

УДК 553.98:550.8

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ПЕРСПЕКТИВ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ДОЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ



Н. В. СИНИЦА,
аспирант, sinitsa.nvd@gmail.com



О. М. ПРИЩЕЛА,
зав. кафедрой, проф., д-р геол.-минерал. наук

Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II,
Санкт-Петербург, Россия

Введение

В современных условиях развития технологий бурения и площадных геолого-геофизических изысканий в совокупности с сокращением активных запасов традиционных месторождений стало возможным и все более актуальным изучение залежей углеводородов, приуроченных к более древним и глубокозалегающим комплексам горных пород [1, 2]. Наряду с передовыми проектами по изучению континентального шельфа, «ачимовских» отложений и отложений типа «рябчик» выделяется перспективное направление по наращиванию сырьевой базы углеводородов, связанное с изучением подчехольных образований, относящихся к фундаменту осадочных бассейнов [1–3].

Одним из наиболее крупных нефтегазоносных бассейнов Российской Федерации является Западно-Сибирский бассейн с основными продуктивными горизонтами, приуроченными к нижнемеловым отложениям K_1v-K_1a (неокомский нефтегазоносный комплекс). Залежи углеводородов, локализуемые в отложениях неокомского комплекса, достаточно хорошо изучены, эксплуатируются на протяжении десятилетий и подходят к завершающей стадии разработки, что, безусловно, сказывается на качестве извлекаемого сырья.

В связи с этим встает вопрос о необходимости и экономической целесообразности концентрации геологоразведочных работ на нефть и газ в пределах хорошо изученных

Установлены закономерности размещения залежей углеводородов в отложениях доюрского комплекса южной части Западно-Сибирского бассейна. Охарактеризованы основные предпосылки формирования зон повышенных фильтрационно-емкостных свойств в подобных отложениях.

Ключевые слова: нефтегазоносность фундамента, доюрский комплекс, Западная Сибирь, нетрадиционные источники углеводородов, древние нефтегазоносные комплексы

DOI: 10.17580/gzh.2024.09.03

«традиционных» для Западно-Сибирского бассейна горизонтов, в которых вероятность открытия новых скоплений углеводородов стремительно падает. Однако доказанная нефтегазоносность более древних отложений, слагающих доюрский комплекс пород, являющихся основанием осадочного бассейна, позволила переоценить потенциал нефтегазоносности Западной Сибири, задав новый вектор развития минерально-сырьевой базы.

При выполнении задач геологической разведки, особенно при осуществлении прогноза в условиях ограниченности числа наблюдений, несомненно, требуется модель, при помощи которой возможно будет извлечение информации в точках, где не проводилось наблюдение [4]. Для выполнения подобных задач наиболее перспективным вариантом является построение геолого-генетической модели, которая учитывает процессы, приведшие к формированию скоплений углеводородов [5, 6]. Однако процессы, приводящие к формированию залежей в отложениях доюрского комплекса, из-за малой его изученности сложны для понимания, что обуславливает необходимость детального изучения геологической эволюции региона и процессов, контролирующих нефтегазоносность. Только при условии наличия полного представления о геологическом строении и процессах, сформировавших нефтегазоносность, возможно применение математических моделей с целью осуществления прогноза.

Методология и фактические материалы исследований

Различия фильтрационно-емкостных свойств пород-коллекторов во многом объясняются условиями седиментации и их фациальной принадлежности [7, 8], что не может не сказываться не только на литологическом, но и на химическом

