

УСТАНОВЛЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ В ПРИПЯТСКОМ ПРОГИБЕ ПО МАТЕРИАЛАМ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Абрамович О.К.

*Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого,
Гомель, Республика Беларусь*

Ключевые слова: нефтегазоносные бассейны, разрывные нарушения, современные вертикальные движения, морфологический анализ, вариации геофизических полей, трассирование разломов, аномальные проявления геодинамических процессов, тектонофизическая интерпретация, поисковые критерии, ловушки нетрадиционного типа.

Аннотация. Статья посвящена анализу результативности геодинамических методов в комплексе с геофизической информацией, выявляющих особенности в геологическом и тектоническом строении нефтегазоносных областей. Установлена закономерность в проявлении современных вертикальных деформаций земной поверхности на нефтяных месторождениях. Подтверждена возможность использования результатов тектонофизической интерпретации аномалий вертикальных движений земной коры в качестве поискового критерия на нефтяных месторождениях, обращено внимание на необходимость использования данной методики.

ESTABLISHMENT OF OIL AND GAS POTENTIAL PROSPECTS IN THE PRIPYAT TROUGH BASED ON HYDRODYNAMIC MODELING MATERIALS

Abramovich O.K.

*Gomel State Technical University named after P.O. Sukhoi,
Gomel, Republic of Belarus*

Keywords: oil and gas basins, discontinuous faults, modern vertical movements, morphological analysis, variations of geophysical fields, fault tracing, anomalous manifestations of geodynamic processes, tectonophysical interpretation, search criteria, traps of unconventional type.

Abstract. The article is devoted to the analysis of the effectiveness of geodynamic methods in combination with geophysical information, revealing features in the geological and tectonic structure of oil and gas-bearing areas. A pattern has been established in the manifestation of modern vertical deformations of the Earth's surface in oil fields. The possibility of using the results of tectonophysical interpretation of anomalies of vertical movements of the Earth's crust as a search criterion in oil fields is confirmed, attention is drawn to the need to use this technique.

Проблема изучения закономерностей размещения и формирования залежей углеводородов в земной коре будет оставаться актуальной долгое время. Итогом изучения глубинного строения и геодинамической эволюции осадочных бассейнов практически всех континентов явилось установление взаимосвязи с региональной, глобальной и планетарной геодинамикой Земли. Появилась возможность существенно расширить представления о бассейногенезе, на основании сформулированных и научно обоснованных положений:

– осадочные и нефтегазоносные бассейны являются по своей природе следствием общепланетарной, глобальной и региональной коромантийной

геодинамики в границах группировок коромантийных плит (секторов), которые образуют конвективные ячейки Бенара g-типа;

– осадочные бассейны формируются в процессе гравитационного неравномерного погружения вертикальных и субвертикальных столбчатых тел коромантийного вещества, вызванного подплавлением и перераспределением нижнемантийного вещества на разделе внешнее ядро Земли – мантия. Обусловлено предположение необходимостью и возможностью реализации для планеты Земля конвективного отвода эндогенной энергии.

Обозначенная проблема имеет особо важное значение для территории северо-востока Припятского прогиба, так как освоенность начальных потенциальных ресурсов нефти достаточно высока на основных направлениях работ, связанных с такими структурно-тектоническими зонами поднятий как Речицко-Вишанская, Малодушинская и другие. Следовательно, в балансе запасов все большее значение приобретают небольшие залежи нефти, связанные с подсолевыми малоамплитудными тектонически экранированными ловушками на пологих склонах региональных поднятий. К перспективным ловушкам относят зоны разуплотнения, то есть повышенной трещиноватости в низах осадочной толщи и в кристаллическом фундаменте.

Современный технический уровень методов разведочной геофизики позволяет выделить детальность строения геологического разреза на прецизионном уровне и расширить круг поисковых методик. При рассмотрении геологического строения осадочных бассейнов необходимо считаться с фактом изменчивости состояния и свойств геофизической среды нефтегазоносных областей.

