

Статья опубликована в открытом доступе по лицензии CC BY 4.0

Поступила в редакцию 07.08.2024 г.

Принята к публикации 18.11.2024 г.

EDN: LUIHWG

УДК 553.98.044(571.121/.122)

Смирнов О.А.

ООО «ИНГЕОСЕРВИС», Тюмень, Россия

Бородкин В.Н.

Западно-Сибирский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН; Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Россия

Лукашов А.В.

ООО «ИНГЕОСЕРВИС», Тюмень, Россия

Плавник А.Г.

Западно-Сибирский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Тюмень, Россия

Зайцев А.Н.

ООО «ИНГЕОСЕРВИС», Тюмень, Россия

Морев В.А.

Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Россия

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ НА РЕГИОНАЛЬНОМ ЭТАПЕ ИССЛЕДОВАНИЙ

Выполнен анализ открытия новых месторождений в XXI веке в пределах территорий Ханты-Мансийского автономного округа - Югра и Ямало-Ненецкого автономного округа Западной Сибири, который показал падение динамики, связанной с ухудшением структуры ресурсной базы углеводородов, соответственно истощением фонда перспективных нефтегазовых объектов. С другой стороны, по данным анализа за 1996-2021 гг. прогнозируется высокий потенциал нефтегазоносности недр на основе метода частотной декомпозиции структурных карт и планирования геологоразведочных работ.

Ключевые слова: ресурсы углеводородов, перспективные нефтегазовые объекты, метод частотной декомпозиции, Западная Сибирь.

Для цитирования: Смирнов О.А., Бородкин В.Н., Лукашов А.В., Плавник А.Г., Зайцев А.Н., Морев В.А. Оценка перспектив нефтегазоносности территории Западной Сибири на региональном этапе исследований // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - 2024. - Т.19. - №4. - https://www.ngtp.ru/rub/2024/35_2024.html
EDN: LUIHWG

Для этапа развития геологоразведочных работ (ГГР) РФ в XXI веке характерны существенные изменения в сторону истощения разрабатываемых месторождений, ухудшения структуры запасов углеводородов (УВ), снижения эффективности вновь вводимых в разработку месторождений и т.д. Создание новых центров нефтегазодобычи возможно реализовать на основе повышения требований к исходным геологоразведочным данным от поиска месторождений на региональном этапе до подготовки их к разработке.

Анализ открытия новых месторождений в Западной Сибири, включающий территории Ханты-Мансийского автономного округа - Югра (ХМАО-Югра) и Ямало-Ненецкого

автономного округа (ЯНАО), показывает во времени ухудшающуюся динамику. В частности, на рис. 1 представлена диаграмма открытия новых месторождений за период 1999-2019 гг. на территории ХМАО-Югры по данным научно-аналитического центра (НАЦ РН) имени В.И. Шпильмана¹.

