

О ВОЗМОЖНОСТИ ОБНАРУЖЕНИЯ СКОПЛЕНИЙ ГАЗА В ПЛОТНЫХ ПЕСЧАНИКАХ МОБИЛЬНЫМИ ГЕОФИЗИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Результаты экспериментального применения мобильных технологий показывают, что метод обработки данных дистанционного зондирования Земли позволяет оперативно выявлять аномалии типа „залежь газа (нефти)” в коллекторах различного типа. Эти аномалии могут быть связаны с зонами „sweet spots”, в пределах которых существует высокая вероятность получения промышленных притоков УВ.

Ключевые слова: нефть, газ, месторождение, спутниковые данные, технология, прямые поиски, обработка, интерпретация.

Введение

Проблема поисков и добычи углеводородов (УВ) из нетрадиционных коллекторов в настоящее время исключительно актуальна, в Украине в том числе. В докладе анализируются результаты изучения возможностей применения технологии частотно-резонансной обработки и интерпретации (дешифрирования) данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) [Левашов и др., 2010; 2011; 2012] для обнаружения и картирования скоплений газа в нетрадиционных коллекторах – плотных песчаниках. Отличительная особенность этого мобильного метода – прямой поиск конкретного вещества: нефти, газа, газоконденсата, золота, меди, и т.д.

Научный интерес авторов к этой проблеме обусловлен началом бурения глубоких скважин в зоне сочленения Днепровско-Донецкой впадины и Донбасского складчатого сооружения, где предполагается обнаружение залежей газа в коллекторах такого типа.

Районы исследований

Участки для обследования выбраны в районе Беляевского соляного штока, а также Новомечбиловской и Славянской структур. Беляевский шток расположен в районе с. Веселое Первомайского района Харьковской области.

Данные ДЗЗ этого участка обработаны в масштабе 1:40 000.

Положение структуры Новомечбиловская показано в [Дудников, 2012], детальное описание ее строения по результатам предыдущих геолого-геофизических исследований и бурения – в [Гошовский и др., 2012]. Для экспериментального обследования в этом районе был взят участок, существенно превышающий площадь самой структуры – 2280 км². Координаты участка обследования: 1 – N49°12'; E36°10'; 2 – N48°52'; E36°56'. Данные ДЗЗ участка обработаны в масштабе 1:115000.

Данные ДЗЗ участка площадью 670 км², включающего Славянскую структуру, обработаны в масштабе 1:100000. При их подготовке использовались геолого-геофизические материалы из [Дудников, 2012; Рослый и др., 2012].

Результаты обработки

В районе Беляевского штока обнаружена относительно крупная по площади аномальная зона типа „залежь газа” (рис. 1).

В ее пределах установлена зона с повышенными значениями пластового давления в коллек-

торах. Максимальные значения пластового давления оценены по результатам обработки в 54 МПа. Это позволяет сделать предположение, что притоки газа здесь могут быть получены в интервале глубин до 5400 м. Площадь аномальной зоны по изолинии 0 – 40 км², по изолинии 50 – 13 км².

На рис. 2 приводятся результаты обработки данных ДЗЗ в районе известного газового месторождения в ДДВ (Полтавская обл.). Здесь выделена и закартирована относительно крупная по площади аномальная зона типа „залежь газа”. Изолиния со значением 54 МПа очерчивает оптимальный участок для поисков газа в интервале глубин 5200-5800 м (глубины расположения залежей в горизонтах В17 и В21, начальное пластовое давление в них составляло 54.13 МПа и 58.63 МПа). Площади аномальных зон следующие: общая (нулевая изолиния) – 44.0 км², по изолинии 54 – 4.3 км² (очень близкие к соответствующим значениям аномальной зоны на рис. 1). Продуктивная скважина попадает здесь в центр области с изолинией 58 (максимальные значения давления в коллекторах). Две непродуктивные расположены за пределами изолинии 54. Возможно, что в этих скважинах не получены промышленные притоки газа из-за низких значений пластового давления. В этих скважинах отмечено ухудшение коллекторских свойств пород продуктивных горизонтов.

