

## **О Т З Ы В**

### **на автореферат диссертации Токарева Михаила Юрьевича «Разработка технологии многоканальных сейсмоакустических исследований с заглубленными системами на мелководных акваториях»,**

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.10 - Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых

Тема представленной работы безусловно актуальна в связи с современным разворотом геолого-разведочных и сейсмических работ на арктическом шельфе. Информация, получаемая с помощью сейсмоакустического профилирования на акваториях, необходима при строительстве инженерных объектов на акваториях, в том числе для идентификации опасных геологических процессов и явлений в верхней части геологического разреза при установке буровых и эксплуатационных платформ.

Основные виды геологических опасностей при бурении связаны с зонами аномально высокого пластового давления (АВПД), участками газонасыщенных или мерзлых пород. Достоверная оценка динамических атрибутов данных сейморазведки в широком диапазоне частот от десятков герц до нескольких килогерц требует совершенствования методики и техники сейсмоакустических исследований. Целью данной работы и является разработка технологии многоканальных сейсмоакустических исследований на мелководных акваториях при проведении инженерно-геологических изысканий в верхней части геологического разреза.

Для получения более детальной и точной (чем ранее) информации о геологическом строении и упругих свойствах придонных отложений на мелководных акваториях (20-200м) автор предлагает использовать многоканальные сейсмоакустические наблюдения с приемно-излучающими системами, заглубленными на 20-100 м, что обеспечивает решение сложных инженерно-геологических задач в соответствии с требуемой глубиной геофизических исследований.

В связи с этим при выполнении диссертационной работы решались

следующие задачи:

- создание аппаратурно-программных комплексов для многоканальных сейсмоакустических исследований на акваториях с заглубленными приемно-излучающими системами и разработка методик таких наблюдений – на основе обзора и анализа существующих комплексов и методик;

- разработка методов кинематического и динамического анализа результатов исследований с такими приемно-излучающими системами и выбор соответствующих приемов обработки данных;

- опробование и применение разработанной автором технологии для решения практических задач изучения верхней части геологического разреза при инженерно-геологических изысканиях на акваториях в различных сейсмогеологических условиях.

Результаты решения автором этих задач обладают научной и практической новизной, а именно:

- спроектированы и созданы новые мобильные аппаратурно-программные комплексы для многоканальных сейсмоакустических наблюдений на акваториях с приповерхностной, заглубленной и комбинированной приемно-излучающей системой для проведения работ в широком частотном диапазоне 50-5000 Гц;

- впервые предложена и опробована методика многоканальных сейсмоакустических наблюдений с заглубленными системами на мелководных акваториях - для изучения верхней части геологического разреза;

- разработаны новые подходы к обработке, анализу и интерпретации данных сейсмоакустических исследований с заглубленными системами, обеспечивающие решение широкого спектра геологических и инженерно-геологических задач;

- получены новые данные о геологическом строении и свойствах газонасыщенных и мерзлых грунтов на акваториях Белого моря и моря Лаптевых.

Анализируя результаты наблюдений с различными методиками на тестовом профиле (Кандалакшский залив) автор установил ряд преимуществ заглублённой системы наблюдений. В сравнении с приповерхностной системой, для которой на частоте около 700Гц отношение сигнал/шум (С/П) на дне не превысило 10 при

сигме разброса амплитуд импульса около 40%, для заглублённой расстановки при той же частоте величина С/П – от 30 до 40 и сигма разброса амплитуд – около 3% при большем максимальном угле отражения ото дна (35 градусов против 25 - у приповерхностной расстановки). При этом условия возбуждения и приёма мало меняются от выстрела к выстрелу.

Автором показано, что дополнение традиционных сейсмостратиграфических методов интерпретации анализом динамических особенностей волнового поля и AVO-инверсией существенно повышает надёжность выявления «геологических опасностей» при проектировании морских сооружений.

Всё это позволило автору утверждать, что данные сейсмоакустических наблюдений с заглубленной системой, по сравнению со стандартной приповерхностной расстановкой, обладают более высоким качеством, достаточным для количественного анализа динамических характеристик однократно отраженных волн в диапазоне времен до прихода волн-спутников.

С выводом этим вполне можно согласиться, судя по результатам работ соискателя, приведенным в реферате и журнальных статьях.

Результаты опытных и производственных работ с предложенной технологией, дали возможность автору сформулировать основные защищаемые положения диссертации, которые можно считать вполне обоснованными.

Практическая значимость разработанной автором технологии подтверждается её широкой и успешной апробацией при инженерно-геологических исследованиях на шельфах нескольких морей и ряде крупнейших озер Российской Федерации.

При рассмотрении перспектив использования данной успешной работы как-то не хочется говорить об её «внедрении». По замечанию академика П.Л.Капицы «внедрение» это «продвижение с сопротивлением». Ясно, что при запредельной стоимости морских инженерных работ «сопротивления» использованию данной технологии, дающей качественно новые сведения об инженерной обстановке в заданном районе акватории, - на практике не будет.

Основные положения диссертации докладывались на различных

конференциях, Российских и международных начиная с 2012г., в том числе в ИФЗ РАН в апреле 2015г, где автор поразил всех наклонной приёмной косою, которую позже сам и раскритиковал («Приборы и системы ...» №3/2016, стр. 22).

По теме диссертации имеется солидный список из 22 работ с участием автора, в том числе 11 статей в профессиональных журналах, входящих в список ВАК, две статьи в иностранных научных изданиях, два патента и один программный продукт, а также тезисы докладов на Российских и международных конференциях. В автореферате упомянута 21 публикация, но их у диссертанта уже 22: имеется ввиду журнал «Приборы и системы разведочной геофизики» № 3 за 2016г., статья: *«Новые технологии сейсмоакустического профилирования на акваториях»*, авторы Гайнанов В.Г. и Токарев М.Ю.

Реферат диссертации М.Ю Токарева оформлен хорошо и в основном по принятым правилам, хотя в «Общую характеристику работы» следовало бы вставить раздел «Личный вклад автора». В «Основном содержании...» реферата все этапы работы расписаны аккуратно, понятны обоснования действий автора при выполнении работы и хорошо просматривается его личный вклад.

В целом данная диссертация - актуальная научная работа, интересная и нужная геологам ; на данном этапе её использования – законченная, но имеющая перспективы развития.

Таким образом, судя по реферату диссертация обладает научной новизной и практической значимостью, она вполне соответствует всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 25.00.10, а её автор Токарев Михаил Юрьевич безусловно заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.10, «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых».

Ведущий научный сотрудник  
ООО «НПП «Спецгеофизика»  
доктор технических наук

 /Колесов С.В./ 25.11.2016

«Научно-производственное предприятие «Специальные геофизические системы данных», 117198, г. Москва, Ленинский проспект, дом 113/1, «Парк Плейс-Москва», офис Е-205, тел.:+7 (495) 2342794 E-mail: [specgeo@gds.ru](mailto:specgeo@gds.ru)