

Анализируя опыт применения данных дистанционного зондирования для поисковых целей, можно выделить ряд положительных моментов при подключении их к комплексу геологических и геофизических работ:

- непрерывное поле данных, высокое амплитудное и спектральное разрешение;
- прогнозирование залежей нефти в осадочных бассейнах древних платформ;
- определение пространственных закономерностей распределения неотектонически активных мантийных разломов, создающих условия миграции углеводородов под действием флюидно-газовых потоков и формирования залежей нефти;
- картирование структур разгрузки флюидов;
- прогнозирование структурных ловушек для постановки поисковых сейсмо-разведочных работ;
- выявление зон трещиноватости в карбонатных резервуарах, обладающих высокими фильтрационно-емкостными свойствами [2].

Дешифрирование материалов дистанционного зондирования основано на косвенных признаках, поэтому важную роль играет выбор эталонных объектов, расположенных в непосредственной близости от вводимых в бурение структур или в пределах одной структуры второго порядка, возможно использование антиэталона разбуренного непродуктивного поднятия и плотности сетки геофизических исследований.

#### Литература

1. Абрамович, О. К. Анализ и интерпретация результатов сопоставления региональной и локальной информации о современных геодинамических процессах / О. К. Абрамович // Заметки ученого. – 2022. – № 3, ч. 1.
2. Губин, В. Н. Космоструктурное картирование при поисках глубинной нефти в Припятском нефтегазоносном бассейне / В. Н. Губин // 4-е Кудрявцевские чтения : материалы Всерос. конф. по глубинному генезису нефти и газа. – М., 2015. – С. 32–38.

УДК 553.98

### **ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ПОРОД КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ФУНДАМЕНТА ПРИПЯТСКОГО ПРОГИБА**

**Р. В. Асвинов**

*БелНИПИнефть РУП «Производственное объединение «Белоруснефть»,  
г. Гомель*

**П. В. Асвинова**

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический  
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

*Изучение проблемы нефтегазоносности кристаллических пород фундамента обусловлено необходимостью поиска новых направлений и новых нефтегазоносных объектов в регионах с уже установленной нефтегазоносностью осадочного чехла на больших глубинах и может создать условия для увеличения сырьевой базы нефтяной промышленности Республики Беларусь.*

**Ключевые слова:** нефть, газ, нефтегазоносность, кристаллический фундамент, геология.

**PROSPECTS OF OIL AND GAS POTENTIAL  
OF ROCKS OF THE CRYSTALLINE BASEMENT  
OF THE PRIPYAT TROUGH AREA**

**R. V. Asvinov**

*BelNIPIneft RUE "Production Association "Belorusneft", Gomel*

**P. V. Asvinova**

*Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus*

*The study of the problem of oil and gas potential of crystalline basement rocks is conditioned by the need to search for new directions and new oil and gas-bearing objects in regions with already established oil and gas content of the sedimentary cover at great depths and can create conditions for increasing the raw material base of the oil industry of the Republic of Belarus.*

**Keywords:** oil, gas, oil and gas potential, crystal foundation, geology.

Открытие в последние годы значительных по запасам месторождений нефти и газа в породах кристаллического фундамента (КФ) во многих регионах вызывает серьезный интерес к этому объекту у геологов всего мира [1]. К настоящему времени выявлено свыше 450 месторождений в разновозрастных образованиях фундамента с промышленными скоплениями углеводородов (УВ) в 54 нефтегазоносных бассейнах (НГБ) мира [2–4], в том числе в Днепровско-Донецком НГБ (Украина). В частности, открыты месторождения УВ: нефтяное Хухринское, газоконденсатное Юльевское, нефтегазовое Гашиновское. На отдельных площадях установлена продуктивность разуплотненных пород КФ: Скворцовская (нефть, газ), Нарыжнянская (газ, конденсат), Каравановская (газ), Коробочкинская (газ), Островерховская (газ, конденсат) находятся в Центральной части Северного борта Днепровско-Донецкая впадины (ДДВ). Нефтепроявления из пород фундамента или при совместном испытании их с осадочным чехлом отмечены на ряде площадей Северного борта (Тростянецкая, Прокопенковская, Коломийчихинская, Кудрявская) или в северной прибортовой зоне вблизи краевого разлома (Козиевская площадь). Кроме того, на ряде площадей Северного борта (Турутинская, Воскресеновская, Дружелюбовская, Радянская) и грабена (Ловиньская, Чемерская, Колайдинцевская) получены значительные притоки пластовой воды, что свидетельствует о продуктивности пород фундамента [5–6].

