

УДК 551.2.03

DOI 10.29222/ipng.2078-5712.2018-23.art38

О ПЕРСПЕКТИВАХ ОБНАРУЖЕНИЯ СКОПЛЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ И ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ВОДЫ В ПРИЧЕРНОМОРСКОМ РЕГИОНЕ

Левашов С.П.¹, Якимчук Н.А.¹, Корчагин И.Н.², Божежа Д.Н.¹
1 – ИППЭГГ; 2 – Институт геофизики им. С.И.Субботина НАНУ
E-mail: korchagin.i.n@gmail.com

Аннотация. Анализируются перспективы обнаружения промышленных скоплений углеводородов (УВ) и геотермальной воды в Херсонской, Николаевской и Одесской областях. В 2014 г., рекогносцировочными исследованиями с использованием частотно-резонансного метода обработки данных ДЗЗ на многих поисковых площадях в этом регионе обнаружены аномальные зоны типа «залежь УВ» и «геотермальная вода». Полученные результаты свидетельствуют, что обследованные площади являются перспективными на обнаружение промышленных скоплений нефти и газа. В этом регионе целесообразно также проводить поиски геотермальных вод. Мобильную и прямопоисковую технологию частотно-резонансной обработки спутниковых снимков целесообразно использовать для рекогносцировочного обследования слабо изученных регионов с целью обнаружения локальных участков для детального изучения.

Ключевые слова: мобильная технология, аномалия типа залежь, нефть, газ, геотермальная вода, прямые поиски, обработка данных ДЗЗ, интерпретация.

ON THE DISCOVERING OF THE HYDROCARBONS AND GEOTHERMAL WATER IN THE BLACK SEA REGION

Levashov S.P.¹, Yakimchuk N.A.¹, Korchagin I.N.², Bozhezha D.N.¹
1 – IPPEG; 2 – Geophysical Institute of NUAS
E-mail: korchagin.i.n@gmail.com

Abstract. The paper analyses the potential of commercial hydrocarbon and geothermal water discoveries in Kherson, Nikolayev and Odessa districts with the help of frequency-resonance processing of remote sensing data. Many «HC-trap» and «Geothermal water» type anomalies were detected during the reconnaissance works in 2014. It shows that the region is promising in oil, gas and geothermal water discoveries. The mobile direct search technology of satellite data frequency-resonance processing is useful for detecting prospective areas on poorly studied territories on first steps of surveys.

Keywords: mobile technology, deposit type anomaly, oil, gas, geothermal water, direct search, Earth remote sensing data processing, interpretation.

Введение

Уже около 20 лет авторами целенаправленно проводятся исследования по разработке и апробации мобильных и малозатратных методов «прямых» поисков полезных ископаемых различного вида [1-3, 7-8]. В условиях низких цен на нефть прямопоисковые методы могут быть востребованы и использоваться более активно на различных этапах нефтегазопроискового процесса. Эти методы прошли широкую апробацию на перспективных участках в Причерноморском регионе [5-6]. В частности, в 2014 г. с использованием прямопоисковой технологии частотно-резонансной обработки данных ДЗЗ (спутниковых снимков) проведена оценка перспектив нефте- и газоносности десяти поисковых блоков в этом регионе. В процессе выполнения исследований дополнительно проводились также поиски скоплений геотермальной воды – при обработке спутниковых снимков аномальные зоны типа «геотермальная вода» обнаружены на трех поисковых площадях. Основные цели (задачи) настоящей статьи можно обозначить следующим образом:

Обратить внимание менеджеров и специалистов нефтегазовых и сервисных геофизических компаний, а также потенциальных инвесторов (национальных и иностранных) на высокую перспективность Причерноморского региона в плане обнаружения на его территории скоплений УВ и геотермальных вод в промышленных (коммерческих) объемах.

Указать на целесообразность применения супер-мобильной прямопоисковой технологии частотно-резонансной обработки данных ДЗЗ (спутниковых снимков) с целью оперативной оценки перспектив нефтегазоносности крупных поисковых блоков. К этому можно добавить, что в настоящее время данные дистанционного зондирования накоплены в громадных объемах и значительная их часть находится в свободном доступе.

