

Создание секвенс-стратиграфической модели с целью уточнения геологического строения прибрежно-континентальных отложений танопчинской свиты

Е.А. Потапова^{1*}, Р.Р. Шакиров¹, А.А. Евдошук¹, Т.В. Леванюк¹, О.С. Леонтьева²

¹ООО «НОВАТЭК НТЦ», Тюмень, Россия

²ОАО «Ямал СПГ», Москва, Россия

В работе построена секвенс-стратиграфическая модель пластов прибрежно-континентального генезиса танопчинской свиты с целью установления закономерностей распределения коллекторских свойств, уточнения геометрии песчаных тел, а также выявления основных зон концентрации углеводородов в пределах изучаемых отложений. Дано обоснование системного подхода к скважинной корреляции, что легло в основу создания модели меловых отложений, обладающей высокой прогностической способностью. Проанализированы региональные особенности строения танопчинской свиты крупного месторождения в Ямало-Ненецком автономном округе Российской Федерации, выполнен анализ данных керна и ГИС по 64 поисково-разведочным скважинам, 224 скважинам эксплуатационного фонда в пластах ТП₁–ТП₂₆, сформулирован алгоритм построения секвенс-стратиграфической модели, учитывающей особенности седиментации, выявлены особенности формирования песчаных тел для всего мелового разреза. В результате анализа выполнена корреляция всех скважин в интервале танопчинской свиты (пласты ТП₁–ТП₂₆) с определением фациальных обстановок и основных поверхностей смены режима осадконакопления (поверхности затопления, эрозионных врезов, трансгрессивных поверхностей). С учетом корреляции пластов по всему скважинному фонду построен геостатистический разрез и выделены секвенс-стратиграфические подразделения, характеризующие пласты танопчинской свиты. Секвенс-стратиграфическая 1D-модель по скважинам проанализирована на предмет основных зон накопления углеводородов с учетом открытых залежей, сформулированы закономерности их размещения по разрезу.

Ключевые слова: секвенс-стратиграфия, прибрежно-континентальные отложения, танопчинская свита, системный подход

Для цитирования: Потапова Е.А., Шакиров Р.Р., Евдошук А.А., Леванюк Т.В., Леонтьева О.С. (2024). Создание секвенс-стратиграфической модели с целью уточнения геологического строения прибрежно-континентальных отложений танопчинской свиты. *Георесурсы*, 26(3), с. 43–50. <https://doi.org/10.18599/grs.2024.3.6>

Введение

Танопчинская свита формировалась в прибрежно-континентальных условиях и обладает сложным геологическим строением. К особенностям такого типа разреза относятся латеральная неоднородность, прослой углей, гидродинамическая несвязность песчаных тел, а также отсутствие уверенных реперных границ по данным сейсморазведочных работ и геофизических исследований скважин. Отложения сформированы в баррем-аптское время и достигают мощности 1000 м в пределах изучаемой территории крупного месторождения в Ямало-Ненецком автономном округе (ЯНАО) Российской Федерации. Танопчинская свита является одним из главных резервуаров для добычи углеводородов на севере Западной Сибири. Точность оценки запасов и ресурсов, выбор способа разработки открытых месторождений напрямую зависят от достоверности построенных геологических моделей, поэтому крайне важно использовать современные

методы и подходы к изучению особенностей разреза, прогнозу коллекторских свойств и геометризации ловушек углеводородов.

Для восстановления геологической истории формирования отложений применим метод секвенс-стратиграфии (Catuneanu, 2006; Posamentier, Vail, 1988; Plint, Nummedal, 2000). Для уточнения геологического строения танопчинской свиты предлагается использовать основные положения этого метода, таким образом, восстановить историю формирования геологического разреза и сформулировать закономерности образования ловушек углеводородов, характерные для пластов прибрежно-континентального генезиса.

Секвенс-стратиграфические подразделения описываются в дополнении к Стратиграфическому кодексу России (Жамойда и др., 2000), как специальные стратиграфические подразделения, которые применяются для стратиграфического анализа осадочного выполнения бассейнов. Авторами дополнений к стратиграфическому кодексу (Жамойда и др., 2000) отмечается высокая ценность метода секвенс-стратиграфии, заключающегося в высокой прогностической способности обнаружения коллектора.

Ключевыми работами для описания секвенс-стратиграфического метода прибрежно-континентальных

* Ответственный автор: Елена Александровна Потапова
e-mail: Elena.Potapova@novatek.ru

© 2024 Коллектив авторов

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

отложений можно считать зарубежные работы 90-х годов XX в. (Wright, Marriott, 1993; Shanley, McCabe, 1994; Gibling, Bird, 1994; Miall, 2010). В монографии (Miall, 2010) собраны и обобщены данные, свидетельствующие о высокой степени изученности этого вопроса. Во всех этих трудах секвенсы представляют собой вертикальные последовательности трех системных трактов: LST (тракт падения уровня моря), TS (трансгрессия) и HST (тракт высокого стояния уровня моря).

В статье (Лебедев и др., 2024) приведен пример использования секвенс-стратиграфии для моделирования геологического строения верхней части танопчинской свиты Минховского месторождения, расположенного на севере Западной Сибири. Авторы отмечают возможность использования границ секвенсов, выделенных в скважинах, при дальнейшем изучении методом инверсии волнового поля клиноформных отложений. В работе (Храмцова и др., 2022) отмечена важность выполнения секвенс-стратиграфического анализа для планирования разработки пласта в связи с высокой прогностической способностью итоговой модели.

Анализ опубликованных работ, результаты, полученные в ходе изучения данных на территории исследования, позволили построить секвенс-стратиграфическую модель танопчинской свиты крупного месторождения в ЯНАО. На базе этой модели сформулирован алгоритм построения секвенс-стратиграфической модели, учитывающей

особенности седиментации, закономерности размещения залежей углеводородов по разрезу.

Предложенная нами детальная секвенс-стратиграфическая модель формирования прибрежно-континентальных отложений (рис. 1) является частью системы секвенс-клиноформных отложений, детально описанных в работах основоположников теории секвенсной стратиграфии (Catuneanu, 2006; Posamentier, Vail, 1988; Plint, Nummedal, 2000). Модель включает в себя все основные элементы системы секвенс (табл. 1) и отражает последовательность седиментации.