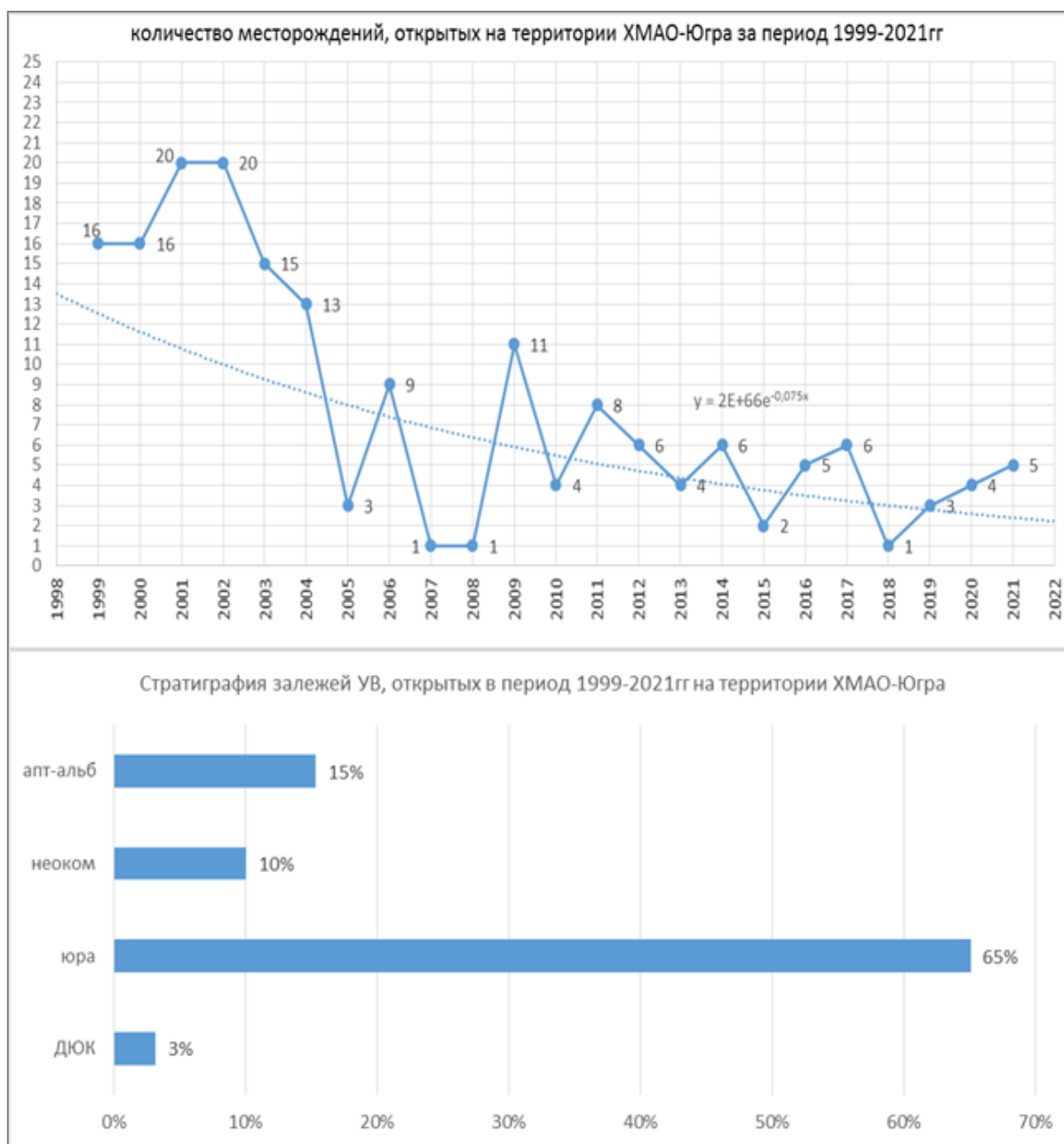


Рис. 1. Диаграмма количества открытых месторождений на территории Ханты-Мансийского автономного округа - Югры в период 1999-2019 гг.

Это объясняется ухудшением структуры перспективных и прогнозных ресурсов УВ и закономерным исчерпанием фонда перспективных объектов, а также снижением роли

¹ Официальный сайт Научно-аналитического центра рационального недропользования имени В.И. Шпильмана. - <https://www.crru.ru>

научного потенциала при разработке перспективных планов ГРП и отсутствием новой парадигмы при поиске залежей УВ.

Статистика эффективности ГРП по нераспределённому фонду недр ХМАО-Югры за период реализации Государственной программы восполнения минерально-сырьевой базы (ВМСБ) с 1996 по 2002 г. показала, что снижается количество открытых месторождений, увеличивается сложность моделей выявленных залежей УВ, уменьшается величина запасов УВ промышленных категорий, дебитов открытых залежей, а также стратиграфическая приуроченность их преимущественно к среднеюрским отложениям.

В практике регионального изучения территорий наиболее часто используется частотное разложение структурных карт на низкочастотную (тренд), среднечастотную и высокочастотную составляющие.

При сопоставлении с контурами нефтегазоносности открытых месторождений построена гистограмма, которая показывает соотношение (долю) принадлежности контуров открытых месторождений к положительной частотной аномалии карты локальной составляющей (рис. 2).



Рис. 2. Построение гистограммы, показывающей соотношение принадлежности контуров месторождений к положительной частотной аномалии

За период 2002-2005 гг. в ХМАО-Югре опосковано 36 перспективных объектов (открыто 36 месторождений), из них 28 попали в положительные формы на карте локальной

составляющей, 8 оказались за пределами карты.

Таким образом, ретроспективный анализ, по мнению авторов, является корректным для подтверждения тезиса о том, что карта локальной составляющей является эффективным экспресс-методом и геологическим инструментом изучения перспектив нефтегазоносности территории.

На рис. 3 и 4 приведены примеры результатов расчета частотной фильтрации для возможного использования региональных структурных карт в поисково-разведочных работах.

