

УДК 550.8-032.32(571.12)

**Геологическое строение пласта Ю2/1 Сургутского свода в целях
уточнения перспектив нефтеносности и обоснования
геолого-разведочных работ**

А. В. Турабаева, В. А. Белкина*

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, Россия

**e-mail: belkinava@tyuiu.ru*

Аннотация. В связи с высокой степенью выработки активных запасов нефти Западной Сибири геолого-разведочные работы последние 10–15 лет ведутся главным образом на сложнопостроенных объектах. Сложность задачи возрастает в связи с тем, что прогнозные свойства сейсморазведочных данных на таких объектах не высоки. Все это обуславливает низкую эффективность геолого-разведочных работ.

С целью повышения эффективности геолого-разведочных работ сложнопостроенных объектов предложена методика, в которой по результатам комплексного анализа всех видов разноточной и разнородной геолого-геофизической информации строится модель качества запасов углеводородов. Ранжирование зон карты качества запасов позволяет обосновать наиболее эффективную стратегию геолого-разведочных работ, а значит с наименьшими рисками. В методике предусмотрена также оценка экономического эффекта от вовлечения запасов в промышленную разработку. Опробование методики на породах-коллекторах пласта Ю2/1 в пределах Сургутского свода показало ее достаточно высокие прогнозные свойства.

Ключевые слова: данные кернa, геофизических исследований скважин и сейсморазведки; геолого-разведочные работы; качество запасов; пласт Ю2/1; Сургутский свод

**Geological structure of J2/1 layer of the Surgut arch in order to clarify the
prospects of oil potential and justify geological exploration**

Aleksandra V. Turabaeva, Valentina A. Belkina*

Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russia

**e-mail: belkinava@tyuiu.ru*

Abstract. Due to the high degree of production of oil reserves in Western Siberia, geological exploration has been carried out mainly on complex objects for the last 10 to 15 years. The complexity of the task increases because of the fact that the predictive properties of seismic data on such objects are not high. All this leads to low efficiency of geological exploration.

In order to increase the efficiency of geological exploration of complex objects, we have proposed a methodology, in which, based on the results of a comprehensive analysis of diverse geological and geophysical information, a model of the quality of hydrocarbon reserves has been built. The ranking of the zones of the quality map of reserves will justify the most effective strategy of geological exploration, that is, the strategy with the least risks. In proposed methodology, special

attention is paid to assessing the economic impact of involving reserves in industrial development. Testing of the methodology on reservoir rocks of the J2/1 layer within the Surgut arch has showed its rather high forecast properties.

Key words: core data, well testing and seismic exploration; geological exploration; quality of reserves; J2/1 layer; Surgut arch

Введение

В настоящее время на территории Западной Сибири выявлены и вовлечены в разработку основные рентабельные запасы углеводородов, сосредоточенные в объектах с хорошо прогнозируемыми свойствами, однородными по разрезу и площади толщинами пород-коллекторов. Наибольший интерес с точки зрения ресурсного потенциала представляют отложения ачимовской толщи и тюменской свиты, которые характеризуются крайне сложным строением. К настоящему времени имеется ряд исследований, посвященных тюменской свите, в которых показано, что породы пласта Ю2 представлены большей частью континентальными отложениями [1–9]. Решение геологических задач на таких объектах требует создания адекватных детальных моделей. Отметим, что основные перспективные зоны расположены в пределах территорий с хорошо развитой наземной инфраструктурой для добычи углеводородов, что повышает их экономическую эффективность.

Цель данной работы — выявление закономерностей геологического строения пласта Ю2/1 в пределах Сургутского свода для обоснования основных направлений геолого-разведочных работ на основе комплексного анализа геолого-геофизических данных. Отметим, что пласт Ю2/1 является регионально нефтенасыщенным, залежи большей частью литологически экранированы.

Объект и методы исследования

В настоящее время методическая база прогноза ресурсного потенциала сложнопостроенных объектов на основе комплексного анализа данных ядра, геофизических исследований скважин (ГИС) и сейсморазведки почти не развита. Поэтому в работе для решения указанной выше задачи предложена методика комплексного изучения региональных сложнопостроенных объектов.

В связи с тем, что на большей части Сургутского свода породы-коллекторы пласта Ю2/1 представлены континентальными отложениями, успешность геолого-разведочных работ связана с выявлением зон «шнуркового» типа, которые характеризуются увеличенными эффективными толщинами и достаточно высокими фильтрационно-емкостными свойствами (ФЕС).

