

Характеристики потенциальных полей как критерий ресурсной привлекательности нефтегазоперспективных участков Саратовского Поволжья

■ Волкова Е.Н. ФГБОУ ВО «СГУ им. Н.Г. Чернышевского»

Аннотация: в статье представлены результаты опробования геологоразведочной сейсмической технологии, созданной на базе экспресс-рационального комплекса геофизических и геохимических методов на месторождении Правобережья Саратовской области. Приведены результаты интерпретации экспериментальных данных. Представлен анализ натуральных и искусственных (преобразованных) характеристик потенциальных полей мелкомасштабных съемок и высокоточных детальных полевых исследований.

Ключевые слова: слабоамплитудные аномалии магнитного поля, поле силы тяжести в редукции Буге, геохимические параметры, комплексные характеристики.

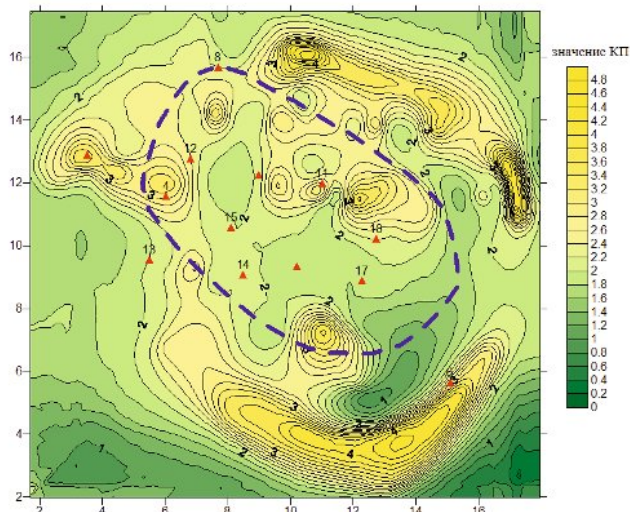
В настоящее время существует много разного рода полевых методик, программ и сложных технологий прогнозирования нефтегазоносности, но проблеме все еще нельзя считать решенной. Представленный полигон продуктивных нефтяных скважин Правобережья Саратовской области приурочен к Иловлинско-Родниковской дислокации в области Рязано-Саратовского прогиба. Подобные месторождения проявляются практически во всех геофизических полях в виде малоразмерных геофизических аномалий. Как объект исследования небольшой участок месторождения был изучен разнородными методическими приемами в рамках геофизических и геохимических сегментов геологоразведочных технологий [1].

Основной решаемой геологической задачей экспрессным комплексом методов является прогнозирование нефтегазоносности разреза. За время полевых работ на полигоне [2,3,4] были проведены разные съемки с использованием современной высокоточной аппаратуры. В результате построены карты М 1:25000 для изучаемой территории. Среди них карта поля силы тяжести в редукции Буге Δg , магнитного поля ΔT ,

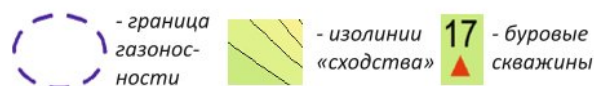
распределения термоманитного коэффициента (ТМК), распределения магнитной восприимчивости, распределения концентраций метана и др., подробно представленные в работах [5,1]. Кроме того, для этой территории были вычислены значения искусственных параметров методикой направленного суммирования геопотенциальных полей. Направленное суммирование предварительно отнормированных и лишенных размерности матриц Δg и ΔT позволяет на схеме максимумами комплексного гравимагнитного параметра КП-1 выявить участки, где аномалии моногеничны (прямое суммирование - прямое знаковое сочетание: $+\Delta g, +\Delta T$), а максимумами комплексного параметра КП-2 (обратное суммирование или вычитание - $+\Delta g, -\Delta T$) наметить аномогеничные зоны и осуществить районирование по этому принципу. Схемы распределения комплексного параметра первого рода (КП-1) можно, используя терминологию Д. Дэвиса [6] называть картами или характеристиками «сходства», а карты КП-2 картами или характеристиками «различий» [7].