Методы исследований

Разработанная мобильная прямопоисковая технология включает метод частотно-резонансной обработки и интерпретации данных ДЗЗ (спутниковых снимков) [1-3] и наземные геоэлектрические методы становления короткоимпульсного электромагнитного поля (СКИП) и вертикального электрорезонансного зондирования (ВЭРЗ) [3, 8].

Технология в целом, а также отдельные ее методы прошли широкую апробацию, постоянно совершенствуется и на протяжении многих лет активно используются при проведении экспериментальных исследований различного характера, а также для поисков и разведки рудных и горючих полезных ископаемых. Отдельные компоненты (методы) технологии разработаны на принципах «вещественной» парадигмы геофизических исследований [3], сущность которой заключается в поиске конкретного (искомого в каждом отдельном случае) вещества – нефти, газа, газоконденсата, золота, железа, воды (питьевой, минерализованной, геотермальной), и т.д. Отличительные особенности используемых методов описаны во многих публикациях и отчетах по выполненным исследованиям, в том числе и в [1–8].

С использованием отдельных методов технологии поисковые работы на нефть и газ могут выполняться в три этапа: 1) частотно-резонансный анализ спутниковых снимков крупных площадей в мелком масштабе (*исследования рекогносцировочного характера*); 2) детальный частотно-резонансный анализ спутниковых снимков отдельных участков аномальных зон, выделенных на первом этапе (*детализационные работы*); 3) полевые геоэлектрические работы на наиболее перспективных локальных участках, выделенных на втором этапе работ (*наземные исследования*).

Объемы и виды работ, которые выполняются на каждом из перечисленных этапов исследований, детально описаны в [7]. В этой же статье более конкретно охарактеризованы результаты, которые могут быть получены на каждом этапе.

Отметим, что обработка и дешифрирование спутниковых снимков поисковых участков, заимствованных из сайтов свободного доступа, оперативно проводится в лабораторных условиях, без организации и проведения полевых исследований. В связи с этим эту технологию можно считать супер-оперативной, позволяющей за очень короткое время выполнить оценку перспектив нефтегазоносности крупного поискового блока или локального участка в любой точке земного шара.

Рекогносцировочные исследования в Причерноморском регионе в 2014 г.

Целесообразно отметить, что до 2014 г. с использованием геоэлектрических методов СКИП и ВЭРЗ, а также частотно-резонансного метода обработки спутниковых снимков в Азово-Черноморском регионе выполнен значительный объем исследований с целью поисков промышленных скоплений углеводородов. Полученные результаты

представлены в опубликованных статьях и материалах конференций (см., например, [5–6], а также список публикаций на сайте <http://www.geoprom.com.ua/index.php/ru/>).

Разработанные мобильные методы поисков постоянно модернизируются и совершенствуются. В апреле 2014 г. с использованием усовершенствованного метода частотно-резонансной обработки данных ДЗЗ была оперативно проведена оценка перспектив нефтегазоносности отдельных блоков и участков в Причерноморском регионе Украины (Херсонская, Николаевская и Одесская области). Акцент при этом делался на локальные участки, в пределах которых ранее были проведены наземные геоэлектрические исследования. В процессе проведения обработки снимков в пределах обнаруженных аномальных зон выполнялась оценка максимальных значений пластового давления флюидов в коллекторах [2]. Ниже вкратце охарактеризуем полученные результаты обработки снимков в пределах трех обследованных участков.

В Херсонской области обработан спутниковый снимок крупного поискового блока в рекогносцировочном масштабе 1:400000. Примерное положение блока определяется координатами по широте и долготе: 46°00' – 46°45', 32°05' – 34°05'. В пределах обследованного блока закартировано 9 аномалий типа «Gas» и две аномалии типа «Gas+Condensate». Оценки максимальных значений пластового давления в контурах аномалий варьируют в интервале 7.0–28.0 МПа (рис. 1).

В пределах обследованного блока обнаружены также две аномальные зоны типа «геотермальная вода»: в левом нижнем углу участка аномалия северо-восточного простирания с максимальным значением температурами 60°C; в правом нижнем углу – относительно крупная аномалия с максимальной температурой 89°C.