Заметим, что для прибрежно-континентальных отложений характерно отсутствие системного тракта FSST, в это время на территории развивается обширная субэ-аральная эрозия, идет образование врезов, что приводит в последующем к заполнению их отложениями системного тракта LST и стратиграфическому несогласию.

Перечислим основные положения, применяемые при построении модели (рис. 2):

1. для разделения на системные тракты используются поверхности MFS и SU/SB;
2. для разделения на пласты используются поверхности MFS, SB/SU и TS;
3. системный тракт LST может выпадать из разреза скважин (в присклоновой части формируется полный разрез, в континентальной части только заполнение врезов);

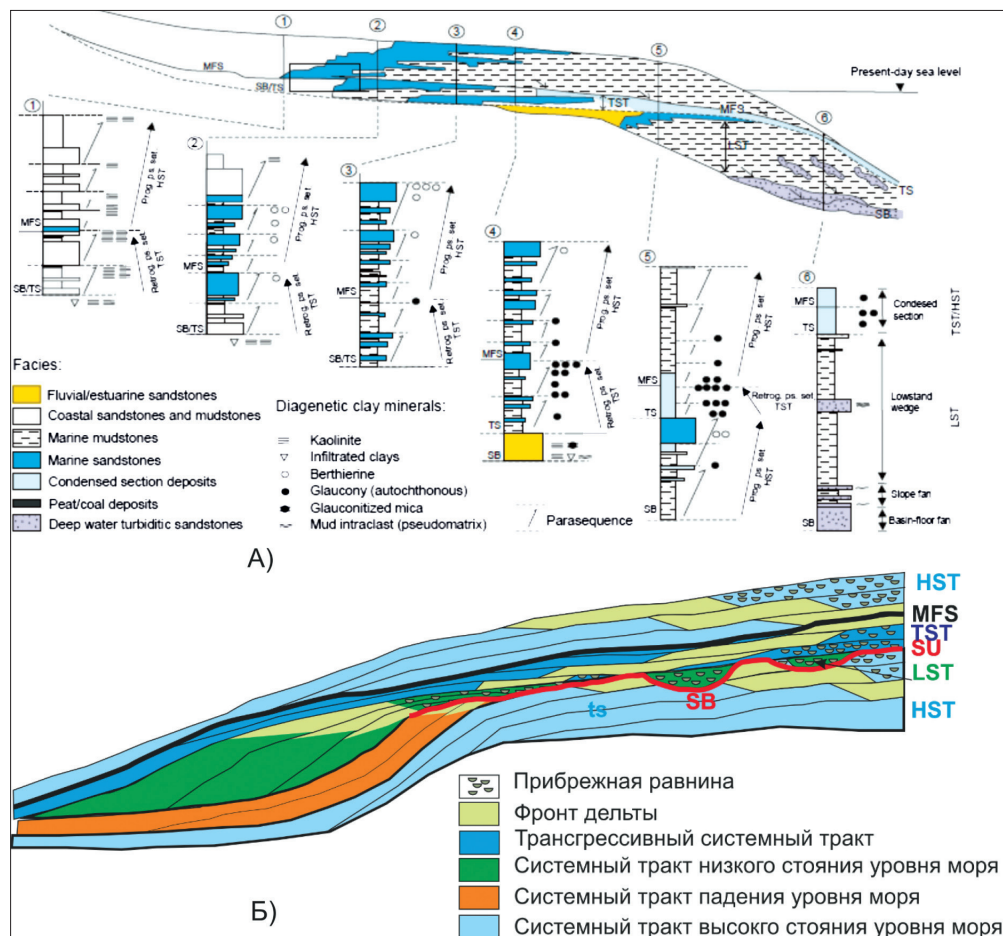


Рис. 1. Детальная секвенс-стратиграфическая модель формирования прибрежно-континентальных отложений: А – по данным (Catuneanu, 2006); Б – наша модель

HST (Highstand systems tract)	Системный тракт высокого стояния уровня моря
FSST (Falling-stage systems tract)	Системный тракт падения уровня моря
LST (Lowstand systems tract)	Системный тракт низкого стояния уровня моря
TST (Transgressive system tract)	Трансгрессивный системный тракт
MFS (Maximum flooding surface)	Поверхность максимального затопления
SU (Subaerial unconformity)	Поверхность субаэриальной эрозии

Табл. 1. Основные сокращения, используемые для обозначения границ и системных трактов



Рис. 2. Последовательности системных трактов по (Posamentier, Allen, 1999) с дополнениями

- поверхность SU есть всегда между системными трактами TST и HST (кровля HST);
- в прибрежно-континентальной части, расположенной на отдалении от склоновой части, системный тракт TST формирует побережье (соответствует опесчаниванию региональных глинистых пачек)

Материалы и методы

Танопчинская свита согласно стратиграфическим схемам (Решение 6-го Межведомственного стратиграфического совещания..., 2004) сформирована в баррем-аптское время. Территориально район изучения относится к Ямало-Гыданскому (берриас – ранний апт) и Полуйско-Ямало-Гыданскому (поздний апт) фаціальным районам. Локально для территории характерно развитие глинистых пачек, которые могут быть уверенно прослежены по сейсмическим и скважинным данным: нейтинская, нижнеалымская, тамбейская (рис. 3). Глинистые пачки перекрывают песчаные отложения пластов ТП₁–ТП₁₃, ТП₁₄–ТП₁₇, ТП₁₈–ТП₁₉, ТП₂₀–ТП₂₃, ТП₂₄–ТП₂₆.

Для детального изучения геологических особенностей отложений выполнен фаціальный анализ керна (870 м в 3 скважинах). На основе этих данных в 288 скважинах выполнена интерпретация данных ГИС (геофизических исследований скважин) с выделением фаціальных обстановок.

На рис. 4 приведен пример типового разреза прибрежно-континентальных отложений и алгоритм принятия решений при выделении фацаций.

