

В зависимости от количества необходимых к повторной стимуляции зон коллектора, выполненной технологии освоения скважины (объем закачанной жидкости разрыва и проппанта, объем закачанных кислотных составов) и ФЕС пород-коллекторов, а также технических особенностей скважин (наличие приемной воронки в составе э/к и стингера для установки в приемную воронку) при проведении МГРП с дивертированием потока жидкости может выполняться различное количество стадий. Тогда в случае наличия предпосылок для азимутального изменения направления трещин ГРП при повторной стимуляции используется специфический «двойной» график закачки. Процесс азимутального изменения направления создаваемых трещин может быть связан с локальным изменением напряженного состояния пород-коллекторов в призабойной зоне пласта по причине снижения пластового давления в зоне форсированных отборов. Данный процесс наблюдается при низких значениях латеральной анизотропии пород, свойственной карбонатным породам-коллекторам нетрадиционных залежей Республики Беларусь.

В период 2020–2022 гг. в РУП «Производственное объединение «Белоруснефть» работы по внедрению технологии МГРП с дивертированием потока жидкости выполнены на 4 объектах действующего фонда. При освоении скважин-кандидатов применялись технологии поинтервальных обработок. На момент проведения работ по ГРП на скважинах-кандидатах дебит продукции кратно снизился по сравнению с запускными параметрами.

С целью анализа выполняемых работ по ряду объектов проводились геофизические исследования до, при и после проведения ГРП. Полученная информация позволяет судить о состоятельности предположений о возможности эффективно дивертировать поток жидкости при проведении ГРП на несколько интервалов.

При выполнении работ опробованы различные подходы к дизайну ГРП, направленные на создание дополнительных предпосылок для дивертирования потока жидкости. По причине недостаточности данных для анализа влияния технологических параметров на процесс дивертирования определить успешность и механизм дивертирования потока жидкости в настоящий момент не представилось возможным.

Таким образом, при проведении МГРП с дивертированием потока жидкости на скважинах Припятского прогиба получена 100%-я технологическая эффективность: опробованы различные дизайны ГРП, гибридные технологии закачки и использование синтетических жидкостей разрыва, при этом отсутствовали ранние переходы на стадию продавки и получения давлений СТОП. По большинству объектов получен положительный экономический эффект, выраженный в приросте добычных характеристик. На основании полученного опыта планируется дальнейшее внедрение технологии многостадийного ГРП с дивертированием потока жидкости на месторождениях Республики Беларусь.

УДК 550.8:553.98(476)

ПРИМЕНЕНИЕ РЕТРОКЕРНА ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЕРСПЕКТИВ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ЕЛЕЦКО-ПЕТРИКОВСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮЖНОГО СТРУКТУРНОГО РАЙОНА ПРИПЯТСКОГО ПРОГИБА

В. В. Даниленко

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

Приведены результаты комплексных исследований ретрокерна из скважин, пробуренных в Южной структурно-тектонической зоне и определены перспективы нефтегазоносно-

сти различных типов пород-коллекторов (терригенные, карбонатные, смешанные, нетрадиционные) и установлены границы их распространения в разрезе отложений. Отмечено, что ключевым результатом работы является выделение и локализация новых потенциально-перспективных объектов для поиска углеводородов в пределах рассматриваемого региона.

Ключевые слова: Припятский прогиб, елецко-петриковские отложения, породы-коллекторы.

APPLICATION OF RETROCORE TO ASSESS PROSPECTS OIL AND GAS OF THE YELETS-PETRIKOV DEPOSITS SOUTHERN STRUCTURAL REGION OF THE PRIPYAT TROUGH

V. V. Danilenko

BelNIPIneft RUE "Production Association "Belorusneft", Gomel

The article presents the results of comprehensive studies of retrocore from wells drilled in the Southern structural-tectonic zone and determines the prospects for oil and gas content of various types of reservoir rocks (terrigenous, carbonate, mixed, unconventional) and establishes the boundaries of their distribution in the context of sediments. The key result of the work is the identification and localization of new potentially promising objects for the search for hydrocarbons within the region under consideration.

Keywords: Pripyat Trough, Yelets-Petrikov deposits, reservoirs.

Целью данных исследований является оценка перспектив нефтегазоносности елецко-петриковских отложений Южного структурного района Припятского прогиба на основании результатов комплексных исследований ретрокерн, имеющегося на долговременном хранении в Центре обработки, исследования и хранения керн БелНИПИнефть.

