

УДК 551.2.05

DOI 10.29222/ipng.2078-5712.2018-23.art54

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПРОНИЦАЕМЫХ ЗОН ЗЕМНОЙ КОРЫ

Волгина А.И.¹, Трофимов В.А.¹, Ефимов А.А.²

1 – АО «ЦГЭ» 2 – ООО «НПО «ГЕОТОН»

E-mail: vatgeo@yandex.ru

Аннотация. Рассмотрены вопросы использования нестабильности гравитационного поля в комплексе с другими методами для прогнозирования современных проницаемых зон земной коры.

Ключевые слова: нестабильность гравитационного поля, сейсмичность, современные проницаемые зоны.

THE EARTH'S CRUST CONTEMPORARY PERMEABLE ZONES PREDICTION

Volgina A.I.¹, Trofimov V.A.¹, Yefimov A.A.²

1 – JSC «CGE » 2 – O JSC «NPO «GEOTON»

E-mail: vatgeo@yandex.ru

Abstract. The issues of using the instability of the gravitational field in combination with other methods to predict the current permeable zones of the Earth's crust are considered.

Keywords: gravitational field instability, seismicity, contemporary permeable zones.

Исследование и выявление проницаемых зон земной коры, по которым идет современная разгрузка флюидов, в том числе углеводородных, важны и для изучения современных геодинамических процессов, происходящих в земной коре, и для решения прикладных задач поиска и освоения месторождений нефти и газа. Кроме того, местоположение таких зон следует учитывать и при проектировании зданий, сооружений, нефтепроводов и других коммуникаций.

Зоны повышенной проницаемости обусловлены, как правило, повышенной трещиноватостью, связанной, в свою очередь, с тектоническими нарушениями. Последние, могут по-разному отображаться в геофизических полях и, в соответствии с этим, условно подразделяться на явные и скрытые.

К явному, наиболее изученному типу относятся тектонические разломы, которые хорошо картируются геофизическими, аэрокосмическими и другими методами. Их пространственное положение и кинематика, как правило, определяются достаточно уверенно. Вместе с тем, отметим, что даже, если разлом выделяется вполне уверенно, но в настоящее время он не активен, то повышенная проницаемость здесь, скорее всего, отсутствует.

Тектонические нарушения и, соответственно, зоны повышенной проницаемости второго типа (скрытые) изучены в меньшей степени, в геофизических полях проявляются менее уверенно. Более того, скрытые проницаемые зоны могут быть связаны с пликативными нарушениями, то есть, когда даже косвенный их прогноз находится под вопросом. В то же время, как свидетельствуют результаты геохимических исследований [2], а также анализа промысловых данных на разрабатываемых нефтяных месторождениях [5], они имеют достаточно широкое распространение.

Таким образом, для прогнозирования зон повышенной проницаемости земной коры актуальным является не только геометризация геологической среды, не только изучение структурных планов отражающих горизонтов и выделение разломов, но и оценка современной геодинамической активности последних. Представляется очевидным, что такая оценка наиболее правильно может быть произведена на основе мониторинговых исследований геофизических, геохимических, промысловых параметров.

Проводимые нами экспериментальные гравиметрические наблюдения по методике НГП (изучения нестабильности гравитационного поля), заключающиеся в многократных измерениях на одних и тех же пунктах и использующиеся для прогнозирования нефтегазоносности выявленных сейсморазведкой объектов, показали возможность применения этого метода не только для решения традиционной для него задачи (что делается давно и достаточно успешно), но и для прогнозирования зон повышенной проницаемости земной коры.

Какие же методы и как могут использоваться для прогнозирования таких зон? Если разлом, как возможная потенциальная проницаемая зона, хорошо выделяется на сейсмическом временном разрезе, то задача гравиразведки НГП сводится к оценке его современной активности. Несомненно, такой комплексный подход является наиболее информативным и предпочтительным. Но в практике работ могут быть ситуации, когда рассчитывать приходится только на гравиметрические наблюдения. В докладе приводятся

примеры применения гравиразведки НГП в тех и других ситуациях и в разных тектонодинамических и климатических условиях, в том числе по северу Западной Сибири. На основе непрерывных замеров поля в течение длительного времени, были получены новые данные, дополняющие высказанные ранее предположения о связях наблюдаемых микросейсм с нефтегазоносностью и с возможными прорывами газа по современным проницаемым зонам (рис.1).