В 2005 г. в ХМАО-Югре открыты Пурумское и Остапенковское месторождения. На региональных структурных картах по отражающим горизонтам (ОГ) А и Б первое представляет собой структурный нос, второе – выраженное локальное поднятие. На картах локальных составляющих обе зоны выглядят более убедительными положительными палеоструктурными аномалиями.

На рис. 5 приведен фрагмент, демонстрирующий сопоставление карты частотной составляющей с открытыми месторождениями разных лет на территории ХМАО-Югры Юганского нефтегазоносного района (НГР) Каймысовской нефтегазоносной области (НГО).

Результаты выполненного анализа еще раз показывают высокую эффективность и необходимость использования в практике ГРП карты частотных составляющих, построенных по методике тренд-анализа. На рис. 5а приводится результирующая карта локальной составляющей структурной карты ОГ Б, на рис. 5б - карта открытых месторождений по данным НАЦРН им. В.И. Шпильмана и необходимая практическая реализация использования такой карты приведена на рис. 5в.

Итак, анализ открытия месторождений в период 1996-2021 гг. в пределах территории ХМАО-Югра позволяет подтвердить высокий потенциал прогноза перспективных участков недр на основе предлагаемого метода частотной декомпозиции структурных карт.

Еще более эффективные результаты от использования карты локальной составляющей от структурной карты по опорным ОГ получены для территории ЯНАО [Смирнов и др., 2022].

В 2010 г. по рекомендации авторов пробурена скв. 301, по результатам испытания которой открыто Северо-Русское месторождение, входящее в кластер, объединяющий несколько месторождений УВ (рис. 6). Совокупность запасов этого блока месторождений составляет более 300 млрд. м³ газа.

Другой пример открытия еще одного месторождения в Надымском НГР ЯНАО - это Луцеяхское месторождение в ачимовской толще с промышленными запасами около 30 млн. т (рис. 7).