Результаты исследований. Южный структурный район Припятского нефтегазоносного региона характеризуется наименьшей степенью геологической изученности. В его пределах открыто единственное месторождение в межселевых отложениях (для сравнения – в пределах Центральной и Северной зон открыто более 90 месторождений углеводородного сырья). Основная причина низкой успешности поисковых работ в данном регионе связывается со сложным геологическим строением продуктивных толщ. В настоящее время практический интерес к этому региону существенно возрос на фоне необходимости восполнения минерально-сырьевой базы путем поиска новых зон, благоприятных для постановки геологоразведочных работ. В рамках данной работы впервые были проведены комплексные исследования находящегося на долгосрочном хранении кернового материала из скважин, пробуренных в пределах рассматриваемой территории.

Проведенные литолого-фациальные исследования свидетельствуют, что на протяжении елецко-петриковского времени южная часть Припятского прогиба являлась частью эпиконтинентального моря. Большая часть терригенного материала поступала в палеобассейн преимущественно с территории Украинского кристаллического щита на юге. Это обусловило формирование на значительной части территории крупных дельтовых комплексов фаций. Преимущественное распространение получили зоны повышенного скопления песчаных пород. На изучение подобных зон до недавнего времени были направлены основные объемы поисково-разведочных работ. Однако полученные современные результаты комплексных исследований ретрокерн свидетельствуют о достаточно высоких перспективах смешанных квар-

цево-карбонатных разностей, сформированных в зонах ограниченного поступления обломочного материала.

В основу оценки перспектив нефтеносности елецко-петриковских отложений положены результаты литолого-геохимических исследований ретрокерн. Они включают в себя пиролитические исследования методом Rock-Eval и минералогические определения методом рентгеновской дифракции (XRD) и флуоресценции (XRF). Всего было изучено около 1000 проб ретро- и современного керн, отобранного в 2024 г. в скважине 5 Валавская.

Исходя из полученных данных наибольший нефтепоисковый интерес представляют кварцево-карбонатные породы, сформированные в областях преимущественно шельфовых фаций. Такие породы на отдельных участках характеризуются хорошим нефтегенерационным потенциалом (отношение TOC (общий органический углерод) к S2 (остаточные (тяжелые) углеводороды)) (см. таблицу, рис. 1).

Нефтеперспективные литотипы

Основной литотип	S0 + S1, мг УВ/г породы, среднее значение (пределы)	S2, мг УВ/г породы, среднее значение (пределы)	TOC, вес. %, среднее значение (пределы)
Доломит кварцевый	0,8 (0,1–4,9)	12,5 (3,5–62,1)	2,5 (1,1–8,1)
Известняк кварцевый	1,1 (0,2–2,6)	19,5 (3,7–47,2)	3,4 (1,4–6,9)

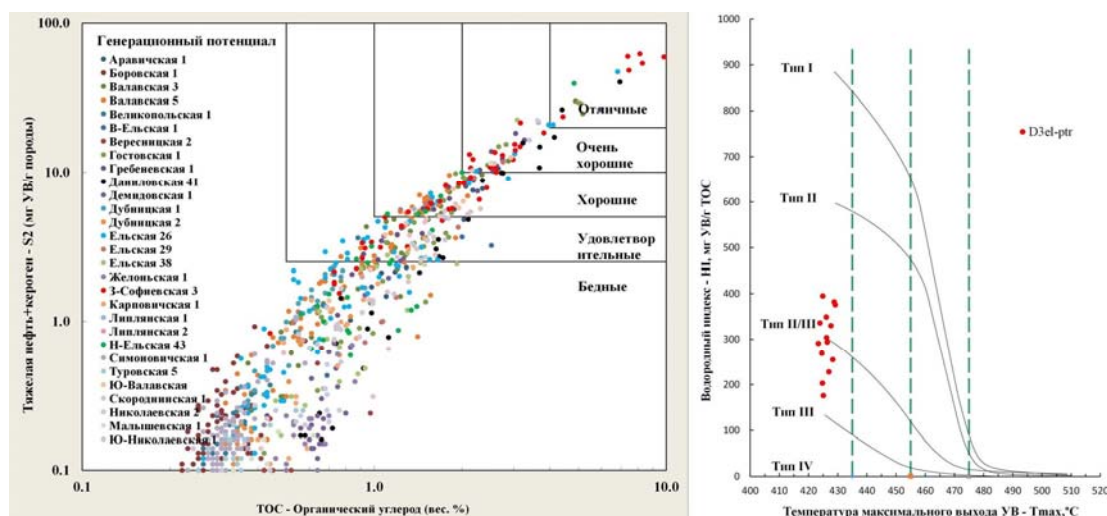


Рис. 1. Генерационный потенциал – отношение TOC к S2 и тип органического вещества (график зависимости HI от $T_{\max}$) для елецко-петриковских отложений Южной структурно-тектонической зоны Припятского прогиба