При анализе керна удалось установить значимые секвенс-стратиграфические границы: трансгрессивная поверхность, субаэральная эрозия и поверхность максимального затопления. На рис. 5 приведены примеры выделенных границ в кернах скважины. С помощью этих границ достоверно установлены секвенс-стратиграфические подразделения, которые транслированы на все скважины с помощью дерева решения прогноза фаціальных ассоциаций по ГИС. После уточнения границ основных

поверхностей в кернах выполнена поскважинная корреляция по выбранному алгоритму построения секвенсной модели согласно рис. 2 с учетом следующих особенностей по данным ГИС:

- поверхность MFS связана с максимальным затоплением, что хорошо коррелируется по максимальному значению гамма-каротажа (ГК), каротажу потенциала собственной поляризации (ПС) и нейтронному каротажу;
- поверхность TS – следующий наиболее выдержанный маркер – соответствует повышению глинистости на кривых ГК;
- поверхность SB – подошва врезанной долины или комплекса речных каналов – соответствует резкой горизонтальной линии на кривых ГК и ПС с понижением значений;
- поверхность SU – коррелятивная поверхность SB в районах отсутствия врезов.

На рис. 6 приведен пример схемы корреляции с выделенными границами пластов, основными поверхностями и системными трактами секвенс-стратиграфической модели.

В теории секвенс-стратиграфии выделенные пласты – это фаціальные серии с повторяющимся набором фаціальных ассоциаций, определенных на кернах (Лебедев, 2018). Группа пластов, заключенная между поверхностями SU/SB и MFS, TS, будет являться системным трактом, полный набор системных трактов TST, LST, HST – одним секвенсом (между поверхностями MFS). При этом стоит отметить, что секвенсы имеют разный порядок, выделенные по скважинам в нашей работе можно отнести к III порядку. По данным (Лебедев и др., 2023), где систематизированы работы других авторов (Miall, 2010; Catuneanu, 2019), клиноформы нижнего мела как геологические тела, ограниченные кровлями маркирующих глинистых пачек, аналогичны секвенсам III порядка.

В настоящей работе выделенные секвенсы в прибрежно-континентальной части клиноформы хорошо

сопоставляются с группами пластов, залегающих между глинистыми пачками, что подтверждает наши выводы (рис. 3). Секвенсы III порядка в данном случае сопоставляются с разрешающей способностью сейсморазведки,

что является определяющим в геологическом моделировании, так как позволит перейти к построению 2D- и 3D-моделей с использованием данных в межскважинном пространстве.

