

ОТЗЫВ официального оппонента
на диссертацию на соискание ученой степени кандидата
технических наук Королева Дмитрия Александровича на тему:
«Параметрические методы определения и компенсации искажений
сейсмических данных»
по специальности 1.6.9. Геофизика (технические науки)

Диссертационная работа Д.А. Королёва посвящена разработке параметрического метода определения и компенсации искажений сейсмических данных. В настоящее время сейсмические исследования, выполняемые в пределах многих нефтегазовых месторождений, предполагают одновременное использование сейсмических записей, зарегистрированных от разных источников колебаний и при различных системах наблюдения. Очевидно, что при реализации таких проектов на стадии обработки и интерпретации возникает необходимость сопоставления и коррекции динамики сейсмограмм. В этой связи **актуальность** данной работы не вызывает сомнений.

Диссертация Д.А. Королёва состоит из введения, четырёх глав и заключения. Список статей, опубликованных автором в рецензируемых научных изданиях, содержит 5 источников.

Результатом выполненных исследований являются четыре защищаемых научных положений, доказательства которых содержатся в разных главах диссертации.

В первой главе был проведён анализ ранее предложенных моделей сейсмического волнового поля, позволяющих оценивать и корректировать искажения сейсмической записи. На основании проведенного анализа автор

пришёл к заключению, что для решения поставленной задачи наиболее удобно использовать модель квазирегулярного волнового поля (Нахамкин С.А. 1977), однако дополненную возможностью изменения формы сигнала, т.е. $f(m)$, где f – форма сигнала, m – соответствующая координата. При этом было принято во внимание и то обстоятельство, что искажения сигнала, возникающие при возбуждении и регистрации колебаний, чаще всего затрагивают только узкую полосу высоких частот, оставляя низкочастотную часть спектра практически без изменения. Поэтому в данной работе было предложено не исключать возможность коррекции сигнала в полосе частот меньшей, чем полный частотный диапазон сейсмического сигнала.

Вторая глава полностью посвящена доказательству первого и второго защищаемых положений. В данном разделе рассмотрен параметрический подход для оценки и компенсации искажений амплитудных и фазовых спектров. При этом для определения искажений амплитудных спектров предложен метод на основе полосовых параметрических фильтров, рассчитываемых для конкретных значений добротности колебательного процесса Q и характеризующихся наклоном логарифмических спектров, что составляет **суть первого защищаемого положения.**

Для реализации параметрического подхода при оценке и компенсации искажений фазовых спектров диссертантом была предложена трехпараметрическая аппроксимация фазовых фильтров, включающая использование трех различных типов операторов сдвига, отвечающих соответственно: за поворот фазы, за взаимный сдвиг двух трасс и за кривизну фазового спектра. Такой алгоритм решения по оценке и компенсации искажений фазовых спектров **соответствует второму защищаемому положению.**

В процессе работы над диссертацией автором было выполнено моделирование предложенных алгоритмов для определения и компенсации искажений амплитудных и фазовых спектров. Результаты проведённых модельных исследований подтверждают достоверность двух первых защищаемых положений.

Третья глава диссертации посвящена третьему защищаемому положению. В данном разделе степень близости фазовых спектров двух сигналов предлагается оценивать путём вычисления функционала R , определяемого суммой разности параметрических значений сопоставляемых сигналов в соответствующих временных дискретах. При этом значения функционала, зависящие от сдвига τ между двумя сейсмическими трассами, а также от фазового поворота φ и кривизны фазового спектра cur , должны определяться при трёх различных сочетаниях параметров: сочетаниях (φ, τ) , сочетаниях (φ, cur) и сочетаниях (cur, τ) . Минимальные значения функционала R соответствуют наилучшей аппроксимации фазового спектра при выбранных значениях трёх указанных параметров. Предложенная автором технология оценки близости фазовых спектров двух сигналов и составляет **суть третьего защищаемого положения.**

Доказательства достоверности первых трех защищаемых положений полученные путём сравнения реальных волновых полей до и после коррекции приведены в четвёртой главе. В данном разделе технология определения и компенсации искажений сейсмических данных, предложенная диссертантом и основанная на реализации параметрического подхода, была опробована на сейсмических материалах, зарегистрированных при вибросейсмических наблюдениях и вертикальном сейсмическом профилировании. Было показано, что в условиях проведения

указанных экспериментов искажения сигналов, возникающие при возбуждении и регистрации колебаний,

практически не затрагивали низкочастотную область спектра. Поэтому при проведении экспериментов корректировалась лишь высокочастотная часть спектра, начиная с 40 Гц. На основании выполненных исследований было показано, что разработанная автором технология позволяет достаточно

качественно восстанавливать высокочастотные компоненты спектра, улучшая таким образом динамику сигналов и повышая разрешающую способность сейсморазведки.

Основное замечание по диссертации сводится к формулировке четвертого защищаемого положения: «Разработанный технологический граф, позволяет уменьшать время выполнения проектов и получать корректные сейсмические изображения для последующей интерпретации». Такую формулировку можно было бы рассматривать, как итоговую при доказательстве достоверности первых трех защищаемых положений, но никак определение самостоятельного защищаемого положения. Поэтому четвертое защищаемое положение, по мнению оппонента, следует исключить из диссертации.

Вместе с тем, указанное замечание не умаляет значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальности 1.6.9. Геофизика (технические науки), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а также оформлена, согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель Королев Димитрий Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.9. Геофизика (технические науки).

Официальный оппонент:

доктор технических наук, заместитель генерального директора по научной работе ООО «Новоросморгео»

КОСТРЫГИН Юрий Петрович

16.03.2025 г.

(подпись)

Контактные данные:

тел.: +7 ()

Специальность, по которой официальным оппонентом защищена диссертация: 25.00.10. Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых.

Адрес места работы: 353900, г. Новороссийск, Октябрьская площадь, дом 1, корпус 2, оф. 45.

Тел.: +

Подпись сотрудника ООО «Новоросморгео» Юрия Петровича Кострыгина удостоверяю: главный специалист отдела ка

П.Г.Кузьмин