Для определения перспектив нефтеносности центральной и восточной частей Сургутского свода предложена методика, сводящаяся к решению следующих задач:

- 1) провести региональную корреляцию отложений пласта Ю2/1;
- 2) построить карты ФЕС;
- 3) выделить осевые части зон с увеличенными нефтенасыщенными толщинами, которые условно могут быть отнесены к «русловым каналам»;
- 4) построить карты палеорельефа на начало формирования отложений тюменской свиты;
- 5) выявить закономерности изменения ФЕС по площади работ;

- 6) проанализировать взаимосвязи развития осевых частей зон с увеличенными нефтенасыщенными толщами с геометрией палеорельефа и параметрами ФЕС;
- 7) построить карты качества запасов;
- 8) обосновать и ранжировать зоны основных направлений геолого-разведочных работ;
- 9) ранжировать категории запасов В2 в зависимости от зон перспективности;
- 10) оценить экономический эффект от вовлечения запасов в промышленную разработку.

Схема реализации предлагаемого метода

Основной проблемой прогнозирования зон с увеличенными толщами и ФЕС пласта Ю2/1 на территории Сургутского свода является низкая подтверждаемость прогнозов по сейсмическим данным (рис. 1) [10–15]. Изучению резервуаров с аналогичными породами-коллекторами занимаются и зарубежные ученые [16–18]. На ряде участков в восточной части Сургутского свода вскрыты увеличенные нефтенасыщенные толщины пласта Ю2/1, связанные с фациями руслового генезиса. По сейсморазведочным данным, вскрытые объекты находятся в бесперспективных зонах, так как отсутствуют аномалии волнового поля, а также динамические атрибуты и спектральная декомпозиция не указывают на наличие русловых тел [19–21].

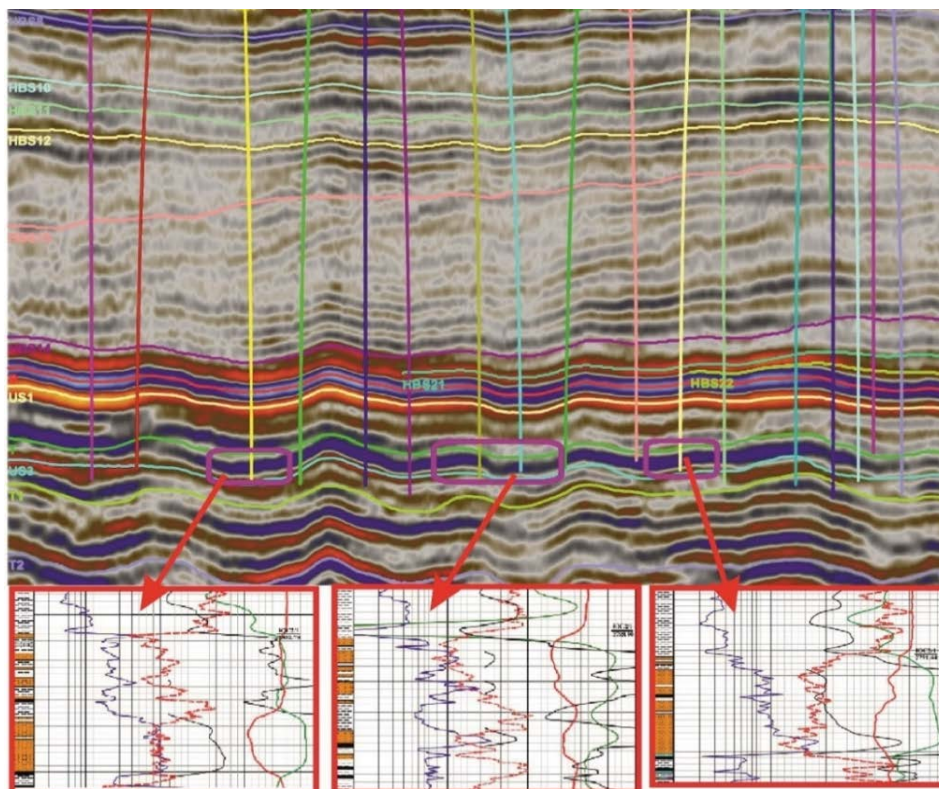


Рис. 1. Композитный временной разрез через скважины Восточно-Сургутского участка недр, в которых установлены увеличенные нефтенасыщенные толщины пласта Ю2/1

Анализ двадцати региональных корреляционных схем, составленных по более чем 300 опорным скважинам, позволяет судить о высокой изменчивости пласта Ю2/1 и сложных континентальных обстановках его формирования и развития по площади работ (рис. 2) [4].

С целью изучения закономерностей изменения ФЕС по латерали построены карты эффективных и нефтенасыщенных толщин, коэффициента проницаемости, пористости, песчанистости, нефтенасыщенности, глинистости изучаемого объекта.

