

DOI: https://doi.org/10.17353/2070-5379/26_2022

УДК 553.98.04:551.76(571.1-14)

Мельников П.Н., Соловьев А.В.Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский геологический нефтяной институт» (ФГБУ «ВНИГНИ»), Москва, Россия, info@vnigni.ru**Шиманский В.В.**Санкт-Петербургский филиал ФГБУ «ВНИГНИ», Санкт-Петербург, Россия, spf@vnigni.ru**Жуков К.А.**Новосибирский филиал ФГБУ «ВНИГНИ», Новосибирск, Россия, kzh@vnigni.ru

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ МЕЗОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ПЕРИФЕРИИ ЗАПАДНО-СИБИРСКОГО НЕФТЕГАЗОНОСНОГО БАСЕЙНА

Рассматриваются результаты работ по геологическому изучению и оценке перспектив нефтегазоносности юго-западных районов Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции (Карабашской зоны). Предлагаются направления дальнейшего изучения и освоения нефтеперспективных объектов, связанных, прежде всего, со структурно-литологическими ловушками в юрско-нижнемеловых продуктивных комплексах.

***Ключевые слова:** оценка перспектив нефтегазоносности, мезозойские отложения, структурно-литологические ловушки, юго-западные районы Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции.*

Введение

Системный подход к геологическому изучению нефтегазоносных бассейнов, которое проводится Федеральным агентством по недропользованию Российской Федерации, позволяет определять приоритетные направления дальнейших геологоразведочных работ (ГРР). В условиях геологических и технологических проблем освоения шельфовых бассейнов, прежде всего Арктических морей, и новых территорий (Восточная Сибирь, Дальний Восток) становится все более очевидным, что Западная Сибирь еще долгое время будет оставаться главным регионом, в котором будет происходить прирост рентабельных запасов углеводородного сырья (УВС). «Экономические (рентабельные) извлекаемые запасы - это та часть запасов месторождения (залежи), извлечение которых на момент оценки согласно технико-экономическим расчетам экономически эффективно в условиях конкурентного рынка при существующей системе налогообложения и уровне цен на дату подсчета при использовании современной техники и технологии добычи, транспортировки и переработки сырья, обеспечивающих соблюдение требований по рациональному использованию недр и охране окружающей среды» [Классификация запасов..., 1998].

Основные направления геологоразведочных работ на периферии Западной Сибири

На сегодняшний день в Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции (НГП) ресурсы категории D₀-D₂ составляют почти 26 млрд. т у. т. Перспективными объектами для дальнейших геологоразведочных работ рассматриваются периферийные зоны Западно-Сибирского бассейна, глубокие горизонты нижнемеловых и юрских комплексов, доюрского основания, пропущенные залежи [Курчиков, Бородкин, 2015, 2016; Мясникова и др., 2009]. Важно отметить, что практически вся нефтегазоносность перспективных комплексов связана с литологическими и структурно-литологическими ловушками [Геологическое строение..., 2005; Геология нефти..., 1975; Нежданов и др., 1992; Шиманский, Танинская, Раевская, 2019]. Формирование и размещение таких ловушек контролируется преимущественно седиментационным фактором, который необходимо учитывать в первую очередь при выборе объектов изучения в периферийных зонах Западно-Сибирского бассейна. В региональном плане поступление терригенного материала в бассейн осадконакопления происходило неравномерно. Именно на таких зонах регионального сноса больших объемов обломочного материала, контролируемых тектоническими факторами, необходимо фокусировать усилия по прогнозу литологических ловушек УВ на периферии Западно-Сибирского бассейна. Это территория расположена к югу и юго-востоку от Урненско-Усановской зоны в направлении Нюрольской впадины, где в среднеюрское время проходили русла рр. палео-Иртыша и палео-Демьянки, можно ожидать литологические ловушки в русловых отложениях тюменской свиты по аналогии с Тямкинской площадью. Это и зона к северу от Средне-Мессояхского вала на юге Гыданского п-ова, смежная с уже успешно осваиваемой Енисей-Хатангской зоной, где перспективными являются и юрские, и меловые отложения. В пределах северо-западной части Елогуй-Туруханской нефтегазоносной области (НГО) возможно перспективен юрский разрез, и предполагается наличие перспективных участков в меловых отложениях по аналогии со смежной Большехетской впадиной.

Важной территорией для дальнейших работ представляется северо-западная периферия Западно-Сибирского осадочного бассейна. Перспективным участком рассматривается **Западно-Полуйская зона**, в которой литологические и стратиграфические ловушки будут приурочены к границам выклинивания осадочных комплексов. С дельвиально-пролювиальными осадками по периметру выступов фундамента могут быть связаны литологические ловушки, где накапливались грубозернистые песчаники и гравелиты. Кроме того, ловушки могут быть сформированы аллювиальными и дельтовыми отложениями тюменской свиты и пляжевыми отложениями вогулкинской свиты. Перспективность юрско-мелового и доюрского комплексов подтверждают выявленные залежи нефти и газа на Ярудейском, Южно- и Среднехулымском месторождениях на восточной периферии Западно-

Полуйской зоны, а также газовые залежи в Березовском нефтегазоносном районе (НГР). Второй перспективный участок на северо-западе провинции расположен в **Щучьинской зоне**. Главными объектами для поисков нефти и газа также рассматриваются юрско-меловой и доюрский комплексы. Об этом свидетельствуют выявленные залежи нефти и газа в трещиноватых породах фундамента, ниже-среднеюрских отложениях, в неокоме и апт-альб-сеномане Южно-Ямального НГР.

