

точность и значительную возможность сокращения сроков выполнения работ по объектам.

В заключение хотелось бы отметить, что данные технологии еще мало распространены в Республике Беларусь, не имеют упорядоченных методов производства работ современными приборами, а имеющиеся статьи можно характеризовать как разрозненные и несистематизированные. Поэтому изучение новых методов производства полевых и камеральных работ является актуальной задачей, их внедрение дает возможность не отставать от современных технологий производства геодезических изысканий и оставаться конкурентоспособным на рынке геодезических услуг.

УДК 528.8

**РОЛЬ КОСМОСТРУКТУРНОГО КАРТИРОВАНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ  
ПЛОЩАДЕЙ В ПРЕДЕЛАХ АКТИВНЫХ  
НА НЕОТЕКТОНИЧЕСКОМ ЭТАПЕ ГЛУБИННЫХ РАЗЛОМОВ  
ПРИ ПРОВЕДЕНИИ НЕФТЕПОИСКОВЫХ РАБОТ  
В ПРИПЯТСКОЙ И ОРШАНСКОЙ ВПАДИНАХ**

**О. К. Абрамович**

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

*Проанализирован опыт применения данных дистанционного зондирования Земли на месторождениях России, Туровской депрессии и Оршанской впадине в Беларуси в комплексе с геологической и геофизической информацией для поисковых целей на нефть и газ. Дистанционные съемки в сравнении с полевыми работами более оперативны, характеризуются непрерывным полем данных в отличие от дискретных данных при наземных съемках, высоким спектральным и пространственным разрешением, обеспечивают быстрое получение детальных и качественных данных при относительно небольших затратах.*

**Ключевые слова:** данные дистанционного зондирования, нефтепоисковые работы, дешифрирование, структурное картографирование, многозональные снимки.

**THE ROLE OF COSMOSTRUCTURAL MAPPING OF INDIVIDUAL  
AREAS WITHIN DEEP FAULTS ACTIVE AT THE NEOTECTONIC  
STAGE DURING OIL EXPLORATION IN THE PRIPYAT AND ORSHA  
DEPRESSIONS**

**O. K. Abramovich**

*Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus*

*The article analyzes the experience of using Earth remote sensing data in the fields of Russia, the Turov Depression and the Orsha Depression in Belarus in combination with geological and geophysical information for oil and gas prospecting purposes. Remote surveys, in comparison with field work, are more operational, characterized by a continuous data field in contrast to discrete data for ground surveys, high spectral and spatial resolution, provide rapid acquisition of detailed and high-quality data at relatively low cost.*

**Keywords:** remote sensing data, oil exploration, decryption, structural mapping, multi-zone images.

В настоящее время для изучения природных ресурсов в развитых странах мира используется большое количество космических систем. Снимки получают на разных уровнях генерализации и в различных спектральных диапазонах, а также многозо-

нальные с разрешением порядка первых десятков метров. Использование материалов дистанционного зондирования Земли позволяет решать задачи, связанные в том числе и с нефтепоисковыми работами. Интересные с научной и практической точки зрения результаты можно получить при совместной интерпретации данных дистанционного зондирования и геолого-геофизических данных, например, для уточнения природы нефтеносных бассейнов, нефтегеологического районирования и прогнозной оценки запасов нефти. Если рассмотреть статистику по сходимости результатов космоструктурных и сейсморазведочных работ в России в Волго-Уральской нефтеносной провинции и далее на восток и на север, то корреляция данных оценивается от 70 до 90 %. Статистика свидетельствует о том, что по мере роста плотности сети сейсмопрофилей суммарная подтверждаемость результатов космоструктурных работ растет. В настоящее время в нефтегазовой геологии используются новые направления дистанционных исследований:

- геофизическое, связанное с изучением гравитационного и магнитного полей на основе уточненных параметров геоида;
- геодинамическое – с использованием спутниковых навигационных систем;
- структурное картографирование посредством радиолокационных съемок;
- геохимическое, базирующееся на мультиспектральных и гиперспектральных съемках [1].