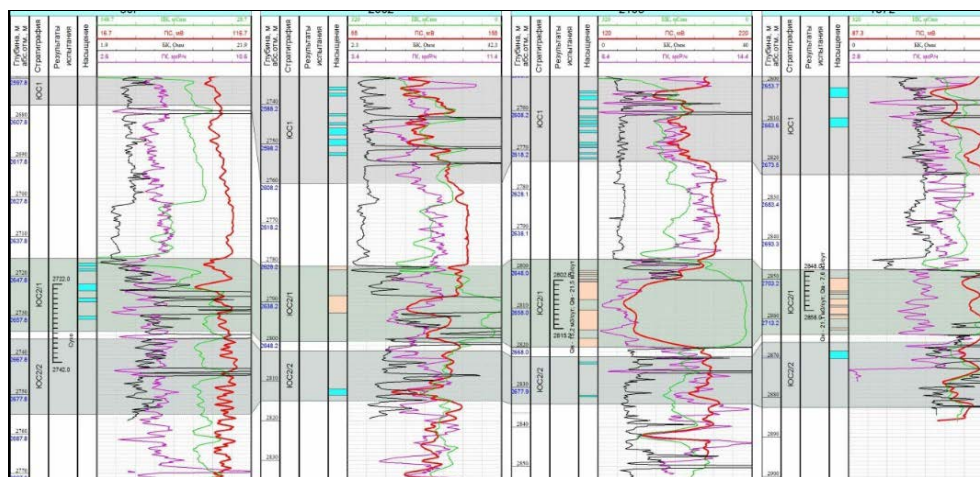


Рис. 2. Схема корреляции пласта Ю2/1 по диаграммам ГИС скважин Вачимского и Яунлорского участков недр

На картах эффективных и нефтенасыщенных толщин выделены осевые части зон с увеличенными нефтенасыщенными толщинами, которые имеют преимущественно северо-западное направление и установлены в восточной части района работ, в западной части увеличенные толщины фиксируются в единичных скважинах. Между основными руслами выделяются их многочисленные притоки, сосредоточенные на Федоровском, в южной и северной частях Восточно-Сургутского, а также на Рускинском участках недр (рис. 3, 4).

Изменчивость коэффициентов проницаемости, пористости, песчанистости, нефтенасыщенности, глинистости по площади находятся в тесной взаимосвязи с эффективными толщинами и также тяготеют к увеличению в осевых частях русловых тел (глинистость в осевых частях снижается).

По всем построенным картам выделены граничные значения, которые позволили создать дискретные карты зон низких, средних и высоких значений каждого изучаемого параметра. Совместный анализ этих карт с картами нефтенасыщенных толщин и палеорельефа позволил построить карту перспектив нефтеносности (рис. 5).

Зоны «низкого» качества пород-коллекторов (на рис. 5 они показаны серым цветом) приурочены в подавляющем большинстве к западной, северной, частично центральной и восточной частям изучаемой территории.

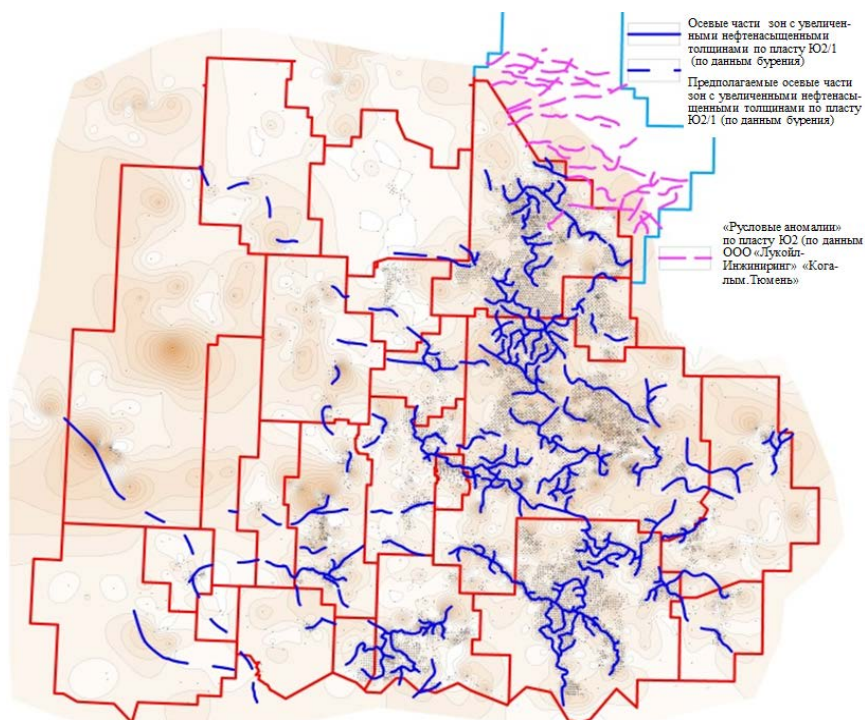


Рис. 3. Карта эффективных толщин пласта ЮС2/1 в центральной и восточной частях Сургутского свода

