

УДК 553.981/982:550.8

В.А. Михайлов, Н.С. Дудников

ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕНОСНОСТИ ОКРАИННЫХ РАЙОНОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКОЙ ВПАДИНЫ

В статье рассмотрены особенности геологического строения и нефтеносность окраинных районов северо-западной части Днепровско-Донецкой впадины. Исследуемая территория, особенно районы, которые граничат с Припятским прогибом, изучены недостаточно. Проведенные ранее сейсморазведочные работы носили преимущественно рекогносцировочный характер. В пробуренных скважинах отмечались проявления нефти. Несмотря на выполненный ранее комплекс работ в пределах рассматриваемой территории не открыто ни одного месторождения углеводородов. Таким образом, на сегодняшний день осталась нерешенной проблема промышленной нефтеносности. Основным заданием статьи было показать перспективность обнаружения новых залежей углеводородов на данной территории, а также выбор первоочередного объекта для проведения дальнейших геологоразведочных работ.

Введение

Основной задачей нефтегазовой отрасли Украины является обеспечение экономики страны собственными углеводородами. Днепровско-Донецкая впадина (ДДВ) является основным нефтегазоносным регионом Украины. Добыча нефти и газа проводится здесь начиная с середины 1930-х годов, поэтому многие месторождения находятся на завершающей стадии промышленной разработки. Одним из возможных источников стабилизации и увеличения добычи углеводородного сырья в ДДВ являются слабо изученные зоны. Одной из таких зон является северо-западная часть ДДВ, особенно районы, которые граничат с Республикой Беларусь. В разные годы здесь проводились преимущественно рекогносцировочные сейсморазведочные работы. В пробуренных ранее скважинах были отмечены прямые признаки нефтеносности девонских отложений. При этом не было открыто ни одного месторождения нефти или газа. К сожалению, по целому ряду объективных и субъективных причин геологоразведочные работы в северо-западной части ДДВ сегодня практически не проводятся. Таким образом, много вопросов относительно продуктивности разреза и поиска новых месторождений углеводородов в северо-западной части ДДВ осталось без ответа. Поэтому геологоразведочные работы здесь нужно продолжать, это даст возможность обнаружить и подготовить для поисково-разведочного бурения перспективные на нефть и газ объекты.

Теоретические и методические основы исследования

Днепровско-Донецкая впадина (рисунок 1) – осадочный бассейн, который заполняет глубоко погруженную часть консолидированного архейско-нижнепротерозойского кристаллического фундамента. Она входит в состав западного сегмента Сарматско-Туранского линеамента, который отделяет Украинский щит от Русской плиты [1]. На протяжении своего развития ДДВ была генетически связана с такими звеньями Сарматско-Туранского линеамента, как Припятский прогиб на северо-западе и Донецкое складчатое сооружение на юго-востоке. Осадочный чехол (от девонских до четвертичных отложений) увеличивается по мощности с запада на восток – от 0,5 км в районе Брагинско-Лоевского выступа на границе с Припятским прогибом до 18–19 км на границе с Донецким складчатым сооружением.

В целом, на современном этапе развития ДДВ следует рассматривать как синеклизу Восточно-Европейской платформы. По данным КМПВ в северо-западной части ДДВ по поверхности фундамента выделяются следующие структурные элементы:

- выступы: Брагинско-Лоевский, Брусиловско-Кошелевский, Любечский, Ведельцевский, Хрещатинский, Старохуторский, Лысогорский и др.;
- впадины: Нежинская, Горбовская, Ичнянская, Сребненская и др.

Система высокоамплитудных нарушений, выявленных сейсморазведкой вдоль западного склона Брагинско-Лоевского выступа, отделяет ДДВ от Припятского прогиба. На докембрийских отложениях фундамента в северо-западной части ДДВ залегают палеозойско-кайнозойские отложения мощностью до 4 км. Они представлены девонскими, карбоновыми, мезозойскими и кайнозойскими отложениями [2].