Однако, наибольший интерес для геологического изучения и освоения представляет юго-западная периферия Западно-Сибирского бассейна. Геологические и геохимические предпосылки нефтегазоносности, относительно удобная логистика из-за близости к районам традиционной нефтедобычи и развитая инфраструктура позволяют рассчитывать на прирост рентабельных запасов УВС. Как и в районе Нюрольской впадины на юго-востоке, здесь происходил региональный снос больших объемов обломочного материала в зоне от Тургайского прогиба вдоль Тюменского грабена в сторону Хантымансийской впадины. Это смежная зона с территорией уже успешно реализованного Уватского проекта на юге Западно-Сибирского бассейна является его логическим продолжением, где также ожидается выявление структурно-литологических и стратиграфических ловушек в отложениях доюрского комплекса, тюменской свиты, вогулкинской толщи, в отложениях неокома и викуловской свиты.

Именно высокие перспективы территории обусловили особое внимание Федерального агентства по недропользованию к изучению данного района, начатому в 2014 г. с постановки объектов в Карабашско-Тобольской и Карабашско-Ереминской зонах на Иусском и Западно-Заозерном участках.

В настоящее время работы ведутся на участках Карабашский 1, 2, Южно-Иусский (рис. 1), на 2023 г. запланированы работы на 3 и 4 Карабашском участках. В 2022 г. в рамках мероприятия «Открытие перспективных площадей для лицензирования твердых полезных ископаемых и углеводородов» Федерального проекта «Геология: возрождение легенды» начаты геолого-геофизические работы на участках Карабашский 5 и 7.

В результате уже проведенных исследований собрана, проанализирована и систематизирована обширная архивная и первичная геолого-геофизическая информация, включающая данные глубокого бурения, материалы региональных и площадных сейсморазведочных работ.

В рамках поставленных ГРП пройдено более 12,5 тыс. пог. км 2Д сейсмических работ, выполнены электроразведочные, грави-магнитные, геохимические исследования, комплексный анализ потенциальных полей, пробурена скв. Заозерная 1 (рис. 2).

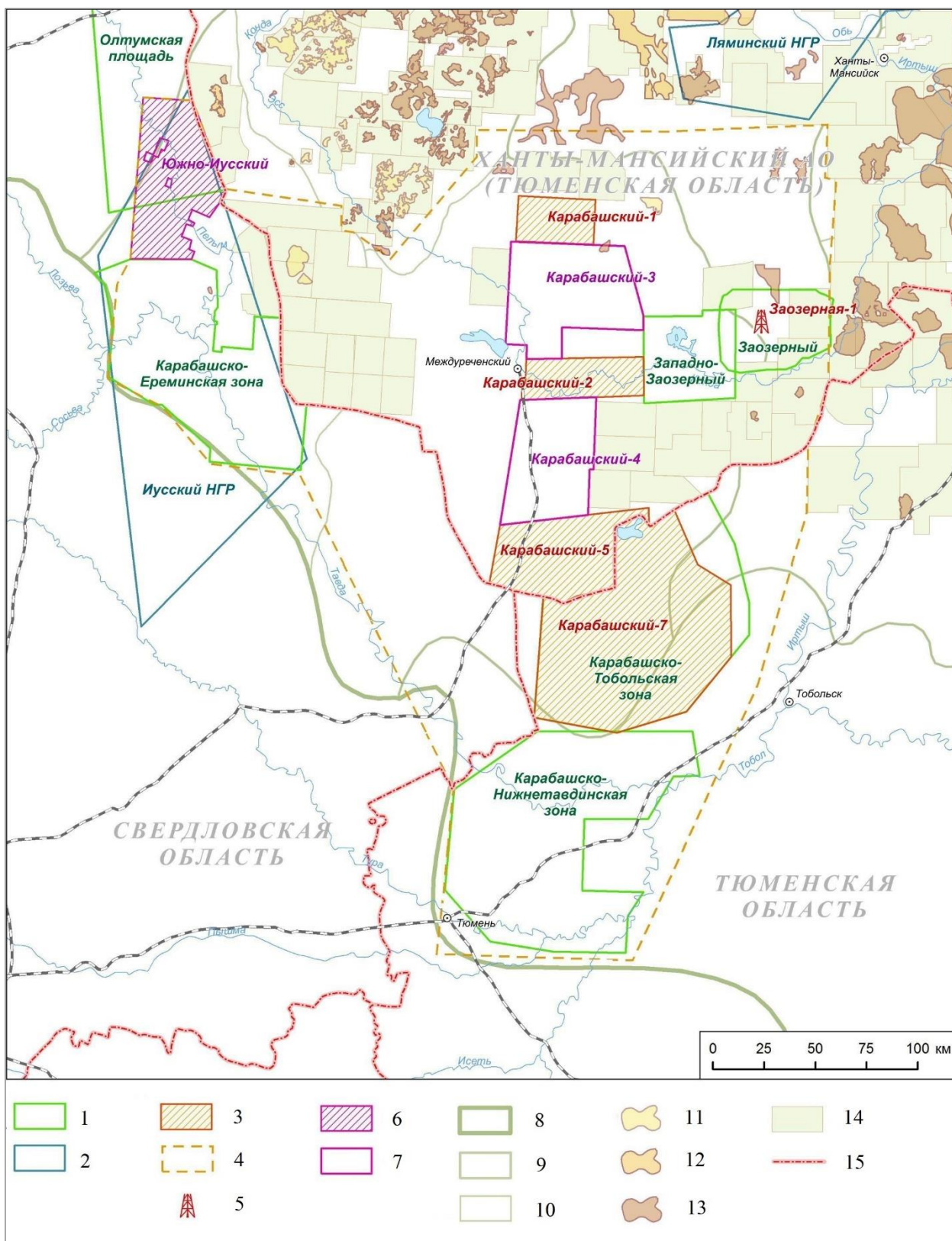


Рис. 1. Схема размещения объектов геологоразведочных работ Федерального агентства по недропользованию на юго-западе Западно-Сибирского бассейна