Отметим также, что на участке показанной на рис. 1 Тарасовской геоэлектрической аномалии типа «газ» ранее (в 2008 г.) проведены детальные наземные исследования геоэлектрическими методами СКИП и ВЭРЗ. Съёмкой СКИП закартированы контуры аномалии. Зондированием ВЭРЗ в 19 пунктах в пределах аномалии выделены аномальное поляризованные пласты (АПП) типа «газ», которые приурочены к определённым литолого-стратиграфическим комплексам отложений и связываются с газоносностью. Полученные результаты детальных работ показывают, что обследованная площадь является высокоперспективной для поисков и разведки промышленных залежей газа в отложениях нижнего мела, дата – нижнего палеоцена и майкопа. Материалы работ наземными геоэлектрическими методами СКИП и ВЭРЗ в пределах аномальной зоны

«Тарасовская» представлены в статье [5]. На рис. 2 показан вертикальный разрез через Тарасовскую геоэлектрическую аномалию типа "газовая залежь", построенный по данным ВЭРЗ.

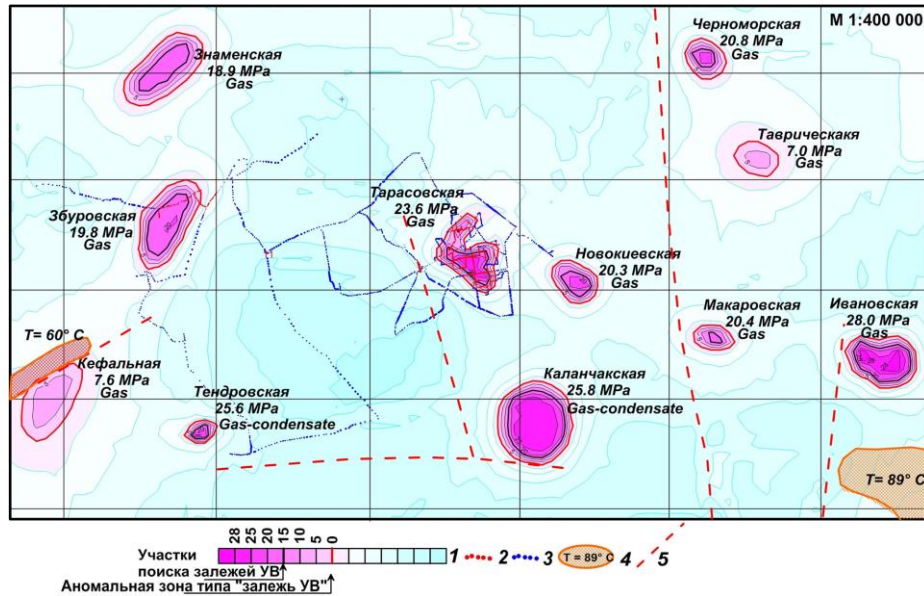


Рис. 1. Карта аномальных зон типа «газовая залежь» на поисковой площади в Херсонской области (по материалам полевых геоэлектрических исследований и результатам частотно-резонансной обработки и интерпретации данных ДЗЗ). 1 – шкала интенсивности аномального отклика (в максимальных значениях пластового давления флюидов в коллекторах, МПа); 2 – пункты измерений методом СКИП в пределах аномалий; 3 – пункты измерений методом СКИП за пределами аномалий; 4 – геотермальные аномалии; 5 – тектонические нарушения.