На участке расположения Новомечбиловской структуры обнаружено и закартировано шесть аномальных зон типа „газовая и газоконденсатная залежь” различных размеров (по площади) и интенсивности. Аномальная зона № 1 (рис. 3а) наиболее крупная по площади. Максимальное значение пластового давления – 55 МПа. Площадь аномалии по изолинии 50 МПа – 16 км². В пределах этой зоны могут быть получены промышленные притоки газа с глубины свыше 5000 м. В пределах аномальной зоны № 2 (рис. 3б) максимальное значение пластового давления – 55 МПа. Однако площадь аномалии по изолинии 50 МПа – всего 0.8 км². В связи с этим для заложения скважины на глубинные горизонты (свыше 5000 м) на этом участке целесообразно провести обработку данных ДЗЗ в более крупном масштабе.

В контурах аномальных зон № 3 и № 4 выделены участки с максимальными значениями пластового давления 30 МПа, а в аномальных зонах № 5 и № 6 – 7 МПа.

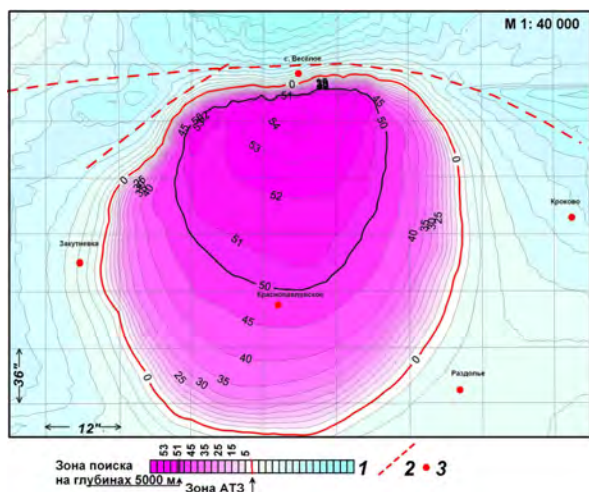


Рис. 1. Карта аномальной зоны типа „газовая залежь” на перспективном участке в районе Беляевского штока.

1 – шкала максимальных значений пластового давления, МПа; 2 – тектонические нарушения; 3 – населенные пункты.

Общая площадь всех аномальных зон, обнаруженных в пределах участка обработки данных ДЗЗ – 136,48 км². Это составляет всего 5,99 % площади обследованного участка.

В результате обработки данных ДЗЗ на участке расположения Славянской структуры выявлено две

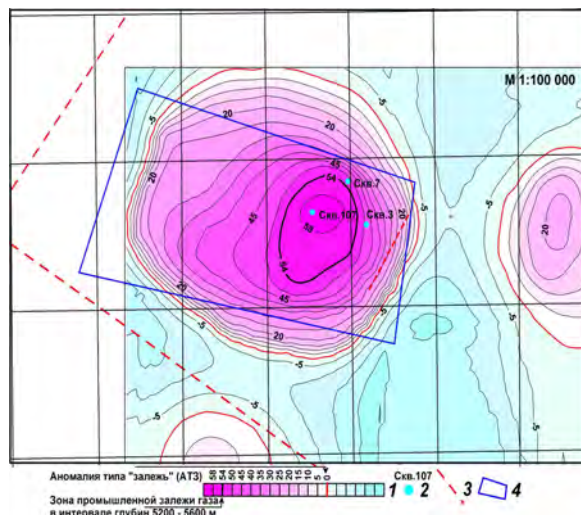


Рис. 2. Карта аномальных зон типа „газовая залежь” в районе газового месторождения (ДДВ, Полтавская область).

