



ПОИСК ПРОПУЩЕННЫХ ЗАЛЕЖЕЙ ХОРОШО ИЗУЧЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ В ОТЛОЖЕНИЯХ ПРИБРЕЖНО- КОНТИНЕНТАЛЬНОГО ГЕНЕЗИСА

Е.А. ПОТАПОВА*, А.А. ЕВДОЩУК, Р.Р. ШАКИРОВ

ООО «НОВАТЭК НТЦ»

7, ул. Пожарных и спасателей, г. Тюмень 625031, Россия

АННОТАЦИЯ

Введение. В работе продемонстрированы некоторые результаты выявления перспективных объектов (пропущенных залежей) на хорошо изученных месторождениях в условиях литологически неоднородных коллекторов без раскрытия методических принципов разрабатанного подхода в качестве иллюстрации возможностей дальнейшей работы на зрелых месторождениях.

Цель. Иллюстрация перспективного направления изучения отложений прибрежно-континентального генезиса с большим накопленным опытом геолого-геофизического изучения с фокусом на поиск литологических экранов.

Материалы и методы. Для выполнения прогноза в работе использованы данные значений атрибутов по изучаемым интервалам с высокими коэффициентами корреляции, значения газонасыщенных и водонасыщенных толщин в скважинах. На основе имеющейся информации сформирован алгоритм действий для выявления критерия выделения перспективных объектов на территориях, где стоит задача выявления пропущенных залежей. Алгоритм позволяет формализовать и автоматизировать подход к выявлению перспективных объектов. Используется математический подход к определению граничного значения сейсмического атрибута, фиксирующего газонасыщенные зоны, не зависящие от структурного фактора.

Результаты. Публикуемые результаты апробированного метода приведены в качестве обоснования сложного литологического строения разреза и подтверждения возможности расширения перспектив зрелых месторождений и представляют собой решение проблемы поиска пропущенных залежей в открытых месторождениях прибрежно-континентального генезиса, связанных с литологическим фактором формирования ловушек.

Заключение. Результаты, приведенные в работе, используются в построении трехмерных геологических моделей для уточнения строения разреза. Применение методики позволило выделить дополнительные литологические объекты, ранее не оцениваемые в ресурсной базе. Построенные карты суммарных газонасыщенных толщин позволяют выбирать оптимальное положение транзитных скважин на нижележащие отложения с целью попутного изучения разреза. Результаты, приведенные в статье, подтверждают возможность существования залежей неструктурного типа в подобных разрезах.

Ключевые слова: гидродинамическая несвязность, кумулятивная кривая, транзитный фонд, прибрежно-континентальные отложения, пропущенные залежи

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Для цитирования: Потапова Е.А., Евдощук А.А., Шакиров Р.Р. Поиск пропущенных залежей хорошо изученных месторождений в отложениях прибрежно-континентального генезиса. *Известия высших учебных заведений. Геология и разведка*. 2025;67(3):36—43.

<https://doi.org/10.32454/0016-7762-2025-67-3-36-43> EDN: [EWBQMA](#)

Статья поступила в редакцию 22.07.2025

Принята к публикации 10.09.2025

Опубликована 30.09.2025

* Автор, ответственный за переписку

SEARCH FOR OVERLOOKED DEPOSITS IN THE WELL-STUDIED DEPOSITS OF COASTAL-CONTINENTAL GENESIS

ELENA A. POTAPOVA*, ALEXANDR A. EVDOSHCHUK, RAVIL R. SHAKIROV

NOVATEK STC

7, Pozharnykh i spasateley str., Tyumen 625031, Russia

ABSTRACT

Background. We present the results of identifying promising objects (overlooked deposits) in well-studied fields under the conditions of lithologically heterogeneous reservoirs without disclosing the methodological principles of the developed approach in order to illustrate the possibilities of further work in mature fields.

Aim. To illustrate a promising direction in studying coastal-continental deposits with an extensive history of geological and geophysical studies with a focus on searching for local changes in lithology.

Materials and methods. Forecasting was carried out based on attribute values for the studied intervals with high correlation coefficients, as well as the values of gas-saturated and water-saturated thicknesses in wells. The available information was used to develop an algorithm of actions for identifying promising objects in areas with possible overlooked deposits. This algorithm allows the approach to identifying promising objects to be formalized and automated. A mathematical approach was used to determine the boundary value of the seismic attribute that records gas-saturated areas, which are independent of the structural factor.

