

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.201.02
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ПЕРМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ЦЕНТР УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
ДОКТОРА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № ____
решение диссертационного совета от 06.12.2024, протокол № 33

О присуждении Чугаеву Александру Валентиновичу, гражданину России, ученой степени доктора технических наук.

Диссертация «Теоретические основы и практика малоглубинных скважинных сейсмических исследований при эксплуатации месторождений водорастворимых полезных ископаемых» по специальности 2.8.3 – «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр» принята к защите 05.09.2024, протокол № 28, диссертационным советом 24.1.201.02 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук, 614013, г. Пермь, ул. Ленина, д. 13а, утвержденным приказом Минобрнауки России № 144/нк от 15 февраля 2022 г.

Соискатель Чугаев Александр Валентинович 1983 года рождения, в 2005 г. окончил магистратуру Пермского государственного университета (сегодня ПГНИУ), Геологический факультет, кафедра геофизики, направление «Геология» по специальности «Геология».

В 2005-2008 гг. соискатель обучался в очной аспирантуре, в 2011 защитил кандидатскую диссертацию «Изучение строения приконтурной части породного массива по особенностям распространения поверхностных волн, регистрируемых в рамках методики многократных перекрытий» по специальности 25.00.16 «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр». Защита кандидатской диссертации состоялась 24 июня 2011 года в диссертационном совете Д 004.026.01, созданном на базе Учреждения Российской академии наук Горный институт Уральского отделения РАН. В настоящее время соискатель работает в "Горном институте Уральского отделения Российской академии наук" филиале ПФИЦ, заведующим сектором Малоглубинных скважинных исследований. Диссертация выполнена в отделе отдела Активной сейсмоакустики «Горного института Уральского отделения Российской академии наук».

Научный консультант – д.т.н., профессор, директор "Горного института Уральского отделения Российской академии наук" филиала ПФИЦ Санфиоров Игорь Александрович

Официальные оппоненты:

1. Владов Михаил Львович, профессор, доктор физико-математических наук, заведующей кафедрой сейсмологии и геоакустики Геологического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» (г. Москва),
2. Чеверда Владимир Альбертович, профессор, доктор физико-математических наук, руководитель лаборатории многоволновых сейсмических исследований Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук (г. Новосибирск),
3. Шумилов Александр Владимирович, доцент, д.т.н., директор по промышленной геофизике публичного акционерного общества "Пермнефтегеофизика" (г. Пермь) дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геофизики им. Ю.П. Булашевича Уральского отделения Российской академии наук (г. Екатеринбург).

Ведущая организация в своем положительном отзыве, подписанным заведующим отделом, к.т.н. Воскресенским М.Н., и утверждённым директором Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геофизики им. Ю.П. Булашевича Уральского отделения Российской академии наук к.г.-м.н. И.А. Козловой, содержащим подробную, по главам, характеристику содержания диссертационной работы, дала высокую положительную оценку актуальности темы исследования, достоверности, новизны, теоретической и практической значимости изложенных результатов. Указала, что диссертация является законченной квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как научно обоснованный комплекс технических и технологических решений для выполнения малоглубинных скважинных сейсмических исследований, внедрение которых вносит существенный вклад в ускорение научно-технического прогресса.

Отзыв обсужден и одобрен на расширенном заседании лаборатории сейсмологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геофизики им. Ю.П. Булашевича Уральского отделения Российской академии наук 7-го ноября 2024 г. (Протокол №2) в присутствии признанных авторитетных специалистов по теме защищаемой диссертации.

Соискатель имеет 83 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации 38 научных работ, в том числе 14 в рецензируемых изданиях, входящих в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, утвержденных ВАК Минобрнауки РФ, 18 входящих в международные базы данных Scopus и Web of Science, 3 патента на изобретения в соавторстве.