Одно из направлений теории и практики нефтяной геологии связано с изучением современной геодинамики осадочных бассейнов в поисковых целях, что подчёркивает актуальность рассматриваемой темы.

В пределах Припятского прогиба основные направления поисковых и разведочных работ на нефть связаны с подсолевыми и межсолевыми девонскими отложениями, а основные объемы работ сосредоточены в пределах северной структурной зоны. Интерес вызывают малоамплитудные разломы на пологих склонах региональных поднятий, подсолевых и межсолевых локальных структур, так как ловушки генетически могут быть связаны с малоамплитудными поднятиями и по подсолевым отложениям, осложненные. Внимание заслуживают типы ловушек, связанные с зонами разуплотнения в низах осадочной толщи и в фундаменте. Их картирование затруднено исключительно геофизическими методами, поэтому необходим уникальный комплекс, позволяющий расширить спектр исследований. Опыт проведенных в Припятском прогибе геодинамических исследований позволил считать их оптимальным дополнением геофизических поисковых работ на нефть. На территории исследуемого района наблюдаются многочисленные разрывные нарушения фундамента. Современная структура фундамента и осадочно-вулканогенное выполнение прогиба определяются развитием глубинных разломов, протяжённостью до 150 км и высокоамплитудными субширотными разломами более 1 км. Они ограничивают прогиб с севера и юга и расчленяют ложе прогиба на систему вытянутых

ступенеобразных блоков – структурных зон. Помимо основных разломов субширотного простирания, структура фундамента и осадочный чехол прогиба осложнены сетью диагональных разрывных нарушений с амплитудой до 100м, расчленяющих выделенные ступени на более мелкие блоки и участвующих в формировании ловушек углеводородов.

На территории Припятского прогиба выполнены полномасштабные площадные и профильные геофизические исследования. Территория покрыта гравиметрической съемкой, точность которой составляет $\pm 0,15-0,17$ мГал. В пределах северной части прогиба выполнялась повторная гравиметрическая съемка, точность которой $\pm 0,30-0,35$ мГал. Одна из главных задач, решаемых гравиразведкой, трассирование малоамплитудных разломов в низах осадочной толщи и в фундаменте. Такие разломы находят свое выражение в верхних горизонтах осадочного чехла в виде узких зон разуплотненных пород. Почти вся территория Припятского прогиба покрыта высокоточной аэромагнитной съемкой масштаба 1:2500 с целью оценки возможностей трассирования тектонических нарушений в палеозойских отложениях и кристаллическом фундаменте и уточнения тектонического строения. Поскольку осадочные породы Припятского прогиба немагнитны, аномальное магнитное поле отражает в основном петрографические неоднородности кристаллического фундамента и в меньшей мере – структурные особенности, выраженные в разной глубине залегания магнитных пород. Тектоническое строение Припятского прогиба находит отражение в характере распределения теплового потока, которое характеризует также динамику прогиба в новейший и современный периоды. Считается, что аномалии теплового поля создаются главным образом конвективным переносом тепла флюидными системами по наиболее проницаемым зонам – разломам [1]. Выявлена существенная дифференциация прогиба в отношении распределения теплового поля. Наиболее прогретой является северная структурная зона, где максимальные температуры установлены в пределах Речицко-Вишанской зоны поднятий. Существенное повышение температуры отмечается также в центральной части Шатилковской ступени. Центральная и Южная структурные зоны прогиба характеризуются значительно меньшими температурами.

Одновременно с геофизическими работами в Припятском прогибе выполнялось высокоточное повторное нивелирование. Густота нивелирной сети соответствовала требованиям, установленным для геодинамических полигонов. Многократное нивелирование позволило установить значительное распространение локальной компоненты движений, главным образом в форме γ -аномалии [2]. Структурная привязка этого и других типов аномалий показала, что локальная компонента движений проявляется главным образом над разломами в низах осадочной толщи и в фундаменте.