Results. The results obtained by applying the tested method justify the complex lithological structure of the section under study and confirm the possibility of extending mature fields. The described approach represents a solution to the problem of searching for overlooked deposits in open fields of coastal-continental genesis associated with the lithological factor of trap formation.

Conclusion. The results can be used in the construction of 3D geological models to clarify the structure of sections. The application of the developed approach made it possible to identify overlooked lithological objects. The constructed maps of aggregated gas-saturated thicknesses will facilitate optimal location of transit wells to underlying deposits for the purpose of concurrent study of the section. The results obtained confirm the possibility of the existence of non-structural deposits in such sections.

Keywords: hydrodynamic incoherence, cumulative curve, transit fund, coastal-continental deposits, overlooked deposits

Conflict of interest: the authors declare that there is no conflict of interest.

Financial disclosures: no financial support was provided for this study.

For citation: Potapova E.A., Evdoshchuk A.A., Shakirov R.R. Search for overlooked deposits in the well-studied deposits of coastal-continental genesis. *Proceedings of higher educational establishments. Geology and Exploration*. 2025;67(3):36—43. <https://doi.org/10.32454/0016-7762-2025-67-3-36-43> EDN: EWBQMA

Manuscript received 22 July 2025

Accepted 10 September 2025

Published 30 September 2025

* Corresponding author

В рамках настоящей статьи представлены некоторые результаты применения разработанного НОВАТЭК НТЦ алгоритма действий для выявления критерия выделения перспективных объектов на территориях, где стоит задача выявления пропущенных залежей. Алгоритм позволяет формализовать подход к выявлению перспективных объектов и установить степень уверенности относительно всего объема ресурсов. Основные задачи сводятся к обоснованию границ неантиклинальных объектов, выявлению перспективных зон для доизучения транзитным фондом, наращиванию ресурсной базы.

Материалы и методы

К особенностям прибрежно-континентальных отложений относятся: латеральная неоднородность, углистые прослои, гидродинамическая несвязность песчаных тел, отсутствие уверенных реперных границ по данным сейсморазведочных работ и геофизических исследований скважин. Согласно геологическому строению прибрежно-континентальных отложений в рамках теории сиквенс-стратиграфии наиболее сложное строение имеют пласты, сформированные в системном тракте LST (рис. 1). В этих условиях наблюдается максимальный привнос материала, что приводит к слиянию русловых систем [2]. Примером таких отложений является танопчинская

свита. Отложения достигают мощности 1000 метров в пределах изучаемой территории крупного месторождения в Ямало-Ненецком автономном округе России. 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.

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) фациальным районам. Локально для территории характерно развитие глинистых пачек, которые могут быть уверенно прослежены по сейсмическим и скважинным данным: нейтинская, нижеалымская, тамбейская. Глинистые пачки перекрывают песчаные отложения пластов ТП1-13, ТП14-17, ТП18-19, ТП20-23, ТП24-26. Формирование литологически экранированных залежей происходит за счет образования сложной системы русел с изоляцией песчаных