Согласно принятой схеме районирования Днепровско-Донецкой нефтегазовой области (ДДНГО), северо-западная часть ДДВ преимущественно приурочена к Черниговско-Брагинскому перспективному району. Потенциально продуктивными тут считаются горизонты от пород кристаллического фундамента до отложений среднего карбона. На современном этапе геологического изучения не доказана промышленная продуктивность ни одного из стратиграфических комплексов. Залежи углеводородов прогнозируются на глубинах 500–3500 м. Породы-коллекторы представлены песчаниками, алевролитами и известняками. В зависимости от глубин и приуроченности пористость песчаных пород изменяется от 3 % до 15 %, карбонатных – до 4 %. Тип коллектора для песчаных и алевролитовых горизонтов – поровый, известняков – трещинно-кавернозный, а пород фундамента – трещинного типа. В Черниговско-Брагинском перспективном районе пока не открыто ни одного месторождения углеводородов [3]. В фонде выявленных объектов числятся 3 структуры. По экспертной оценке УкрНИИГРИ плотность ресурсов углеводородов территории составляет ~ 5 тыс. т условного топлива на 1 км².

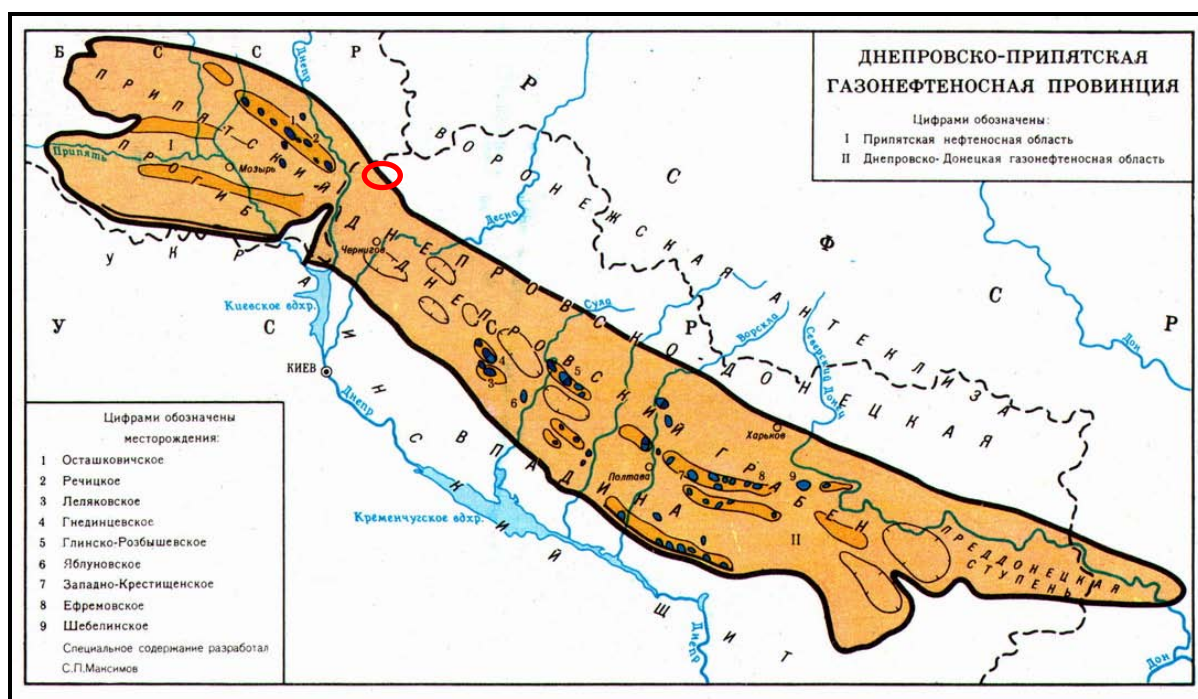


Рисунок 1 – Днепровско-Припятская газонефтеносная провинция
(темным цветом показана Грибоворуднянская площадь)