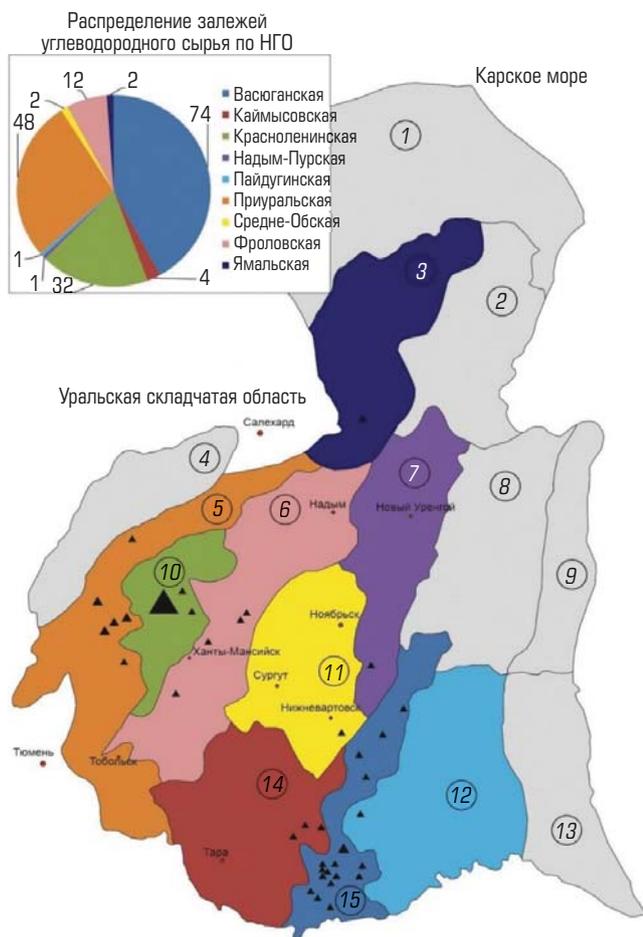


Рис. 1. Схема площадного распространения залежей углеводородов в отложениях фундамента Западно-Сибирского бассейна [8]:

Нефтегазоносные области (серый цвет – залежи углеводородов не выявлены): 1 – Южно-Карская; 2 – Гыданская; 3 – Ямальская; 4 – Восточно-Уральская; 5 – Приуральская; 6 – Фроловская; 7 – Надым-Пурская; 8 – Пур-Тазовская; 9 – Елогуй-Туруханская; 10 – Красноленинская; 11 – Средне-Обская; 12 – Пайдугинская; 13 – Предъенисейская; 14 – Каймысовская; 15 – Васюганская
▲ – участки выявленной нефтегазоносности (месторождения углеводородов)

составе образующихся пород. Методы литохимического анализа особенно эффективны при диагностике свойств гидротермально преобразованных и измененных в зоне гипергенеза горных пород.

Основой для проведения исследования послужили данные рентгенофлуоресцентного анализа образцов керна доюрских отложений, по которым проведена оценка глубины и степени преобразованности горных пород, а также предпринята попытка установления зависимости

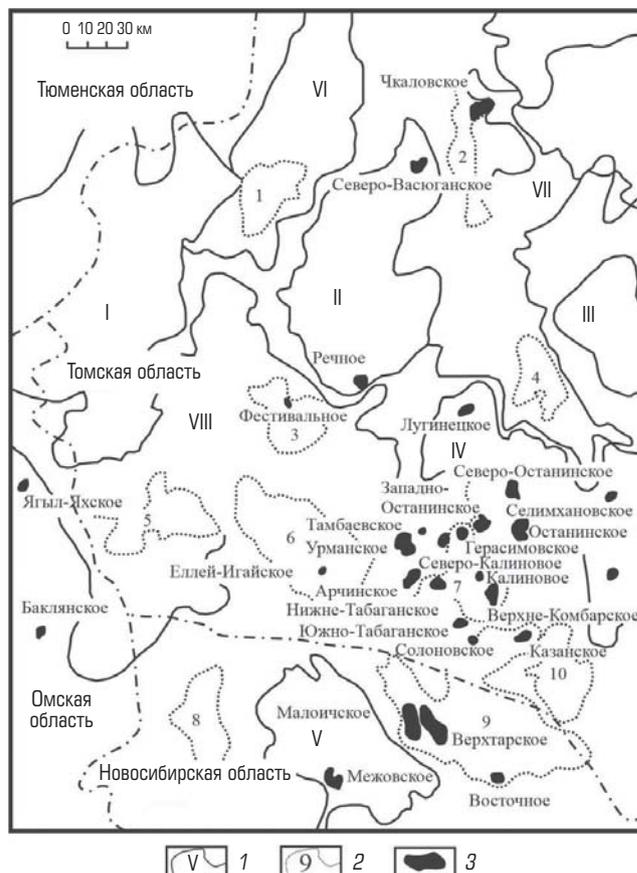


Рис. 2. Карта тектонического районирования юго-восточной части Западно-Сибирского бассейна [11]:

1 – структуры первого порядка (I – Каймысовский свод, II – Средневасюганский мегавал, III – Парабельский мегавал, IV – Пудинский мегавал, V – Межовский свод, VI – Колтогорский мегапрогиб, VII – Усть-Тымская впадина, VIII – Нюрольская впадина);
2 – структуры второго порядка (1 – Черемшанское куполовидное поднятие, 2 – Межозерный вал, 3 – Фестивальный вал, 4 – Соболиный вал, 5 – Игольское куполовидное поднятие, 6 – Лавровский наклонный вал, 7 – Герасимовский структурный мыс, 8 – Камышинский вал, 9 – Таволгинский структурный мыс, 10 – Олимпийское куполовидное поднятие);
3 – месторождения углеводородов

фильтрационно-емкостных свойств от литохимических индикаторов и модулей.