1 – шкала максимальных значений пластового давления (МПа); 2 – пробуренные скважины; 3 – тектонические нарушения; 4 – контуры поискового участка

аномальные зоны типа „газовая и газоконденсатная залежь” площадью 80 (рис. 3, в) и 8,9 км² (рис. 3, г). В их пределах установлены также участки с относительно повышенными значениями пластового давления. Так, по изолинии 50 МПа эти площади составляют 7,2 (рис. 3, в) и 4,5 км² (рис. 3, г).

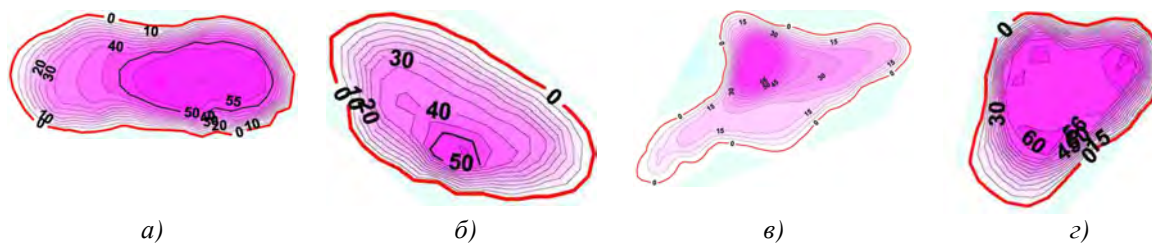


Рис. 3. Аномальные зоны типа „газовая+конденсатная залежь” в районе Новомечебиловской (а – № 1 и б – № 2) и Славянской (в – № 1 и г – № 2) структур (в изолиниях максимальных значений пластового давления, МПа).

Выводы

Результаты проведенных экспериментальных исследований дают основания констатировать следующее.

1) Частотно-резонансный метод обработки и интерпретации данных ДЗЗ [Левашов и др., 2010; 2011; 2012] позволяет обнаруживать и картировать в областях распространения нетрадиционных коллекторов – плотных песчаников – зоны “Sweet spots” [Валяев, 2012], в пределах которых из пробуренных скважин могут быть получены коммерческие притоки газа.

2) Использование этого метода при поисках и разведке скоплений углеводородов в нетрадиционных коллекторах (угленосных и кристаллических породах, сланцах, плотных песчаниках) позволяет оптимизировать расположение поисковых, разведочных и добывающих (эксплуатационных) скважин, а, следовательно, существенным образом

сократить их количество и вредное воздействие на окружающую среду.

3) Наиболее оптимальное место для заложения скважины в районе Беляевского штока – это контур изолинии 50 МПа (рис. 1). В этом случае вероятность получения промышленных притоков газа близка к 100 %.

4) В районе Новомечебиловской (рис. 3, а; 3, б) и Славянской (рис. 3, в; 3, г) структур также имеются участки, в пределах которых могут быть получены промышленные притоки газа из горизонтов разреза на глубинах свыше 5000 м.

5) Оперативная обработка данных ДЗЗ участков поисков УВ и бурения скважин позволяет получить значительный объем новой (дополнительной) и, главное, независимой информации, которая вместе с имеющимися геолого-геофизическими материалами позволяет сформировать более полное (адекватное) представление о перспекти-

вах их нефгазоносности. Независимый характер этой информации обусловлен тем обстоятельством, что она получена без привлечения имеющихся материалов геолого-геофизических исследований прошлых лет. И, что особенно существенно, материальные (финансовые) и временные затраты на получение этой информации несопоставимы с затратами (временными и финансовыми) предыдущих лет на геолого-геофизическое изучение поисковых участков.

6) И еще одна отличительная особенность полученных данных – их можно классифицировать как „прямые признаки газоносности” обследованных участков. Полученные материалы более определенно указывают на наличие скоплений газа в разрезе. Они более конкретно очерчивают участки поисков залежей, а также существенно сужают области оптимального заложения поисковых скважин.

