Отзыв научного руководителя
на диссертацию **Гоманюк Юлии Александровны**
«Технологии вариационного лучевого трассирования в двумерных и трехмерных средах», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.9. Геофизика

Гоманюк Юлия Александровна успешно окончила геологический факультет Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова в 2023 г. и поступила в очную аспирантуру того же факультета.

На протяжении обучения в аспирантуре Ю.А.Гоманюк проявила себя как целеустремленный, заинтересованный и увлекающийся исследователь. Она самостоятельно планировала экспериментальную работу, ею освоены трудоемкие методы математического моделирования сейсмических данных и получены достоверные результаты, которые осмыслены в соответствии с имеющейся, в том числе и зарубежной, литературой по прилагаемой проблеме. Результаты, полученные при проведении этих исследований, представляют значительный научный интерес, т.к. большинство современных быстродействующих технологий сейсмического моделирования с возможностью оценки скорости (например, сейсмическая томография) и преобразования времени в глубину (миграция карт), основаны на трассировке лучей, а благодаря своей относительной простоте, понятности процессов расчета и математической базы, наглядности получаемых результатов, а также высокой точности лучевое трассирование в настоящее время является одним из основных подходов к решению прямых и обратных кинематических задач сейсморазведки.

Новизна полученных результатов состоит в том, что впервые была разработана и реализована технология решения прямой кинематической задачи в сеточных моделях, основанная на вариационном частотно-зависимом лучевом трассировании в средах с сильной скоростной неоднородностью. Впервые было выполнено исследование пределов применимости и корректности расчета кинематики сейсмических волн с использованием разработанной частотно-зависимой технологии лучевого трассирования в сложнопостроенных средах с высокоскоростными включениями и с контрастными нерегулярными границами. Ю.А.Гоманюк впервые выполнено исследование возможностей и ограничений метода однородных функций решения обратной кинематической задачи с помощью разработанной вариационной технологии лучевого трассирования, а также впервые определены и обоснованы пределы применимости и ограничения технологии частотно-зависимого лучевого трассирования, основанной на локальном осреднении нерегулярных границ. Диссертантом были разработаны и реализованы 2D и 3D технологии глубинной кинематической миграции с применением частотно-зависимого лучевого трассирования для сред с контрастными нерегулярными границами, а также впервые проведено исследование эффективности восстановления отражающих границ сложной формы различными алгоритмами кинематической миграции на теоретических моделях и реальном полевом материале.

Полученные результаты имеют большую **теоретическую и практическую значимость,** поскольку результаты проведенного Ю.А.Гоманюк комплексного сравнительного анализа стандартных и частотно-зависимых алгоритмов лучевого трассирования позволяет более оптимально подходить к выбору метода решения прямых кинематических задач в средах разных типов, а выполненное сопоставление двух частотно-зависимых технологий лучевого

трассирования, основанных на локальном сглаживании скоростных полей, способствует более глубокому пониманию особенностей их функционирования, связанных с различиями в математическом аппарате. Разработанная Ю.А.Гоманюк технология частотно-зависимого лучевого трассирования в сеточных моделях может быть применена для контроля точности решения обратных кинематических задач в сложнопостроенных средах, содержащих соляные интрузии и трапповые формации, а также для коррекции методики и геометрии полевого эксперимента. Разработанные диссертантом технологии глубинной кинематической миграции на основе частотно-зависимого лучевого трассирования могут быть применены для решения структурных задач МОГТ в 2D или 3D слоистых средах с контрастными границами сложной формы, с пластовыми скоростями, изменяющимися вдоль каждого из пластов по произвольному закону, при наличии разрывов, петель и ветвей возврата на временных изображениях и при любой схеме полевых наблюдений. Предлагаемые в работе технологии восстановления структурных планов отражающих горизонтов могут применяться как к сейсмическим данным, после применения процедуры временной миграции, так и к не мигрированным временным разрезам и кубам.

По результатам исследований Ю.А.Гоманюк опубликовано 6 статей (объемом 4.75 п.л.) в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности. Материалы исследований были представлены на российских и международных конференциях и симпозиумах.

Ю.А.Гоманюк полностью выполнила аспирантскую программу, отлично сдала кандидатские минимумы по специальности, истории и философии науки и английскому языку и доложила материалы своей диссертации на кафедре сейсмометрии геоакустики геологического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова».

Работа Гоманюк Юлии Александровны, по моему мнению, представляет собой законченное научное исследование, выполненное автором самостоятельно, и отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям согласно Положению о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова. Считаю, что высокая научная квалификация Гоманюк Юлии Александровны не вызывает сомнений и позволяет рекомендовать ее к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.9 – Геофизика (технические науки).

Научный руководитель:

кандидат физико-математических наук, зам. декана геологического факультета, доцент кафедры сейсмометрии и геоакустики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова,

Степанов Павел Юрьевич

25 августа 2026 г.

Адрес места работы: 119991, Москва г., Ленинские горы, 1, офис 310.
Тел.: (495) 939-43-70
E-mail: stepanov@geol.msu.ru