Результаты исследований

В отложениях фундамента Западно-Сибирского осадочного бассейна открыты свыше 150 залежей, большая часть из которых находится в Васюганской нефтегазоносной области (НГО), что обусловлено относительно меньшими толщинами осадочного чехла (до 3 км) в южной части бассейна (рис. 1).

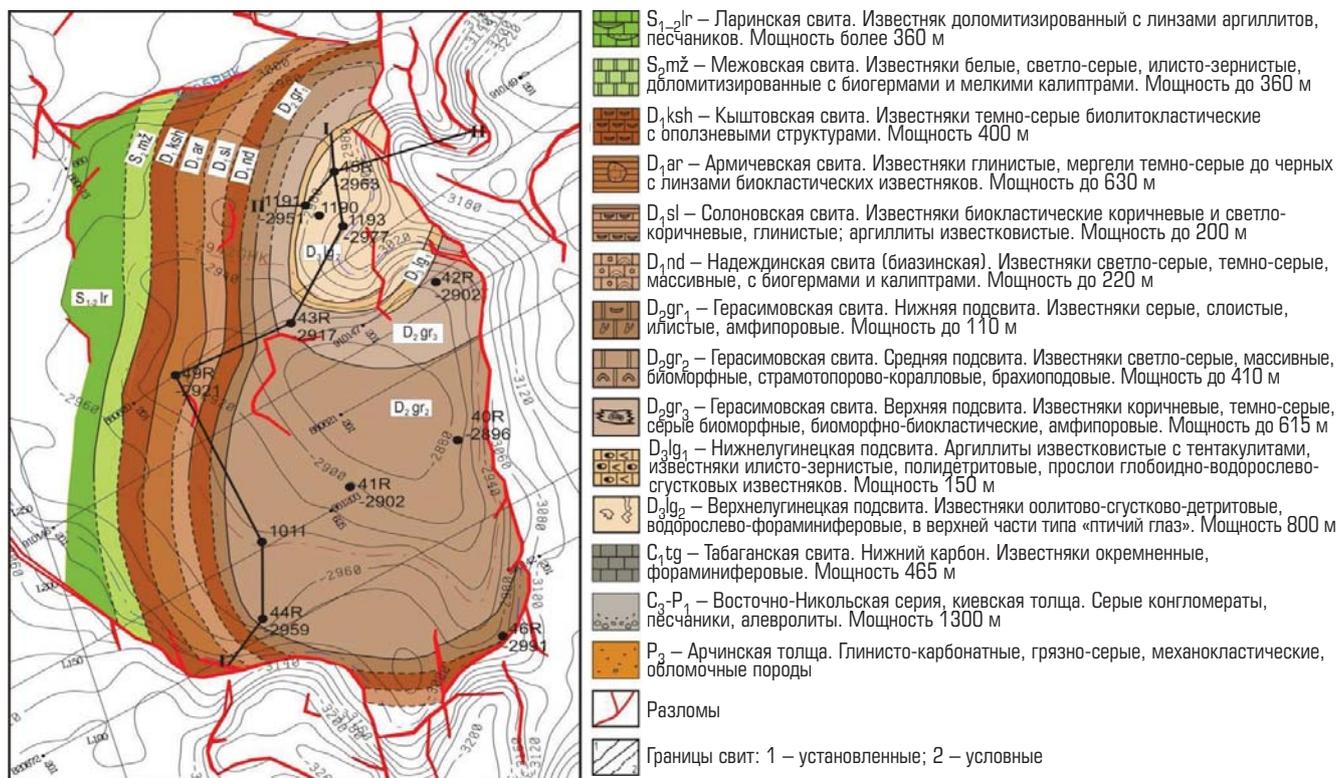


Рис. 3. Схематическая геологическая карта по кровле горизонта M_1 Арчинского месторождения [14]

Немаловажным аспектом в изучении нефтегазоносности фундамента Западно-Сибирского бассейна является установление закономерностей локализации залежей углеводородов в соответствии с тектоническим районированием региона. Такой подход обеспечит обоснование площадного распространения залежей углеводородов в связи с их принадлежностью к конкретным геодинамическим обстановкам и возникающим в процессе их протекания тектоническим структурам. Ранее было установлено [9, 10], что залежи локализуются преимущественно в пределах:

- Герцинских микроплит и деформированного края палеозойской плиты (Васюганская, Каймысовская, Надым-Пурская, Ямальская НГО);
- Каледонских микроплит и деформированного края палеозойской плиты (Красноленинская, Пайдугинская, Приуральская, Фроловская НГО);
- межгорных прогибов позднего палеозоя (Средне-Обская НГО).

Собственно залежи локализованы в пределах положительных тектонических структур 2-го порядка (поднятия и валы), образованных при сочленении микроплит и палеозойской плиты (рис. 2).

