

Отзыв на автореферат диссертации

Смирнова О.А.

**Технология и методика комплексирования разномасштабных геолого-геофизических данных для прогнозирования нефтегазоносности недр на различных этапах геологоразведочных работ**

Специальность 1.6.11 – Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

В последние годы в пределах зрелых нефтегазоносных бассейнов России отмечается устойчивая тенденция уменьшения величины запасов новых месторождений. Это связано с сокращением фонда крупных перспективных структур, разбуривание которых обеспечивало наращивание ресурсной базы добычи нефти и газа. В результате возникает угроза будущему развитию нефтегазовой отрасли. В условиях дефицита крупных поисковых объектов необходимо повышение качества их подготовки, лучшего понимания факторов риска геологоразведки. В этой связи необходимо внедрение инновационных технологий и совершенствование методов интерпретации, используемых на всех этапах геологоразведочного процесса. Этими обстоятельствами обусловлена очевидная актуальность темы диссертации.

Для достижения поставленной в работе цели автором решались **следующие задачи:**

1. создать и апробировать технологию построения структурных карт с использованием метода многомерной регрессии;
2. разработать и адаптировать к практике оригинальную методику оценки и районирования перспектив нефтегазоносности на основе технологии частотной декомпозиции структурных карт;
3. выработать методические подходы для использования безэталонной классификации сейсмических данных для изучения строения залежей углеводородов (УВ), представленных карбонатным и терригенным типами коллекторов;
4. разработать новые методы анализа и комплексирования геолого-геофизических и геолого-промышленных данных для построения геологических моделей залежей и ловушек УВ на этапах поиска, разведки и разработки;
5. опробовать и адаптировать к различным нефтегазоносным регионам предлагаемые подходы к комплексированию данных, признаков и критерииев на

региональном, поисковом, разведочном и эксплуатационного бурения этапах и стадиях геологоразведочных работ.

Средствами достижения таких задач должен стать предлагаемый автором комплекс решений, которые включают:

- высокоеффективные программные средства, алгоритмы и технологические решения для анализа больших массивов (big data) геолого-геофизической информации;
  - новые подходы к обработке и интерпретации геолого-геофизической информации, позволяющие получить наиболее достоверные знания для прогнозирования и оценке нефтегазоносности недр;
  - практические рекомендации получения наиболее представительной геолого-геофизической информации на этапах поиска, разведки и разработки залежей УВ.
- Решение вышеприведенных задач раскрыто в 5 главах диссертационной работы.

**Средствами и методами решения задач** являются технологии, которые включают в себя: использование больших массивов данных (Big Data) на всех этапах выполнения ГРР, многомерный анализ геолого-геофизической информации, широкое привлечение геолого-геофизических данных для комплексирования, включение в граф сейсмической интерпретации построение моделей классов, обязательное использование безэталонной классификации и классификации с обучением, использование процедур частотной фильтрации и декомпозиции к структурным картам и картам толщин.

Для решения вышеперечисленных задач используется специализированное программное обеспечение iMAP®, в разработке которого автор принимал непосредственное участие.

**Фактический материал** диссертационной работы составили результаты личных исследований автора, выполненные в различных компаниях, в период 1984-2022 гг.

#### **Основные защищаемые положения**

1. Разработанная технология построения структурных карт с использованием метода многомерной регрессии, позволяет повысить качество сейморазведочных работ, многократно уменьшить ошибку прогнозных карт, обеспечивает качество подготовки для бурения малоамплитудных и малоразмерных объектов.

2. Разработанная методика построения схем структурно-тектонического районирования, оценки перспектив нефтегазоносности на основе технологии частотной декомпозиции структурных карт реализована на примере Удмуртии, Западной Сибири, Охотского и Карского морей и других регионов.

3. Разработанная на основе безэталонной классификации сейсмических данных методика для выделения и изучения строения ловушек и залежей углеводородов (УВ) в карбонатном и терригенном типе разреза повышает достоверность реконструкции критически важных особенностей геологического разреза (линии выклинивания, замещения, литолого-фациальных границ и др.).

4. Рациональный комплекс геолого-геофизических методов позволяет достигнуть высокой эффективности геологоразведочных работ на различных этапах поиска, разведки и подготовки месторождения УВ к разработке.

Опробование новых технологических подходов и методик комплексирования разномасштабных данных для прогнозирования и оценки перспектив нефтегазоносности на примере большого количества успешно выполненных проектов, что позволило открыть новые залежи и месторождения в Западной Сибири, Волго-Урале, Азербайджане, Индии и других районах.

**Обоснованность и достоверность.** Научные положения, технологические решения, выводы, представленные в диссертационной работе, обоснованы:

- обработкой большого массива фактических данных, характеризующие различные горно-геологические условия осадочных бассейнов;
- применением современных средств для анализа, обработки и интерпретации геолого-геофизических материалов;
- использованием современных алгоритмов для построения геологических моделей;
- представительностью геологических моделей, проверенных результатами бурения.