Завершенные объекты ГРП: 1 - сейсморазведочные, 2 - гравиразведочные; действующие объекты ГРП: 3 - полевые работы, 4 - площадь обобщения, 5 - параметрическая скважина в бурении; планируемые объекты ГРП: 6 - утвержденные Роснедра, 7 - на согласовании Роснедра; нефтегазогеологические границы: 8 - НГП, 9 - НГО, 10 - НГР; месторождения УВ: 11 - газонефтяные, 12 - нефтегазоконденсатные, 13 - нефтяные; 14 - площади действующих лицензий на УВС; 15 - административные границы.

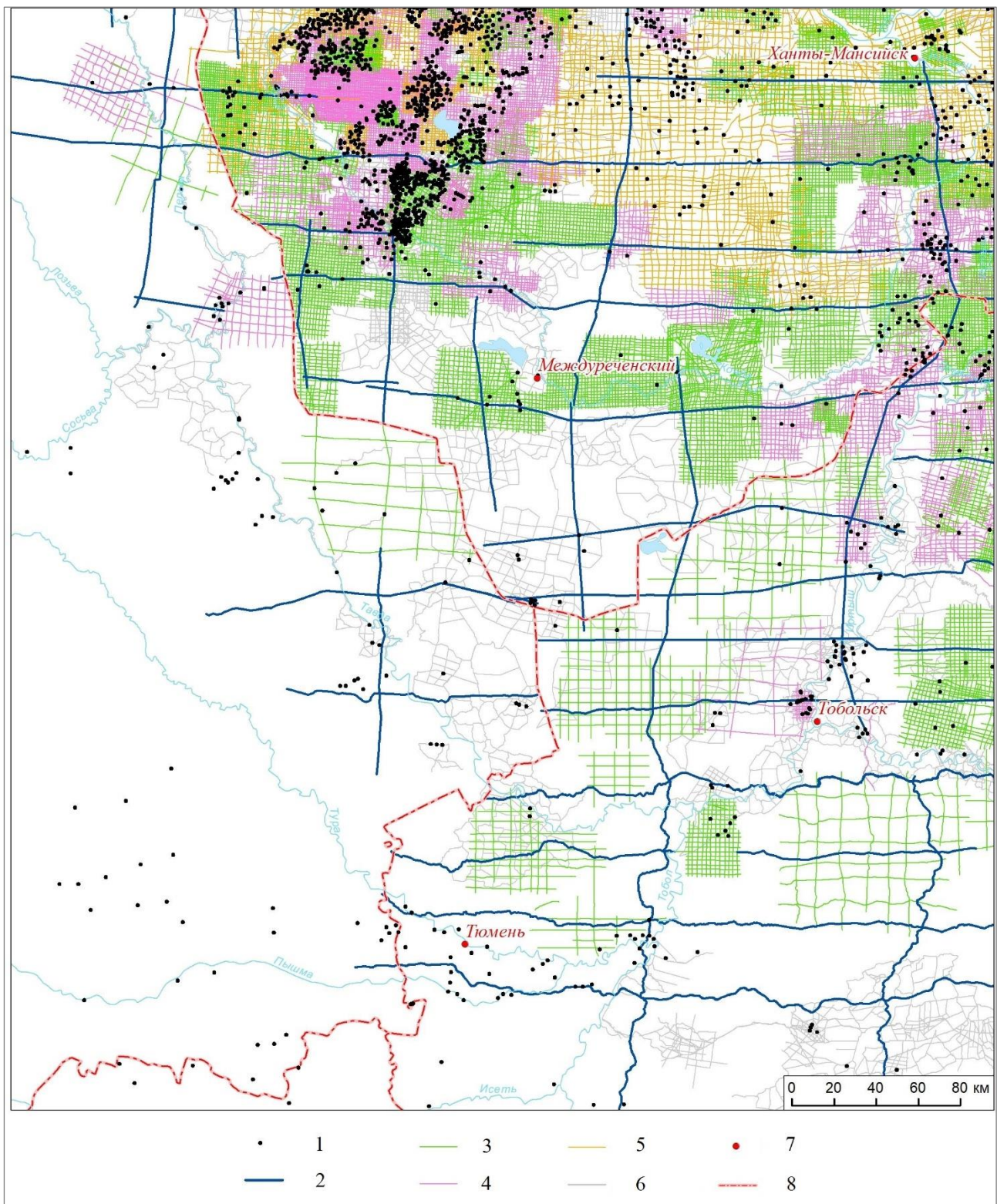


Рис. 2. Схема изученности юго-западной части Западно-Сибирского бассейна

1 - глубокие скважины; региональные сейсмические профили: 3-6 - сейсморазведочные работы, проведенные: 3 - после 2000 г., 4 - в 1990-1999 гг., 5 - в 1980-1989 гг., 6 - до 1979 г.; 7 - населенные пункты; 8 - административные границы субъектов РФ.