Рисунок 1 демонстрирует совпадение контура Таловского месторождения скольцевой структурой, которая образу-

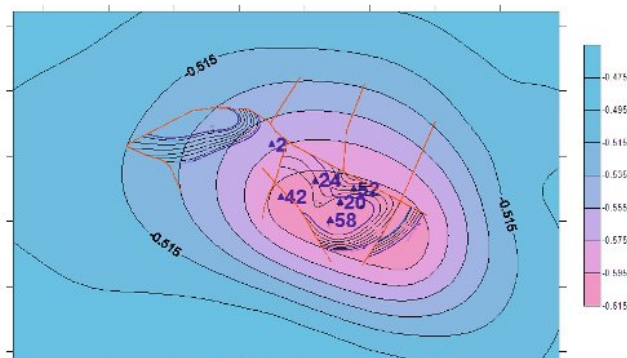
ется конфигурацией изолиний карты «сходства» [8, 9].



▲ Рис. 1. Таловское месторождение газа. Схема распределения характеристики сходства.
Условные обозначения:

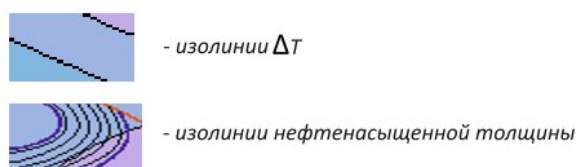


На исследуемом участке сложность интерпретации высокоточных геофизических характеристик (параметров) вызвала необходимость привлечения геофизического материала пятидесяти-тысячного масштаба. Детальные съемки сфокусировали отрицательную аномалию магнитного поля рисунка 2, совпадающую в целом по контуру с месторождением, а конфигурация гравитационных аномалий зафиксировала месторождение особым изгибом изолиний и задержкой максимальных значений, то есть область месторождения характеризуется не резким падением значений гравитационного поля, а затяжкой положительных значений. Знаковая противоположность в соотношении гравитационного и магнитного полей на этом нефтегазоносном участке позволяет оценивать ресурсную привлекательности территории показателем инверсности.

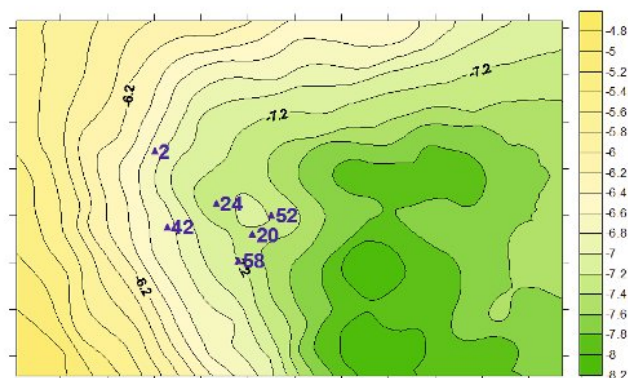


▲ Рис. 2. Схема распределения магнитного поля территории в усл.ед, совмещенная с контурами внешней и внутренней нефтеносности.

Условные обозначения:

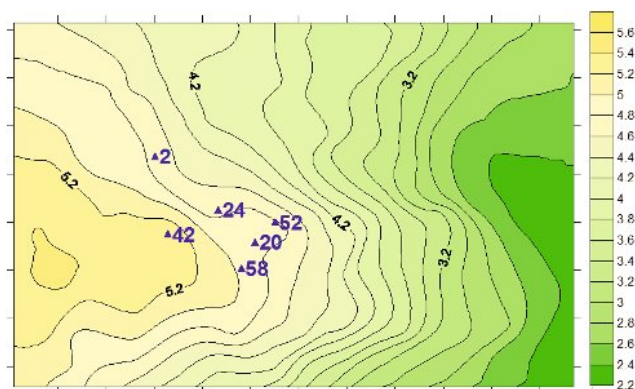


На рисунке 3 и 4 представлены распределения вычисленных характеристик сходства и различия по Дэвису. Рельеф изолиний КП1 отображает локализацию геометрических особенностей глубин отражающего горизонта в юго-восточной зоне скопления скважин, что подчеркивает структурные особенности исследуемого участка.