Важнейшая задача оценки перспектив нефтегазоносности решается косвенным способом. Информация в видимом диапазоне электромагнитного спектра полезна при оценке нефтегазоносности ловушек, подготовленных к глубокому бурению. Аналогичную задачу решает лидарная съемка. Инфракрасная съемка позволяет проверить качество ловушки нефти и газа, локализовать разрывные нарушения через трассирование зон разгрузки глубинных вод, установить непосредственный канал связи между скоплениями углеводородов и земной поверхностью для проведения геохимических исследований. Методика дистанционных съемок достаточно хорошо отработана на месторождениях России, особенно в пределах Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции.

Опыт проведения дистанционных исследований был использован и в Беларуси при обследовании Туровской депрессии и Оршанской впадины. Территория Туровской депрессии входит в Припятскую нефтегазоносную область. Проведенные дистанционные исследования Туровской депрессии позволили выделить фотоаномалии, сопоставляемые с локальными структурными формами [2].

Близость Туровской депрессии к хорошо изученной центральной и восточной части Припятской нефтеносной области позволила применять аналоговый метод дешифрирования. Основное внимание уделялось ярко выраженным формам пликтивно-дизъюнктивных структурных особенностей, которые уверенно выделяются средствами геофизики. Структурные признаки не всегда удавалось выделить однозначно. Полученные при прогнозировании нефтеперспективности детальные карты позволяют обосновать очередность ввода конкретных объектов в последующие стадии работ и определиться с локализацией геофизических и буровых работ. В качестве дешифровочных признаков в основном использовались линейно ориентированные компоненты ландшафта – линеаментный анализ, который успешно проводится при компьютерной обработке снимков. Результативность работ по интерпретации результатов анализа во многом зависит от квалификации и опыта специалиста и постановки многоуровневого системно-геологического моделирования. На практике линеаменты обычно сопоставляются с системами зонами и фрагментами дизъюнк-

тивных и пликативных дислокаций по предполагаемой поверхности нефтесзначимых отложений, контуров геологических разностей отложений, сопоставляемых с зонами возможного выклинивания и замещения, неогеодинамических поднятий и опусканий. Результаты проведенных дистанционных работ показали, что для данного района характерны элементы зональности. Наиболее выраженная зональность отмечается для межсолевых отложений. Для подсолевых отложений преобладает сочетание зональности и мозаичности. Для верхнесолевых отложений зональность выражена слабо. Наиболее отчетливо зональные тенденции проявляются в центральной (осевой) части района работ, вытянутой с юго-запада на северо-восток. Здесь наблюдается и наибольшая дислоцированность поверхности подсолевых, межсолевых и верхнесолевых отложений, обусловленная крупными сбросами (иногда сбросо-сдвигами) значительной амплитуды. В зональном простирании доминируют северо-восточное и субширотное направления. Предполагаемая нефтеперспективность объектов неравнозначна. В качестве первоочередных рекомендованы объекты, расположенные в центральной и восточной части анализируемой территории. Площади перспективных объектов варьируют от 1 до 28 км<sup>2</sup>, преобладающий размер площадей – около 2,5 км<sup>2</sup>. Локализация геолого-геофизических работ после проведенных исследований повысилась в 5–6 раз.