Таким образом, наиболее распространенными структурами, в пределах которых располагаются залежи углеводородов в отложениях палеозоя, являются выступы фундамента,

образованные при сочленении плит и микроплит. Вследствие такого характера площадного распространения залежей следует в первую очередь ориентироваться на тектоническое районирование территории и региональные сейсмические профили [10–12], позволяющие картировать выступы в фундаменте Западно-Сибирского осадочного бассейна.

Залежи в отложениях доюрского комплекса Западно-Сибирского осадочного бассейна локализуются преимущественно в пределах выступов в фундаменте.

Развитие осадочного чехла Западно-Сибирского бассейна начато в юрский период и сформировано при закрытии Палеоуральского океана. Отложения фундамента, в свою очередь, представлены преимущественно карбонатными горными породами палеозойской эры, сформированными в шельфовых условиях, о чем свидетельствуют палеонтологические и геохимические исследования кернового материала [13, 14].

Постседиментационное поднятие и вывод органогенных карбонатных отложений на эрозионную поверхность с активным флюидотектоническим режимом при закрытии Палеоуральского океана позволили сформировать в зоне эрозии кору выветривания, характеризующуюся повышенным содержанием металлов.

Отложения герасимовской свиты (D_{2gr}), наиболее склонные к формированию улучшенных коллекторов в зоне

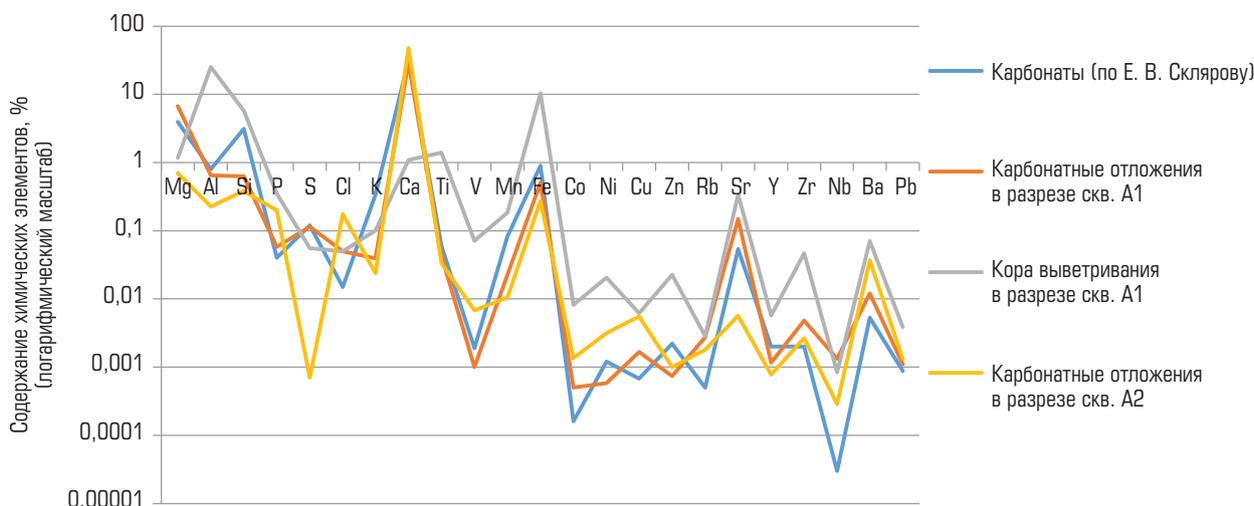


Рис. 4. Содержание химических элементов в кровельной части палеозойских отложений

эрозии, характеризуются развитыми карбонатными постройками и наличием органогенных отложений (строматопоридей) (рис. 3) [14].

Одним из выделяемых продуктивных пластов в палеозойских отложениях является пласт М, представленный разуплотненными и дезинтегрированными разностями карбонатных отложений и развитыми бокситами в зонах их выщелачивания в кровельной части палеозойских отложений. Однако в разрезах различных скважин одной площади, по результатам литологического описания керна и интерпретации геохимических данных, отложения бокситов не выдержаны, образованы повсеместно (рис. 4).

При этом пластопересечения в этих скважинах занимают идентичное гипсометрическое положение, в каждой из них получен фонтанирующий приток безводной нефти. Однако наблюдается существенная разница в аккумуляционном потенциале между коллекторами в кровле палеозойских отложений, представленными кавернозно-трещинными известняками и бокситами; коэффициенты пористости равны 7,1–8,5 и 24,2–45,4 % соответственно (рис. 5).

Таким образом, процессом, контролирующим формирование дополнительного пустотного пространства, является эрозия выступа с последующей инфильтрацией гидротермального флюида и образованием бокситовой коры выветривания (см. таблицу) [14, 15].