В северо-западной части ДДВ известны отдельные нефтяные (Щуровское) и нефтегазоконденсатные (Артюховское) месторождения; часто в скважинах, которые не дали промышленных притоков, фиксируются проявления нефти, непромышленные притоки, пленки и примазки нефти (скважины Кинашевская-1, 3, 5; Ядутовская-1 и др.). Прямыми признаками нефтеносности, установленными при исследованиях скважин, являются (в скобках – интервалы глубин, м):

- запах углеводородов в породах: Щуровская-10 (3058–3096, 3260–3268, 3273–3276); Артюховская-13 (4175–4189, 4229–4239, 4247–4252, 4254–4263, 4268–4288, 4293–4300); Рудовская-5 (5171–5186, 5171–5186, 5191–5231); Южно-Афанасьевская-11 (3122–3141);
- наличие нефтенасыщенных песчаников: Щуровская-10 (3225–3232); Южно-Афанасьевская-5 (3138–3182);
- включения черного битума: Кинашевская-6 (2073–2099, 2112–2128);
- пленки черной окисленной нефти: Олешнянская-2 (2352–2362);
- повышенная газонасыщенность проб пластовой воды и фильтрата: Щуровская-10 (3556–3569);
- аномалии газопоказателей: Ведельцевская-5 (3670–3680), Ведельцевская-1 (2033–2040, 2114–2118);
- свечение под люминесцентной лампой: Борковская-15 (3379–3384,8, 4220,3–4256,2);
- повышенное содержание пирита: Нежинская-338 (4686–4701); Пакульская (1291,6–1296,9); Хорольская-398 (2550–2591); Южно-Афанасьевская-10 (2782–2845); Кинашевская-6 (1979–2000);
- присутствие углефицированных остатков растений (повсеместно);
- повышенное содержание тяжелых гомологов метана в газах западной части ДДВ сравнительно с ее восточной частью, что свидетельствует о близости контакта углеводородных газов с нефтяными залежами.

Отметим, что в рамках данной работы рассматриваются окраинные районы северо-западной части ДДВ, которые являются менее изученными, но, тем не менее, представляют значительный интерес для поиска новых месторождений углеводородов. В административном отношении исследуемая территория находится на северо-западе Черниговской области. Кроме того, следует отметить, что на участке от города Нежин до границы с Республикой Беларусь геологоразведочные работы (ГРР) не проводились длительное время. Принимая во внимание результаты бурения и полученные прямые признаки углеводородов в девонских отложениях на северо-западе ДДВ, можно с уверенностью говорить, что эта территория незаслуженно забыта.