На основе разновременной космической информации на территории Оршанской впадины площадью 4000 км<sup>2</sup> выделяются крупные субрегиональные, региональные и локальные разломы, а также локальные аномалии ландшафта, отождествляемые с пликативными дислокациями. Степень разломообразования увеличивается в северном направлении, в сторону Крестцовского грабена Среднерусского авлакогена. Разрывные нарушения с вертикальной амплитудой от первых десятков до нескольких сотен метров расчлняют поверхность фундамента, проникают в различные горизонты верхнепротерозойских отложений и нередко контролируют локальные и иные структуры. Относительно перспективной территорией для поисков углеводородов по комплексу показателей является северная часть Оршанской впадины, которая по волынским и валдайским отложениям представляет собой склон Московской синеклизы, а по рифейским комплексам – центриклиналь Крестцовского прогиба, или отделена от него небольшой и малоамплитудной перемычкой. Границы Оршанской предполагаемой нефтегазоносной области определены с учетом особенностей тектоники. Эти границы примерно соответствуют абсолютной глубине залегания поверхности фундамента на отметках около 1000 м. Прямые признаки нефтегазоносности в виде проявлений нефти и газа и газонасыщенности керна установлены и на соседних структурах – Любимской и Дьяконовской, а также ближе к северо-восточному замыканию Оршанской впадины на Северо-Молоковской площади. Вопрос о возможной нефтегазоносности Оршанской впадины был поставлен после получения притоков нефти из отложений рифея Припятского прогиба в скважине 13 Давыдовской площади. Практическим решением проблемы нефтегазоносности Оршанской впадины явилось бурение Оршанской опорной скважины № 2. Однако из-за небольшого объема геофизических и буровых работ открытие крупных или средних месторождений не прогнозировалось. При дальнейшей детализации геофизических работ в разрезе Оршанской впадины были выделены коллекторы и непроницаемые толщи пород, служащие флюидоупорами. В разрезе осадочного чехла Оршанской впадины преобладают высокопористые песчаники и алевролиты. Пласты глинистых образований, рассматриваемые в качестве флюидоупоров, имеют ограниченное развитие.

Анализируя опыт применения данных дистанционного зондирования для поисковых целей, можно выделить ряд положительных моментов при подключении их к комплексу геологических и геофизических работ:

- непрерывное поле данных, высокое амплитудное и спектральное разрешение;
- прогнозирование залежей нефти в осадочных бассейнах древних платформ;
- определение пространственных закономерностей распределения неотектонически активных мантийных разломов, создающих условия миграции углеводородов под действием флюидно-газовых потоков и формирования залежей нефти;
- картирование структур разгрузки флюидов;
- прогнозирование структурных ловушек для постановки поисковых сейсмо-разведочных работ;
- выявление зон трещиноватости в карбонатных резервуарах, обладающих высокими фильтрационно-емкостными свойствами [2].

Дешифрирование материалов дистанционного зондирования основано на косвенных признаках, поэтому важную роль играет выбор эталонных объектов, расположенных в непосредственной близости от вводимых в бурение структур или в пределах одной структуры второго порядка, возможно использование антиэталона разбуренного непродуктивного поднятия и плотности сетки геофизических исследований.

#### Литература

1. Абрамович, О. К. Анализ и интерпретация результатов сопоставления региональной и локальной информации о современных геодинамических процессах / О. К. Абрамович // Заметки ученого. – 2022. – № 3, ч. 1.
2. Губин, В. Н. Космоструктурное картирование при поисках глубинной нефти в Припятском нефтегазоносном бассейне / В. Н. Губин // 4-е Кудрявцевские чтения : материалы Всерос. конф. по глубинному генезису нефти и газа. – М., 2015. – С. 32–38.

УДК 553.98

### **ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ПОРОД КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ФУНДАМЕНТА ПРИПЯТСКОГО ПРОГИБА**

**Р. В. Асвинов**

*БелНИПИнефть РУП «Производственное объединение «Белоруснефть»,  
г. Гомель*

**П. В. Асвинова**

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический  
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

*Изучение проблемы нефтегазоносности кристаллических пород фундамента обусловлено необходимостью поиска новых направлений и новых нефтегазоносных объектов в регионах с уже установленной нефтегазоносностью осадочного чехла на больших глубинах и может создать условия для увеличения сырьевой базы нефтяной промышленности Республики Беларусь.*

**Ключевые слова:** нефть, газ, нефтегазоносность, кристаллический фундамент, геология.