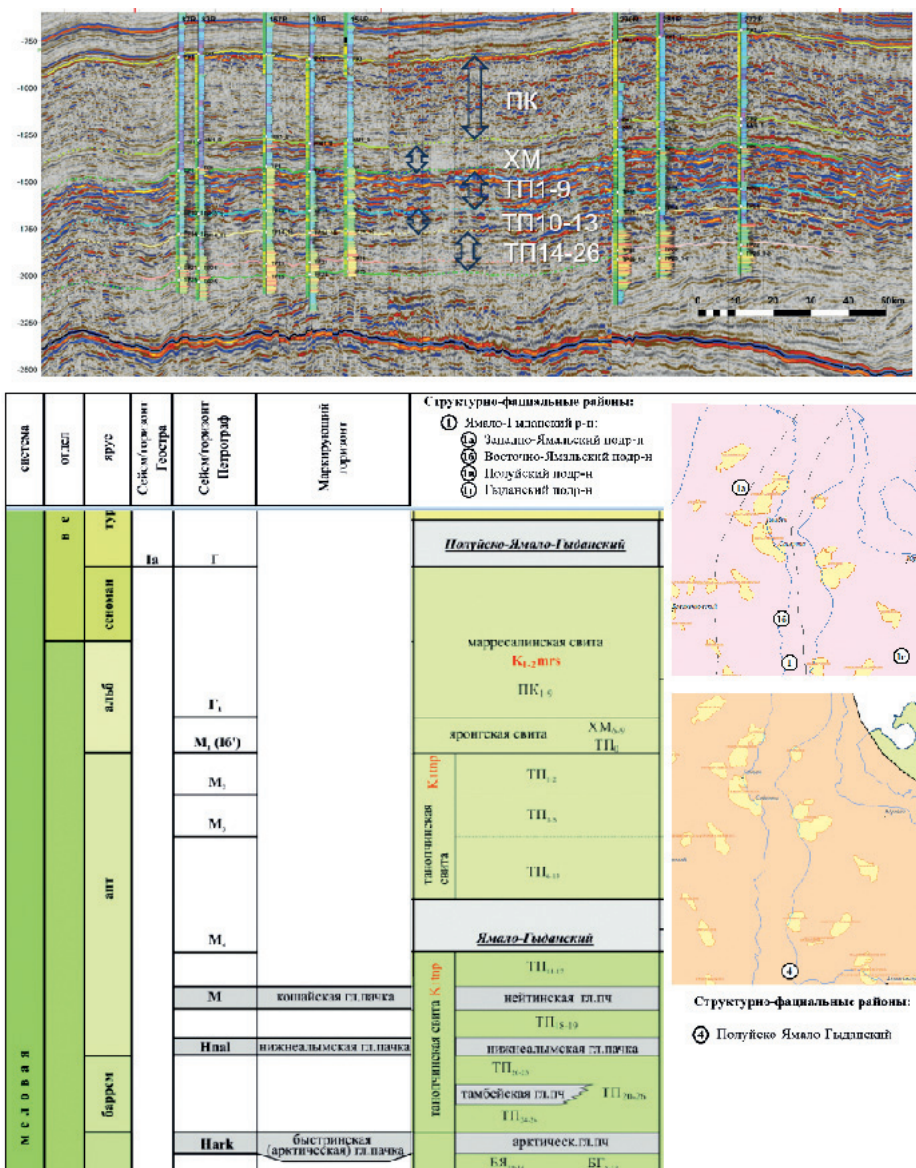


Рис. 3. Стратификация разреза

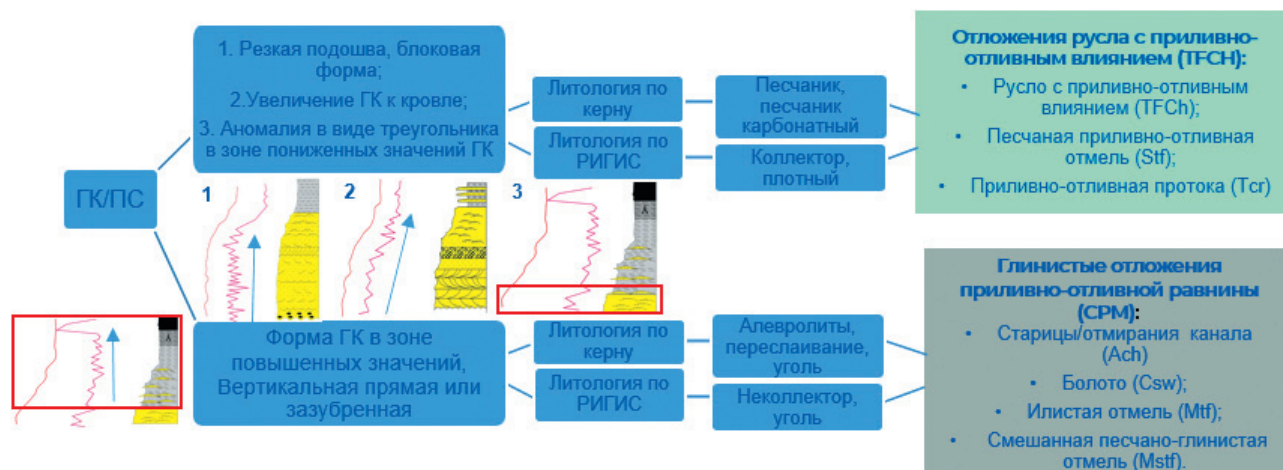


Рис. 4. Дерево решения прогноза фациальных ассоциаций по ГИС

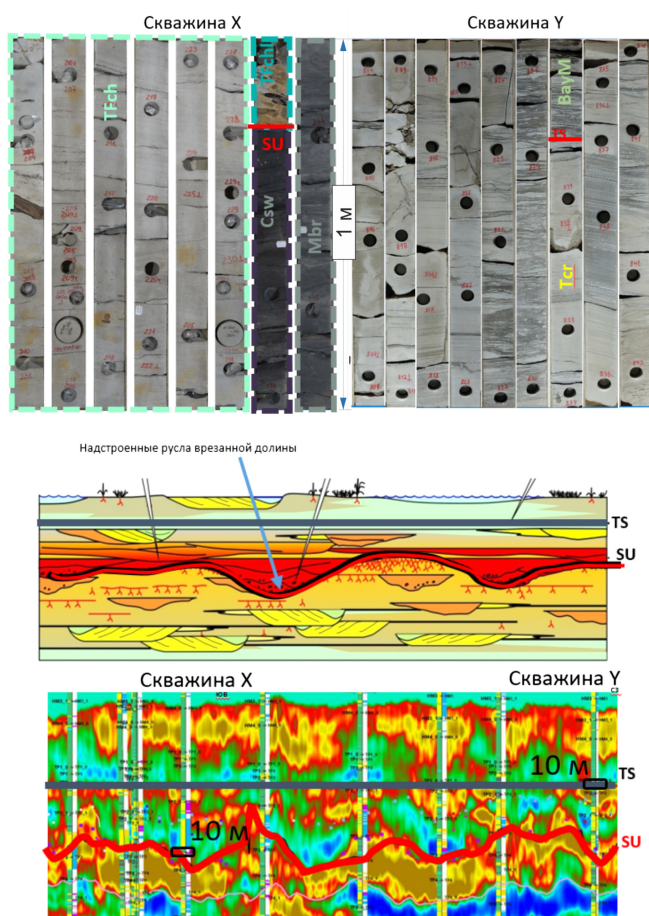


Рис. 5. Интерпретация секвенс-стратиграфических границ по данным керна

Обсуждение результатов

На основании прослеженных границ пластов по данным скважин сформирован геостатистический разрез, отражающий опесчанивание разреза, а также долю газонасыщенных толщин для каждого пласта в целом по всему месторождению. Эти данные сопоставлены с границами выделенных системных трактов и секвенсов (рис. 7).

Нижние пласты $ТП_{25}$ – $ТП_{26}$ соответствуют подтамбейскому резервуару, сформированному между арктической и тамбейской пачками глин (K_{1b}). На момент завершения формирования подтамбейского резервуара на территории месторождения существовала обстановка осадконакопления дельтовой равнины. Основной источник сноса расположен на юго-востоке, направление транспортировки материала северо-западное. Согласно секвенс-стратиграфическому анализу подтамбейский резервуар сформирован в один цикл, максимальная поверхность затопления соответствует кровле пласта $ТП_{25}$.

На момент завершения формирования тамбейского резервуара на территории месторождения преобладали условия прибрежной равнины, временами заливавшейся морем с флювиальными и приливными дельтами. Основной источник сноса расположен на юго-востоке, направление транспортировки материала северо-западное. Согласно секвенс-стратиграфическому анализу поверхность максимального затопления соответствует кровле пласта $ТП_{17}$. Пласты $ТП_{21}$ – $ТП_{23}$ сформированы с влиянием врезанных долин системного тракта LST. Песчаные отложения представлены дельтовыми распределительными каналами. Тип отложений зависит от существующей палеогеографической обстановки на момент формирования пластов и преобладающего воздействия процессов (волновых либо русловых).

На момент завершения формирования викуловского резервуара фациальная обстановка соответствовала условиям осадконакопления прибрежной равнины, временами заливавшейся морем. Основной источник сноса расположен на юго-востоке и северо-востоке, направление транспортировки материала северо-западное и западное. Согласно секвенс-стратиграфическому анализу викуловский резервуар сформирован в четыре крупных цикла, выделено четыре поверхности затопления, между которыми фиксируются отложения высокого и низкого стояния уровня моря.