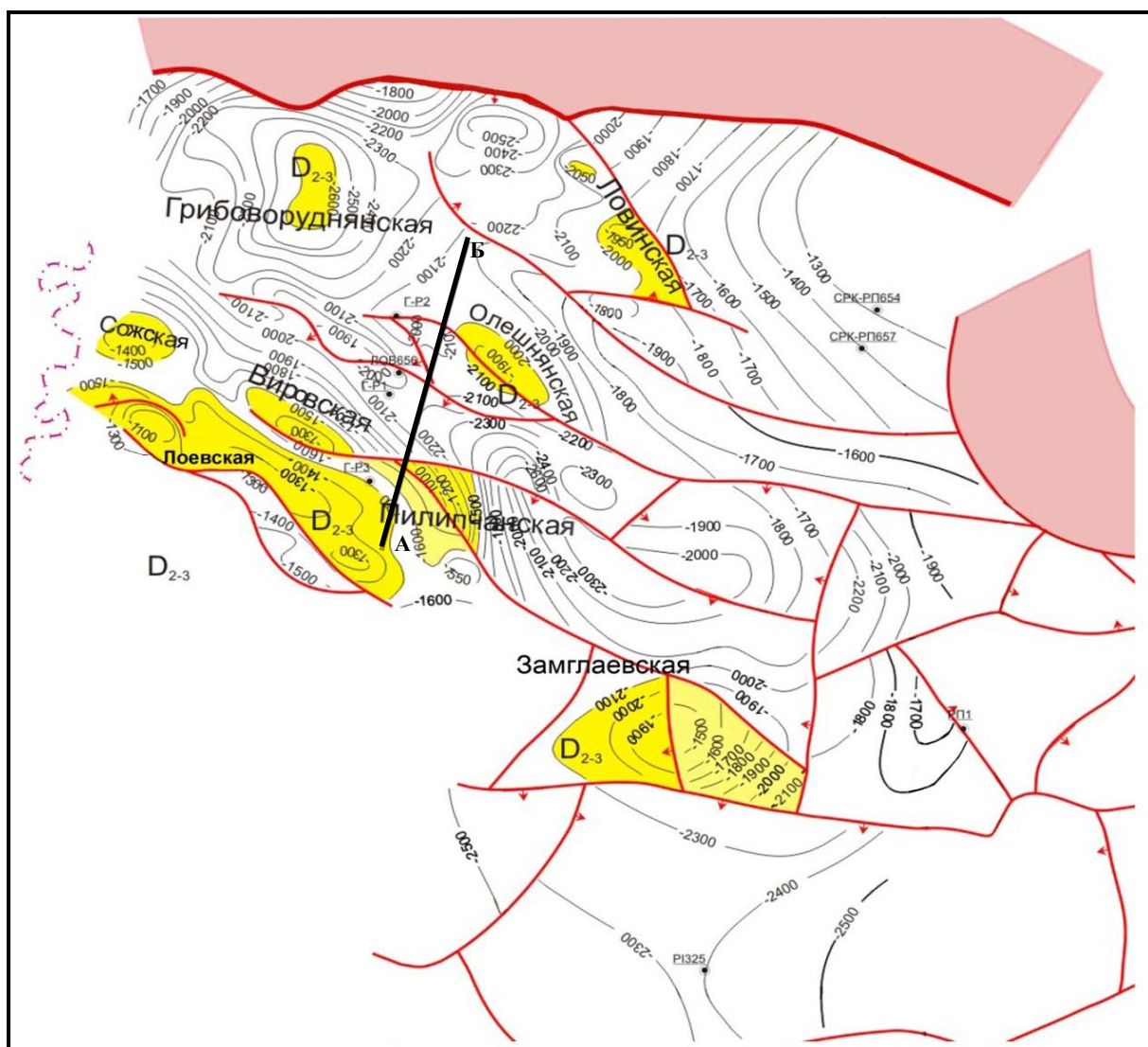
По аналогии с месторождениями Припятской впадины особенное внимание нужно уделить анализу нефтеносности девонских отложений. В пределах северо-западной части ДДВ промышленных притоков углеводородов не получено. В соседнем Припятском прогибе залежи нефти открыты в подсолевых и межсолевых комплексах девона. К отложениям подсолевого девона в пределах восточной части Припятской впадины приурочены такие месторождения нефти, как Речицкое, Ветхинское, Барсуковское, Надвинское, Северо-Надвинское и др.

Результаты исследований и их обсуждение

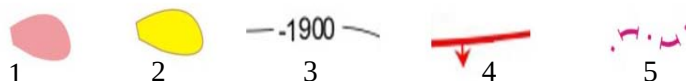
Таким образом, к разряду первоочередных для проведения ГРР следует относить участки недр, расположенные на крайнем северо-западе ДДВ, которые по своему геологическому строению схожи с перечисленными выше месторождениями Припятского прогиба. По этим критериям наиболее перспективной для дальнейшего изучения и открытия новых месторождений является Грибоворуднянская площадь (рисунок 2).

В ряде скважин, пробуренных ранее на Грибоворуднянской площади, отмечались проявления нефти в подсолевых отложениях девона (рисунок 3). С этими отложениями следует связывать основные перспективы нефтеносности данной площади.

В разрезе, который раскрыт пробуренными на площади скважинами, четко прослеживаются терригенные, карбонатные, глинисто-карбонатные, эффузивно-туфогенные толщи.