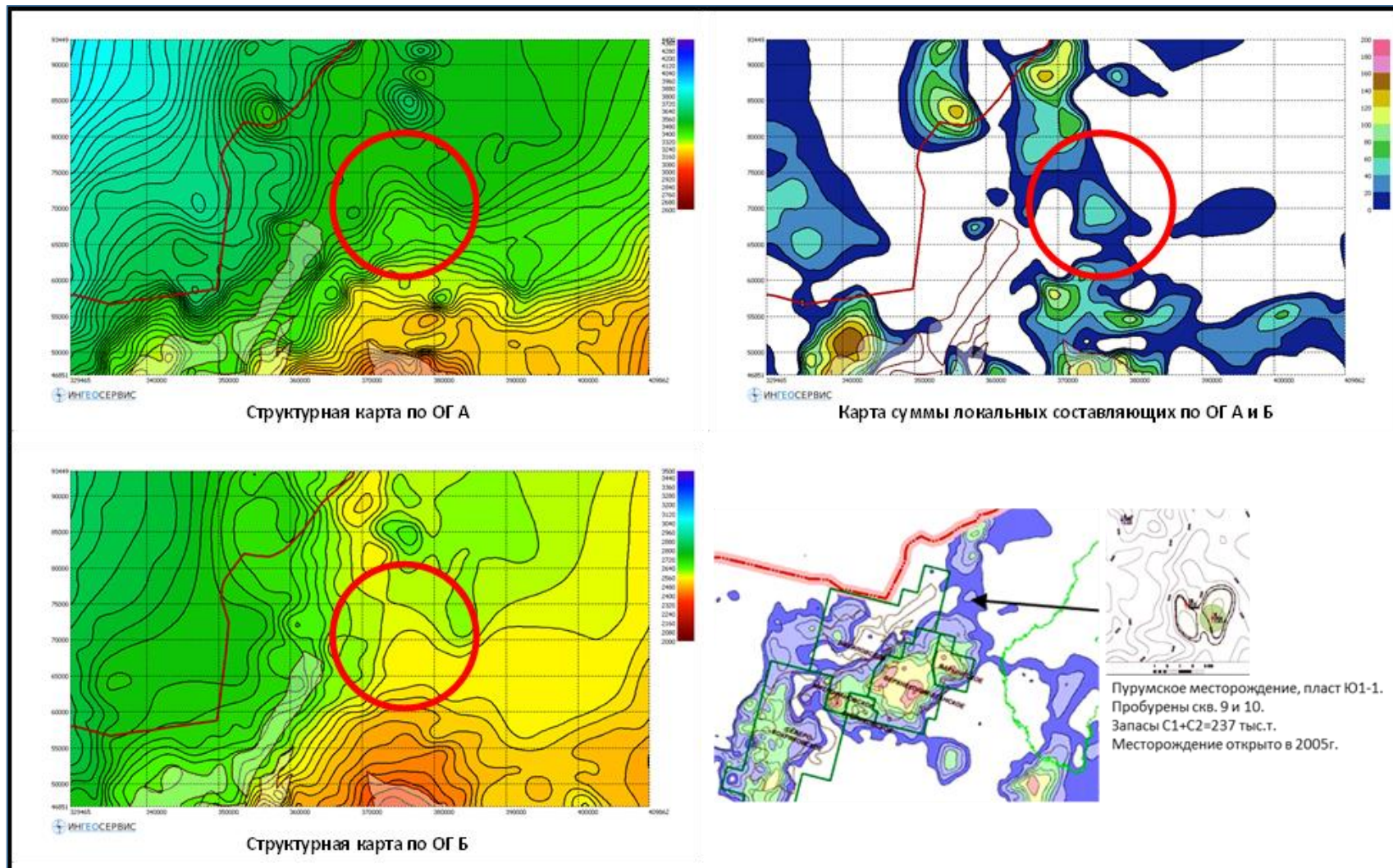


Рис. 3. Проявление в поле локальной составляющей Пурумского месторождения

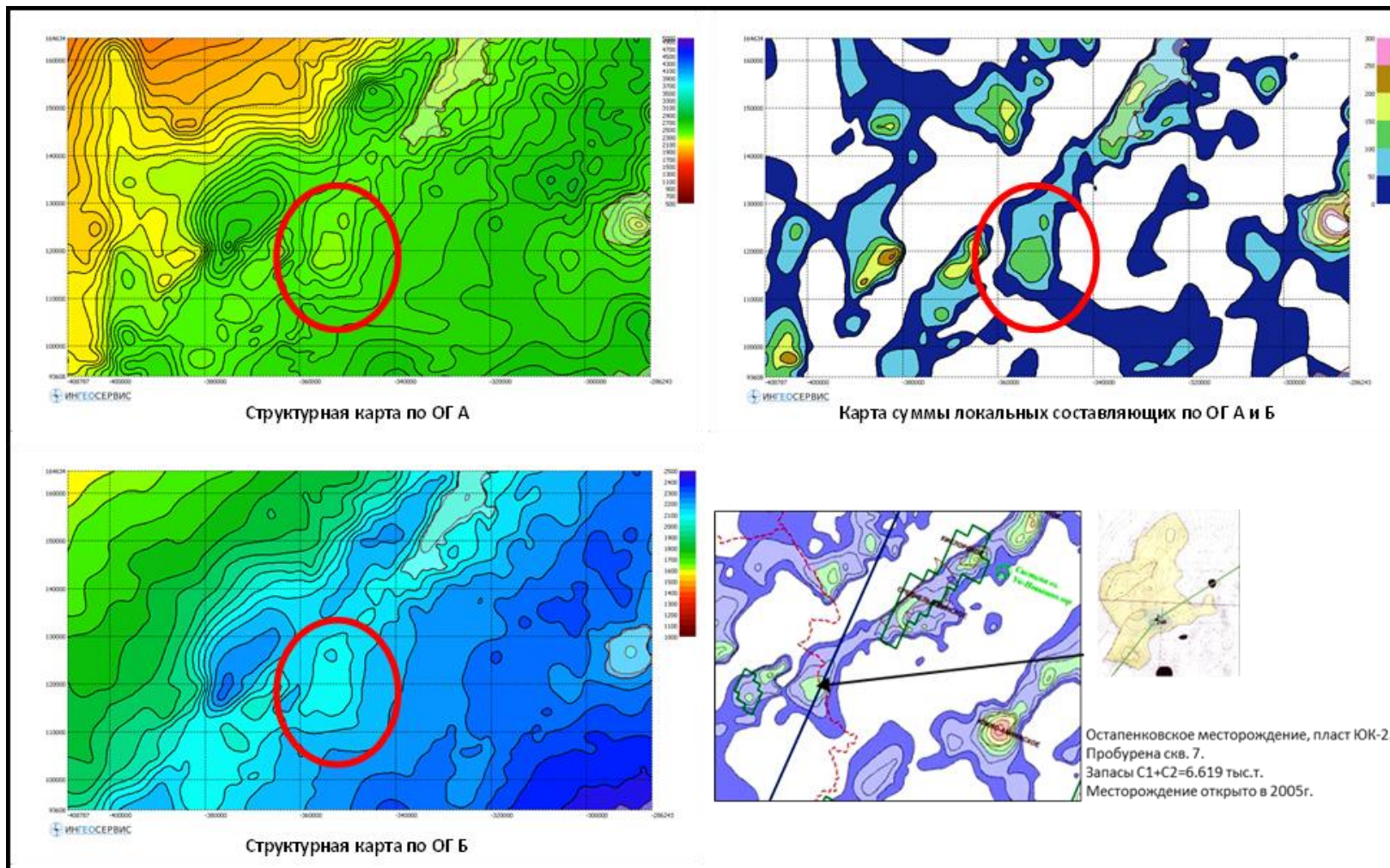


Рис. 4. Проявление в поле локальной составляющей Остапенковского месторождения

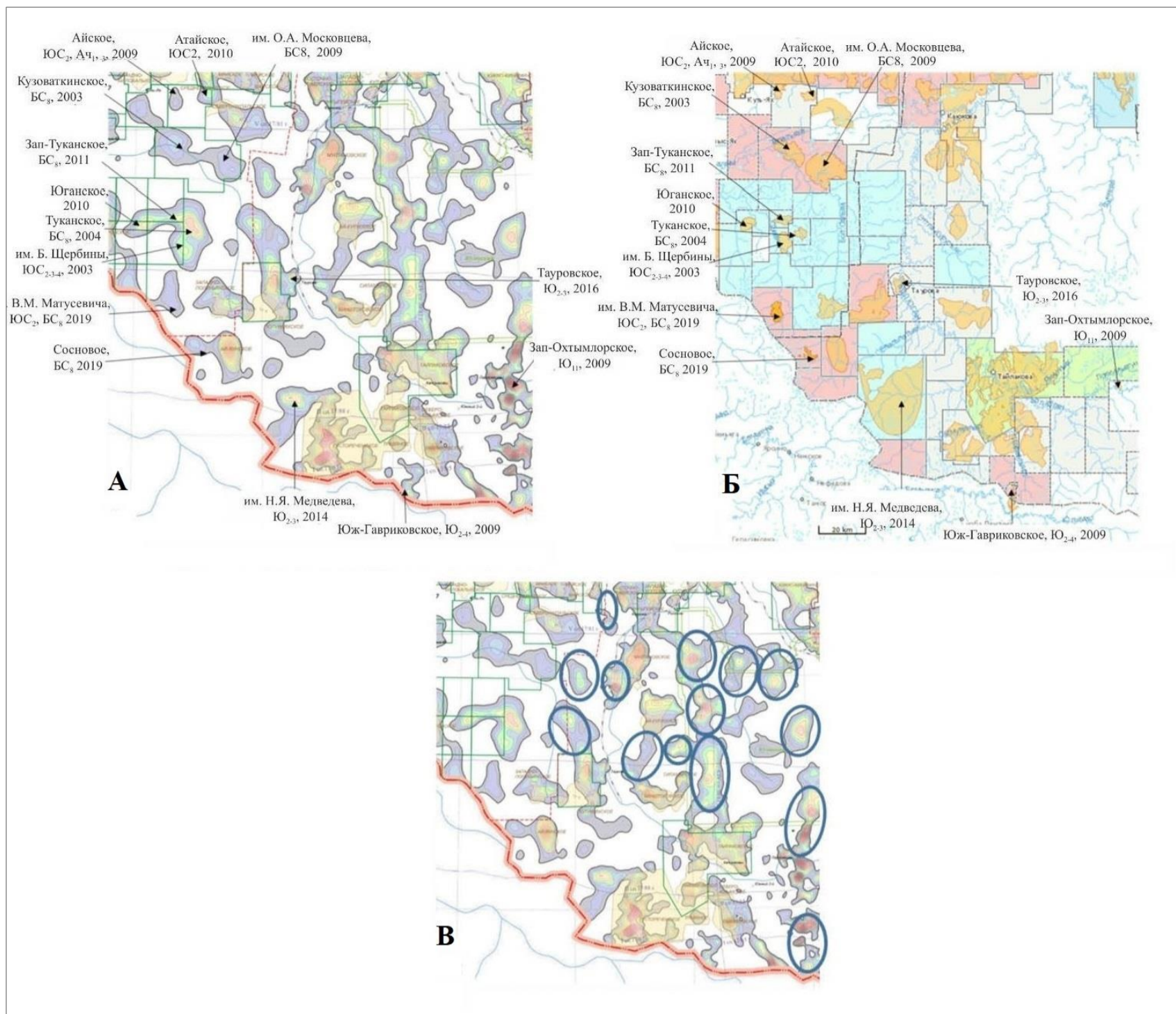


Рис. 5. Сопоставление карты частотной составляющей с открытиями месторождений на территории Ханты-Мансийского автономного округа - Югры Юганского нефтегазоносного района Каймысовской нефтегазоносной области
 А - карта локальной составляющей по ОГ Б, 2005 г.; Б - лицензирование территории ХМАО-Югра, НАЦ РН, 2020 г.; В - перспективные участки на поиски УВ.