▲ Рис. 3. Распределение по полигону характеристики сходства КП1

На карте различия геопотенциальных полей рисунка 4 в рисовке изолиний не проявляются структурные конфигурации границ нефтеносных отложений. В зоне



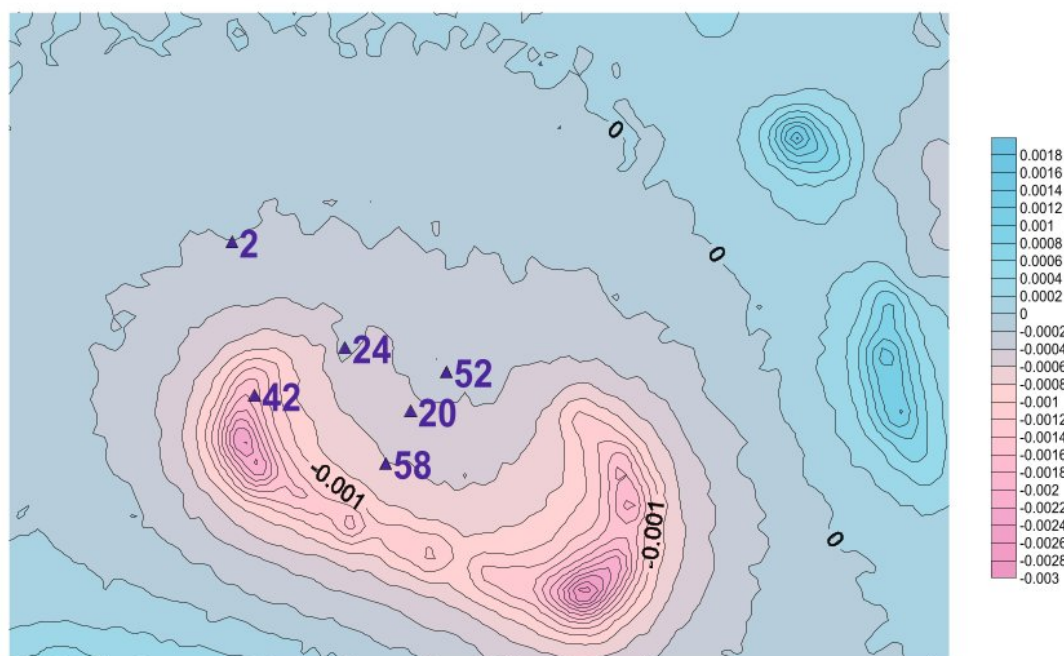
▲ Рис. 4. Распределение по полигону характеристики различия КП2.

между скважинами 24 и 20 наблюдается морфологически незамкнутая область положительных значений КП2. Возможно это эффект от неструктурного фактора. Дальнейшие попытки локализовать существующее месторождение потребовали трансформации наблюденных полей. На схеме остаточного магнитного поля рисунка 5 месторождение совпадает с изменением конфигурации брахиморфной аномальной зоны в северной ее части.

Можно предположить, что месторождение, которое считается выработанным, имеет потенциальное распростра-

нение на юго-восток в зону отрицательных аномалий магнитного поля. Конфигурация склонов магнитного поля в разных направлениях неодинакова. Возможно, что пологий склон глубинной геологической структуры, которую отображает аномальная часть магнитного поля и создал основу для формирования месторождения. Остаточное гравиметрическое поле рисунка 6 создает неклассическую конфигурацию изоаномал, т.е. ярко выраженный минимум фиксируется между второй и двадцать четвертой скважиной, и хотя минимум окружен максимумами, однако контуры полученной кольцеобразной структуры расходятся с границами месторождения.

Рассмотрим сопоставление натуральных и искусственных (преобразованных) характеристик высокоточных полевых работ. Анализируя пространственное распространение аномалий потенциальных полей масштаба 1: 25000, четко видна ортогональность общих направлений конфигурации изолиний потенциальных полей, отмеченная на рисунке 7.