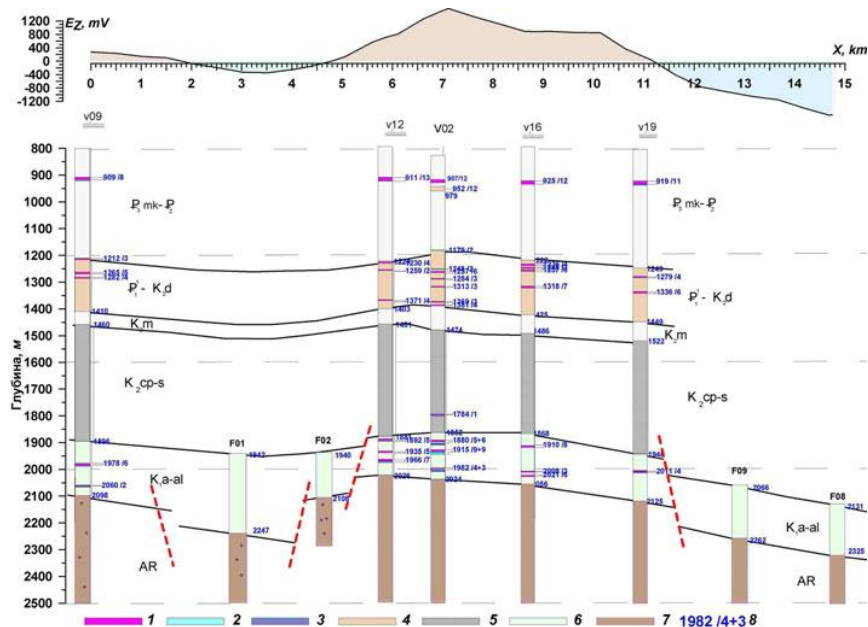


Рис. 2. Геоэлектрический разрез 1 - 1а через Тарасовскую геоэлектрическую аномалию типа «газовая залежь» по данным ВЭРЗ. Аномально поляризованные пласты (АПП) типа: 1 – газ; 2 – вода+газ; 3 – вода; 4 – терригенно-карбонатные породы; 5 – известняк; 6 – песчаник; 7 – «фундамент»; 8 – глубина кровли АПП / мощность АПП типа «газ» + АПП типа «вода+газ».

Интерес к поисковой площади в районе г. Очаков (Николаевская обл.) был обусловлен фиксацией аномальных откликов съемкой СКИП вдоль отдельного маршрута при проведении наземных геоэлектрических исследований в этом регионе. Спутниковый снимок относительно небольшой поисковой площади в районе г. Очаков обработан в масштабе 1:150000 (рис. 3). На начальном этапе обработки в пределах обследованной площади выделено несколько тектонических нарушений. В северо-западной части участка обнаружено две аномальные зоны типа «Gas» с максимальными значениями пластового давления в 36 МПа. Площади этих аномальных зон по нулевой изолинии равны 98.23 км² и 24.96 км² соответственно.

На обследованном участке закартировано также три аномалии типа «геотермальная вода»: южная – площадью 35.43 км² и максимальным значением температуры 81°C; центральная (зафиксирована в южной части аномальной зоны типа «газ») – 12.44 км² и 94°C; северная – 9.14 км² и 114°C.

В Одесской области исследования рекогносцировочного характера проведены на восьми локальных поисковых участках, спутниковые снимки шести из них обработаны в масштабе 1:150000. На поисковом участке в районе н.п. Арциз обнаружено две аномалии типа «Gas» и четыре аномалии типа «Oil+Gas» (рис. 4). Пластовое давление в их пределах изменяется в интервале 33.0–38.0 МПа.

В юго-западной части участка в районе пересечения тектонических нарушений зафиксирована аномальная зона типа «геотермальная вода» с температурой 104°C.

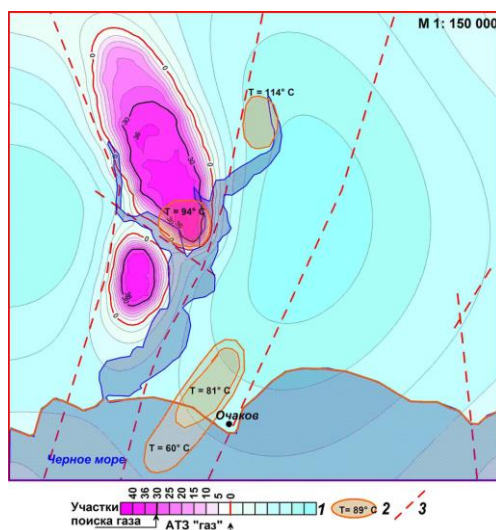


Рис. 3. Карта аномальных зон типа «газовая залежь» на поисковой площади в Николаевской области. 1 – шкала значений комплексной величины пластового давления, МПа; 2 – геотермальные аномалии; 3 – тектонические нарушения.