Основные публикации, включенные в перечень ВАК и при:

1. Шадрин, И. О. Возможности скважинной сейсморазведки при изучении подработанного массива / И. О. Шадрин, А. И. Бабкин, А. В. Чугаев // Горный информационно-аналитический бюллетень, вып. № 5. – М., 2012. – С. 45-50.
2. Санфиоров, И. А. Новые методические решения малоуглубинной сейсморазведки на месторождениях водорастворимых полезных ископаемых / И. А. Санфиоров, А. И. Бабкин, А. В. Чугаев, С. В. Ладейщиков // Горный журнал, №6. - М., 2013. – С. 17-22.
3. Чугаев, А. В. Критерии оценки качества мониторинга подрабатываемых территорий с помощью поверхностных волн / А. В. Чугаев // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2014. – № 1. – С. 120-127.
4. Санфиоров, И. А. Горнотехнические приложения малоуглубинной скважинной сейсморазведки / И. А. Санфиоров, А. В. Чугаев, А. И. Бабкин, В. П. Лисин, В. Ю. Бобров // Геофизика. 2018. №5. С. 24-30.
5. Чугаев, А. В. Петрофизические возможности скважинного профилирования по методу общей глубинной точки / А. В. Чугаев, И. А. Санфиоров, К. Ю. Томилов // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2020. – №11. – С.108-117.
6. Санфиоров, И. А. Контроль формирования ледопородного ограждения шахтного ствола комплексом наземных и скважинных сейсморазведочных методов / И. А. Санфиоров, А. Г. Ярославцев, А. В. Чугаев, А. И. Бабкин, Т. В. Байбакова // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых, 2020, №3. – С. 34-46.
7. Чугаев, А. В. Анализ вторичного поля головных волн при межскважинных сейсмических исследованиях / А. В. Чугаев, И. А. Санфиоров, М. В. Тарантин, К. Ю. Томилов // Геофизика. – 2020. – № 5. – С. 4-12.
8. Чугаев, А. В. Сейсморазведка на отраженных волнах при межскважинных исследованиях на Верхнекамском месторождении калийных солей / А. В. Чугаев, И. А. Санфиоров, М. В. Тарантин // Геология и геофизика. – 2023. – Т. 64, № 2. – С. 293-307.
9. Чугаев, А. В. Оценка разрешающей способности преломленных и отраженных волн при межскважинных исследованиях на основании моделирования объема Френеля / А. В. Чугаев // Геофизические исследования. – 2023. – Т. 24, № 3. – С. 69-86.
10. Чугаев, А. В. Амплитудно-частотный отклик распределенного акустического сенсора DAS со спиральной намоткой волокна / А. В. Чугаев, М. В. Тарантин // Горные науки и технологии. – 2023. – Т. 8, № 1. – С. 13-21.
11. Чугаев, А. В. Оценка возможностей распределенной оптоволоконной системы регистрации со спиральным волокном при проведении межскважинного сейсмоакустического просвечивания / А. В. Чугаев, А. И. Кузнецов // Приборы и техника эксперимента. – 2023. – № 5. – С. 167-173.
12. Чугаев, А. В. Наземная сейсморазведка на отраженных волнах с помощью распределенных оптоволоконных датчиков акустических сигналов / А. В. Чугаев, Д. Е. Симикин, Б. Г. Горшков [и др.] // Фотон-экспресс. – 2023. – № 6(190). – С. 288-289.
13. Санфиоров, И. А. Направления развития сейсморазведочного мониторинга водозащитной толщи действующих соляных рудников / И. А. Санфиоров, А. В. Чугаев, А. Б. Трапезникова, А. Д. Тезиков // Горный журнал. – 2023. – № 11. – С. 27-31.
14. Трапезникова, А. Б. Выделение зон вторичных изменений породного массива по результатам скважинного сейсмоакустического мониторинга / А. Б. Трапезникова, А. Д. Тезиков, А. В. Чугаев // Геофизика. – 2024. – № 5. – С. 15-19.

Публикации в журналах ВАК содержат в сумме 120 страниц и в полной мере отражают основные научные результаты работы. Недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах в тексте диссертации отсутствуют.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы: от оппонентов и ведущей организации.