Завершенные работы позволили уточнить геологическое строение и границы распространения осадочных комплексов, выявить зоны развития неструктурных и структурных ловушек УВ. Полученные палеогеографические и прогнозные карты позволили

дать прогноз зон распространения фаций, благоприятных для формирования пород с улучшенными коллекторскими свойствами, и развития неструктурных ловушек УВ, провести оценку нефтегазоносности территории и ресурсного потенциала нефтегазоносных комплексов юры и нижнего мела в пределах нераспределенного фонда недр.

Установлено, что нефтегазоносность юрских отложений юго-западной периферии Западно-Сибирского бассейна контролируется преимущественно седиментационными факторами и связана с гранулярными коллекторами в терригенных породах континентального и переходного генезиса. В юрских комплексах формирование неструктурных, преимущественно литологических, ловушек приурочено, главным образом, к континентальным и прибрежно-морским обстановкам. В среднеюрском комплексе намечены зоны развития речных палеорусел, рассматриваемые в качестве потенциальных неструктурных объектов (рис. 3).

В прибрежно-морских условиях формирование неструктурных ловушек происходило по седиментационным моделям дельт с влиянием различных процессов: речных, приливно-отливных и волновых (рис. 4).

Нефтегазоносность нижнемеловых отложений связана с осадками в осевой зоне неокомского бассейна, подвергшимися постседиментационным процессам, обусловившим образование коллекторов порово-трещинного типа. Формирование неструктурных ловушек связано с шельфовыми и глубоководно-морскими обстановками. В нижнемеловом комплексе выделены зоны развития конусов выноса дельт и турбидитов, рассматриваемые в качестве потенциальных неструктурных объектов (рис. 5 и 6).

Выполненная работа позволила выявить новые перспективные нефтегазопоисковые площади с возможностью локализации залежей УВ более сложных по строению и мелких по объему, которые могут быть вовлечены в эксплуатацию. В юрских отложениях на территории нераспределенного фонда недр выделенной перспективной зоны ресурсы категории Дл, по закартированным объектам, оценены в 386 млн. т у. т. 1109 млн. т у. т. составили ресурсы категории Дл в неокомских отложениях по территории нераспределенного фонда недр выделенных перспективных зон. Структурно-литологические ловушки юрско-нижнемеловых отложений Западной Сибири являются первоочередными перспективными нефтегазопоисковыми объектами, освоение которых при дальнейшем комплексном геологическом изучении может обеспечить восстановление уровня рентабельной добычи УВС в стране.