▲ Рис. 5. Схема остаточных аномалий ΔT .

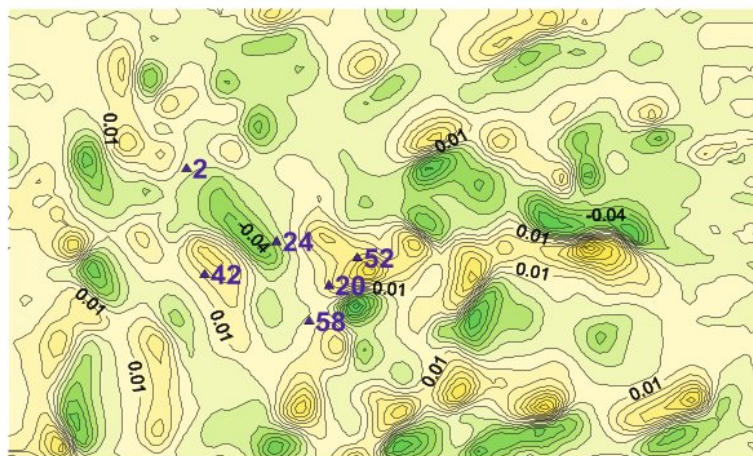


Рис. 6. Схема остаточных аномалий Δg .

Морфологические особенности комплексного параметра, полученного направленным суммированием значений потенциальных полей в сопоставлении с выделенными зонами, полученными в результате моно исследований полевых параметров, представлены на рисунке 8.

Анализируя конфигурацию изолиний и сопоставляя схему сходства по резуль-

татам высокоточной съемки с особенностями распределения термоманнитного поля, получаем проявление кольцеобразной структуры в районе скважины 2, аналогичное центральной кольцеобразной фигуре изоаномал рисунка 1. Есть и другой участок внутри скважин 24, 20, и 58, который также образует кольцевую структуру. Он совмещается с областью отсутствия аутигенных минералов, что

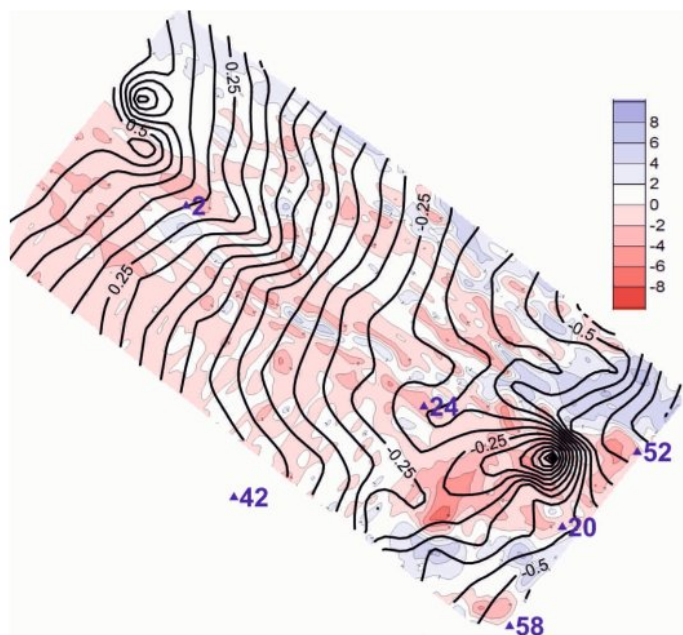


Рис. 7. Качественное совмещение гравитационного и магнитного наблюдаемых полей.
Условные обозначения:

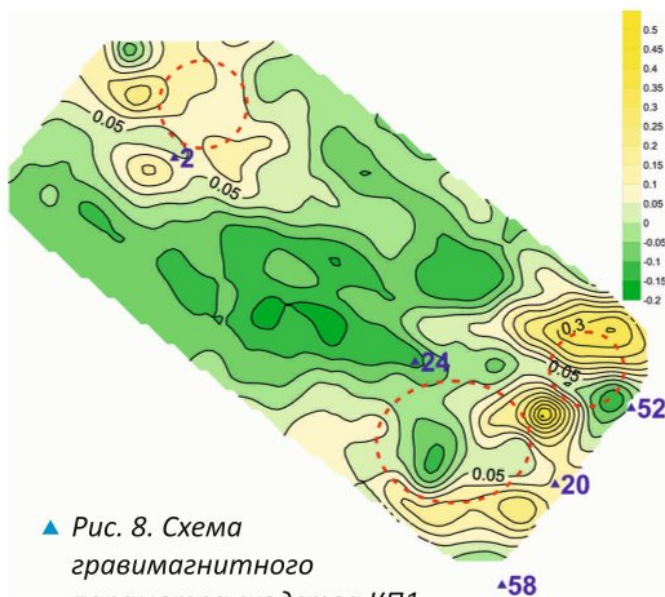


Рис. 8. Схема гравимагнитного параметра сходства КП1 высокоточной съемки масштаба 1:25000.
Условные обозначения:



свидетельствует о ненарушенной крышке по данным термоманнитного метода. Этот же участок характеризуется высоким градиентом - перепадом величин комплексных характеристик от положительных к отрицательным. Качественная интерпретация демонстрирует совпадение областей ресурсной привлекательности с участками высокого градиента комплексного параметра сходства, что может быть еще одним критерием нефтегазоперспективности.

В процессе проведения интерпретационных исследований нефтегазонального полигона получены и проанализированы разнообразные трансформированные схемы малоамплитудных магнитных аномалий и аномалий силы тяжести. Комплексная схема высокоточных характеристик на изучаемом полигоне Саратовской области зафиксировала три перспективные зоны ресурсной привлекательности по результатам интерпретации.

Суммируя особенности и выводы интерпретации, можно сформулировать четыре критериальных момента выделения нефтегазоперспективных участков малоразмерных залежей Поволжья:

- ортогональность направления изолиний потенциальных полей;
- высокий градиент комплексного параметра;
- показатель инверсности;
- кольцевой рисунок расположения локальных аномальных зон.

Литература

1. Рациональное комплексирование геофизических и геохимических методов прогноза нефтегазовых залежей / М.И. Рыскин, Е.Н. Волкова, С.И. Михеев, И.Ю. Фролов, В.Ю. Шигаев // Изв. ВУЗов. Сер. Геология и разведка. №6. 2009 г. С. 64-72.
2. Маслова Е.А. (отв. исполнитель).

Проведение поисковых сейсморазведочных работ МОГТ-2D в пределах Сплавнухинского лицензионного участка с целью уточнения структурного плана нефтегазоперспективных объектов. Отчет по договору № 0208. Саратов. Фонды Филиала «СГЭ» ФГУП «НВНИИГГ», 2008 г.

3. Дополнение к технологической схеме разработки Сплавнухинского нефтяного месторождения Саратовской области. Реферат ООО «Имущественный комплекс Геотранс» ЗАО ВолгоградНИПИнефть. Волгоград. 2008.

4. Волкова Е.Н. Результаты применения технологии предварительной оценки нефтегазового потенциала на разведочной площади Саратовской области // Изв.Сарат.у-та. Нов.сер.Сер.Науки о Земле. 2016.Т.16 вып.4 С.232-238.

5. Дэвис Д. Статистика и анализ геологических данных М: Мир. 1973.

6. Рыскин М.И., К.Б. Сокулина, Д.А. Барулин. Повышение эффективности геофизической разведки нефтегазоперспективных объектов путем комплексирования сейсмоданных с гравимагнитными // Геофизика. №4. Саратов. 2005 г. С. 14-21.

7. Использование термоманнитометрии при поисках нефти и газа / Э.А. Молостовский, И.Ю. Фролов // Материалы международного семинара Палеомагнетизм и магнетизм горных пород: теория, практика и эксперимент, г. Казань, 3-7 нояб. 2004. респ. Татарстан, 2004, С. 257-262.

Способ прогнозирования перспективности площадей на нефть и газ / И.Ю. Фролов, Э.А. Молостовский, А.Н. Гришанов. Патент России № 2215309. 27.10.2003