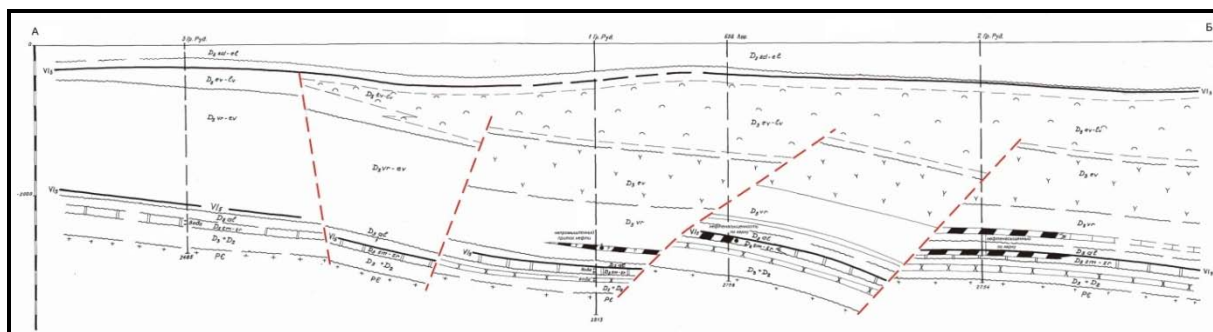
Условные обозначения:



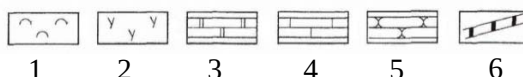
1 – выступы фундамента, на которых отсутствуют девонские отложения, 2 – прогнозно-перспективные участки, 3 – изогипсы отложений девона, 4 – разрывные нарушения и направление падения, 5 – государственная граница

Рисунок 2 – Грибоворуднянская площадь

Нефтепроявления в терригенной толще были отмечены в структурной скважине № 1 Ловинская, где в керне интервала 2105–2117 м зафиксированы следы битума [4]. Керн представлен трещиноватым песчаником с пористостью 12–13 %. Этот песчаник является коллектором на всей площади, что подтверждается результатами промыслово-геофизических исследований в пробуренных скважинах.



Условные обозначения:



- 1 – соль, 2 – эффузивно-туфогенные породы, 3 – доломиты, 4 – известняки, 5 – песчаники, 6 – предполагаемые залежи нефти

Рисунок 3 – Геолого-геофизический разрез Грибоворуднянской площади по линии А–Б

Карбонатная толща (саргаевский и семилуцкий горизонты) состоит в основном из доломитов и доломитизированных известняков. Наиболее существенные нефтепроявления в породах толщи установлены в скважине № 656 Ловинская. В этой скважине был поднят нефтенасыщенный керн в интервале 2557–2586 м. Керн представлен вторичными трещиноватыми доломитами крупнозернистой структуры. Кроме того, наличие пород-коллекторов в семилуцко-саргаевских карбонатных отложениях подтверждается притоками воды в скважинах №№ 1 и 3 Грибоворуднянские.

Глинисто-карбонатная толща (воронежско-евлановский горизонт) состоит в основном из оолитовых и органогенно-детритовых известняков с прослойками доломитов, аргиллитов и вулканогенных пород. Нефтеносность толщи отмечена в скважине № 1 Грибоворуднянская, где при выборочном стационарном опробовании в общем интервале 2500–2550 м получен небольшой приток коричневатой-зеленой нефти плотностью 0,86 г/см³ [4]. В скважине № 2 Грибоворуднянская нефтенасыщенность отмечается во всех образцах керна, который был отобран в общем интервале 2361–2460 м.

Породы эффузивно-туфогенной толщи (евлановский горизонт) представлены песчано-гравийными туфами и андезитобазальтовыми порфиритами. Как правило, эти образования характеризуются как плотные, но в скважине № 3 Ловинская в керне интервала 1869–1878 м, который представлен кавернозной лавой трахиандезита, отмечены следы окисленного битума и нефти [4].

Породы эффузивно-туфогенной толщи на большей части Грибоворуднянской площади перекрыты соленосной толщей верхнего девона. Эта толща может служить покровом для залежей углеводородов в породах-коллекторах, расположенных ниже по разрезу. Межсолевой разрез Грибоворуднянской площади представлен алевролитами, аргиллитами и известняками. Литолого-фациальные особенности изменения этих отложений по площади и их коллекторские свойства изучены слабо.