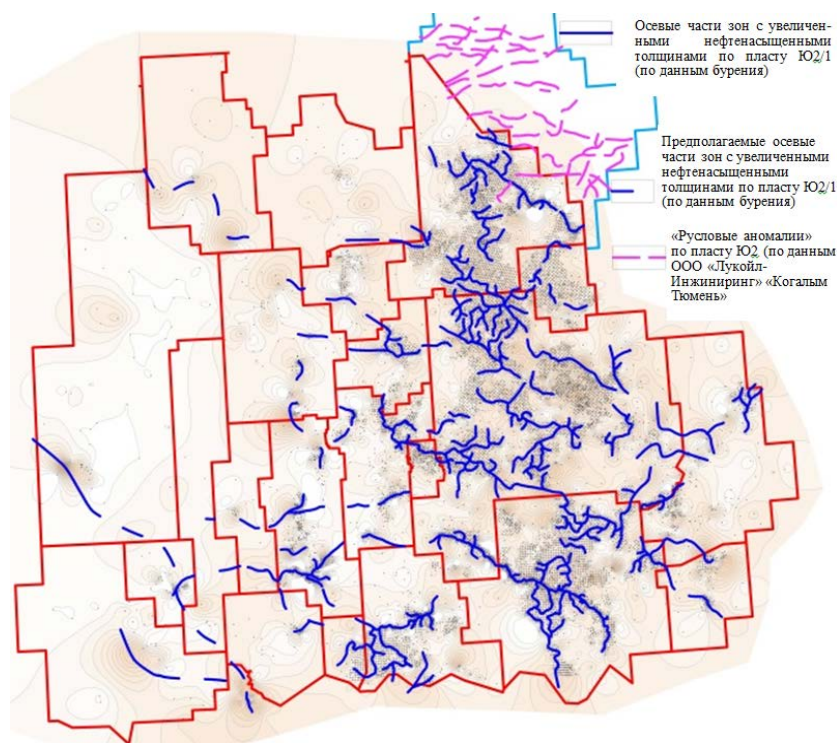


Рис. 4. Карта нефтенасыщенных толщин пласта Ю2/1 в центральной и восточной частях Сургутского свода

Данная зона характеризуется повышенными значениями коэффициента глинистости (более 0,20 д.ед.), пониженными значениями коэффициента пористости (менее 0,13 д.ед.), коэффициента песчанистости (менее 0,3 д.ед.) коэффициента нефтенасыщенности (менее 0,3 д.ед.), коэффициента проницаемости (менее $5 \cdot 10^{-3}$ мкм²) и отсутствием осевых частей зон с увеличенными нефтенасыщенными толщами. В керне отмечается минимальное присутствие высоко глинистых песчаников. Изученность этой зоны бурением по сравнению с остальными зонами наименьшая.

Зоны «среднего» качества пород-коллекторов (на рис. 5 они показаны коричневым цветом) распространены повсеместно на всей изучаемой территории. Данные зоны характеризуются параметрами близкими к параметрам зон «повышенного» качества пород-коллекторов, но при этом один из параметров при выделении данной зоны характеризуется пониженными значениями. В большинстве случаев в зоне «среднего» качества пород-коллекторов отмечается пониженный коэффициент пористости (менее 0,13 д.ед.) или проницаемости (менее $5 \cdot 10^{-3}$ мкм²). По керну эти породы-коллектора представлены песчаниками мелко- и среднезернистыми, переслаивающимися с аргиллитами и углями. Зоны характеризуются незначительным наличием осевых частей зон с увеличенными нефтенасыщенными толщами. Изученность зон бурением сопоставима с изученностью зон «низкого» качества пород-коллекторов.