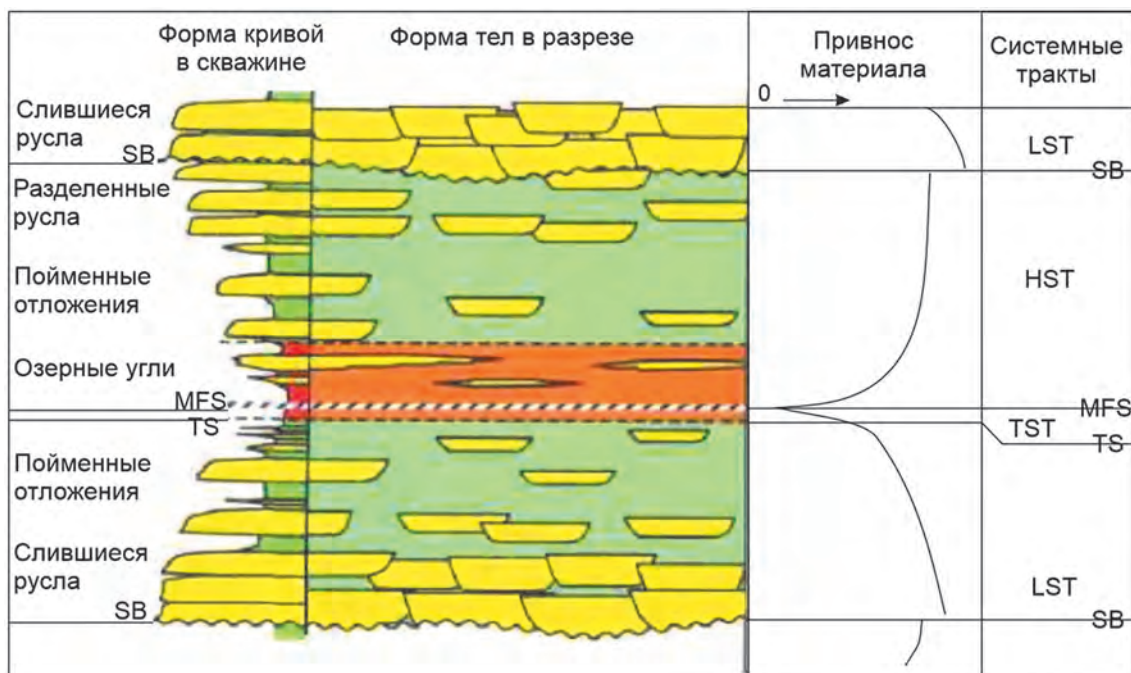


Рис. 1. Структура прибрежно-морских отложений в пределах единого сиквенса
Fig. 1. Structure of coastal marine deposits within a single sequence

отложений русловых баров глинистыми отложениями поймы.

Ранее установлено [3], что:

- верхнемеловой интервал танопчинской свиты сформирован в 6 крупных циклов;
- основные зоны нефтегазонакопления находятся вблизи трансгрессивных поверхностей, что объясняется наличием хорошей покрышки;
- наиболее мощные коллекторы соответствуют отложениям эрозионных врезанных долин системного тракта LST в связи с высокой динамикой осадконакопления, согласно циклической модели на изучаемой территории приурочены к пластам ТП21-23, ТП14-15, ТП11-12, ТП4-ТП5, ТП2;
- врезанные долины могут пересекать согласные границы отложений НСТ, образуя единый резервуар, что необходимо учитывать при моделировании.

Соответственно выявленные особенности пластов говорят о высоком потенциале формирования

литологических объектов заполненными углеводородами. Разработанный авторами алгоритм позволяет учесть неоднородность по разрезу, установленную при анализе геолого-геофизических данных. Детали алгоритма в данной статье не раскрываются, но приводятся некоторые ключевые шаги и полученные результаты, подтверждающие возможность существования залежи неструктурного типа в подобных разрезах.

Для получения результата необходимо выполнить три ключевых шага: фильтр значимых атрибутов с помощью анализа кросс-плотов по скважинам, статистический анализ газонасыщенных толщин относительно выбранных атрибутов, выбор граничного значения, оценка коэффициента успешности выбранного граничного значения.

Для прогноза перспективных объектов необходимо выполнить атрибутивный анализ с фильтром значимых атрибутов [1]. При наличии