Несмотря на длительное хранение ретрокерн (в течение 40–50 лет), а также вторичную его преобразованность, в таких породах отмечается повышенное содержание как тяжелых УВ (S2 – до 30–40 мг УВ/г породы и более), так и легких УВ (S0 + S1 – до 2–4 мг УВ/г породы и более). Это позволяет интерпретировать характеризующие литотипы как нефтеперспективные, представляющие первоочередной поисковый интерес. Тип органического вещества по результатам пиролиза керн – преимущественно смешанный (морской + континентальный) (рис. 1).

Анализируя полученные данные, в елецко-петриковских отложениях выделяют две основные зоны аккумуляции УВ, представляющие основной интерес с позиции дальнейшего доизучения. Приурочены они к шельфовым фациям, развитым на территории Западно-Софиевского и Ельского участков (рис. 2). Содержание органического углерода здесь достигает значений 2–2,4 % и более при точечных пробах – до 6–9 %.

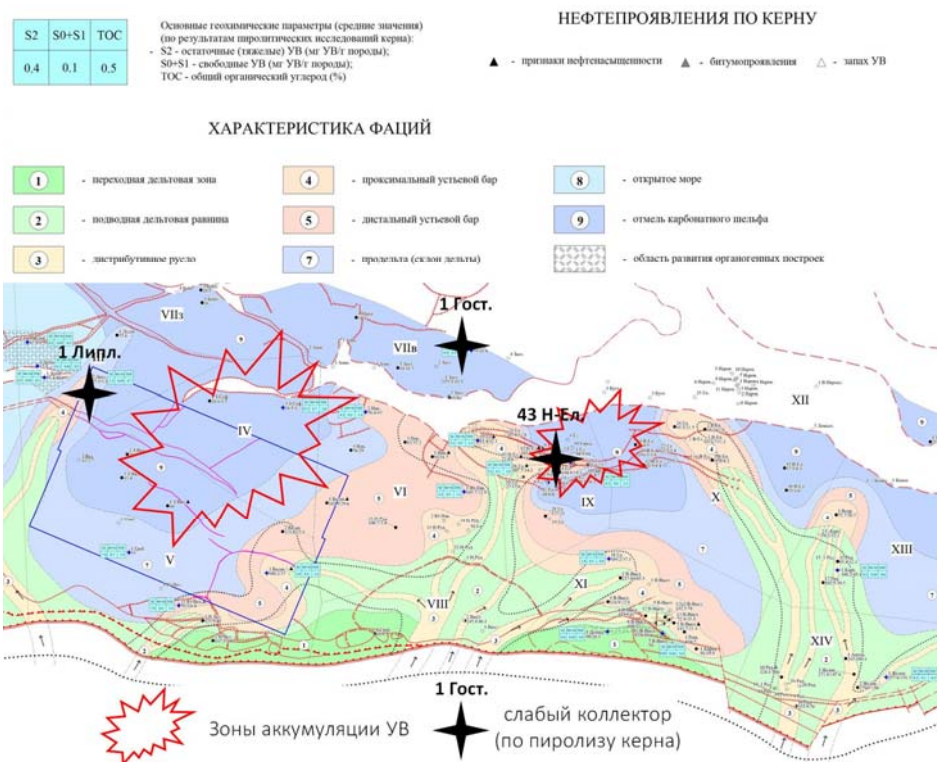


Рис. 2. Выкопировка участка литолого-фациальной карты елецко-петриковских отложений Южной структурно-тектонической зоны Припятского прогиба с локализованными зонами аккумуляции углеводорода

На основании приведенных исследований можно представить следующие выводы и рекомендации:

1. Впервые получены результаты комплексных исследований ретрокерна елецко-петриковских отложениях слаборазбуренной территории Южного структурного района Припятского прогиба, которые положены в основу создания седиментологической и геохимической моделей, а также прогноза перспективных объектов для постановки поискового бурения.

2. Выполненный комплекс работ позволил сформировать принципиально новые методические подходы эффективного применения «ретро» материалов для успешного выполнения задач геологоразведочных работ.

3. Наряду с использованием ретроданных для прогноза перспективных объектов рекомендуется сплошной отбор керна в планируемых к бурению поисково-разведочных скважинах с проведением полного цикла лабораторных исследований.