Пласты $ТП_{14}$ – $ТП_{15}$, $ТП_{11}$ – $ТП_{12}$, $ТП_5$ – $ТП_9$ и $ТП_2$ – $ТП_3$ сформированы с влиянием врезанных долин системного

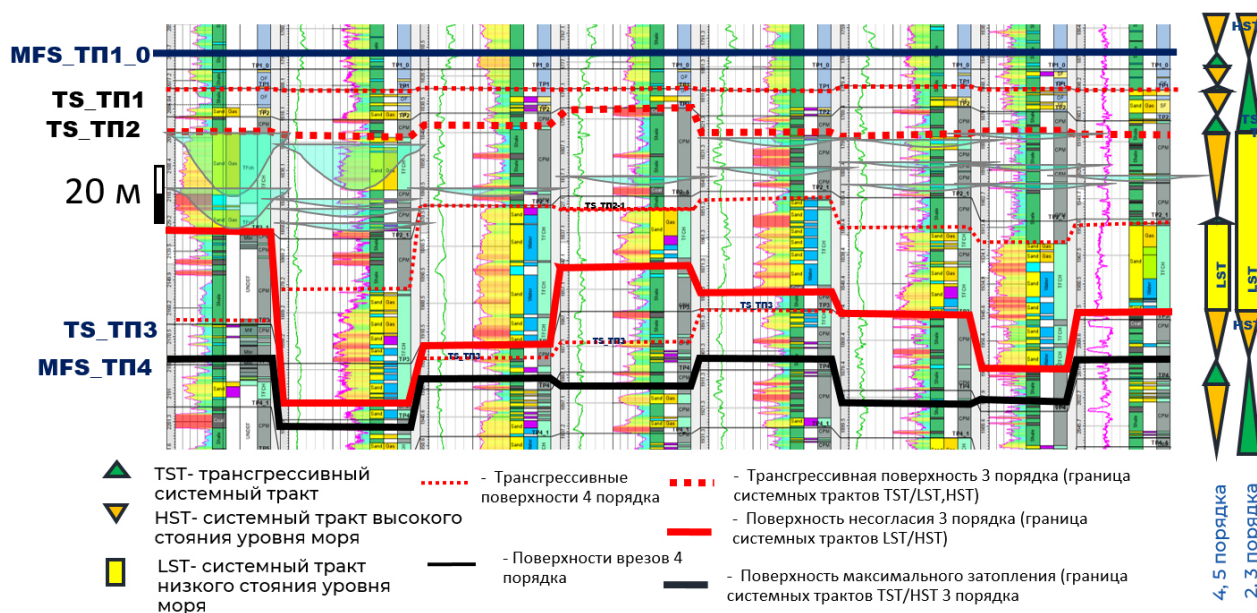


Рис. 6. Интерпретация секвенс-стратиграфических границ по данным скважин

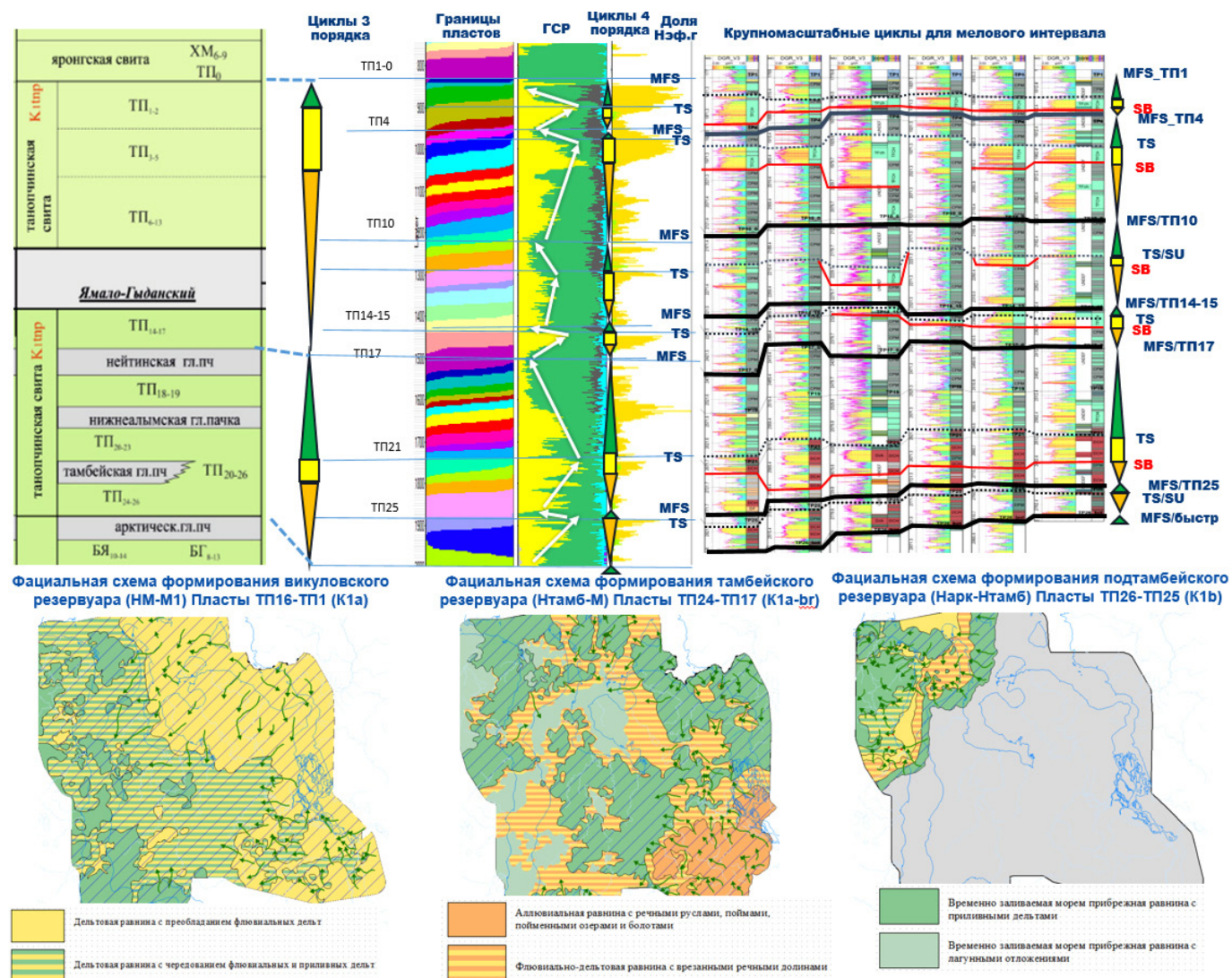


Рис. 7. Секвенс-стратиграфическая модель танопчинской свиты (секвенсы III и IV порядка)

тракта LST. Песчаные отложения представлены руслами с влиянием приливно-отливных процессов.