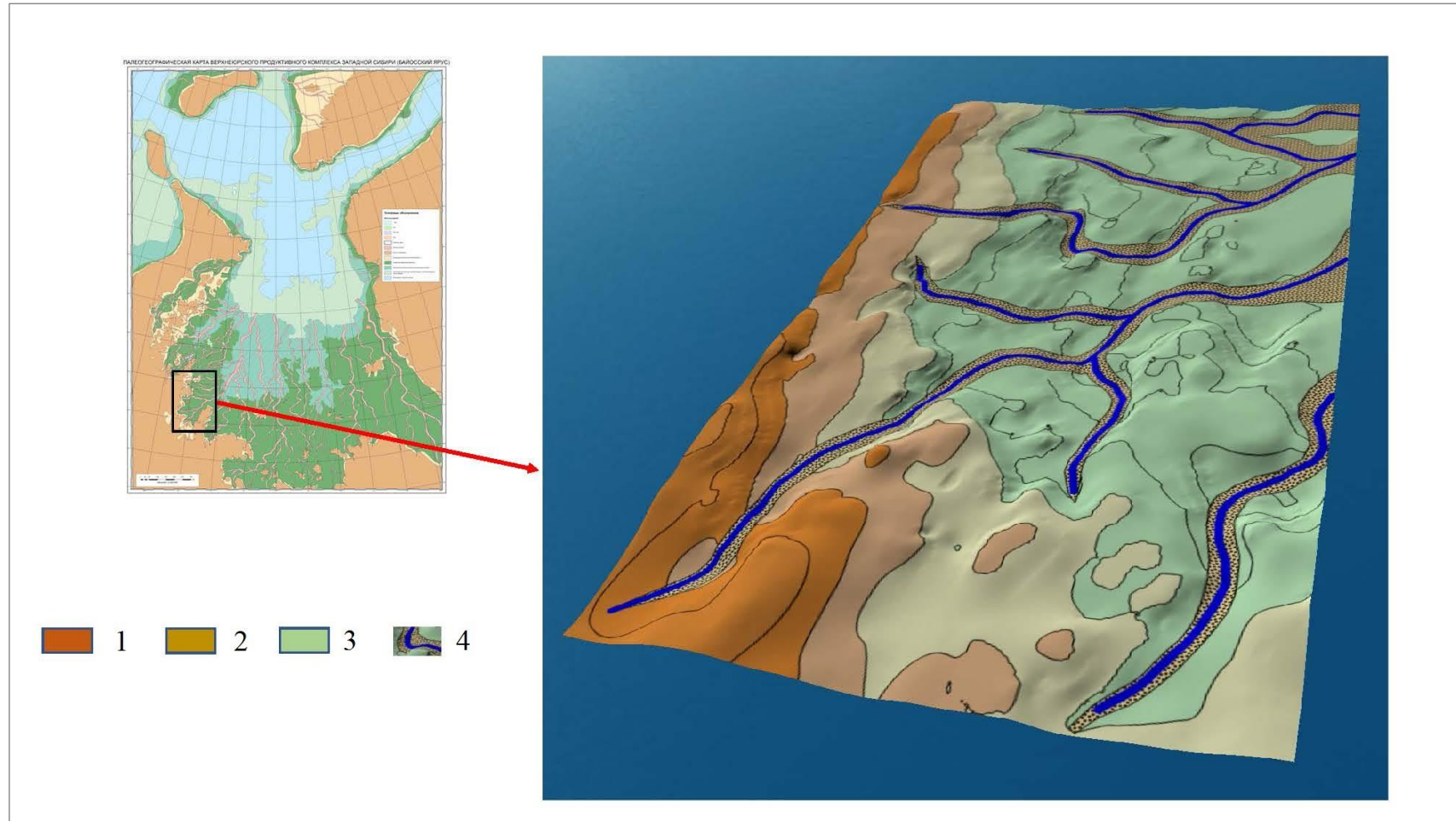


Рис. 3. Схема формирования коллекторов в аллювиальных среднеюрских (байос) отложениях Карабашской зоны
1 - горы и холмогорья, 2 - денудационно-аккумуляционная равнина, 3 - озерно-аллювиальная равнина, 4 - речные долины.

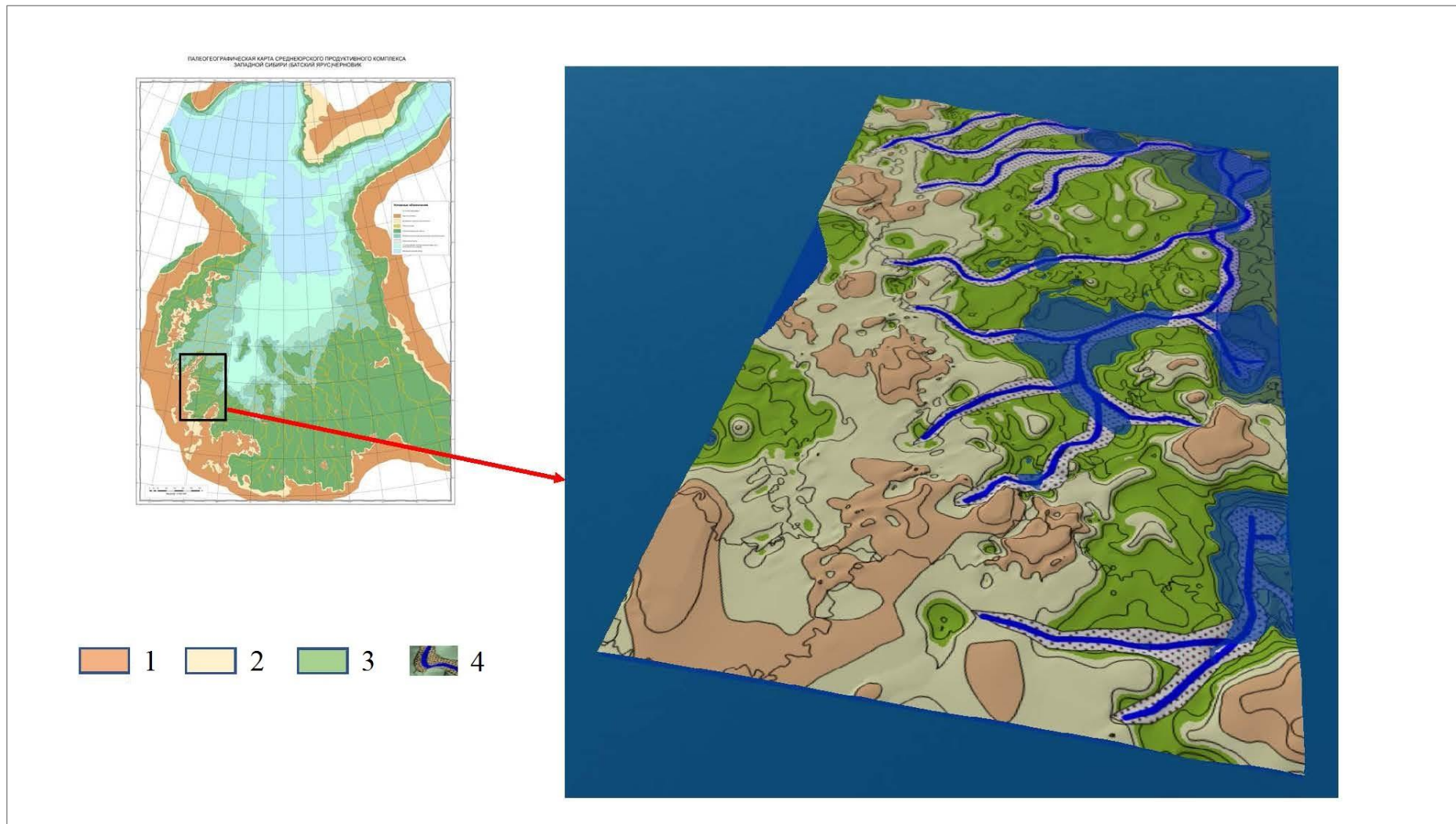


Рис. 4. Схема формирования коллекторов в аллювиальных и дельтовых среднеюрских (бат) отложениях Карабашской зоны
1 - горы и холмогорья, 2 - денудационно-аккумуляционная равнина, 3 - озерно-аллювиальная равнина, 4 - речные долины, дельты.