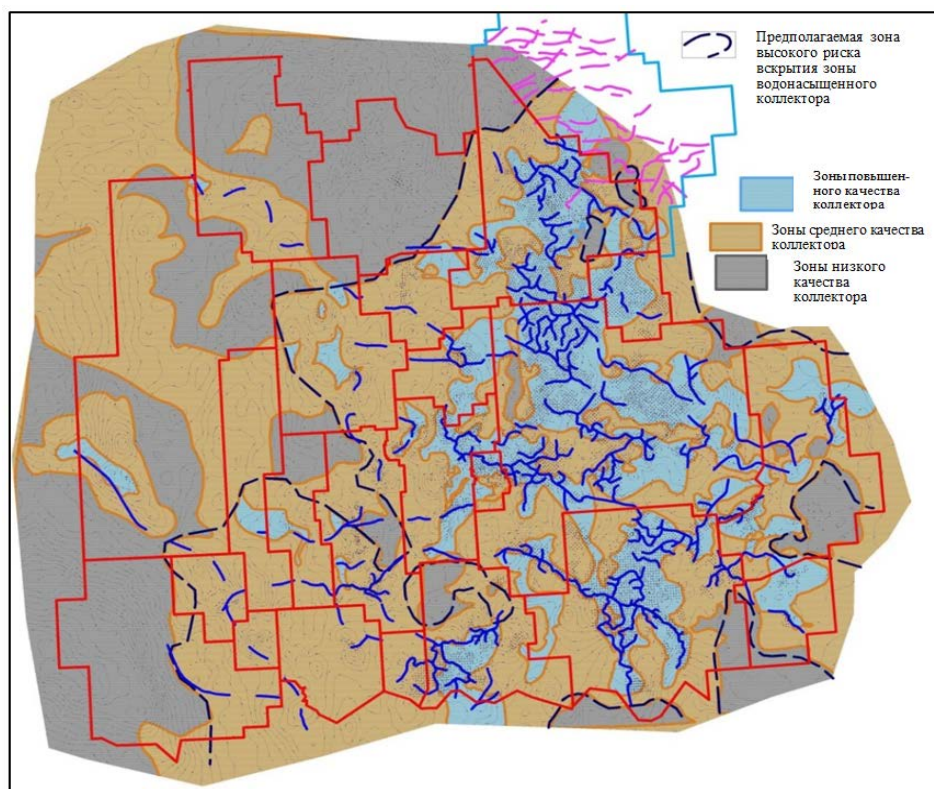


Рис. 5. Карта перспектив нефтеносности пласта Ю2/1 в центральной и восточной частях Сургутского свода

Зоны «повышенного» качества пород-коллекторов (на рис. 5 они показаны голубым цветом) характеризуются пониженными значениями коэффициента глинистости (менее 0,20 д.ед.), повышенными значениями коэффициентов пористости (более 0,13 д.ед.), песчаности (более 0,3 д.ед.), нефтенасыщенности (более 0,3 д.ед.), проницаемости (более $5 \cdot 10^{-3}$ мкм²) и наличием осевых частей зон с увеличенными нефтенасыщенными толщинами. Керна в них представлен песчаником мелко-, среднезернистым, массивным. Породы-коллектора «повышенного» качества приурочены к западной, северной, частично центральной, южной и восточной частям изучаемой территории. Изученность этой зоны бурением по сравнению с остальными зонами наиболее высокая.

Предложенное ранжирование территории по перспективам нефтеносности на основании выделения пород-коллекторов различного качества проверено по результатам бурения 1 054 поисково-разведочных и эксплуатационных скважин. Прогнозные параметры пласта Ю2/1 подтверждаются в 736 скважинах, 318 скважин не подтвердили прогнозных параметров. Таким образом, коэффициент успешности прогноза ловушек составляет 70 %.

Выводы

Предложенная методика изучения геологического строения и оценки потенциальной продуктивности территорий с целью выделения перспективных зон для постановки геолого-разведочных работ рекомендуется для изучения региональных особенностей пластов на территориях с достаточной степенью изученности данными керна, ГИС и сейсморазведки. Использование ее для обоснования стратегии дальнейшего углубленного изучения геологического строения и проведения литолого-фациального анализа позволит заметно повысить эффективность разведочного бурения. Кроме того, на основе предложенной методики может быть дана качественная оценка не вовлеченных в разработку запасов категории В2.

Библиографический список

1. Кос, И. М. Закономерности формирования и размещения литологических ловушек в Средне-Верхнеюрских отложениях Сургутского свода в связи с прогнозом нефтегазоносности : специальность 25.00.12 «Геология, поиски и разведка горючих ископаемых» : диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук / Кос Иван Михайлович ; ВНИГРИ. – Санкт-Петербург, 2004. – 97 с. – Текст : непосредственный.
2. Мухер, А. Г. Перспективы нефтегазоносности средней юры в связи с оценкой перспектив нефтегазоносности / А. Г. Мухер, А. В. Тугарева. – Текст : непосредственный // Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО : 7-я научно-практическая конференция, 2–5 декабря 2003 г. – Ханты-Мансийск, 2004. – Т. 1. – С. 98–108.
3. Мухер, А. Г. Изучение структурной поверхности нижней и перспективы нефтегазоносности среднеюрских отложений центральной части Западной Сибири / А. Г. Мухер, А. В. Тугарева. – Текст : непосредственный // Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО : 6-я научно-практическая конференция, 11–15 ноября 2002 г. – Ханты-Мансийск, 2003. – Т. 1. – С. 124–135.
4. Ларичев, А. И. Седиментационное моделирование пластов группы ЮС2 Восточной части Сургутского свода с целью выделения зон высокоемких коллекторов и ловушек, оценки локализованных ресурсов УВ и выработки рекомендаций по направлению геологоразведочных работ. Отчет СНИИГГиМС / А. И. Ларичев, Л. С. Чернова. – Новосибирск, 2003. – 219 с. – Текст : непосредственный.