На основе полученной секвенс-стратиграфической 1D-модели сделаны следующие выводы:

- верхнемеловой интервал танопчинской свиты сформирован в шесть крупных циклов;
- основные зоны нефтегазоаккумуляции находятся вблизи трансгрессивных поверхностей, что объясняется наличием хорошей покрышки;
- наиболее мощные коллектора соответствуют отложениям эрозивных врезанных долин системного тракта LST в связи с высокой динамикой осадконакопления, согласно циклической модели на изучаемой территории приурочены к пластам TP₂₁–TP₂₃, TP₁₄–TP₁₅, TP₁₁–TP₁₂, TP₄–TP₅, TP₂;
- врезанные долины могут пересекать согласные границы отложений HST, образуя единый резервуар, что необходимо учитывать при моделировании.

Заключение

В рамках настоящей работы нами:

- дан анализ опубликованных работ, выбраны подходящие методики и выполнена адаптация их к исследуемому фактическому материалу;

- исследованы региональные особенности строения танопчинской свиты крупного месторождения в ЯНАО, стратификация разреза;

- проведен анализ данных керна и ГИС по 64 поисково-разведочным скважинам, 224 скважинам эксплуатационного фонда в пластах TP₁–TP₂₆;

- сформулирован алгоритм построения секвенс-стратиграфической модели, учитывающей особенности седиментации, выявлены особенности формирования песчаных тел для всего мелового разреза.

- выполнена корреляция всех скважин в интервале танопчинской свиты (пласты TP₁–TP₂₆) с определением фациальных обстановок и основных поверхностей смены режима осадконакопления (поверхности затопления, эрозивных врезов, трансгрессивных поверхностей);

- с учетом корреляции пластов по всему скважинному фонду построен геостатистический разрез и выделены секвенс-стратиграфические подразделения, характеризующие пласты танопчинской свиты;

- секвенс-стратиграфическая 1D-модель по скважинам проанализирована на предмет основных зон накопления углеводородов с учетом открытых залежей, сформулированы закономерности их размещения по разрезу.

Таким образом, на основе анализа всех исходных данных можно сделать несколько основных выводов. Использование секвенс-стратиграфического подхода к корреляции пластов обеспечивает систематизированное выделение основных зон нефтегазоаккумуляции. Объединение генетически связанных слоев в единый пласт позволяет достоверно прогнозировать распространение песчаных тел при дальнейшем моделировании пласта. Границы выделенных секвенсов тождественны региональным глинистым пачкам, что позволяет корректно выполнять увязку с сейсмическими данными. Прослеживание отражающих горизонтов с одновременным выделением всех элементов секвенса повышает качество итоговой модели, поскольку все стратиграфические особенности формирования пластов учитываются на этапе построения структурного каркаса.

Рекомендуется при построении геологических моделей всегда начинать с выявления основных типов вертикального напластования осадочных толщ, для того чтобы установить положение секвенс-стратиграфических поверхностей и системных трактов в разрезе. Выполненная таким образом корреляция сможет обеспечить высокую детальность итоговой модели, снизить риск пропуска ловушек, упростить выбор аналогов для оценки ресурсного потенциала.

Литература

Жамойда А.И., Ковалевский О.П., Корень Т.Н., Маргулис Л.С., Предтеченский Н.Н., Рублев А.Г., Семихатов М.А., Храмов А.Н., Шкатова В.К. (2000). Дополнения к Стратиграфическому кодексу России. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 112 с.

Лебедев М.В. (2018). Фациальные несогласия и фациальные серии в секвенс-стратиграфии. *Известия высших учебных заведений. Нефть и газ*, (6), с. 24–32.

Лебедев М.В., Астафьев Е.В., Храмова А.В. (2023). Развитие клиноформной модели нижнего мела севера Западной Сибири на основе принципов секвенс-стратиграфии: новые возможности стратификации. *Георесурсы*, 25(4), с. 163–175. <https://doi.org/10.18599/grs.2023.4.14>

Лебедев М.В., Шакирова А.Н., Великих А.В., Лапина Л.В., Лебедев С.А., Яневиц Р.Б., Политова А.И., Снохин А.А. (2024). Секвенс-стратиграфия субконтинентальных резервуаров верхней части танопчинской свиты Минховского месторождения (север Западной Сибири). *Геология и геофизика*, 65(4), с. 552–567. <https://doi.org/10.15372/GiG2023179>

Решение 6-го межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири. (2004). Новосибирск: СНИИГГиМС, 113 с.

Храмова А.В., Топалова Т.Э., Снохин А.А., Шакиров Р.Р. (2022). Седиментологический и секвенс-стратиграфический анализ верхней части покурской свиты с целью оптимизации проекта разработки. *Научный журнал Российского газового общества*, (1), с. 6–15. https://doi.org/10.55557/24126497_2022_1_6-15

Catuneanu O. (2006). Principles of sequence stratigraphy. Amsterdam: Elsevier, 375 p.