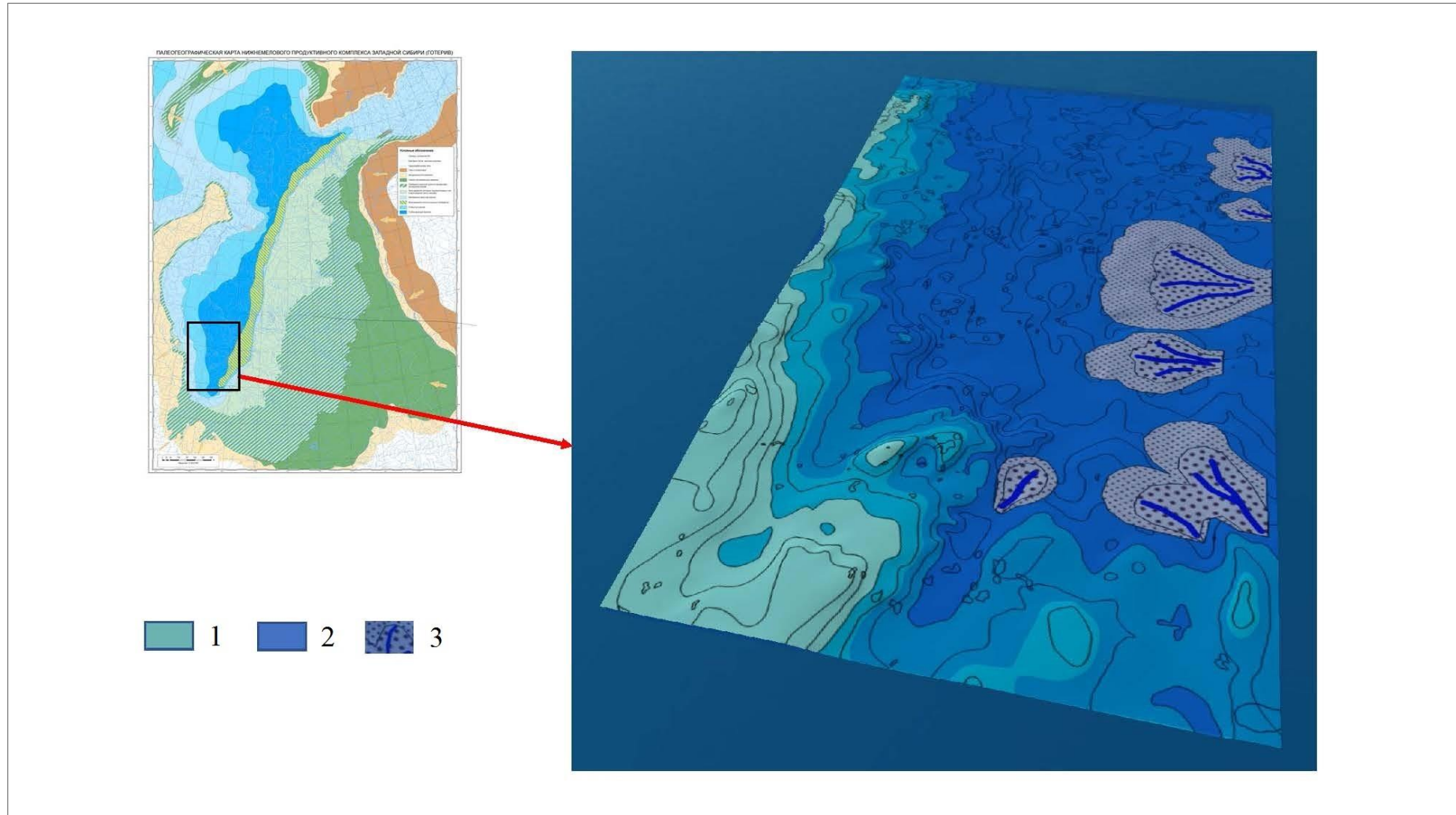


Рис. 5. Схема формирования коллекторов в нижнемеловых (готерив) турбидитных отложениях Карабашской зоны
1 - мелководно-морской шельф, 2 - глубоководный бассейн, 3 - конусы выноса терригенного материала.