Краткая характеристика (обзор) скважин, являющихся открывателями промышленных скоплений УВ в пределах ДДВ, приведена далее.

*Скважина 1 Хухринская*

Заложена в узле пересечения Ворсклинского глубинного разлома и зоны Северного краевого нарушения. Породы фундамента вскрыты в интервале 3187–3455 м. В интервале 3187–3220 м встречена кора выветривания фундамента (зона глинистая (каолинизации) – 4 м, зона выщелачивания – 10, зона дезинтеграции – 19 м), перекрытая отложениями верхневизейского подъяруса нижнего карбона (глинисто-карбонатными алевролитами). В отобранном керне в интервалах 3209–3215 м (кора выветривания: зона выщелачивания и зона дезинтеграции), 3291–3295 и 3330–3334 м (зоны разуплотнения) трещиноватая порода, представленная гранитами, была насыщена нефтью. Испытанию подверглись интервалы 3304–3363 м (притока нет) и 3309–3439 м (получено 11,52 м<sup>3</sup> раствора за 110 мин с пленкой нефти). По геофизическим исследованиям скважин (ГИС) перспективные объекты в фундаменте отсутствовали. При испытании в колонне получен приток 58 м<sup>3</sup>/сут нефти и 69,1 тыс. м<sup>3</sup>/сут газа. По результатам промыслово-геологических исследований (ПГИ) поступ-

ление газа связано с интервалом 3204–3206 м (17–19 м от поверхности фундамента), нефти – с глубины 3257–3272 м (70–85 м от поверхности фундамента). Таким образом, скважина 1 Хухринская выявила два самостоятельных объекта (кора выветривания и разуплотненные зоны ниже по разрезу фундамента) в отсутствии залежей УВ в осадочном чехле, и стала первооткрывательницей Хухринского нефтяного месторождения [7, 8].

*Скважина 2 Юлиевская*

Заложена и пробурена на горстообразной структуре в наиболее приподнятой части Юлиевской складки. Породы фундамента вскрыты в интервале 3464–3800 м. Отобранный керн в интервалах КФ представлен плагиогранитами, эпидот-хлорит-плагиоклазовой породой, горнблендитами, метасоматитами. Встречены открытые поры (6–15 %), трещины до 1 мм, установлена газопроницаемость в размере  $(0,29-1,97) \cdot 10^{-15} \text{ м}^2$  и карбонатность на уровне 15–32 %. По ГИС выделены перспективные, но «неопределенные» интервалы 3468–3486, 3686–3690, 3693–3698 м. Выполнены испытания в открытом стволе в интервалах 3488–3591 м (получен газ дебитом 394 м<sup>3</sup>/сут), 3640–3710 м (газ дебитом 4800 м<sup>3</sup>/сут), 3685,0–3698,4 м (газ дебитом 5700 м<sup>3</sup>/сут с нефтью). Испытание в интервале 3636–3800 м: приток (штуцер 7 мм) газа – 77 тыс. м<sup>3</sup>/сут, конденсата – 13,5 м<sup>3</sup>/сут. Испытание в колонне: 3587–3607 м (слабый газ), 3516–3552 и 3494–3607 м – приток отсутствовал (после торпедирования – дебит газа – 0,594 тыс. м<sup>3</sup>/сут), 3468–3486 м (штуцер – 6,2 мм, дебит газа – 172,1 тыс. м<sup>3</sup>/сут, конденсата – 7,6 м<sup>3</sup>/сут, абсолютно свободный дебит газоконденсатной смеси – 2768,1 тыс. м<sup>3</sup>/сут. По результатам ПГИ работающие продуктивные пласты в породах кристаллического фундамента выявлены в интервалах 3468–3471, 3516–3529, 3547–3550 м (в последних двух случаях пласт «заработал» в процессе освоения интервала 3468–3486 м). Таким образом, открыто Юлиевское нефтегазоконденсатное месторождение [7, 8].

Открытие залежей нефти и газа в породах кристаллического фундамента ДДВ вселяют надежду на обнаружение залежей углеводородов и на территории Припятского прогиба, на основании признания этих территорий как генетически однородных нефтегазоносных областей единой НГП.

Изучение геологического строения и перспектив нефтегазоносности пород кристаллического фундамента глубоким бурением на территории Припятского нефтегазозносного бассейна началось с 1977 г. [9, 10].