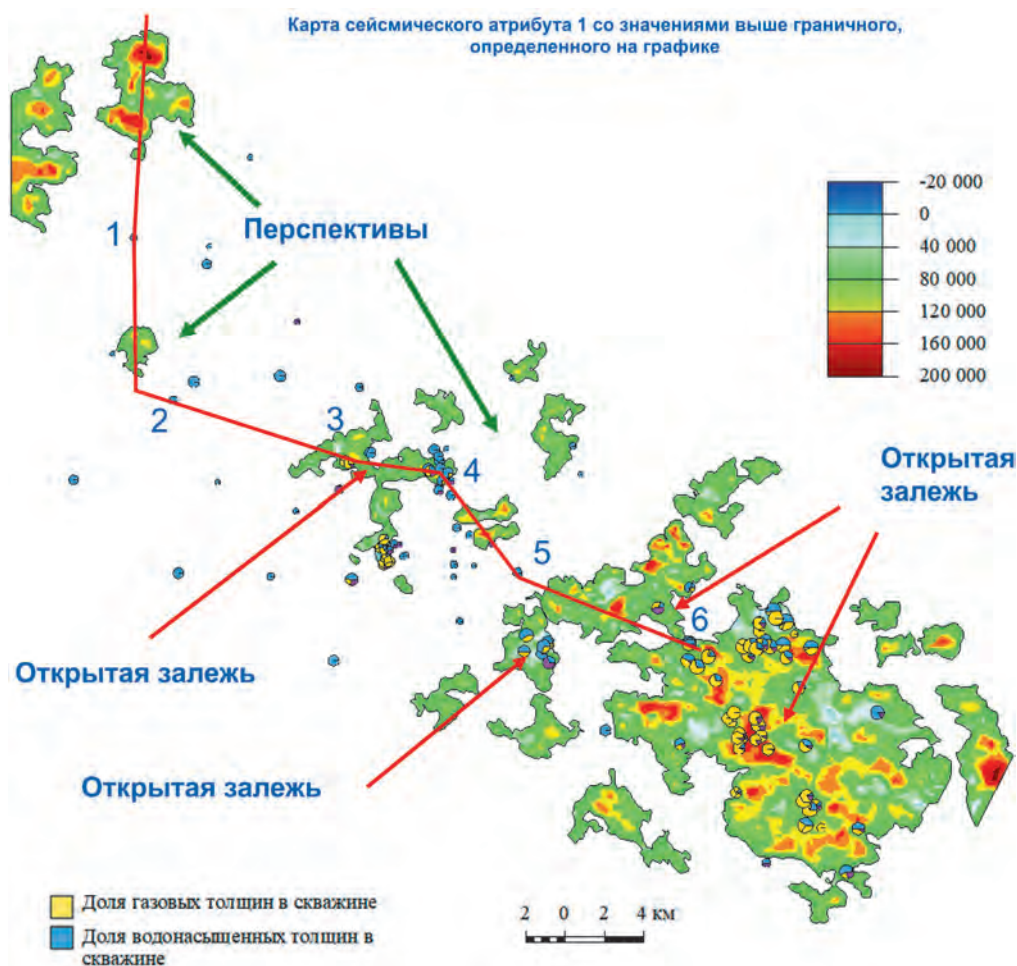


Рис. 2. Пример картирования перспективных объектов

Fig. 2. Example of mapping of prospective objects

устойчивых трендов, даже с большой дисперсией, атрибуты можно использовать для дальнейшего анализа с помощью метода кумулятивных кривых. При этом если использовать прямой прогноз газонасыщенных толщин по зависимости с графиков, то возникают следующие неопределенности: рост ошибки прогноза из-за большой дисперсии и низкого коэффициента корреляции, прогноз толщин практически на всей площади без учета концептуального строения, отсутствие обоснования границ существующих залежей, границы предполагаемых перспективных объектов не картируются, полностью водонасыщенные скважины попадают в прогнозные значения газонасыщенных толщин.

Так как распределение в разрезе коллекторов прибрежно-морского генезиса крайне неравномерно, то наличие залежей не коррелирует

со структурным фактором. Данное наблюдение позволяет обосновывать перспективные объекты на склонах структур. Концептуально данное явление объясняется формированием изолированных тел в русловых поясах.

На основе разработанного метода по данным атрибута выполнено картирование зон газонасыщения, которые коррелируют с уже открытыми залежами как в существующих структурах в районе условных точек 3 и 6, так и в зоне перегиба в районе условной точки 5 (рис. 2, 3). Ранее скважины, вскрывшие продуктивные толщины в районе условной точки 5, не укладывались в существующие модели с установленным газовойдным контактом. Прогнозная карта позволила не только оконтурить литологическую залежь в пониженной части по структурному плану, но и подсветить перспективные зоны, не изученные скважинами.