7) Без привлечения мобильных геофизических технологий и, в первую очередь, „базирующихся” на принципах „вещественной” парадигмы геофизических исследований [Левашов и др., 2012], решить в Украине проблему поисков, разведки и промышленной (коммерческой) добычи углеводородов из нетрадиционных коллекторов (угленосных и кристаллических пород, сланцев, плотных песчаников) вряд ли удастся за относительно короткое (приемлемое для страны) время.

Литература

Валяев Б.М. Природа и особенности пространственного распространения нетрадиционных ресурсов углеводородов и их скоплений // Газовая промышленность, Нетрадиционные ресурсы нефти и газа. Приложение к журналу. – 2012. – С. 9-16.

Гошовський С.В., Рослий І.С. Актуальність дорозвідки брахіантиклінальних структур південно-східної частини Дніпровсько-Донецького авлакогену. Стаття 2. Епігенетична зональність і перспективні напрями дорозвідки Новомедебільської складки // Мінеральні ресурси України. – 2012. – № 4. – С. 32-39.

Дудніков М. Перспективи нафтогазоносності південно-східної частини Дніпровсько-Донецької западини // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія Геологія. – 2012. – Вип. 58. – С. 36-40

Левашов С.П., Якимчук Н.А., Корчагин И.Н. Новые возможности оперативной оценки перспектив нефтегазоносности разведочных площадей, труднодоступных и удаленных территорий, лицензионных блоков // Геоинформатика. – 2010. – № 3. – С. 22-43.

Левашов С.П., Якимчук Н.А., Корчагин И.Н. Оценка относительных значений пластового давления флюидов в коллекторах: результаты проведенных экспериментов и перспективы практического применения // Геоинформатика. – 2011. – № 2. – С. 19-35.

Левашов С.П., Якимчук Н.А., Корчагин И.Н. Частотно-резонансный принцип, мобильная геоэлектрическая технология: новая парадигма геофизических исследований // Геофизический журнал. – 2012. – Т. 34, – № 4. – С. 167-176.

Рослий І.С., Скребець М.О. Актуальність дорозвідки брахіантиклінальних структур південно-східної частини Дніпровсько-Донецького авлакогену. Стаття 1. Геологічний розвиток та оцінка газоносності Слов'янської складки // Мінеральні ресурси України. – 2012. – № 3. – С. 30-37.

ПРО МОЖЛИВІСТЬ ВИЯВЛЕННЯ СКУПЧЕНЬ ГАЗУ В ЩІЛЬНИХ ПІСКОВИКАХ МОБІЛЬНИМИ ГЕОФІЗИЧНИМИ МЕТОДАМИ

С.П. Левашов, М.А. Якимчук, І.М. Корчагін, І.С. Підлісна

Результати експериментального застосування мобільних технологій показують, що метод обробки даних дистанційного зондування Землі дозволяє оперативно виявляти аномалії типу „поклад газу (нафти)” в колекторах різного типу. Ці аномалії можуть бути пов'язані із зонами „sweet spots”, в межах яких існує висока ймовірність отримання промислових припливів ВВ.

Ключові слова: нафта, газ, родовище, технологія, ДЗЗ, прямі пошуки, обробка, інтерпретація.

ON DETECTION OF GAS ACCUMULATIONS IN DENSE SANDSTONES WITH MOBILE GEOPHYSICAL METHODS

S.P. Levashov, N.A. Yakymchuk, I.N. Korchagin, I.S. Pydlynska

The results of experimental tests of mobile technologies show that the method for remote sensing data processing enables operative detection and mapping of the anomalies of „reservoir of gas (oil)” type in collectors of various types. These anomalies may be connected with the „sweet spots”, where industrial inflows of hydrocarbons can be expected with a great likelihood.

Key words: oil, gas, deposit, technology, RS data, direct prospecting, processing, interpretation.

¹Інститут прикладних проблем екології, геофізики і геохімії, г. Київ

²Інститут геофізики НАН України, г. Київ, Україна