Кора выветривания по палеозойским отложениям, аккумулирующая в своем поровом пространстве значительное количество углеводородов, характеризуется повышенным содержанием металлов. Схожая картина наблюдается не только в пределах эрозионных выступов фундамента Западно-Сибирского бассейна, но и в бассейнах Китайского региона, где в пределах глубокозалегающих залежей широко развиты гематитовые коры [16]. Метасоматические

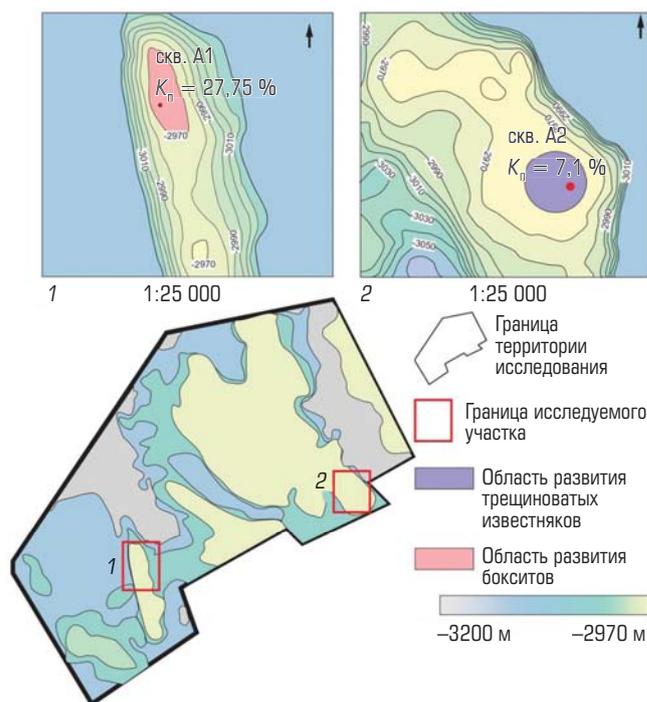


Рис. 5. Структурная карта кровли доюрских отложений района исследований:

1, 2 – область скв. А1 и скв. А2 соответственно

преобразования горных пород тесно связаны с тектоническими дислокациями в массивах фундамента, формирующими проницаемые зоны разуплотнения пород, в которых возможна инфильтрация флюида. Таким образом, формирование металлоносных кор выветривания может являться не только фактором формирования дополнительных вторичных

Выявленные литохимические показатели пород-коллекторов

Глубина, м	Литология	Гидролизатный модуль	Соотношение, Fe:Mn	Коэффициент открытой пористости
3087,33	Боксит сидеритовый, с оолитовой и пизолитовой структурой	23,99 гипергидролизаты (высококачественные Fe-Al-руды)	64,54	26,1
3090,64	То же	11,55 гипергидролизаты (высококачественные Fe-Al-руды)	67,82	38,7
3095,75	— » —	8,73 супергидролизаты	75,26	45,4
3100,53	Боксит сидеритовый с оолитовой и пизолитовой структурой, с запахом углеводородов	2,62 супергидролизаты	49,68	24,2
3100,77	Известняк сидеритизированный, тонкомикроструктурный	3,72 супергидролизаты	27,89	10,9
3107,89	Известняк мелкотонкокристаллический, пеллоидно-биокластовый со структурой вакстоун	1,64 нормогидролизаты	25,70	1,1
3142,20	Известняк неравномерно доломитизированный, со структурой мадстоун	2,94 супергидролизаты	20,46	1,9

резервуаров, но и косвенным признаком нефтегазоносности [17, 18].

Петрогенные соединения, входящие в состав минерального скелета породообразующих минералов, имеют сильную прямую корреляционную связь со значением коэффициента открытой пористости. Коэффициент открытой пористости возрастает с увеличением в горной породе глинозема (Al_2O_3), что позволяет сделать вывод о необходимости оценки степени преобразования исходного субстрата под воздействием гидротерм и процессов эрозии [9, 15]. В процессе изучения экзогенного и гидротермального преобразования горных пород также была установлена градация подвижности химических элементов, согласующихся с результатами исследования Б. Б. Польшова [18]. При изучении химического состава пород, слагающих доюрский комплекс бассейна, возможна оценка корреляции показателей коэффициента пористости и соотношения Fe:Mn как индикатора степени преобразования породы (неподвижный Fe и активно выносимый из системы Mn) (рис. 6) [19, 20].

Таким образом, коллекторами с повышенными фильтрационно-емкостными свойствами будут характеризоваться выступы фундамента, занимающие наиболее высокое гипсометрическое положение, а также выступы разломно-блокового строения, характеризующиеся развитой системой дизъюнктивных нарушений, обуславливающей большее дренирование и разуплотнение горного массива.