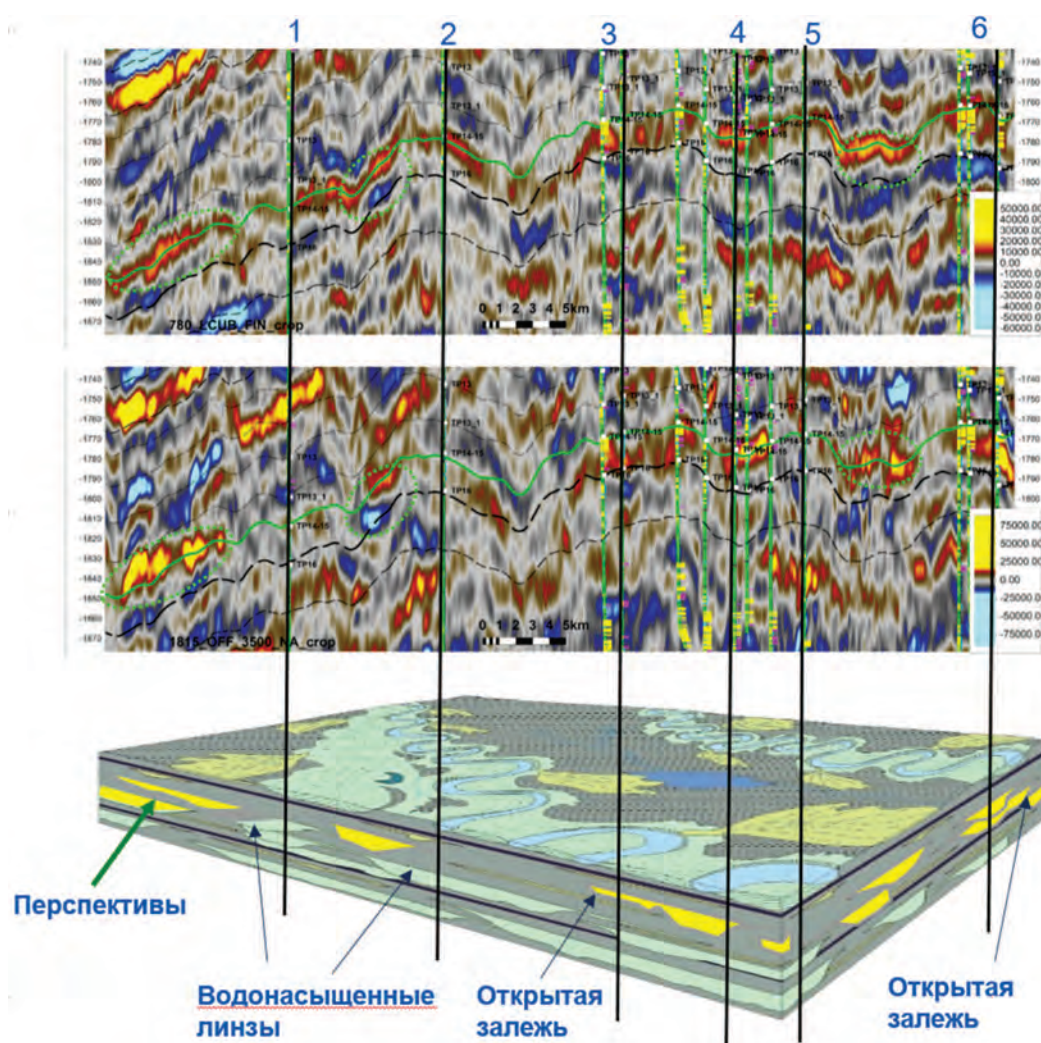


Рис. 3. Разрез через полнократный куб, куб дальних удалений и куб фаций по линии скважин
Fig. 3. Section through a full-size cube, a cube of distant offsets and a cube of facies along the well line

В дальнейшем эти зоны возможно изучать при бурении на более глубокие горизонты в транзитных скважинах.

На рисунке 3 приведена трехмерная концептуальная модель, которая объясняет природу подобных залежей.

Для получения адекватной статистики и выполнения прогноза по методике необходимо иметь достаточное количество пробуренных скважин, в том числе с продуктивными толщинами. Количество скважин должно быть как минимум равно количеству изученных диапазонов атрибута, чтобы иметь возможность применить статистический подход. При этом скважины должны попадать в широкий интервал значений атрибута. В каждом конкретном случае необходимо оценивать полученные результаты, насколько они соответствуют теоретическому распределению и могут ли применяться для определения граничного значения.

Вторым важным условием применения методики является сопоставление полученного результата с геологической концепцией. В случае если определенная отсечка по графикам на карте не соответствует представлениям о формировании пласта, такой прогноз использовать нельзя.

Стоит отметить, что в случае многопластовых месторождений данный вид прогноза можно использовать как комплексный анализ выявления наиболее перспективных точек изучения, формируя интегральные контуры перспективных объектов и выполняя расчет суммарных карт газонасыщенных толщин. При этом подобный анализ эффективен при бурении поисково-разведочных скважин, а также пилотных стволов.