На современном этапе геологического изучения прогнозные ресурсы углеводородов Грибоворуднянской площади оцениваются от 3500 до 5000 тыс. т условного топлива.

Заключение

В заключение следует отметить, что изучение нефтегазоносности девонских отложений в граничащих с Припятским прогибом территориях северо-западной части ДДВ не привело к открытию новых месторождений углеводородов. Однако проведенный комплекс ГРП указывает на прямые признаки нефтеносности в отложениях девона

этой территории. Очевидно, что установлению закономерностей распространения залежей углеводородов в этих отложениях будет способствовать комплекс ГРП, включающий поисково-разведочное бурение. Одним из первоочередных перспективных объектов в приграничной зоне является Грибоворуднянская площадь.

Для дальнейшего изучения Грибоворуднянской площади и освоения ее углеводородного потенциала необходимо провести высокоточные сейсморазведочные работы в комплексе с так называемыми «прямыми» методами – геохимией, электроразведкой. При проектировании системы наблюдений основное внимание следует уделить таким элементам подсолевого девона, как Вировская, Ловинская, Олешнянская, Лоевская и Замглайская структуры. Кроме того, нужно уделить должное внимание параметрическому анализу волнового поля с целью выделения зон с лучшими коллекторскими свойствами. По завершению комплекса геофизических исследований следует осуществить поисковое бурение на подготовленных объектах. Это позволит дать окончательный ответ о продуктивности девонских отложений в приграничных с Припятским прогибом площадях и, в случае успеха, приведет к открытию новых месторождений нефти.

Кроме того, как показывают исследования последних лет [5], в пределах северо-западного сектора ДДВ можно ожидать наличие залежей так называемой сланцевой нефти, связанных с низкопроницаемыми черносланцевыми толщами девона и карбона. Очевидно, что подобные образования представляют интерес и для белорусских геологов, поскольку, судя по имеющимся материалам, площадь их развития не ограничивается украинской частью ДДНГО, а заходит и на территорию Республики Беларусь.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Геология и нефтегазоносность Днепровско-Донецкой впадины. Глубинное строение и геотектоническое развитие / В.К. Гавриш [и др.]; под общ. ред. В.К. Гавриша. – Киев : Наукова думка, 1989.
2. Онуфришин, С.В. Стратиграфическое и литологическое изучение палеозойских отложений на территории работ Государственного геологического предприятия «Черниговнефтегазгеология» / С.В. Онуфришин. – Чернигов : 1996. – 126 с.
3. Атлас месторождений нефти и газа Украины: в 6 т. / редкол. : М.М. Иванюта [и др.]. – Львов : Центр Европы, 1998. – Т. 1. – 494 с.
4. Пупов, А.В. Каталог нефтегазопроявлений в скважинах, пробуренных в пределах северо-западной части Днепровско-Донецкой впадины / А.В. Пупов. – Чернигов : Черниговское отделение УкрНИИГРИ, 2003. – 58 с.
5. Перспективи відкриття в Україні нетрадиційних родовищ нафти, пов'язаних зі сланцевими і флішевіми відкладами / В.А. Михайлов, В.В. Гладун, О.Ю. Зейкан, П.М. Чепіль // Нафтогазова промисловість. – 2012. – № 1. – С. 55–59.

V. Mykhailov, N. Dudnikov The Features of Geological Structure and Perspectives of Oil Content in the Border areas of the North-western Part of the Dnieper-Donets Depression

The features of the geological structure and oil content of border areas of north-western part of the Dnipro-Donetsk depression are considered in the article. The area of study, especially the areas bordering the Pripyat downfold are not studied well. The seismic survey performed in the past had mainly the scouting character. Oil flow was observed in the drilled wells. Despite the complex of works performed in the past any hydrocarbon deposit within the area of study wasn't discovered. Thus, the problem of commercial oil content is not solved for today. The main task of the article was to show the prospects of discovery of new hydrocarbon deposits in the area, as well as the selection of priority sites for further exploration.

Рукапіс паступив у редакцію 04.09.2013