Catuneanu O. (2019). Model-independent sequence stratigraphy. *Earth-Science Reviews*, 188, pp. 312–388. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2018.09.017>

Catuneanu O., Abreu V., Bhattacharya J.P., Blum M.D., Dalrymple R.W., Eriksson P.G., Fielding C.R., Fisher W.L., Galloway W.E., Gibling M.R., Giles K.A., Holbrook J.M., Jordan R., Kendall C.G.St.C., Macurda B., Martinsen O.J., Miall A.D., Neal J.E., Nummedal D., Pomar L., Posamentier H.W., Pratt B.R., Sarg J.F., Shanley K.W., Steel R.J., Strasser A., Tucker M.E., Winker C. (2009). Towards the standardization of sequence stratigraphy. *Earth-Science Reviews*, 92(1–2), pp. 1–33. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2008.10.003>

Catuneanu O., Galloway W.E., Kendall C.G.St.C., Miall A.D., Posamentier H.W., Strasser A., Tucker M.E. (2011). Sequence Stratigraphy: Methodology and Nomenclature. *Newsletters on Stratigraphy*, 44(3), pp. 173–245. <https://doi.org/10.1127/0078-0421/2011/0011>

Miall A.D. (2010). The Geology of Stratigraphic Sequences. Berlin, Heidelberg: Springer, XVII, 522 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-05027-5>

Plint A.G., Nummedal D. (2000). The falling stage systems tract: recognition and importance in sequence stratigraphic analysis. *Geological Society, London, Special Publications*, 172, pp. 1–17. <https://doi.org/10.1144/GSL.SP.2000.172.01.01>

Posamentier H.W., Vail P.R. (1988). Eustatic controls on clastic deposition II – sequence and systems tract models. Wilgus C.K., Hastings B.S., Kendall C.G. St.C., Posamentier H., Ross C.A., Van Wagoner J. (Eds.). *Sea Level Changes: An Integrated Approach*. Tulsa, Okla: Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, pp. 125–154. <https://doi.org/10.2110/pec.88.01.0125>

Posamentier H.W., Allen G.P. (1999). Siliciclastic Sequence Stratigraphy – Concepts and Applications. Tulsa: SEPM Society for Sedimentary Geology, 204 p. <https://doi.org/10.2110/csp.99.07>

Van Wagoner J.C. (1995). Overview of sequence stratigraphy of foreland basin deposits: terminology, summary of papers, and glossary of sequence stratigraphy. Van Wagoner J.C., Bertram G.T. (Eds.). *Sequence Stratigraphy of Foreland Basin Deposits: Outcrop and Subsurface Examples from the Cretaceous of North America*. Tulsa: American Association of Petroleum Geologists, pp. 9–21. <https://doi.org/10.1306/M64594C5>

Сведения об авторах

Елена Александровна Потапова – кандидат геол.-минерал. наук, старший эксперт, ООО «НОВАТЭК НТЦ»
Россия, 625031, Тюмень, ул. Пожарных и спасателей, д. 7
e-mail: Elena.Potapova@novatek.ru

Равиль Рамильевич Шакиров – директор департамента подготовки ресурсной базы, ООО «НОВАТЭК НТЦ»
Россия, 625031, Тюмень, ул. Пожарных и спасателей, д. 7
e-mail: Ravil.Shakirov@novatek.ru

Александр Александрович Евдошук – старший эксперт, ООО «НОВАТЭК НТЦ»
Россия, 625031, Тюмень, ул. Пожарных и спасателей, д. 7
e-mail: Aleksandr.Evdoschuk@novatek.ru

Татьяна Владимировна Леванюк – главный специалист, ООО «НОВАТЭК НТЦ»
Россия, 625031, Тюмень, ул. Пожарных и спасателей, д. 7
e-mail: Tatyana.Levanyuk@novatek.ru

Ольга Сергеевна Леонтьева – главный специалист, ОАО «Ямал СПГ»
Россия, 117393, Москва, ул. Академика Пилюгина, д. 22
e-mail: o.leontieva@yamalspg.ru

Статья поступила в редакцию 25.06.2024;

Принята к публикации 10.09.2024; Опубликована 30.09.2024

Creation of a Sequence-Stratigraphic Model to Clarify the Geological Structure of Coastal-Continental Sediments of the Tanopchinskaya Suite

E.A. Potapova^{1*}, R.R. Shakirov¹, A.A. Evdoshchuk¹, T.V. Levanyuk¹, O.S. Leontieva²

¹NOVATEK NTC, Tyumen, Russian Federation

²Yamal SPG, Moscow, Russian Federation

*Corresponding author: Elena A. Potapova, e-mail: Elena.Potapova@novatek.ru

Abstract. A sequence-stratigraphic model of the Tanopchinskaya Suite of coastal continental genesis was constructed in order to establish the distribution patterns of reservoir properties, clarify the geometry of sand bodies, and identify the main hydrocarbon concentration zones within the studied sediments. The system approach to well correlation was substantiated, which formed the basis for creating a model of Cretaceous sediments with high predictive ability. Regional peculiarities of the structure of the Tanopchinskaya Suite of a large field in the Yamalo-Nenets Autonomous District of the Russian Federation were analysed; core and GIS data from 64 exploration wells and 224 production wells in TP₁–TP₂₆ formations were analysed; an algorithm for building a sequence-stratigraphic model that takes into account sedimentation peculiarities was formulated; peculiarities of sand bodies formation were revealed for the whole Cretaceous section. As a result of the analysis, all wells in the Tanopchinskaya Suite interval (TP₁–TP₂₆ formations) were correlated with the definition of facies environment and the main surfaces of sedimentation regime change (flooding surfaces, erosion incisions, transgressive surfaces). Taking into account the correlation of formations for the entire well stock, a geostatistical section was constructed and sequence-stratigraphic subdivisions characterising the Tanopchinskaya Suite formations were identified. The 1D sequence-stratigraphic model of wells was analysed for the main hydrocarbon accumulation zones, taking into account open deposits, and the regularities of their location in the section were formulated.