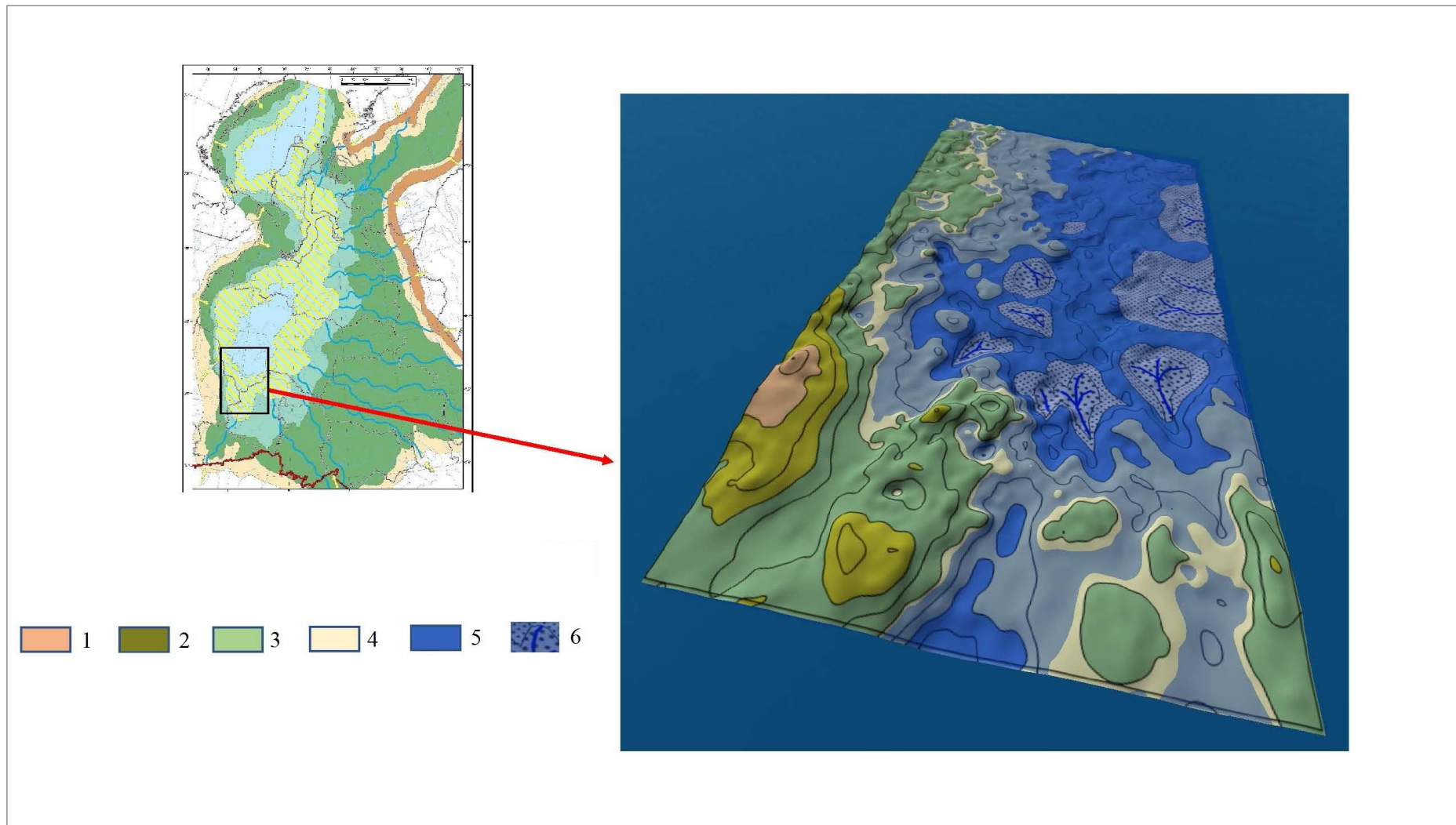


Рис. 6. Схема формирования коллекторов в нижнемеловых (баррем) турбидитных отложениях Карабашской зоны
 1 - горы и холмогорья, 2 - денудационно-аккумуляционная равнина, 3 - озерно-аллювиальная равнина, 4 - прибрежные равнины, временами заливаемые морем, 5 - мелководно-морской шельф, 6 - подводные конусы выноса.

Литература

Геологическое строение и нефтегазоносность нижней-средней юры Западно-Сибирской провинции / Ф.Г. Гулари, В.П. Девятков, В.И. Демин, А.Е. Еханин, А.М. Казаков, Г.В. Касаткина, Н.И. Курушин, Н.К. Могучева, В.В. Сапьяник, О.В. Серебренникова, Л.В. Смирнов, Л.Г. Смирнова, В.С. Сурков, Г.Г. Сыолова, О.В. Шиганова; под ред. В.С. Суркова. - Новосибирск: Наука, 2005. - 156 с.

Геология нефти и газа Западной Сибири / А.Э. Конторович, И.И. Нестеров, Ф.К. Салманов, В.С. Сурков, А.А. Трофимук, Ю.Г. Эрвье. - Москва: Недра, 1975. - 680 с.

Классификация запасов месторождений, перспективных и прогнозных ресурсов нефти и горючих газов (проект) // Геология нефти и газа. - 1998. - №2.

Курчиков А.Р., Бородкин В.Н. Характеристика геологического строения и нефтегазоносности юрского нефтегазоносного комплекса Западной Сибири. - Новосибирск: Издательство СО РАН, 2015. - 140 с.

Курчиков А.Р., Бородкин В.Н. Характеристика геологического строения и нефтегазоносности неокомского нефтегазового комплекса Западной Сибири. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2016. - 201 с.

Мясникова Г.П., Мухер А.Г., Волков В.А., Сидоров А.А., Тугарева А.В., Кулагина С.Ф., Гончарова В.Н., Солопахина Л.А., Девятков В.П., Сапьяник В.В. Региональные закономерности геологического строения горизонтов нижней-средней юры Западно-Сибирского осадочного бассейна // Пути реализации нефтегазового и рудного потенциала ХМАО-Югры. - Ханты-Мансийск: «ИздатНаукаСервис», 2009. - Т. 1. - С. 65-86.

Нежданов А.А., Огибенин В.В., Батулин А.Н., Соколов В.И. Сейсмогеологический прогноз и картирование неантиклинальных ловушек, залежей нефти и газа в Западной Сибири // Обзор ВИЭМС. Сер. Разведочная геофизика. - М.: Изд-во МГП Геоинформмарк, 1992. - Ч. 2. - 101 с.