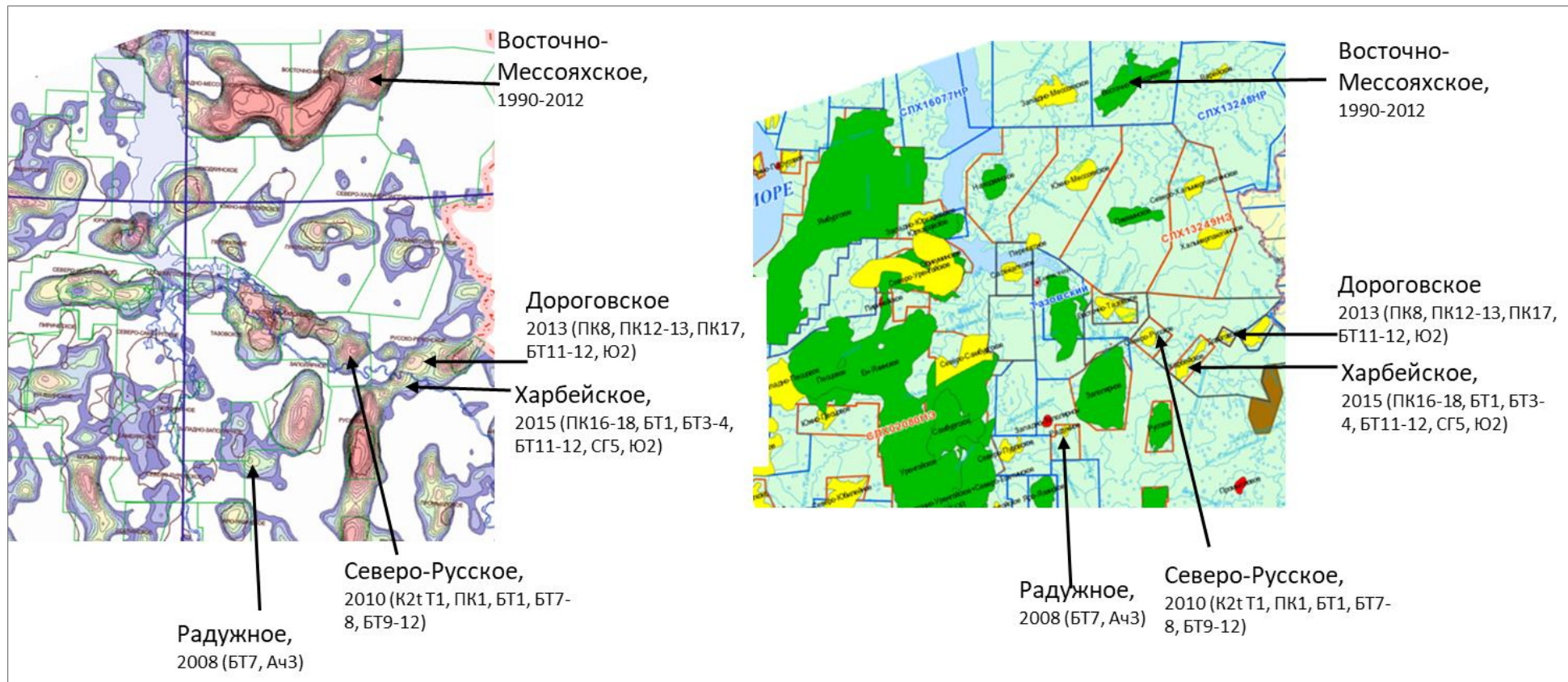


Рис. 6. Карты важнейших открытий в пределах Северо-Русского участка недр

Слева - карта локальной составляющей по ОГ Б, 2005 г.; справа - интерактивная электронная карта недропользования РФ, 2022 г. (<https://orenpar.mineral.ru>).

