

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации **ПЛЕШКЕВИЧА Александра Леонардовича**  
«Методы реконструкции изображения глубинных  
неоднородностей земной среды по сейсмическим данным»,  
представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук  
по специальности 1.6.9 «Геофизика»

Автором диссертационной работы разработаны более совершенные математические модели, методы и алгоритмы трехмерной глубинной сейсмической миграции с сохранением амплитуд. На их основе разработано прикладное программное обеспечение мирового уровня, которое широко внедрено в практику обработки сейсмических данных в ходе сейсморазведочных работ на нефть и газ.

Автором впервые предложено в качестве самостоятельного объекта для выполнения трехмерной сейсмической миграции до суммирования использовать регулярные и плотно дискретизированные крестовые выборки сейсмических данных. Выполнена математическая постановка, программная реализация и получены практические результаты трехмерной миграции крестовых выборок данных.

Для скалярного волнового уравнения дивергентного вида автором получены оценки величины энергии точечного источника фиксированной силы типа центра расширения. Установлена связь величины энергии, излучаемой источником от локальных свойств среды, окружающей этот источник. Сделан важный практический вывод о том, что соотношение взаимности, справедливое для точечных источников равной силы, требует модификации и иной формулировки для реальных источников колебаний равной энергии.

Автором получена интегральная формула обобщенного волнового предложения сейсмических данных многократных перекрытий, на основе которой получен общий вид решения задачи сейсмической миграции данных многократных перекрытий. Установлена связь полученного решения с операторными квадратными корнями, предназначенного для миграции данных многократных перекрытий. Разработанные автором диссертации квадратурные схемы с осреднением в окне, предназначенные для интегрирования волновых полей в ходе волнового продолжения и сейсмической миграции, препятствуют проявлению шумов аляйсинга пространственных частот.

Новый асимптотический метод решения задачи волнового продолжения граничного условия Дирихле в лучевой параметрической системе координат позволяет корректно учесть многолучевое распространение и каустики волн. На его основе автором получены интегральные формулы многолучевой трехмерной глубинной сейсмической миграции до суммирования в лучевой параметрической и декартовой системах координат.

Автором предложена новая безусловно-устойчивая и экономичная псевдоспектральная сеточная схема повышенного порядка аппроксимации для решения псевдодифференциального одностороннего волнового уравнения. Разработан гибридный алгоритм псевдоспектральной трехмерной глубинной сейсмической миграции до суммирования с сохранением амплитуд по выборкам постоянного вектора удалений, сочетающий гибкость алгоритма миграции Кирхгофа с использованием волновых функций Грина. Разработаны и внедрены в практику обработки сейсмических данных крестовых наблюдений новые алгоритмы и технология азимутально-сохраняющей трехмерной сейсмической миграции до суммирования и устойчивый метод азимутального анализа сейсмических амплитуд с регуляризацией решения обратной задачи.

В целом, диссертация А.Л. Плешкевича базируется на глубоком понимании математического аппарата сейсмической миграции и современных методик получения сейсмических данных, что нашло свой выход в теоретических и практических разработках, в том числе в виде программ, адаптированных для использования в производственном процессе. Научные результаты достоверны, являются новыми и могут быть квалифицированы как решение крупной научной проблемы в геофизике по

разработке более совершенных подходов к глубинной трехмерной миграции, играющей критическую роль в нефтегазовой отрасли. Кроме того, результаты разработок вносят весомый вклад в решение важной народнохозяйственной задачи импортозамещения в сфере приложения суперкомпьютерных технологий для обработки сейсмических данных при разведке месторождений нефти и газа.

Диссертационная работа соответствует требованиям, изложенным в пунктах 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» и является законченным научным трудом.

Считаем, что Плешкевич Александр Леонардович вполне заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.6.9 «Геофизика».

*Я, Костицын Владимир Ильич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, их дальнейшую обработку и передачу в соответствии с требованиями Минобрнауки России.*

Заведующий кафедрой геофизики  
Пермского государственного национального  
исследовательского университета,  
доктор технических наук по специальности  
25.00.10 «Геофизика, геофизические методы  
поисков полезных ископаемых», профессор,  
заслуженный работник высшей школы РФ

**Костицын Владимир Ильич**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет», кафедра геофизики.

614068, г. Пермь, ул. Букирева, 15.  
Тел. +7 902 472 35 73, e-mail: kostitsyn@psu.ru

*Я, Пригара Андрей Михайлович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, их дальнейшую обработку и передачу в соответствии с требованиями Минобрнауки России.*

Ведущий научный сотрудник научно-исследовательской  
лаборатории геофизики АО «ВНИИ Галургии»,  
кандидат технических наук по специальности  
25.00.16 «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика,  
маркшейдерское дело и геометрия недр»,

**Пригара Андрей Михайлович**

Акционерное общество «ВНИИ Галургии», горно-геологическая научная часть,  
научно-исследовательская лаборатория геофизики.

614002, г. Пермь, ул. Сибирская, 94  
Тел. +7 912 98 26 192, e-mail: prandra@gmail.com