Keywords: sequence stratigraphy, coastal continental sediments, Tanopchinskaya suite, system approach

Recommended citation: Potapova E.A., Shakirov R.R., Evdoshchuk A.A., Levanyuk T.V., Leontieva O.S. (2024). Creation of a Sequence-Stratigraphic Model to Clarify the Geological Structure of Coastal-Continental Sediments of the Tanopchinskaya Suite. *Georesursy = Georesources*, 26(3), pp. 43–50. <https://doi.org/10.18599/grs.2024.3.6>

References

- Catuneanu O. (2006). Principles of sequence stratigraphy. Amsterdam: Elsevier, 375 p.
- Catuneanu O. (2019). Model-independent sequence stratigraphy. *Earth-Science Reviews*, 188, pp. 312–388. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2018.09.017>
- Catuneanu O., Abreu V., Bhattacharya J.P., Blum M.D., Dalrymple R.W., Eriksson P.G., Fielding C.R., Fisher W.L., Galloway W.E., Gibling M.R., Giles K.A., Holbrook J.M., Jordan R., Kendall C.G.St.C., Macurda B., Martinsen O.J., Miall A.D., Neal J.E., Nummedal D., Pomar L., Posamentier H.W., Pratt B.R., Sarg J.F., Shanley K.W., Steel R.J., Strasser A., Tucker M.E., Winker C. (2009). Towards the standardization of sequence stratigraphy. *Earth-Science Reviews*, 92(1–2), pp. 1–33. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2008.10.003>
- Catuneanu O., Galloway W.E., Kendall C.G.St.C., Miall A.D., Posamentier H.W., Strasser A., Tucker M.E. (2011). Sequence Stratigraphy: Methodology and Nomenclature. *Newsletters on Stratigraphy*, 44(3), pp. 173–245. <https://doi.org/10.1127/0078-0421/2011/0011>
- Khramtsova A.V., Topalova T.E., Snokhin A.A., Shakirov R.R. (2022). Sedimentological and Sequence Stratigraphic Analysis of the Upper Part of the Pokur Formation in Order to Optimize the Development Project. *Nauchnyi zhurnal Rossiiskogo gazovogo obshchestva*, (1), pp. 6–15. (In Russ.) https://doi.org/10.55557/24126497_2022_1_6-15
- Lebedev M.V. (2018). Facies unconformities and facies series in sequence stratigraphy. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Neft' i gaz*, (6), pp. 24–32. (In Russ.)

Lebedev M.V., Astafiev E.V., Khramtsova A.V. (2023). Further Development of the Lower Cretaceous Clinoform Model of the North of West Siberia Based on the Sequence Stratigraphy Principles: New Possibilities of Stratification. *Georesursy = Georesources*, 25(4), 163–175. (In Russ.) <https://doi.org/10.18599/grs.2023.4.14>

Lebedev M.V., Shakirova A.N., Velikh A.V., Lapina L.V., Lebedev S.A., Yanevits R.B., Politova A.I., Snokhin A.A. (2024). Sequence stratigraphy of subcontinental reservoirs of the upper part of the tanopcha formation of the Minkhov field (north of Western Siberia). *Geologiya i geofizika = Geology and Geophysics*, 65(4), pp. 552–567. (In Russ.) <https://doi.org/10.15372/GiG2023179>

Miall A.D. (2010). The Geology of Stratigraphic Sequences. Berlin, Heidelberg: Springer, XVII, 522 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-05027-5>

Plint A.G., Nummedal D. (2000). The falling stage systems tract: recognition and importance in sequence stratigraphic analysis. *Geological Society, London, Special Publications*, 172, pp. 1–17. <https://doi.org/10.1144/GSL.SP.2000.172.01.01>

Posamentier H.W., Vail P.R. (1988). Eustatic controls on clastic deposition II – sequence and systems tract models. Wilgus C.K., Hastings B.S., Kendall C.G. St.C., Posamentier H., Ross C.A., Van Wagoner J. (Eds.). *Sea Level Changes: An Integrated Approach*. Tulsa, Okla: Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, pp. 125–154. <https://doi.org/10.2110/pec.88.01.0125>

Posamentier H.W., Allen G.P. (1999). Siliciclastic Sequence Stratigraphy – Concepts and Applications. Tulsa: SEPM Society for Sedimentary Geology, 204 p. <https://doi.org/10.2110/csp.99.07>

Resolution of the 6th Interdepartmental Stratigraphic Meeting on the Review and Adoption of Clarified Stratigraphic Schemes of Mesozoic Deposits in Western Siberia (2004). Novosibirsk: SNIIGiMS, 113 p. (In Russ.)

Van Wagoner J.C. (1995). Overview of sequence stratigraphy of foreland basin deposits: terminology, summary of papers, and glossary of sequence stratigraphy. Van Wagoner J.C., Bertram G.T. (Eds.). *Sequence Stratigraphy of Foreland Basin Deposits: Outcrop and Subsurface Examples from the Cretaceous of North America*. Tulsa: American Association of Petroleum Geologists, pp. 9–21. <https://doi.org/10.1306/M64594C5>

Zhamoïda A.I., Kovalevskii O.P., Koren' T.N., Margulis L.S., Predtechenskii N.N., Rublev A.G., Semikhatov M.A., Khramov A.N., Shkatova V.K. (2000). Supplements to the Stratigraphic Code of Russia. SPb.: VSEGEI, 112 p. (In Russ.)

About the Authors

Elena A. Potapova – Cand. Sci. (Geology and Mineralogy), Senior Expert, NOVATEK NTC

7, Pozharnykh i spasateley st., Tyumen, 625031, Russian Federation
e-mail: Elena.Potapova@novatek.ru

Ravil R. Shakirov – Director of the Department of Resource Base Preparation, NOVATEK NTC

7, Pozharnykh i spasateley st., Tyumen, 625031, Russian Federation
e-mail: Ravil.Shakirov@novatek.ru

Alexander A. Evdoshchuk – Senior Expert, NOVATEK NTC

7, Pozharnykh i spasateley st., Tyumen, 625031, Russian Federation
e-mail: Aleksandr.Evdoshchuk@novatek.ru

Tatiana V. Levanyuk – Chief Specialist, NOVATEK NTC

7, Pozharnykh i spasateley st., Tyumen, 625031, Russian Federation
e-mail: Tatyana.Levanyuk@novatek.ru

Olga S. Leontieva – Chief Specialist, Yamal SPG

22, Ac. Pilyugina st., Moscow, 117393, Russian Federation
e-mail: o.leontieva@yamalspg.ru

Manuscript received 25 June 2024;

Accepted 10 September 2024; Published 30 September 2024