В качестве примеров демонстрируются решение нефтегазопоисковых задач для регионов и крупных территорий (Западная Сибирь, Баренцево-Карский регион, Республика Удмуртия, Восточная Сибирь и другие регионы).

**Научная новизна** диссертации заключается в том, что на основании успешно реализованных проектов по оценке перспектив нефтегазоносности обоснованы технологии и методы комплексирования разномасштабных геолого-геофизических данных на этапах поиска, разведки и разработки залежей УВ.

1. Впервые для интерпретации сейсмических данных и подсчета запасов использована методика построения структурных карт с использованием метода многомерной регрессии, которая включена в «Методические рекомендации по использованию данных сейсморазведки (2D, 3D) для подсчета запасов нефти и газа». МПР РФ, 2006г.

2. Впервые для этапа региональных работ разработана методика построения схем структурно-тектонического районирования, оценки перспектив нефтегазоносности на основе технологии частотной декомпозиции структурных карт на примере Удмуртии, Западной Сибири, Охотского и Карского морей и других регионов.

3. Впервые для этапа поисково-разведочных работ использовалась технология безэталонной классификации сейсмических данных, направленная на построение адекватных геологических моделей в карбонатном и терригенном типе разреза, которая включена в «Методические рекомендации по использованию данных сейморазведки для подсчета запасов углеводородов в условиях карбонатных пород с пористостью трещинно-кавернового типа». МПР РФ, 2010.

4. Впервые на этапе обоснования заложения поисково-оценочных, разведочных и эксплуатационных скважин использовался комплекс геолого-геофизических методов для сложнопостроенных залежей доюрского комплекса, вулканогенно-осадочной толщи пермо-триаса, в условиях АВПД, трещинного типа пустотного пространства и т.п.

5. Впервые достигнута высокая эффективность и успешность бурения, разработаны правила и практические рекомендации использования наиболее информативных геолого-геофизических данных на этапах поиска, разведки и подготовки месторождения к разработке.

**Теоретическая значимость.** На основании выполненных автором исследований разработаны новые подходы при оценке перспектив нефтегазоносности на всех этапах ГРР: региональном, поисковом, разведочном. Выполненные построения и анализ множественности факторов потенциальной нефтегазоносности являются основой для региональной оценки перспектив нефтегазоносности регионов. Полученные результаты применимы в практических целях для подготовки программ недропользования и рекомендаций к поисково-разведочным работам. Изложенные в диссертации выводы могут быть использованы геологическими научными и производственными организациями при разработке стратегии освоения углеводородных ресурсов различных нефтегазоносных бассейнах.

**Практическая значимость** состоит в разработке большого количества Программ ГРР нефтегазовыми компаниями, в результате выполнения которых открыты новые месторождения и залежи УВ. Подтверждение бурением является, безусловно, значимым критерием проверки правильности предлагаемых подходов, технологических и методических решений при прогнозировании параметров и свойств резервуара.

Судя по автореферату диссертации, защищаемые положения и полученные выводы в целом хорошо обоснованы и подкреплены большим количеством фактического материала. Представленная работа свидетельствует о высокой профессиональной квалификации автора и широкой эрудиции, что позволяет рассматривать исключительно широкий круг задач геологоразведки. Очевидно, это явилось результатом длительной исследовательской деятельности в самых разнообразных нефтегазоносных бассейнах России и ряда зарубежных стран.

Работа рассматривалась на многочисленных конференциях. Основные положения работы опубликованы в более чем 160 научных публикациях, из которых 80 вышли в изданиях, включенных в перечень, рекомендованный ВАК, и в 3 коллективных монографических работах.

В качестве пожеланий отмечу следующее. Было бы целесообразно рассмотреть граничные условия для использования различных методик проведения геологоразведочных работ применительно к районам различной степени изученности и сложности геологического строения. Это может позволить оптимизировать комплекс геологоразведочных работ с учетом специфики исследуемых регионов. Полезным представляется также рассмотреть предлагаемые методические решения в контексте мировых тенденций геологоразведочных работ.

Считаю, что представленная диссертационная работа Смирнова О.А. «Технология и методика комплексирования разномасштабных геолого-геофизических данных для прогнозирования нефтегазоносности недр на различных этапах геологоразведочных работ» полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а сам автор заслуживает присуждения ученой степени доктора наук по специальности 1.6.11 – Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Соборнов Константин Олегович  
доктор геолого-минералогических наук  
по специальности 04.00.17- Геология, поиск  
и разведка нефтяных и газовых месторождений  
главный научный сотрудник ФГУП ВНИГНИ  
105118 Москва, Шоссе Энтузиастов 36  
телефон +7 9636835933  
адрес электронной почты Sobornov@vnigni.ru



Согласен на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Соборнов О.А.