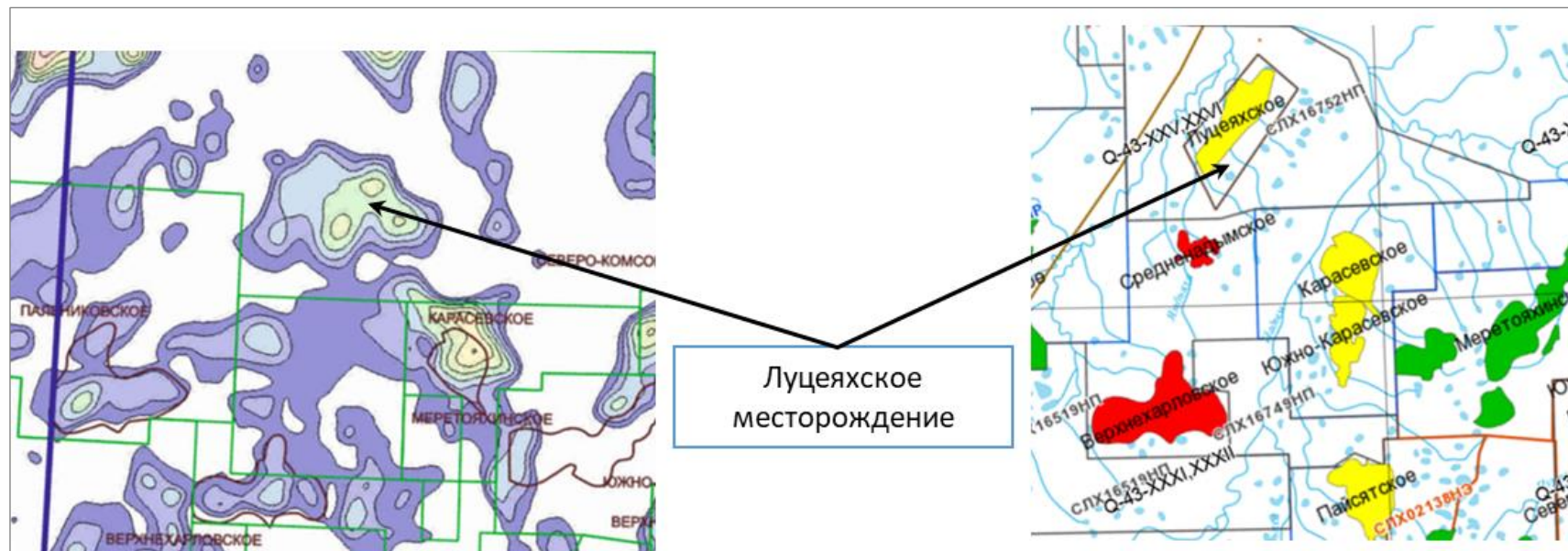


Рис. 7. Подтверждение ранее выявленной по карте локальной составляющей Луцевяжской перспективной зоны
Слева - карта локальной составляющей по ОГ Б, 2005 г.; справа - интерактивная электронная карта недропользования РФ, 2022 г.

На перспективной территории ранее пробурены поисковые скважины Средненадымская 65 и Западно-Луцевяхские 67, 68. Данный пример подтверждает тот факт, что выявленные и установленные при тренд-анализе палеоструктурные перспективные зоны подтверждают свой ресурсный потенциал и являются индикаторами для планирования лицензионной деятельности и составления Программы ГРП.

По-видимому, следует согласиться с В.А. Волковым о том, что формализованный подход к структурно-тектоническому районированию и выделение разнопорядковых структур представляется чрезвычайно важным, поскольку обеспечивает повторяемость и воспроизводимость результатов [Волков, Гончарова, 2017]. В значительной степени наследуется подход, примененный ранее В.И. Шпильманом при построении Тектонической карты центральной части Западной Сибири [Шпильман и др., 1999].

Таким образом, использование на региональном этапе исследований карт частотных составляющих позволяет в практике ГРП решать следующие задачи:

- Уточнить схемы структурно-тектонического и нефтегазоперспективного районирования территории исследования. На региональном уровне - модель осадочного бассейна, структурно-тектоническая модель и нефтегазогеологическое районирование, на зональном - экспресс-прогнозирование больших по площади территорий, на локальном - экспресс-прогноз перспектив нефтегазоносности.

- Выделить крупные перспективные зоны нераспределенного фонда недр и подсчитать вероятностным методом ожидаемые извлекаемые запасы УВ, обосновать месторождения-аналоги.

- Выполнить ранжирование участков по их приоритетности для последующего составления по каждому участку технико-экономической оценки.