1. Положительный отзыв официального оппонента **Владова М.Л.** В отзыве отмечается актуальность темы диссертации; обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций; указывается научная новизна и практическая значимость полученных результатов. Оппонент приводит в своем отзыве следующие вопросы и замечания по диссертации и автореферату:

- Совмещение скоростных разрезов ВСП и МСП на рисунке 4.21 не очень убедительно, хотя автор говорит о высокой сходимости результатов опираясь на контрастную границу на глубине 35 м. Выделенная низкоскоростная зона, с которой автор связывает возможные разуплотнения выглядит довольно странно по оси скв.7Б и в пространстве между скважинами 7Б и 7.
- На рис. 4.24 указано, что изображен результат лучевого моделирования отражений продольных волн от субвертикальных границ в методе ВСП. На самом деле, здесь приведена только лучевая схема волн. Собственно сейсмограмма, на которой выделены оси синфазности указанных волн отсутствует. Это оставляет вопросы, такие как – можно ли увидеть эти волны на синтетической сейсмограмме на фоне других волн, какова модель вертикальной зоны и коэффициент отражения от нее?

2. Положительный отзыв официального оппонента **Чеверда В.А.** В отзыве отмечены актуальность диссертации, ее научная новизна, степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, подчеркнута значимость для науки и практики, обсуждены структура и содержание диссертации, ее завершенность, соответствие содержания автореферата основным научным положениям, публикационная результативность диссертанта.

Оппонент отмечает следующие вопросы и замечания:

- В работе утверждается, что проведенный автором анализ наблюденных волновых полей на Верхнекамском месторождении солей позволил установить, что они формируются в основном продольными волнами: прямыми, головными и отраженными. Вопрос: почему не рассматривались поперечные волны? Они не возбуждались ввиду применения источников специального типа? Например, центр расширения. Или не регистрировались опять-таки из-за применения специальных приёмников? Но в любом случае должны были возникать обменные волны типа PSP.
- Автором разработана теория головных преломленных волн, регистрируемых в скважинах, включающая аналитические зависимости между кажущимися скоростями, наблюдаемыми на сейсмограммах, и скоростями геометрических характеристик межскважинного пространства и кровли солей. Эта теория служит основой для разработки методик изучения упругих свойств породного массива. Не уточняется, какого типа аналитические зависимости имеются в виду. В частности, по таблично заданным значениям также можно построить аналитическую функцию, путём, например, построения аппроксимирующего полинома.

3. Положительный отзыв официального оппонента **Шумилова А.В.** В отзыве обсуждены объем и структура диссертации, актуальность темы исследования, степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, отмечены научная новизна и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сказано о существенном личном вкладе автора в получение результатов, о научном значении работы и ее практической значимости в целом. Оппонент приводит в отзыве следующие вопросы и замечания:

- В работе описаны новые способы получения сейсмогеологической информации, построенные на применении продольных волн. При этом в материалах, приведенных в работе, в том числе на реальных сейсмограммах неоднократно встречаются волны поперечного типа. Знание скорости поперечных волн могло бы служить основой для оценки физико-механических свойств массива, которая, судя по тексту диссертации, на данный момент не выполняется. Хотелось бы получить разъяснения, какие препятствия существуют для такой оценки.
- В третьей главе рассмотрена диаграмма направленности кабеля, которая рассчитывается из предположения, что деформация кабеля соответствует деформации среды, в которой он расположен. Это условие не соблюдается в жидких и газообразных средах. Не рассмотрены варианты расположения оптоволоконного кабеля в скважине: внутри обсадной колонны, в заколонном пространстве, в открытом стволе.
- В четвертой главе описаны возможности мониторинга способом межскважинного акустического просвечивания. Осталась за рамками исследования возможность мониторинга естественных шумов массива, который позволяет определить зоны генерации шумов, связанных с его ускоренным оседанием.
- В пункте 4.3.1 показано наличие высокоскоростной волны, распространяющейся по мерзлым грунтам. К данной волне применяется термин «рефрагированная», что представляется не совсем корректным, поскольку при замерзании пород изменение скорости в среде является скачкообразным.