Обсуждение результатов

Наиболее перспективными относительно аккумулятивной функции являются отложения древней зрелой коры выветривания, представленной гидротермально преобразованными карбонатными отложениями в зоне выщелачивания и их

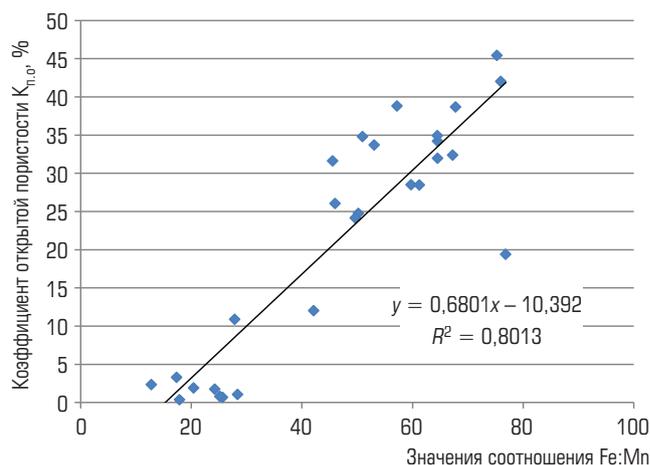


Рис. 6. Диаграмма рассеяния значений соотношения Fe:Mn и $K_{пор}$

трещиноватыми дезинтегрированными разностями [21, 22].

Одним из факторов формирования дополнительного пустотного пространства является образование бокситовой коры выветривания, что влечет за собой кратное увеличение фильтрационно-емкостных свойств.

Немаловажным аспектом оценки аккумуляционного потенциала палеозойской коры выветривания является установление наличия в ней гидротермально преобразованных горных пород, представленных бокситами и диагностирующихся по литохимическим индексам.

Так как одним из факторов формирования дополнительных резервуаров является тектоногидротермальное преобразование горных пород, обуславливающее разуплотнение горного массива и образование металлоносной коры выветривания,

что позволяет расширить пул площадных геофизических исследований, в первую очередь гравиметрической и магнитной разведкой с применением современных методов обработки и интерпретации данных [23–25].

Выводы

Учитывая ведущую роль тектонических процессов в образовании проводящих каналов и разуплотнении горных пород, при проведении геологоразведочных работ на нефть и газ в доюрском комплексе Западной Сибири следует в первую очередь ориентироваться на наличие выступов с блоковым строением и разломы, трассирующиеся на региональных сейсмических профилях.

Области повышенных фильтрационно-емкостных свойств связаны с корой выветривания, представленной бокситами, генезис которых связан с гидротермальным преобразованием исходных карбонатных пород в зонах выщелачивания. Бокситы развиты не повсеместно, в областях их отсутствия кора выветривания представлена трещиноватыми известняками. Литологический состав пород, слагающих кору выветривания, и их аккумуляционную способность возможно оценить при помощи литохимического анализа.

Библиографический список

См. англ. блок. 

«GORNYI ZHURNAL», 2024, № 9, pp. 20–26
DOI: 10.17580/gzh.2024.09.03

Methodological approaches to evaluation of oil and gas potential of pre-Jurassic sediments in the Southern West Siberia

Information about authors

N. V. Sinitsa¹, Post-Graduate Student, sinitsa.nvd@gmail.com

O. M. Prishchepa¹, Head of Department, Professor, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, prishchepa_om@pers.spmi.ru

¹Empress Catherine II Saint-Petersburg Mining University, Saint-Petersburg, Russia

Abstract

The Pre-Jurassic oil and gas capacity of the West Siberian sedimentary basin is an actual question of modern petroleum geology when the vector of oil and gas exploration turns away from well-studied and nearly depleted hydrocarbon fields. In the context of reduction of payable hydrocarbon reserves in traditional producing horizons, in particular, the Neocomian sediments of the West Siberian Basin, geological exploration works are increasingly concentrated on less studied and more ancient objects such as the Paleozoic basement.

The study of the oil and gas potential of the basement sediments is a strategic task, and its solution can help formulate the fundamental ideas about the formation of hydrocarbon deposits in such sediments, as well as propose a rational complex of geological exploration works and evaluate the prospects of previously unexplored objects due to their complex geological structure and poor study.

Within the present research, the occurrence patterns of hydrocarbon reservoirs in the pre-Jurassic sediments of the southern part of the West Siberian basin were determined, as well as the main conditions for the formation of zones of increased reservoir properties in such sediments were characterized. The results obtained can be a framework for a forecast technology and a geological basis for the further study of the Paleozoic basement of West Siberia.

