

Отзыв

на автореферат диссертационной работы

Окуневича Всеволода Станиславовича

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ УПРУГИХ СВОЙСТВ ПОРОД ДОМАНИКОВОЙ ФОРМАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕОРИИ ЭФФЕКТИВНЫХ СРЕД,

на соискание ученой степени кандидата технических наук

по специальности 1.6.9 «Геофизика»

Несмотря на интенсивные разработки энергосберегающих технологий, попытки применения нетрадиционных источников энергии и другие технологические новинки, потребность в углеводородном сырье во всем мире не только не уменьшается, а растет. А наращивание запасов нефти и газа в традиционных залежах коллекторного типа замедляется. В такой ситуации в США давно уже начали разведывать и добывать так называемую «сланцевую нефть» - нефть из нефтематеринских пород, глин или сланцев. Их характерная черта — сложное строение пустотного пространства и ультранизкая проницаемость, что делает стандартные подходы к разведке и разработке неэффективными. В этом контексте российские доманиковые породы Волго-Уральского и Тимано-Печорского регионов представляют собой стратегический резерв. Выступая одновременно и источником, и резервуаром для углеводородов, они требуют принципиально новых методов изучения, фокусирующихся на количественном описании их сложной гетерогенной структуры.

Данная работа предлагает принципиально новый взгляд на количественную оценку доманиковых коллекторов через призму их петроупругих свойств. В работе разработана иерархическая система моделей, которая впервые рассматривает структурную связность керогена не как второстепенный параметр, а как ключевой управляющий фактор. Расчеты однозначно демонстрируют, что именно пространственная организация органического вещества, а не его внутренняя пористость, является доминирующим драйвером анизотропии упругих свойств. Кроме того, показано, что эволюция флюидов в процессе катагенеза не оказывает существенного влияния на сейсмический отклик породы. Завершающим элементом новизны является всесторонний анализ анизотропных коэффициентов отражения, который переводит теоретические построения в плоскость практической сейсмической интерпретации.

Результаты работы носят выраженный прикладной характер и формируют основу для технологических решений на разных этапах геолого-разведочного и эксплуатационного цикла.

Для интерпретации сейсмических данных: Разработанные модели служат физически обоснованной основой для инверсионных алгоритмов, позволяя с высокой достоверностью переходить от сейсмических атрибутов к картам пространственного распределения ключевых параметров коллектора, таких как связность керогена.

Для проектирования разведки: Полученные зависимости позволяют создавать специализированные методики для сейсмического прогнозирования перспективных зон — зон с наилучшими фильтрационно-емкостными свойствами, что кардинально снижает коммерческие риски при постановке разведочного бурения.

Для мониторинга разработки: Высокоточные анизотропные скоростные модели, построенные на основе исследований, являются критически важным элементом для корректной локации микросейсмических событий при ГРП. Это позволяет в режиме реального времени контролировать геометрию создаваемых трещин и оптимизировать параметры воздействия на пласт.

Таким образом, исследование закрывает существующий разрыв между геологическим строением доманиковых пород и методами их геофизического изучения, предлагая отраслевым специалистам новый набор инструментов для повышения эффективности работ.

Замечания:

1. Последние утверждения насчет прикладного характера работы звучат не очень убедительно – хотя применяемое в работе петроупругое моделирование сложных нетрадиционных коллекторов, к которым относятся доманиковые отложения, хорошо обосновано теоретически и на основе анализа существующих публикаций, высказанные результаты и рекомендации все же делаются лишь на анализе этих модельных данных. В автореферате я не увидел какие-либо данные полевой сейсморазведки, или сейсмограммы.
2. Увлечшись исследованиями на моделях, автор в некоторых случаях забывает об особенностях самой технологии сейсморазведки. Меня озадачили примеры теоретических AVO-сейсмограмм на рис. 2 и 3: во-первых, по полевым материалам вы никогда не получите такие изящные высокоразрешенные сейсмограммы; во-вторых, принять сейсмические записи волн, отраженных под углом 90 градусов даже теоретически невозможно – обычно AVO-анализ ограничивается углами 30-40 градусов.

Указанные замечания в целом не влияют на положительную оценку работы. Диссертационная работа представляет несомненный интерес, соответствует паспорту специальности 1.6.9 – «Геофизика» и является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи изучения упругих свойств доманиковой толщи, имеющей значение для развития геофизических методов поиска углеводородов.

В целом диссертация Окуневича В.С. соответствует требованиям п. 9 из Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. N 842 "О порядке присуждения ученых степеней", предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Окуневич Всеволод Станиславович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.9 – «Геофизика».

Я, Гайнанов Валерий Гарифьянович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Доктор технических наук, доцент



Гайнанов В. Г.

Профессор кафедры «Сейсмометрии и геоакустики»,

Геологического факультета,

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»

Адрес учреждения:

119991, Российская Федерация, Москва, Ленинские горы, д. 1,

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова

Тел.: +7 495 9391230

email: gainan@yandex.ru

«21» октября 2025 г.

Подпись Гайнанова В.Г. заверяю



Подпись Гайнанова В. Г. заверяю
Зав. канцелярией геологического ф-та
М.Г. Вебер