*На 01.01.2022 г. в пределах 188 площадей и месторождений проводились буровые работы на кристаллический фундамент. Общее число скважин, вскрывших КФ, достигло 344 единиц. В 325 скважинах отбирался керн, общий метраж составляет 1794 м. Наиболее представительные по мощности вскрытия и информативными являются керновые исследования в скважинах 61 Барсуковская (726,5 м), 123 Осташковичская (671 м), 60 Барсуковская (603 м), 4 Городокская (594 м), 1 Паричская (589 м), 1 Ю-Борецкая (514 м), 2 Борецкая (493 м) [11].*

Фундамент представлен кристаллическими породами типа биотитового гнейса от серого до черного цвета, окварцованными, порфиroidными, с кварц-полевошпатовыми внедрениями. Породы плотные, крепкие. Выше по глубине отбора керна описаны магматические породы от серого до черного цвета, мелкозернистые, массивные, окварцеванные, плотные, крепкие. Наблюдаются редкие включения гранитоидов буровато-красных мелкозернистых, кварца и полевых шпатов. В отобранных образцах отмечается наличие разноориентированных трещин, заполненных хлоритом, гранитом, кварцем, водой (9053 Тишковская, 50 Ю-Тишковская) и самое главное, представляющее научный интерес, это наличие выпотов и

выделений нефти и газа (76 Барсуковская, 1 С-Котельниковская), налетов, примазок и включений (9 Вышемировская, 2 Судовицкая), характерного УВ запаха (101 Речицкая).

*На 01.01.2022 г. выполнено 105 испытаний пород кристаллического фундамента в условиях открытого ствола скважин. В 5 скважинах проводились испытания в колонне.*

Получены притоки пластовой воды в скважинах 27 С-Березинской, 4 Городокской, 1 Паричской, 2 Борецкой, 1 Ручаевской, 101 Яшицкой плотностями от 1,14 до 1,23 г/см<sup>3</sup> и расчетным дебитом по притоку от 2 до 88 м<sup>3</sup>/сут при фактической созданной депрессии 9–11 МПа. Таким образом, подтверждено наличие пород-коллекторов в кристаллическом фундаменте на территории Припятского прогиба. Предпосылкой к продолжению исследования перспективности пород КФ на нефть явилось получение притока пластовой воды с пленкой светло-коричневой нефти дебитом 1,51 м<sup>3</sup>/сут по результатам испытания в скважине 1 Шумятинского месторождения.

В скважине 240 Речицкая при проведении испытаний в колонне со вскрытыми породами КФ получен приток нефти (расчетный дебит – 38 м<sup>3</sup>/сут). Однако информация о проведенных ПГИ свидетельствует о наличии перетока из вышележащих верхнепротерозойских отложений, которые были приобщены впоследствии, продуктивность пород КФ не подтверждена.

С учетом неопределенности работы скважины 240 Речицкой из пород КФ наиболее перспективно-представительной по выполненному комплексу исследований керна (в рамках программы изучения КФ) стала скважина 601 Речицкая. Проходка по породам КФ составила 104 м, по данным газового каротажа при бурении данных пород в буровом растворе отмечалось повышение значений концентрации УВ газа. В процессе бурения скважины было предпринято две попытки испытания на приток пород кристаллического фундамента, однако данные испытания оказались неудачными по геолого-техническим причинам. В результате освоения приток также не был получен. Однако исследования керна указывали на перспективность дальнейшего исследования: в отдельных интервалах отмечены слои с запахом УВ и многочисленными разнонаправленными трещинами с раскрытостью до 1 мм и выполненные черным битумоподобным материалом. По данным люминесцентно-битуминологического анализа породы КФ характеризуются в основном как перспективные [12].

В 2022 г. появился весомый аргумент в вопросе оценки перспектив нефтегазонасности кристаллического фундамента – пробурена скважина 385 Речицкая. Вскрыто 53 м пород КФ, при бурении которых отмечалось увеличение суммарного газосодержания от 0,28 до 1,7 %. Компонентный состав газа характерен газу нефтенасыщенных пород-коллекторов, что указывает на перспективность данного интервала. По описанию керна породы плотные, крепкие, представлены гранитами, гранитогайсами серыми, темно-серыми, розовато-серыми, мелко-среднекристаллическими. Весь интервал КФ – без признаков УВ. По результатам обработки расширенного комплекса ГИС были выделены интервалы разуплотненных зон с зафиксированной трещиноватостью, при последующем освоении в колонне которых получен приток нефти дебитом 7 м<sup>3</sup>/сут. В результате впервые был выделен на территории Припятского прогиба объект разработки в породах КФ (AR-PR1 возраста). Эксплуатация скважины продолжается.