Литература

Волков В.А., Гончарова В.Н. Районирование территории Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции по морфологии поверхности основания осадочного чехла // Пути реализации нефтегазового потенциала Ханты-Мансийского автономного округа-Югры: материалы двадцатой научно-практической конференции. - Ханты-Мансийск, 2017. - Т.1. - С. 61-77.

Смирнов О.А., Бородкин В.Н., Плавник А.Г., Лукашов А.В., Сусанина О.М., Тепляков А.А. Методика структурно-тектонического районирования мелового комплекса территории сочленения Ямальской, Гыданской и Надым-Пурской нефтегазоносных областей Западной Сибири // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. - 2022. - №4(364). - С. 5-10.

Шпильман В.И., Солопахина Л.А., Пятков В.И. Новая тектоническая карта центральных районов Западной Сибири // Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО: материалы II научно-практической конференции. - Ханты-Мансийск, 1999. - С. 96-115.

This is an open access article under the CC BY 4.0 license

Received 07.08.2024

Published 18.11.2024

Smirnov O.A.

INGEOSERVICE LLC, Tyumen, Russia

Borodkin V.N.

West Siberian Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences; Tyumen Industrial University, Tyumen, Russia

Lukashov A.V.

INGEOSERVICE LLC, Tyumen, Russia

Plavnik A.G.

West Siberian Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences; Tyumen Industrial University, Tyumen, Russia

Zaytsev A.N.

INGEOSERVICE LLC, Tyumen, Russia

Morev V.A.

Tyumen Industrial University, Tyumen, Russia

ASSESSMENT OF PETROLEUM POTENTIAL OF THE WESTERN SIBERIA TERRITORY AT THE REGIONAL STAGE OF RESEARCH

An analysis of the discovery of new fields in the 21st century within the territories of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug-Yugra and Yamalo-Nenets Autonomous Okrug of Western Siberia was carried out. This study showed a decline in the dynamics associated with the deterioration of the structure of the hydrocarbon resource base, respectively, the depletion of the fund of promising oil and gas facilities. On the other hand, the analysis carried out in the period 1996-2021 showed a high potential for forecasting the oil and gas potential of the subsoil based on the frequency decomposition method of structural maps and planning of geological exploration activity.

Keywords: hydrocarbon resources, promising oil and gas facilities, frequency decomposition method, Western Siberia.

For citation: Smirnov O.A., Borodkin V.N., Lukashov A.V., Plavnik A.G., Zaytsev A.N., Morev V.A. Otsenka perspektiv neftegazonosnosti territorii Zapadnoy Sibiri na regional'nom etape issledovaniy [Assessment of petroleum potential of the Western Siberia territory at the regional stage of research]. Neftegazovaya Geologiya. Teoriya i Praktika, 2024, vol. 19, no. 4, available at: https://www.ngtp.ru/rub/2024/35_2024.html EDN: LUIHWG

References

Shpil'man V.I., Solopakhina L.A., Pyatkov V.I. Novaya tektonicheskaya karta tsentral'nykh rayonov Zapadnoy Sibiri [New tectonic map of the central regions of Western Siberia]. *Puti realizatsii neftegazovogo potentsiala KhMAO: materialy II nauchno-prakticheskoy konferentsii*. Khanty-Mansiysk, 1999, pp. 96-115. (In Russ.).

Smirnov O.A., Borodkin V.N., Plavnik A.G., Lukashov A.V., Susanina O.M., Teplyakov A.A. Metodika strukturno-tektonicheskogo rayonirovaniya melovogo kompleksa territorii sochleneniya Yamal'skoy, Gydanskoy i Nadym-Purskoy neftegazonosnykh oblastey Zapadnoy Sibiri [Methodology of structural and tectonic zoning of the Cretaceous structure of the junction of the Yamal, Gydan and Nadym-Pur petroleum bearing regions of Western Siberia]. *Geologiya, geofizika i razrabotka neftyanykh i gazovykh mestorozhdeniy*, 2022, no. 4(364), pp. 5-10. (In Russ.).

Volkov V.A., Goncharova V.N. Rayonirovanie territorii Zapadno-Sibirskoy neftegazonosnoy provintsii po morfologii poverkhnosti osnovaniya osadochnogo chekhla [Zoning of the territory of the West Siberian petroleum province based on the morphology of the base surface of the sedimentary

cover]. *Puti realizatsii neftegazovogo potentsiala Khanty-Mansiyskogo avtonomnogo okruga-Yugry: materialy dvadtsatoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. Khanty-Mansiysk, 2017, vol. 1, pp. 61-77. (In Russ.).