Надежно была установлена современная активность Первомайского и Речицкого разломов. По одному из немногих профилей к югу от Первомайского разлома была выявлена локальная аномалия движений, которая была проинтерпретирована как проявление современной активности малоамплитудного разрывного нарушения в низах осадочной толщи и в фундаменте. Последующими сейсморазведочными работами в этой части

ступени была выявлена Дубровская структура (нефтяное месторождение), ограниченная с юга малоамплитудным разломом в межсолевых, подсолевых отложениях и фундаменте.

Эти и другие подтверждения структурной обусловленности современных вертикальных движений земной поверхности поставили задачу расширения геодинамических исследований и, в первую очередь, повторного точного нивелирования.

В геологическом строении Речицкого месторождения видно, что именно эта зона определяет разгрузку глубинных флюидов, так как здесь имеются напряжения растяжения, установленные по характеру вертикальных движений земной поверхности. Амплитуда ступени Речицкого разлома достигает 1,5 км. Повышенная флюидопроводимость подтверждается ураганными значениями гелия в четвертичных отложениях, что отражает глубинность проникновения разломной зоны. Установлена также изменчивость во времени гравитационного поля до 0,3 мкГал и магнитного поля до 7 нТл. Таким образом, геологические процессы продолжают происходить в глубинах Речицкого месторождения.

Для условий Припятского прогиба картирование малоамплитудных разрывных нарушений на пологих склонах региональных поднятий по данным сейсморазведки практически невозможно, что делает в этом плане результаты сейсморазведочных работ малоэффективными при подготовке ловушек к глубокому бурению.

Накопленные к настоящему времени материалы повторных геодезических и геофизических наблюдений, их анализ и соотношение с геолого-геофизическими данными позволяют говорить о закономерном пространственном распределении геодинамических параметров в пределах исследуемых нефтегазоносных областей.

Выполненные в Припятском прогибе геодинамические наблюдения позволили сделать следующие выводы:

– зоны нефтегазонакопления приурочены к разломам земной коры, активно развивающихся в настоящее время и проявляющихся в современных движениях земной поверхности и изменчивости во времени геофизических и геохимических полей;

– разломные зоны будут картироваться увереннее, если к комплексу описанных методов добавить дистанционное зондирование. Характерным преимуществом аэрокосмических методов является возможность уверенного картирования нефтезначимых дизъюнктивных и пликативных особенностей глубинного геологического строения, трудно обнаруживаемых при проведении геолого-геофизических работ.

Информация дистанционных методов позволяет уточнить природу нефтеносных бассейнов и выявить неизвестные ранее особенности глубинного строения, важные для нефтегеологического районирования и прогнозной оценки запасов нефти. Это дает возможность выделить, уточнить и детализировать структурные формы и их элементы, ранее не зафиксированные традиционным комплексом геолого-геофизических работ, наметить дополнительные площади, перспективные для поисков нефти [3].

Для конкретных условий Припятской впадины была предложена модель формирования месторождения нефти, для которой глубинные флюидные системы связаны с основным, ультраосновным и щелочным вулканизмом и соответствующими поствулканическими гидротермальными системами. Продолжение выполнения комплекса геофизических работ одновременно с геодезическими на территории Припятского прогиба целесообразно с целью локализации глубокого бурения.

Список литературы

1. Сидоров В.А., Багдасарова М.В., Атанасян С.В. и др. Современная геодинамика и нефтегазоносность. – М.: Наука, 1989. – 200 с.
2. Багдасарова М.В. Особенности флюидных систем зон нефтегазонакопления и геодинамические типы месторождений // Геология нефти и газа. – 2001. – №3. – С. 50-56.
3. Абрамович О.К. Решение проблемы неоднозначности результатов геолого-геофизических работ с помощью данных дистанционного зондирования // Географические аспекты устойчивого развития регионов [Электронный ресурс]: IV Международная научно-практическая конференция (Гомель, 27–29 мая 2021 года): сборник материалов. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2021. – С. 176-180.

Сведения об авторе:

Абрамович Ольга Константиновна – старший преподаватель кафедры «Нефтегазозаработка и Гидропневмоавтоматика».