Выводы

Применение методики позволило выделить дополнительные литологические объекты, ранее не оцениваемые в ресурсной базе. Построенные карты суммарных газонасыщенных толщин позволяют выбирать оптимальное положение транзитных скважин на нижележащие отложения с целью попутного изучения разреза. Результаты, приведенные в статье, подтверждают возможность существования залежей неструктурного типа в подобных разрезах. Разработанный метод позволяет автоматизировать процесс поиска перспективных зон, что является его преимуществом относительно известных методов поиска неантиклинальных объектов [4—8].

ЛИТЕРАТУРА

1. Левянт В.Б., Ампилов Ю.П., Глоговский В.М., Колесов В.В., Коростышевский М.Б., Птецов С.Н. Методические рекомендации по использованию данных сейсморазведки (2D, 3D) для подсчета запасов нефти и газа. М.: ЦГЭ, МПР, 2006. 39 с.
2. Позаметьер Г., Аллен Дж.П. Секвенная стратиграфия терригенных отложений. Основные принципы и применение. М. — Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2014. 436 с.
3. Потапова Е.А., Шакиров Р.Р., Евдощук А.А., Леванюк Т.В., Леонтьева О.С. Создание секвенс-стратиграфической модели с целью уточнения геологического строения прибрежно-континентальных отложений танопчинской свиты. Георесурсы. 2024. Т. 26. № 3. С. 43—50.
4. Самойлова А.В., Афанасьева М.А. Подходы к изучению неантиклинальных ловушек Западной Сибири и перспективы их картирования. Экспозиция Нефть Газ. 2020. № 6. С. 25—30.
5. Dolson J., Marfurt K., He Z., Horn B.W. Advances and perspectives on stratigraphic trap exploration-making the subtle trap obvious. Papers of AAPG 2017 Middle East Region Geosciences Technology Workshop, Stratigraphic Traps of the Middle East. Muscat, Oman. 2017. 11—13 December.
6. Pearson K. Geologic models and evaluation of undiscovered conventional and continuous oil and gas resources — Upper Cretaceous Austin Chalk, U.S. Gulf Coast U.S. Geological Survey. Reston, Virginia, 2012.
7. Stirling E.J., Fugelli E.M.G., Thompson M. The edges of the wedges: a systematic approach to trap definition and risking for stratigraphic, combination and sub-unconformity traps. Geological Society, London: Petroleum Geology Conference Series, 3 February 2017. No. 8, P. 273—286.
8. Windows N.S. Non-anticlinal traps and their examples in oil and gas provinces // Petroleum geology. Theory and Practice. 2012. Vol. 7. No. 1. P. 1—14

REFERENCES

1. Levyant V.B., Ampilov Yu.P., Glogovsky V.M., Kolesov V.V., Korostyshevsky M.B., Ptetsov S.N. Guidelines for the use of seismic exploration data (2D, 3D) to calculate oil and gas reserves. Moscow: TsGE, MPR, 2006. 39 p. (In Russ.).
2. Pozametier G., Allen J.P. Sequence stratigraphy of terrigenous deposits. Basic principles and application. Moscow — Izhevsk: Institute of computer research, 2014. 436 p. (In Russ.).
3. Potapova E.A., Shakirov R.R., Evdoshchuk A.A., Levanyuk T.V., Leontyeva O.S. Creation of a sequence stratigraphic model to clarify the geological structure

- of coastal-continental deposits of the Tanopcha suite. Georesources. 2024. Vol. 26. No. 3. P. 43—50 (In Russ.).
4. Samoilova A.V., Afanasyeva M.A. Approaches to the study of non-anticlinal traps in Western Siberia and the prospects for their mapping. Exposure Oil Gas. 2020. No. 6. P. 25—30 (In Russ.).
 5. Dolson J., Marfurt K., He Z., Horn B.W. Advances and perspectives on stratigraphic trap exploration-making the subtle trap obvious. Papers of AAPG 2017 Middle East Region Geosciences Technology Workshop, Stratigraphic Traps of the Middle East. Muscat, Oman. 2017. 11—13 December.
 6. Pearson K. Geologic models and evaluation of undiscovered conventional and continuous oil and gas resources — Upper Cretaceous Austin Chalk, U.S. Gulf Coast U.S. Geological Survey. Reston, Virginia, 2012.
 7. Stirling E.J., Fugelli E.M.G., Thompson M. The edges of the wedges: a systematic approach to trap definition and risking for stratigraphic, combination and sub-unconformity traps. Geological Society, London: Petroleum Geology Conference Series, 3 February 2017. No. 8. P. 273—286.
 8. Windows N.S. Non-anticlinal traps and their examples in oil and gas provinces. Petroleum geology. Theory and Practice. 2012. Vol. 7. No. 1. P. 1—14