5. Геология нефти и газа Западной Сибири / А. Э. Конторович, И. И. Нестеров, Ф. К. Салманов [и др.]. – Москва : Недра, 1975. – 680 с. – Текст : непосредственный.
6. Медведев, Н. Я. Основные направления изучения геологического строения и нефтеносности горизонта ЮС2 / Н. Я. Медведев, В. А. Ревнивко, Д. П. Куликов. – Текст : непосредственный // Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО : 6-я научно-практическая конференция, 11–15 ноября 2002 г. – Ханты-Мансийск, 2003. – Т. 1. – С. 128–134.
7. Степаненко, Г. Ф. Прогноз зон высокочемических коллекторов в верхнеюрских отложениях Каймысовского свода (Томская область) / Г. Ф. Степаненко, Л. С. Чернова. – Текст : непосредственный // Актуальные вопросы геологии и географии Сибири : материалы научной конференции, посвященной 120-летию основания Томского государственного университета, 1–4 апреля 1998 г. Т. 2 : Геология нефти и газа / Отв. ред. Г. М. Татянин. – Томск : Томский государственный университет, 1998. – С. 136–138.
8. Шпильман, В. И. Количественный прогноз нефтегазоносности / В. И. Шпильман. – Москва : Недра, 1982. – 215 с. – Текст : непосредственный.
9. Гутман, И. С. Особенности геологического строения нижнемеловых и верхнеюрских отложений Северо-Покачевского месторождения / И. С. Гутман, Е. А. Качкина, С. В. Арефьев. – Текст : непосредственный // Геология нефти и газа. – 2015. – № 1. – С. 53–62.
10. Брехунцов, А. М. Методология оценки нефтегазоносности Западно-Сибирского мегабассейна : специальность 25.00.12 «Геология, поиски и разведка горючих ископаемых» : диссертация на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук / Брехунцов Анатолий Михайлович ; Тюменский государственный нефтегазовый университет. – Тюмень, 2007. – 227 с. – Текст : непосредственный.
11. Нежданов, А. А. Сейсмогеологический анализ нефтегазоносных отложений Западной Сибири для целей прогноза и картирования неантиклинальных ловушек и залежей УВ : 25.00.12 «Геология, поиски и разведка горючих ископаемых» : диссертация на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук / Нежданов Алексей Алексеевич ; Тюменский государственный нефтегазовый университет. – Тюмень, 2004. – 458 с. – Текст : непосредственный.
12. Судакова, В. В. Прогнозирование ловушек нефти и газа на основе комплексного анализа материалов сейсморазведки и бурения на территории Сургутского свода : специальность 25.00.12 «Геология, поиски и разведка горючих ископаемых» : диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук / Судакова Валентина Владиславовна ; Тюменский государственный нефтегазовый университет. – Тюмень, 2005. – 269 с. – Текст : непосредственный.
13. Батурин, А. Ю. Геологическое моделирование фациально изменчивых пластов на примере горизонта ЮС2 Сургутского свода / А. Ю. Батурин, А. К. Култышов, Д. А. Попов. – Текст : непосредственный // Нефтяное хозяйство. – 2007. – № 8. – С. 105–109.
14. Геологические особенности и оценка добычного потенциала отложений тюменской свиты / А. А. Севастьянов, К. В. Коровин, О. П. Зотова, Д. И. Зубарев. – Текст : непосредственный // Вестник Пермского университета. Геология. – 2017. – Т. 16, № 1. – С. 61–67.
15. Огибенин, В. В. Геолого-геофизическое изучение ниже-среднеюрских отложений Тюменской области и обоснование основных направлений поисковых работ на нефть и газ : специальность 25.00.12 «Геология, поиски и разведка горючих ископаемых» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук / Огибенин Валерий Владимирович ; ТюмИИ. – Тюмень, 1988. – 28 с. – Текст : непосредственный.
16. Richardson, J. G. Braided stream reservoirs / J. G. Richardson, J. B. Sangree, R. M. Sneider. – DOI 10.2118/15782-PA. – Текст : непосредственный // Journal of Petroleum Technology. – 1987. – Vol. 39, Issue 12. – P. 1499–1500.