Таким образом, имеющиеся предпосылки [1] поиска залежей УВ в породах КФ (промышленная нефтенасность осадочного чехла, признаки нефтегазопроявлений и притоков воды в разуплотненных и трещиноватых породах КФ, тектоническая ак-

тивность) и последнее открытие стали основой для продолжения изучения и подтверждения перспектив нефтегазоносности КФ. В связи с этим подчеркивается дальнейшая необходимость обоснования методов опосредования перспективных объектов и подходов к детальному изучению кристаллического фундамента [13].

Л и т е р а т у р а

1. Коротева, О. В. Перспективы нефтегазоносности пород кристаллического фундамента на территории Припятского прогиба / О. В. Коротева // Нефтяник. – 2021. – № 2 (40). – С. 72–77.
2. Гаврилов, В. П. Гранитоидные коллекторы и нефтегазоносность южного шельфа Вьетнама / В. П. Гаврилов, В. Л. Гулев, Ф. А. Киреев. – М. : Недра, 2010. – 294 с.
3. Заграновская, Д. Е. Региональные предпосылки перспектив нефтегазоносности доюрского комплекса Западно-Сибирского бассейна / Д. Е. Заграновская, О. А. Захарова // Углеводородный и минерально-сырьевой потенциал кристаллического фундамента : материалы междунар. науч.-практ. конф., Казань, 2–3 сент. 2019 г. – Казань, 2019. – С. 47–50.
4. Koning, T. Поисковые работы на нефть и газ в Азии и Африке в естественно трещиноватых коллекторах фундамента: лучший мировой опыт и усвоенные уроки / T. Koning // Углеводородный и минерально-сырьевой потенциал кристаллического фундамента : материалы междунар. науч.-практ. конф., Казань, 23 сент. 2019 г. – Казань, 2019. – С. 20–24.
5. Тектоно-геодинамические критерии нефтегазоносности кристаллического фундамента Северного борта Днепровско-Донецкого авлакогена / Т. С Гейко [и др.] // Геологічний журнал. – 2013. – № 4. – С. 7–23.
6. Шаталов, Н. Н. Вклад профессора Владилена Алексеевича Краюшкина в теорию абиогенно-мантийного генезиса углеводородов (к 90-летию со дня рождения) / Н. Н. Шаталов, И. Д. Багрий // Геологічний журнал. – 2019. – № 3. – С. 92–100.
7. Нефтегазоперспективные объекты Украины. Нефтегазоносность фундамента осадочных бассейнов / В. А. Краюшкин [и др.]. – Киев : Наук. думка, 2002. – 295 с.
8. Днепровско-Донецкая впадина (геофизика, глубинные процессы) / И. В. Гордиенко [и др.]. – К. : Корвин пресс, 2006. – С. 6–8.
9. Грибик, Я. Г. Перспективные горизонты кристаллического фундамента старых месторождений нефти Припятского прогиба / Я. Г. Грибик // 8-е Кудрявцевские чтения : материалы Всерос. конф. по глубинному генезису нефти, Москва, 19–21 окт. 2020 г. / ЦГЭ. – М., 2020.
10. Гузик, С. Н. Перспективы нефтегазоносности Припятского прогиба с позиции абиогенного синтеза углеводородов / С. Н. Гузик // Літасфера. – 2013. – № 1 (38). – С. 123–134.
11. Аналитическая записка по изучению нефтегазоперспективности пород кристаллического фундамента : отчет (заключ.) / Нефтегазодобывающее упр. «Речицанефть» РУП «Производственное объединение «Белоруснефть» ; рук. темы Е. Г. Паремский. – Речица, 2020. – 68 с.
12. Информационная записка о вскрытии пород кристаллического фундамента по скважине 601 Речицкая : отчет (заключ.) / БелНИПИнефть, РУП «Производственное объединение «Белоруснефть». – 35 с.
13. Сколько нефти в недрах Беларуси? / Нефтехимия. – Режим доступа: <https://belchemoil.by/news/neft/skolko-nefti-v-nedrah-belarusi2>. – Дата доступа: 20.09.2022.