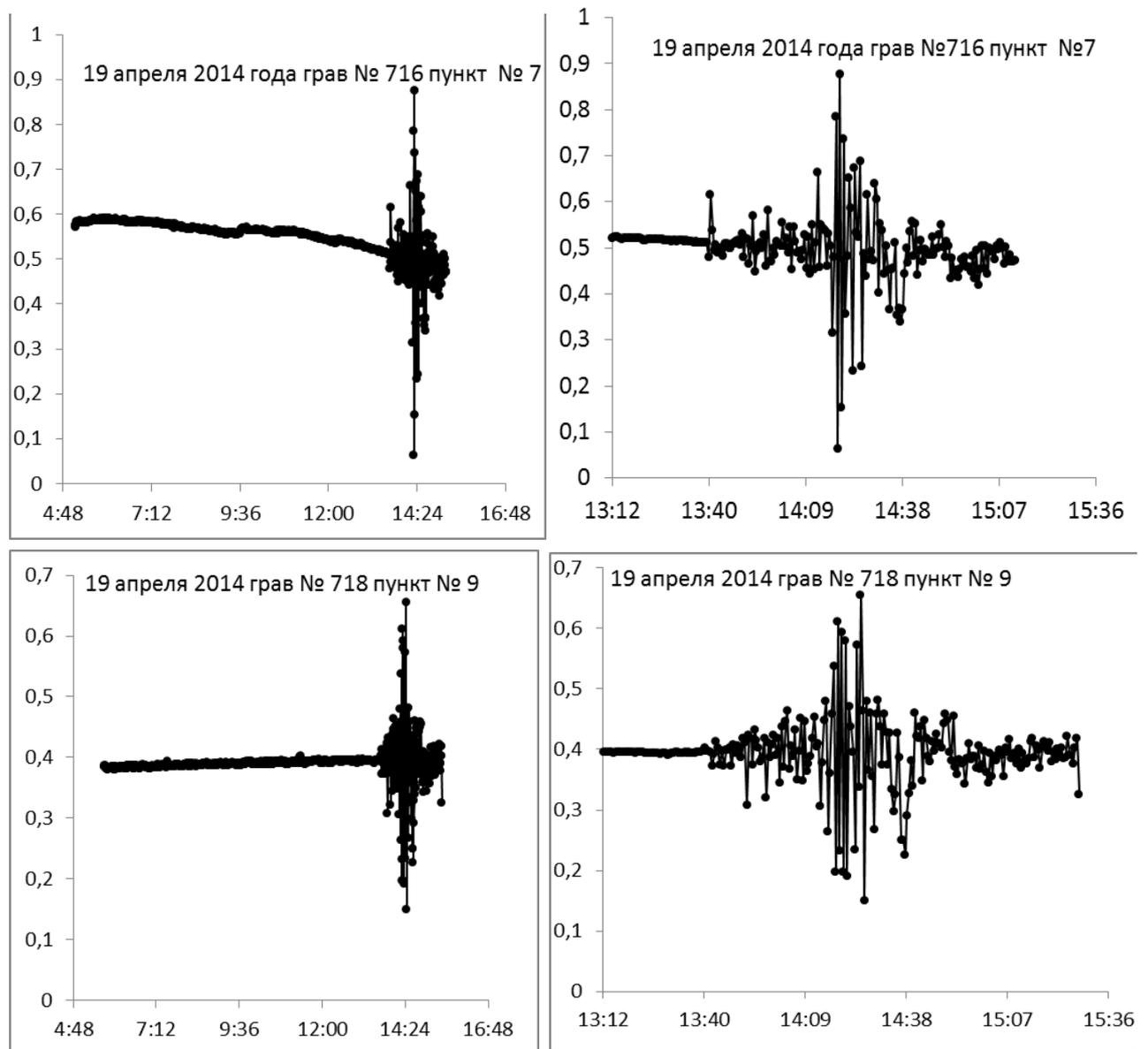


Рис.1. Характер нестабильности гравитационного поля на одной из площадей Западной Сибири.

Если для поисково-разведочных работ локальные изменения гравитационного поля (или микросейсм) являются благоприятным фактором и могут быть признаком наличия скоплений УВ, то с позиций экологии, а также для строительства зданий, сооружений,

различных коммуникаций такие участки являются неблагоприятными. Выявление геодинамически неблагоприятных участков может быть особенно актуальным для Севера Западной Сибири, где в последние годы появились крупные провалы земной поверхности, возможно, связанные с выбросами или взрывами метана. Природа таких провалов активно изучается. По нашему мнению, в решении этой проблемы может сказать свое слово и гравиразведка НГП.

Участки, где возможны прорывы газа, целесообразно исследовать путем постановки комплекса методов, дающих информацию и о строении, и о геодинамике региона. Кроме гравиразведки НГП в нем должна быть сейсморазведка, в том числе пассивная, а также геохимия, причем выполняемая одновременно с гравиразведкой. Подобные комплексные исследования ранее в течение нескольких лет проводились на Демидовском полигоне (Волгоградская область), где в определенные периоды времени было отмечено соответствие изменений гравитационного поля и резкого увеличения концентрации метана в пробах газа в наблюдательных скважинах (рис.2) [1,2,4]. Судя по приведенным на рисунке графикам, изменения гравитационного поля во времени начали происходить раньше, чем произошел выброс метана. То есть, по гравиметрическим данным мы фиксируем начало развития процесса на глубине, в то время как геохимические признаки проявляются позже - при достижении газами земной поверхности.