Residuum of the Paleozoic sediments containing huge hydrocarbon reserves in the pore space features an increased content of metals. Metasomatic transformations of rocks are associated with tectonic dislocations in basement rock mass, which initiate permeable and loosened zones suitable for fluid seepage. In this manner, formation of metal-bearing residuum can be a factor of extra secondary reservoirs and an indirect sign of oil presence.

Keywords: basement oil and gas content, pre-Jurassic complex, West Siberia, unconventional hydrocarbon sources, ancient oil- and gas-bearing strata.

References

1. Dvoynikov M. V., Nikitin V. I., Kopteva A. I. Analysis of methodology for selecting rheological model of cement slurry for determining technological parameters of well casing. *International Journal of Engineering. Transactions A: Basics*. 2024. Vol. 37,

Iss. 10. pp. 2042–2050.

2. Egorov A., Antonchik V., Senchina N., Movchan I., Oreshkova M. Impact of the regional Pai-Khoi-Altai strike-slip zone on the localization of hydrocarbon fields in Pre-Jurassic units of West Siberia. *Minerals*. 2023. Vol. 13, Iss. 12. ID 1511.
3. Dvoynikov M. V., Leusheva E. L. Modern trends in hydrocarbon resources development. *Journal of Mining Institute*. 2022. Vol. 258. pp. 879–880.
4. Kalinin D. F., Egorov A. S., Bolshakova N. V., Sakerina D. D. Information and statistical forecast of oil and gas potential in the marginal part of the Koryak–Kamchatka folded region. *Russian Journal of Pacific Geology*. 2023. No. 1(57). pp. 63–88.
5. Nefedov Yu., Gribanov D., Gasimov E., Peskov D., Han G. et al. Development of Achimov deposits sedimentation model of one of the West Siberian oil and gas province fields. *Reliability: Theory & Applications*. 2023. Vol. 18, Special issue 5(75). pp. 441–448.
6. Nefedov Yu. V., Gribanov D. A., Gribanov M. A., Vostrikov N. N., Yandulov P. V. et al. Analysis of basin modeling of the region as a basis for forecasting the oil and gas potentiality of the Black sea shelf. *Estestvennye i tekhnicheskie nauki*. 2023. No. 6(181). pp. 126–132.
7. Cherdantsev G. A., Zharkov A. M. Prospects for the oil and gas content of the Upper Permian deposits of the southwestern part of the Vilyui syncline based on the analysis of sedimentary environments and geochemical conditions of oil and gas content. *Journal of Mining Institute*. 2021. Vol. 251. pp. 698–711.
8. Bosikov I. I., Maier A. V. Comprehensive assessment and analysis of the oil and gas potential of Meso-Cenozoic sediments in the North Caucasus. *Journal of Mining Institute*. 2021. Vol. 251. pp. 648–657.
9. Sinitsa N. V., Prishchepa O. M. A conceptual model for the formation of oil and gas accumulation zone within the Paleozoic basement of the Southeastern West Siberian basin. *Aktualnye problemy nefti i gaza*. 2023. No. 1(40). pp. 14–26.
10. Egorov A. S., Chistyakov D. N. Deep structure of the consolidated basement of the West Siberian platform and its folded surroundings. *Russian Geology and Geophysics*. 2003. No. 1-2. pp. 101–119.
11. Abrosimova O. O., Belova E. V. Hydrocarbon reservoirs in erosion—tectonic scarps of Pre-Jurassic rocks of southeastern part of West Siberian plate. *Geologia Nefti i Gaza*. 2000. No. 3. pp. 17–21.
12. Talovina I. V., Krikun N. S., Yurchenko Yu. Yu., Ageev A. S. Remote sensing techniques in the study of structural and geotectonic features of Iturup Island (the Kuril Islands). *Journal of Mining Institute*. 2022. Vol. 254. pp. 158–172.
13. Isaev V. I., Lobova G. A., Luneva T. E. Paleozoic-age oil potential of the Nyuroilka mega depression. *Vestnik Rossiyskoy akademii estestvennykh nauk. Zapadno-Sibirskoe otdelenie*. 2018. No. 21. pp. 15–21.
14. Makarenko S. N., Tatyani G. M., Savina N. I. Essentiality of biostratigraphical monitoring of oil and gas accumulation zones in the Pre-Jurassic strata in the Tomsk Region. *Conceptual Models and Possible Ways of Finding Hydrocarbons in the Pre-Jurassic Strata in the Tomsk Region: Public Conference Proceedings*. Tomsk: Izdatelstvo Tomskogo politekhnicheskogo universiteta, 2018. pp. 81–89.