ВКЛАД АВТОРОВ / AUTHOR CONTRIBUTIONS

Потапова Е.А. — работая в ООО «Новатэк НТЦ», выполнила атрибутный анализ, создала концептуальную модель месторождения, предложила использование граничных значений по атрибутам с настройкой на существующие представления о формировании отложений, разработала концепцию статьи, подготовила текст статьи, окончательно утвердила публикуемую версию статьи и согласна принять на себя ответственность за все аспекты работы.

Евдошук А.А. — работая в ООО «Новатэк НТЦ», разработал автоматизированный расчет графиков кумулятивных кривых и определение прогнозных отсечек газонасыщенных толщин для применения на любых сейсмических атрибутах и согласен принять на себя ответственность за все аспекты работы.

Шакиров Р.Р. — работая в ООО «Новатэк НТЦ», осуществлял экспертный контроль построения концептуальных моделей месторождения, выполнял оценку качества результата с корректировками в процессе апробации и согласен принять на себя ответственность за все аспекты работы.

Elena A. Potapova — while working at Novatek STC LLC, performed attribute analysis, created a conceptual model of the field, proposed the use of boundary values for attributes with adjustment to existing ideas about the formation of sediments, developed the concept of the article, prepared the text of the article, finally approved the published version of the article and agrees to accept responsibility for all aspects of the work.

Aleksandr A. Evdoshchuk — while working at Novatek STC LLC, developed an automated calculation of cumulative curve graphs and determination of predicted cutoffs of gas-saturated thicknesses for use on any seismic attributes and agrees to accept responsibility for all aspects of the work.

Ravil R. Shakirov — while working at Novatek STC LLC, carried out expert control over the construction of conceptual models of the field, assessed the quality of the result with adjustments during the testing process and agrees to accept responsibility for all aspects of the work.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Потапова Елена Александровна* — кандидат геол.-мин. наук, старший эксперт ООО «НОВАТЭК Научно-технический центр», 7, ул. Пожарных и спасателей, г. Тюмень 625031, Россия
тел.: +7 (3452) 594-231
e-mail: Elena.Potapova@novatek.ru
SPIN-код: 2219-8144

Elena A. Potapova* — Cand. of Sci. (Phys.-Min.), Senior Expert NOVATEK Scientific and Technical Center, 7, Pozharnykh i spasateley str., Tyumen 625031, Russia
tel.: +7 (3452) 594-231
e-mail: Elena.Potapova@novatek.ru
SPIN-code: 2219-8144

Евдощук Александр Александрович — старший эксперт ООО «НОВАТЭК Научно-технический центр».
7, ул. Пожарных и спасателей, г. Тюмень 625031, Россия
тел.: +7 (3452) 683-153
e-mail: Aleksandr.Evdoshchuk@novatek.ru

Шакиров Равиль Рамильевич — директор департамента подготовки ресурсной базы ООО «НОВАТЭК Научно-технический центр».
7, ул. Пожарных и спасателей, г. Тюмень 625031, Россия
тел.: +7 (3452) 683-153
e-mail: Ravil.Shakirov@novatek.ru
SPIN-код: 2248-0807

Aleksandr A. Evdoshchuk — Senior Expert, NOVATEK Scientific and Technical Center.
7, Pozharnykh i spasateley str., Tyumen 625031, Russia
tel.: +7 (3452) 683-153
e-mail: Aleksandr.Evdoshchuk@novatek.ru

Ravil R. Shakirov — Director of the Department of Resource Base Preparation, NOVATEK Scientific and Technical Center.
7, Pozharnykh i spasateley str., Tyumen 625031, Russia
tel.: +7 (3452) 683-153
e-mail: Ravil.Shakirov@novatek.ru
SPIN-code: 2248-0807

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author