17. Singleton, S. The effects of seismic data conditioning on prestack simultaneous impedance inversion / S. Singleton. – DOI 10.1190/1.3167776. – Текст : непосредственный // The Leading Edge. – 2009. – Vol. 28, Issue 7. – P. 753–880.
18. Simm, R. Seismic amplitude : an Interpreter's Handbook / R. Simm, M. Bacon. – The United Kingdom, Cambridge University Press, 2014. – 272 p. – Текст : непосредственный.
19. Федоров, М. Ю. Переинтерпретация сейсморазведочных данных МОВ ОГТ 3D прошлых лет для уточнения геологического строения Быстринского месторождения. Отчет ТО СургутНИПИнефть / М. Ю. Федоров. – Тюмень, 2015. – 220 с. – Текст : непосредственный.
20. Иванчик, А. В. Сейсморазведочные работы МОГТ 3D на территории Нижний Западно-Солкинского, Солкинского (северная часть), Комарьинского, Тундринского ЛУ, в полевом сезоне 2015–2016 гг. Отчет ТО СургутНИПИнефть / А. В. Иванчик. – Тюмень, 2016. – 206 с. – Текст : непосредственный.
21. Корнев, В. А. Прогнозирование объектов для поисков залежей углеводородного сырья по сейсмогеологическим данным (на примере осадочного чехла Западной Сибири) : специальность 04.00.17 «Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений» : диссертация на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук / Корнев Владимир Александрович ; Тюменский государственный нефтегазовый университет. – Тюмень, 2000. – 373 с. – Текст : непосредственный.

References

1. Kos, I. M. (2004). Zakonomernosti formirovaniya i razmeshcheniya litologicheskikh lovshek v Sredne-Verkhneyurskikh otlozheniyakh Surgutskogo svoda v svyazi s prognozom neftegazonosnosti. Diss. ... kand. geol.-mineral. nauk. St. Petersburg, 97 p. (In Russian).
2. Mukher, A. G., & Tugareva, A. V. (2004). Perspektivy neftegazonosnosti sredney yury v svyazi s otsenkoy perspektiv neftegazonosnosti. Puti realizatsii neftegazovogo potentsiala Khmao: 7th nauchno-prakticheskaya konferentsiya. December, 2-5, 2003. Tom 1. Khanty-Mansiysk, pp. 98-108. (In Russian).
3. Mukher, A. G., & Tugareva, A. V. (2003). Izuchenie strukturnoy poverkhnosti nizhney i perspektivy neftegazonosnosti sredneyurskikh otlozheniy tsentral'noy chasti Zapadnoy Sibiri. Puti realizatsii neftegazovogo potentsiala Khmao: 6th nauchno-prakticheskaya konferentsiya, November, 11-15, 2002. Tom 1. Khanty-Mansiysk, pp. 124-135. (In Russian).
4. Larichev, A. I., & Chernova, L. S. (2003). Sedimentatsionnoe modelirovanie plastov gruppy US2 Vostochnoy chasti Surgutskogo svoda s tsel'yu vydeleniya zon vysokoemkikh kollektorov i lovshek, otsenki lokalizovannykh resursov UV i vyrabotki rekomendatsiy po napravleniyu geologo-razvedochnykh rabot. Otchet SNIIGGiMS. Novosibirsk, 219 p. (In Russian).
5. Kontorovich, A. E., Nesterov, I. I., Salmanov, F. K., Surkov, V. S., Trofimuk, A. A., & Erv'e, Yu. G. (1975). Geologiya nefti i gaza Zapadnoy Sibiri. Moscow, Nedra Publ., 680 p. (In Russian).
6. Medvedev, N. Ya., Revnivko, V. A., & Kulikov, D. P. (2003). Osnovnye napravleniya izucheniya geologicheskogo stroeniya i neftenosnosti gorizonta US2. Puti realizatsii neftegazovogo potentsiala Khmao: 6th nauchno-prakticheskaya konferentsiya, November, 11-15, 2002. Tom 1. Khanty-Mansiysk, pp. 128-134. (In Russian).
7. Stepanenko, G. F., & Chernova, L. S. (1998). Prognoz zon vysokoemkikh kollektorov v verkhneyurskikh otlozheniyakh Kaymysovskogo svoda (Tomskaya oblast'). Actual problems of geology and geography in Siberia. Vol. 2. Oil-and-gas geology. Proceedings of the scientific conference devoted to 120 anniversary of the foundation of Tomsk State University. Tomsk, Tomsk State University Publ., pp. 136-138. (In Russian).

