paleobiogeography of radiolarians and marine paleolandscape conditions in the geological past]. *Litosfera* [Lithosphere], 2005, No. 4, pp. 87-117. (in Russian)
10. Lukin A.E. *O novykh geneticheskikh tipakh porod litosfery–vazhneyshikh faktorakh formirovaniya kollektorov нефти и газа* [On new genetical types of lithosphere rocks – the

- most important factors of oil and gas reservoirs formation]. Tektonika i Stratigrafiya [Tectonics and Stratigraphy], 2016, Vol. 43, pp. 5-18. (in Russian)
11. Traskin V.Yu. *Effekt Rebindera v tektonofizike* [Rehbinder effect in tectonophysics]. *Fizika Zemli* [Physics of the Solid Earth]. (in Russian)
 12. Nasonova N.V., Distanova L.R., Kalabin A.A., Devyatka N.P. *Regionalnye i loka'nye faktory formirovaniya treshchinovatosti v glinisto-kremnistykh otlozheniyakh nizhnere-zovskoy podsvity* [Regional and local factors of fracture formation in argillaceous-siliceous sediments of the Lower Berezovskian subseries. Geologiya, Geofizika i Razrabotka Neftyanykh i Gazovykh Mestorozhdeniy [Geology, Geophysics and Development of Oil and Gas Fields], 2020r, No.1, pp. 19-25. (in Russian)
 13. Amon E.O. *Morskoy ekvatorialnyy basseyn Uralskogo regiona v sredne- i pozdnemelovuyu epokhu* [Marine Equatorial Basin of the Ural Region in the Middle and Late Cretaceous Epoch]. *Geologiya i Geofizika* [Geology and Geophysics], 2001, No. 3, pp. 471–483. (in Russian)
 14. Ayler R. *Khimiya kremnezema* [Chemistry of Silica]. Moscow: Mir Publ., 1982. Part. 1, 416 p. (translated from English)

Сведения об авторах

Нассонова Наталья Валентиновна, кандидат геолого-минералогических наук,
ООО «Тюменский нефтяной научный центр»
Россия, 625002, Тюмень, ул. Осипенко, 79/1
E-mail: NVNassonova@tnnc.rosneft.ru

Яновский Дмитрий Владимирович, ООО «Тюменский нефтяной научный центр»
Россия, 625002, Тюмень, ул. Осипенко, 79/1
E-mail: dvyanovskiy@tnnc.rosneft.ru

Новоселова Майя Юрьевна, ООО «Тюменский нефтяной научный центр»
Россия, 625002, Тюмень, ул. Осипенко, 79/1
E-mail: mynovoselova@tnnc.rosneft.ru

Гордеев Александр Олегович, ООО «Тюменский нефтяной научный центр»
Россия, 625002, Тюмень, ул. Осипенко, 79/1
E-mail: AOGordeev@tnnc.rosneft.ru

Authors

N.V. Nassonova, Ph.D., Tyumen Petroleum Research Center
79/1, Osipenko st., Tyumen, 625002, Russian Federation
E-mail: NVNassonova@tnnc.rosneft.ru

D.V. Yanovskiy, Tyumen Petroleum Research Center
79/1, Osipenko st., Tyumen, 625002, Russian Federation
E-mail: dvyanovskiy@tnnc.rosneft.ru

M.Ju. Novoselova, Tyumen Petroleum Research Center
79/1, Osipenko st., Tyumen, 625002, Russian Federation
E-mail: mynovoselova@tnnc.rosneft.ru

A.O. Gordeev, Tyumen Petroleum Research Center
79/1, Osipenko st., Tyumen, 625002, Russian Federation
E-mail: AOGordeev@tnnc.rosneft.ru

Статья поступила в редакцию 07.10.2021
Принята к публикации 09.12.2021
Опубликована 30.12.2021