15. Richter Ya. A. Hydrothermal processes in basement rocks of the west siberian oil and gas province. *Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Ser.: Nauki o Zemle*. 2016. Vol. 16, No. 2. pp. 116–126.
16. Prischepa O. M., Xu R., Krykova T. N., Sinitsa N. V. Oil and gas potential of deep complexes in Russia (based on the results of comparison with the explored areas in inland China). *Mineralnye resursy Rossii. Ekonomika i upravlenie*. 2023. No. 4(183). pp. 4–16.
17. Zapivalov N. P., Isaev G. D. Criteria of estimation of oil-and-gas-bearing Palaeozoic deposits of Western Siberia. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2010. No. 341. pp. 226–232.
18. Polynov B. B. Residuum. Part I. Weathering Processes. Main Phases and Forms of Residuum and Their Patterns. Leningrad : Izdatelstvo AN SSSR, 1934. 243 p.
19. Yudovich Ya. E., Puchkov V. N. Geochemical diagnostics of suboceanic sediments. *Geochemistry*. 1980. No. 3. pp. 430–449.
20. Yudovich Ya. E., Ketris M. P. Basic Lithochemistry. Saint-Petersburg : Nauka, 2000. 479 p.
21. Marinin M. A., Karasev M. A., Pospheov G. B., Pomortseva A. A., Kondakova V. N. et al Comprehensive study of filtration properties of pelletized sandy clay ores and filtration modes in the heap leaching stack. *Journal of Mining Institute*. 2023. Vol. 259. pp. 30–40.
22. Eldeeb A. B., Brichkin V. N., Kurtenkov R. V., Boromotov I. S. Study of the peculiarities of the leaching process for self-crumbling limestone–kaolin cakes. *Obogashchenie Rud*. 2021. No. 2. pp. 27–32.
23. Budanov L. M., Senchina N. P., Shnyukova O. M., Gorelik G. D. Study of paleochannels by means of gravimetric observations. *Geosistemy perekhodnykh zon*. 2020. Vol. 4, No. 3. pp. 288–296.
24. Yakovleva A. A., Movchan I. B., Medinskaia D. K., Sadykova Z. I. Quantitative interpretations of potential fields: From parametric to geostructural recalculations. *Bulletin of The Tomsk Polytechnic University, Geo Assets Engineering*. 2023. Vol. 334, No. 11. pp. 198–215.
25. Danilev S. M., Sekerina D. D., Danileva N. A. Localization of sites for the development of geomechanical processes in underground workings based on the results of the transformation and classification analysis of seismic data. *Journal of Mining Institute*. 2024. Vol. 266. pp. 260–271.

ГАБОВУ ВИКТОРУ ВАСИЛЬЕВИЧУ – 85 ЛЕТ



Исполнилось 85 лет Виктору Васильевичу Габову — горному инженеру, известному ученому, доктору технических наук, профессору Санкт-Петербургского горного университета императрицы Екатерины II, почетному работнику высшего профессионального образования РФ.

Виктор Васильевич Габов родился 1 сентября 1939 г. Закончив в 1958 г. горный техникум, Виктор Васильевич начал трудовую деятельность на шахтах г. Черногогорска Красноярского края. В 1966 г. с отличием окончил Ленинградский горный институт по специальности «Автоматизация производственных процессов в горной промышленности». В 1966–1971 гг. работал на шахтах Воркутинского бассейна, рудоуправления «Сулюктауголь» и в НИИ ЛЭО «Электросила» горным мастером, старшим инженером, заместителем главного инженера шахты по автоматизации, главным энергетиком рудоуправления.

С 1971 г. научно-педагогическая деятельность В. В. Габова связана с работой в Санкт-Петербургском горном университете и его филиалах в городах Воркута и Инта, где он последовательно руководил кафедрами горной электромеханики и конструирования горных машин и технологии машиностроения. Среди его учеников главные механики и директора шахт и объединений.

В 1974 г. Виктор Васильевич защитил кандидатскую диссертацию, а в 1999 г. — докторскую.

В. В. Габов — один из ведущих специалистов в области разработки механических способов и устройств отделения угля от массива, автор более 300 научных и учебно-методических работ, научных монографий, учебных пособий и 50 патентов. Под его руководством подготовлены 13 кандидатов и 2 доктора технических наук.

В. В. Габов является заслуженным работником Санкт-Петербургского горного университета и лауреатом Всероссийского конкурса «Инженер года». За плодотворный труд и достигнутые успехи награжден знаками «Шахтерская слава» II и III степеней, «Почетный работник высшего профессионального образования РФ» и бронзовой медалью Французской ассоциации изобретателей и промышленников.

Горная и научная общественность, коллеги по работе, друзья и ученики от всей души поздравляют Виктора Васильевича Габова со значимым юбилеем и желают ему здоровья, благополучия и творческого вдохновения.

*Санкт-Петербургский горный университет
императрицы Екатерины II,
редколлегия и редакция «Горного журнала»*