8. Shpil'man, V. I. (1982). Kolichestvennyy prognoz neftegazonosnosti. Moscow, Nedra Publ., 215 p. (In Russian).
9. Gutman, I. S., Kachkina, E. A., & Aref'ev, S. V. (2015). Geological structure of the lower cretaceous and the upper Jurassic Severo-Pokachevsky field. Oil and Gas Geology (1), pp. 53-62. (In Russian).
10. Brekhuntsov, A. M. (2007). Metodologiya otsenki neftegazonosnosti Zapadno-Sibirskogo megabasseyana. Diss. ... dokt. geol.-mineral. nauk. Tyumen, 227 p. (In Russian).
11. Nezhdanov, A. A. (2004). Seysmogeologicheskii analiz neftegazonosnykh otlozheniy Zapadnoy Sibiri dlya tseley prognoza i kartirovaniya neantiklinal'nykh lozuskh i zalezhey UV. Diss. ... dokt. geol.-mineral. nauk. Tyumen, 458 p. (In Russian).
12. Sudakova, V. V. (2005). Prognozirovaniye lozuskh nefti i gaza na osnove kompleksnogo analiza materialov seysmorazvedki i bureniya na territorii Surgutskogo svoda. Diss. ... kand. geol.-mineral. nauk. Tyumen, 269 p. (In Russian).
13. Baturin, A. Yu., Kultyshev, A. K., & Popov, D. A. (2007). Geological modelling of facies changeable layers on an example of U2 horizon of the Surgut arch. Oil Industry, (8), pp. 105-109. (In Russian).
14. Sevast'yanov, A. A., Korovin, K. V., Zotova, O. P., & Zubarev, D. I. (2017). Geological characteristics and assessment of the potential production of the Tyumen suite deposits. Bulletin of Perm University. Geology, (16(1)), pp. 61-67. (In Russian).
15. Ogibenin, V. V. (1988). Geologo-geofizicheskoye izucheniye nizhneseismiticheskikh otlozheniy Tyumenskoy oblasti i obosnovaniye osnovnykh napravleniy poiskovykh rabot na nef' i gaz. Avtoref. diss. ... kand. geol.-mineral. nauk. Tyumen, 28 p. (In Russian).
16. Richardson, J. G., Sangree, J. B., & Sneider, R. M. (1987). Braided stream reservoirs. Journal of Petroleum Technology, 39(12), pp. 1499-1500. (In Russian). DOI: 10.2118/15782-PA
17. Singleton, S. (2009). The effects of seismic data conditioning on prestack simultaneous impedance inversion. The Leading Edge, 28(7), pp. 753-880. (In English). DOI: 10.1190/1.3167776
18. Simm, R., & Bacon, M. (2014). Seismic amplitude: an Interpreter's Handbook. The United Kingdom, Cambridge University Press, 272 p. (In English).
19. Fedorov, M. Yu. (2015). Pereinterpretatsiya seysmorazvedochnykh dannyykh MOV OGT 3D proshlykh let dlya utochneniya geologicheskogo stroeniya Bystrinskogo mestorozhdeniya. Otchet TO SurgutNIPneft'. Tyumen, 220 p. (In Russian).
20. Ivanchik, A. V. (2015). Seysmorazvedochnyye raboty MOGT 3D na territorii Nizhniy Zapadno-Solkinskogo, Solkinskogo (severnaya chast'), Komar'inskogo, Tundrinskogo LU, v polevom sezone 2015-2016 gg. Otchet TO SurgutNIPneft'. Tyumen, 206 p. (In Russian).
21. Kornev, V. A. (2000). Prognozirovaniye ob'ektov dlya poiskov zalezhey uglevodородного syr'ya po seysmogeologicheskim dannym (na primere osadochnogo chekhla Zapadnoy Sibiri). Diss. ... dokt. geol.-mineral. nauk. Tyumen, 373 p. (In Russian).

Сведения об авторах

Турабаева Александра Викторовна, аспирант кафедры геологии месторождений нефти и газа, Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Белкина Валентина Александровна, к. ф.-м. н., доцент кафедры геологии месторождений нефти и газа, Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, e-mail: belkinava@tyuiu.ru

Information about the authors

Aleksandra V. Turabaeva, Postgraduate at the Department of Geology of Oil and Gas Fields, Industrial University of Tyumen

Valentina A. Belkina, Candidate of Physics and Mathematics, Associate Professor at the Department of Geology of Oil and Gas Fields, Industrial University of Tyumen, e-mail: belkinava@tyuiu.ru