4. Положительный отзыв ведущей организации. В отзыве отмечается актуальности темы диссертации, научная новизна работ и степень достоверности и обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, анализируется структура и содержание диссертации, ее завершенность. В качестве достоинства работы отмечается комплексный многоволновой подход при обработке сейсмических данных, который позволяет выявить особенности геологического строения за счет проявления в различных атрибутах волнового поля.

Ведущая организация отмечает следующие замечания и вопросы:

- Мало внимания уделено описанию применяемого сейморазведочного оборудования. В частности, отсутствует описание используемых приборов и их технические характеристики. То же самое касается и программного обеспечения. Используется ли российское или зарубежное оборудование и программное обеспечение

- В работе применяются методы, основанные только на продольных волнах, регистрируются ли на сейсмограммах поперечные волны, и почему они не представлены в работе?
- Из текста диссертационной работы не ясно, как для оптоволоконных датчиков определяется пространственный шаг между каналами и каким образом выполняется привязка каналов в кабеле к положению в массиве?

На автореферат поступило 12 отзывов:

1. Положительный отзыв от Атабаева Д.Х., д.г.-м.н., профессора кафедры «Геофизические методы исследований», Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека, г. Ташкент (4 замечания).
2. Положительный отзыв от Глухова А.А. д.т.н., зам. директора по научной работе, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Республиканский академический научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт горной геологии, геомеханики, геофизики и маркшейдерского дела ФГБНУ "РАНИМИ", г. Донецк (1 замечание);
3. Положительный отзыв от Рассказова И.Ю., д.т.н, член-корреспондента РАН, директора ХФИЦ ДВО РАН г. Хабаровск (1 замечание).
4. Положительный отзыв от Лисина В.П., к.г.-м.н., директора геофизической фирмы SIA Interseis, Латвия (1 замечание);
5. Положительный отзыв от Глебова С.В., к.т.н., заслуженного геолога Российской Федерации, главного геолога – начальника управления геологии, ПАО Уралкалий, г. Березники (1 замечание);
6. Положительный отзыв от Горшкова Б.Г., д.т.н., ведущего научного сотрудника Института общей физики им. А.М. Прохорова РАН, г. Москва (2 замечания).
7. Положительный отзыв от Зотеева О.В., д.т.н., профессора, ведущего научного сотрудника лаборатории геодинамики и горного давления, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт горного дела Уральского отделения Российской академии наук (ИГД УрО РАН), г. Екатеринбург (1 замечание);
8. Положительный отзыв от Рыбина В.В., д.т.н., руководителя лаборатории Геомониторинга и устойчивости бортов карьеров отдела геомеханики и Кузнецова Н.Н., к.т.н., руководителя лаборатории Инструментальных исследований состояния горных пород Арктической зоны РФ отдела геомеханики, Горный институт - обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки "Кольский научный центр Российской академии наук", г. Апатиты (без замечаний).
9. Положительный отзыв от Костицына В.И. д.т.н., профессора, профессора кафедры геофизики ПГНИУ, г. Пермь (2 замечания).
10. Положительный отзыв от Фазлиахметова А.М., к.г.-м.н., главного геолога ООО НПЦ «Геостра» (группа компаний АО «Башнефтегеофизика»), г. Уфа (без замечаний).
11. Положительный отзыв от Нания О.Е., д.ф.-м.н., начальника научно-исследовательского отдела ООО Т8, г. Москва (без замечаний).
12. Положительный отзыв от Талалая А.Г., д.г.-м.н, профессора, заведующего кафедрой

геофизики, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный горный университет», г. Екатеринбург (без замечаний).

Все отзывы положительные, в них отмечена актуальность работы, ее научная значимость и практическая важность. Отмечается высокий теоретический уровень работы, привлечение современных методических подходов и обширного фактического материала. Имеющиеся в отзывах замечания связаны с оформлением автореферата работы, недостаточной подробностью описания некоторых деталей проведенных исследований в автореферате, причем большинство замечаний выражено в форме пожеланий дальнейшего исследования изучаемых процессов и расширения границ их применимости.