Шиманский В.В., Танинская Н.В., Раевская Е.Г. Выявление структурно-литологических ловушек в юрских и нижнемеловых отложениях Западной Сибири на основе палеогеографических реконструкций // Геология нефти и газа. - 2019. - № 3. - С.39-46.

Mel'nikov P.N., Solov'ev A.V.

All-Russian Research Geological Oil Institute (VNIGNI), Moscow, Russia, info@vnigni.ru

Shimanskiy V.V.

St. Petersburg branch of VNIGNI, St. Petersburg, Russia, spf@vnigni.ru

Zhukov K.A.

Novosibirsk branch of VNIGNI, Novosibirsk, Russia, kzh@vnigni.ru

FORMATION CONDITIONS AND PROSPECTS FOR OIL AND GAS POTENTIAL OF MESOZOIC STRATA SOUTHWESTERN PERIPHERY OF THE WESTERN SIBERIAN PETROLEUM BASIN

The results of activity on the geological study and assessment of the prospects for oil and gas potential in the southwestern regions of the Western Siberian petroleum province (Karabash zone) are considered. Directions for further study and development of oil-promising objects, primarily associated with structural-lithological traps in the Jurassic - Lower Cretaceous productive formations, are proposed.

Keywords: *assessment of oil and gas potential, Mesozoic strata, structural-lithological traps, southwestern regions of the Western Siberian petroleum province.*

References

Geologicheskoe stroenie i neftegazonosnost' nizhney-sredney yury Zapadno-Sibirskoy provintsii [Geological structure and oil and gas potential of the Lower-Middle Jurassic of the Western Siberian province]. F.G. Gurari, V.P. Devyatov, V.I. Demin, A.E. Ekhanin, A.M. Kazakov, G.V. Kasatkina, N.I. Kurushin, N.K. Mogucheva, V.V. Sap'yanik, O.V. Serebrennikova, L.V. Smirnov, L.G. Smirnova, V.S. Surkov, G.G. Sysolova, O.V. Shiganova; editor V.S. Surkova. Novosibirsk: Nauka, 2005, 156 p.

Geologiya nefti i gaza Zapadnoy Sibiri [Geology of oil and gas in Western Siberia]. A.E. Kontorovich, I.I. Nesterov, F.K. Salmanov, V.S. Surkov, A.A. Trofimuk, Yu.G. Erv'e. Moscow: Nedra, 1975, 680 p.

Klassifikatsiya zapasov mestorozhdeniy, perspektivnykh i prognoznykh resursov nefti i goryuchikh gazov (proekt) [Classification of field reserves, prospective and forecast resources of oil and combustible gases (draft)]. *Geologiya nefti i gaza*, 1998, no. 2.

Kurchikov A.R., Borodkin V.N. *Kharakteristika geologicheskogo stroeniya i neftegazonosnosti yurskogo neftegazonosnogo kompleksa Zapadnoy Sibiri* [Characteristics of the geological structure and oil and gas potential of the Jurassic petroleum bearing strata of Western Siberia]. Novosibirsk: Izdatel'stvo SO RAN, 2015, 140 p.

Kurchikov A.R., Borodkin V.N. *Kharakteristika geologicheskogo stroeniya i neftegazonosnosti neokomskogo neftegazovogo kompleksa Zapadnoy Sibiri* [Characteristics of the geological structure and oil and gas potential of the Neocomian petroleum bearing strata of Western Siberia]. Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2016, 201 p.

Myasnikova G.P., Mukher A.G., Volkov V.A., Sidorov A.A., Tugareva A.V., Kulagina S.F., Goncharova V.N., Solopakhina L.A., Devyatov V.P., Sap'yanik V.V. *Regional'nye zakonomernosti geologicheskogo stroeniya gorizontov nizhney-sredney yury Zapadno-Sibirskogo osadochnogo basseyna* [Regional regularities of the geological structure of the Lower-Middle Jurassic levels of the Western Siberian sedimentary basin]. *Puti realizatsii neftegazovogo i rudnogo potentsiala KhMAO-Yugry. Khanty-Mansiysk: «IzdatNaukaServis», 2009, vol. 1, pp. 65-86.*

Nezhdanov A.A., Ogibenin V.V., Baturin A.N., Sokolov V.I. *Seysmogeologicheskij prognoz i kartirovanie neantiklinal'nykh lovushek, zalezhey nefti i gaza v Zapadnoy Sibiri* [Seismogeological forecast and mapping of non-anticline traps, oil and gas accumulations in Western Siberia]. *Obzor VIEMS. Ser. Razvedochnaya geofizika*. Moscow: Izd-vo MGP Geoinformmark, 1992, part 2, 101 p.

Shimanskiy V.V., Taninskaya N.V., Raevskaya E.G. *Vyyavlenie strukturno-litologicheskikh lovushek v yurskikh i nizhnemelovykh otlozheniyakh Zapadnoy Sibiri na osnove*

paleogeograficheskikh rekonstruktsiy [Identification of structural-lithological traps in the Jurassic and Lower Cretaceous strata of Western Siberia based on paleogeographic reconstructions]. *Geologiya nefti i gaza*, 2019, no. 3, pp. 39-46.

© Мельников П.Н., Соловьев А.В., Шиманский В.В., Жуков К.А., 2022