Таким образом, приведенные в статье данные вполне определенно свидетельствуют о возможности прогнозирования проницаемых зон комплексом геофизических и геохимических методов при определяющей роли гравиразведки НГП. Наиболее вероятно, что первопричиной таких зон, пронизывающих всю земную кору, являются глубинные тектонодинамические процессы. Несомненно, это явление может иметь большую научную и практическую значимость и его необходимо целенаправленно изучать.

Представляется целесообразным создать два, расположенных в различных геодинамических условиях, полигона для отработки технологии прогнозирования современных проницаемых зон. Один из таких полигонов рекомендуется создать на Ямале.

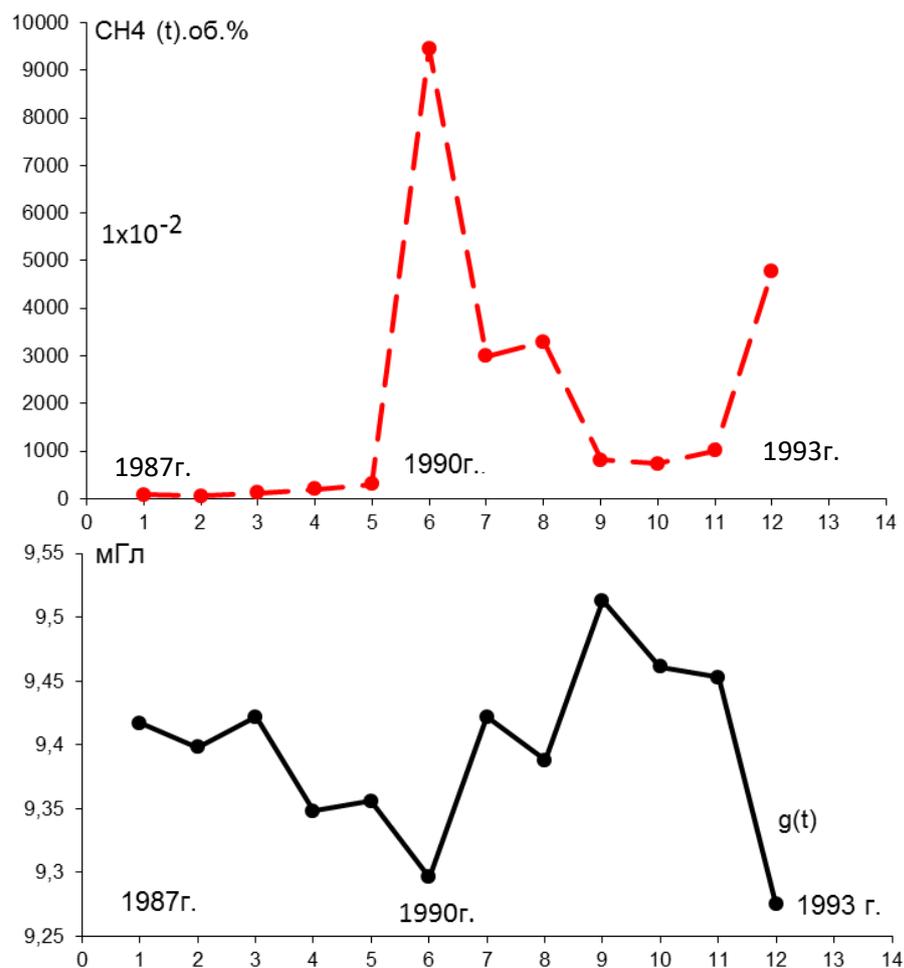


Рис.2. Характер изменения гравитационного поля и содержания метана в газе на наблюдательной скважине 863.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Акимова А.А., Волгина А.И.* О результатах совместных гравиметрических и газометрических наблюдений. //Изв. АН СССР, Физика Земли.- 1993.-№2. С.90–92.
2. *Акимова А.А., Волгина А.И.* Прогнозирование геопатогенных зон и явлений, связанных с ними. // Геоэкология.- 1997- №4. С.78–83.
3. *Волгина А.И.* О влиянии миграции флюидов на изменения силы тяжести. // Повторные гравиметрические наблюдения. М., -1988.- С. 181-185.
4. *Волгина А.И.* Современные геодинамические процессы в нефтегазоносных областях и их отражение в гравиметрических параметрах. // Геофизика.– 2003.-№5- С.60-62.
5. *Муслимов Р.Х., Глузов И.Ф., Плотникова И.Н., Трофимов В.А., Нургалиев Д.К.* Нефтяные и газовые месторождения – саморазвивающиеся и постоянно

возобновляемые объекты. // Материалы Межрегионального совещания «Роль новых геологических идей в развитии «старых» нефтедобывающих районов». Москва // Геология нефти и газа. – 2004. С. 43-49.