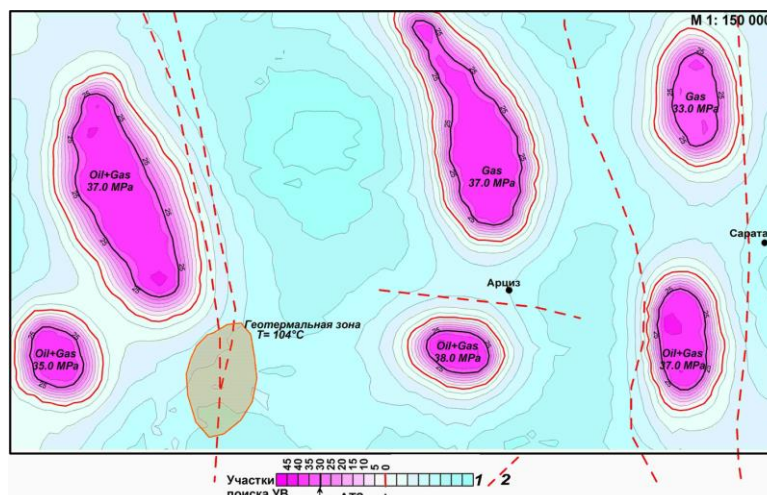


Рис. 4. Карта аномальных зон типа «нефтегазовая залежь» на поисковой площади «Арциз». 1 – шкала значений комплексной величины пластового давления, МПа; 2 – тектонические нарушения.

Выводы

Результаты оперативно проведенных исследований рекогносцировочного характера свидетельствуют, что Причерноморский регион (Херсонская, Николаевская и Одесская области) являются высокоперспективными на обнаружение промышленных скоплений нефти и газа, а также залежей геотермальной воды.

Так как поиски и разведка промышленных скоплений УВ на суше и освоение обнаруженных ресурсов существенно дешевле, чем в морских акваториях, обнаруженные аномальные зоны заслуживают детального изучения как прямопоисковыми методами, так и традиционными геофизическими (сейсмическими, в первую очередь). Поисковые работы в этом регионе необходимо интенсифицировать.

Наиболее перспективные аномальные зоны могут быть детализированы геоэлектрическими методами СКИП и ВЭРЗ [3, 8]. Результаты зондирования ВЭРЗ по сети профилей позволяют рассчитать площади распространения продуктивных горизонтов, их объемы, а также оценить приближенно потенциальные ресурсы нефти и газа в пределах распространения отдельных аномальных зон.

Технологию частотно-резонансной обработки данных ДЗЗ целесообразно использовать для рекогносцировочного обследования слабо изученных регионов с целью оперативного обнаружения локальных участков для детального изучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. *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.
2. *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.
3. *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.
4. *Левашов С.П., Якимчук Н.А., Корчагин И.Н., Кутас Р.И., Майцин Д., Божжежа Д.Н.* О возможности применения мобильных геофизических методов для обнаружения и картирования геотермальных источников. *Геоинформатика*. 2012. № 2(42). С. 7–14.
5. *Левашов С.П., Самсонов А.И., Якимчук Н.А., Корчагин И.Н., Божжежа Д.Н.* Перспективы обнаружения промышленных скоплений газа в Херсонской области по данным исследований мобильными прямопоисковыми методами. *Геоинформатика*. 2017. № 3. С. 5–19.
6. *Самсонов А.И., Левашов С.П., Якимчук Н.А., Корчагин И.Н., Божжежа Д.Н.* Перспективы обнаружения промышленных скоплений углеводородов на Успенской площади в Одесской области по данным исследований мобильными прямопоисковыми методами. *Геоинформатика*. 2017. № 4. С. 8–22.
7. *Levashov, S.P., Yakymchuk, N.A., Korchagin, I.N. and Bozhezha, D.N.* Application of mobile and direct-prospecting technology of remote sensing data frequency-resonance processing for the vertical channels of deep fluids migration detection. *NCGT Journal*, v. 5, no. 1, March 2017, p. 48–91. www.ncgt.org.
8. *Yakymchuk N.A., Levashov S.P., Korchagin I.N.* Express-technology for direct searching and prospecting of hydrocarbon accumulation by geoelectric methods. International petroleum technology conference, 3-5 December 2008. Kuala Lumpur, Malaysia. Paper IPTC-12116-PP. Conference CD-ROM Proceedings. 11 pages. – Режим доступа: <https://www.onepetro.org/conference-paper/IPTC-12116-MS>