В отзывах на автореферат отмечено, что диссертация является законченным исследованием и представляет научный интерес, прошла достаточную апробацию, содержит новые результаты, достоверность которых обоснована, тема работы является актуальной, результаты имеют высокую научную ценность и большое прикладное значение.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается следующим:

официальные оппоненты Владов М.Л., Чеверда В.А., Шумилов А.В. являются одними из ведущих специалистов в области геофизики, геофизических методов поиска и разведки полезных ископаемых, по которым проводились исследования в диссертационной работе А.В. Чугаева. Оппоненты имеют большое число публикации с результатами теоретических и экспериментальных исследований в области геологии и геофизики; обладают достаточной квалификацией, позволяющей оценить новизну представленных на защиту результатов, их научную и практическую значимость, обоснованность и достоверность полученных выводов;

ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геофизики им. Ю.П. Булашевича Уральского отделения Российской академии наук является одним из ведущих научных центров фундаментальных исследований в области геофизики и горных наук в России, в нем активно ведутся фундаментальные и прикладные исследования по широкому спектру проблем геофизики, геологии и горных наук.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан комплекс методических и технических решений, направленных на организацию многоволновых сейсмических исследований в скважинах для ориентированного изучения и мониторинга структурных и физических параметров разрабатываемого породного массива.

введены в рамках данного комплекса современные принципы измерения поля упругих волн продольного типа на основе оптоволоконных технологий;

предложены новые методы построения детальной сейсмогеологической модели породного массива за счет изучения различных классов регулярных упругих волн, регистрируемых при проведении малоуглубинных скважинных исследований;

доказано, что применение методики цифровой обработки данных межскважинного просвечивания, основанной на выделении восходящих и нисходящих отражений, в условиях резкого положительного градиента скоростей распространения упругих волн позволяет получать единый глубинный сейсмический разрез в том числе ниже забоя скважин;

сформированы новые подходы для изучения головных волн, регистрируемых при проведении скважинных исследований обеспечивающие получение глубинного сейсмического разреза при межскважинном просвечивании и локализацию субвертикальных трещин в окрестностях скважин при вертикальном сейсмопрофилеировании.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана прямая математическая связь значений скоростей во вмещающих породах и в кровле солей с кажущимися значениями скоростей головных преломленных волн, регистрируемых в скважинах, что дает возможность изучения характеристик массива с их помощью.

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использованы современные методы полноволнового и лучевого математического моделирования и натурных экспериментальных исследований, позволившие получить решение прямой задачи с учетом нарушения монотонности функции времени регистрации отражений от различных горизонтов, обеспечивающее возможность миграции точек отражения;

изложен алгоритм суммирования головных волн в системах наблюдений межскважинного сейсмического просвечивания (МСП) и вертикального сейсмического профилирования (ВСП), основанные на неизменности хода лучей вблизи приемной скважины, с последующим выделением вторичного поля преломленно-отраженных волн и построения глубинных сейсмоакустических разрезов, в том числе для обнаружения субвертикальных акустически контрастных объектов;

раскрыт системный подход к оценке разрешающей способности сейсмоакустических скважинных исследований прямыми, отраженными и преломленными волнами на основании моделирования эффектов конструктивной интерференции сейсмических волн, регистрируемых при межскважинных просвечиваниях, с учетом объема Френеля для различных комбинаций источников и приёмников в типовых сейсмогеологических условиях Верхнекамского месторождения калийных солей;

изучены закономерности волнового поля скважинных сейсмических исследований, на различных этапах формирования ледопородного ограждения (ЛПО), которые дает представление о степени формирования ЛПО, его толщине и геометрии границ;

проведена модернизация способа получения скоростного разреза по скважине с помощью прямых и гидроволн, возбуждаемых и регистрируемых в единственной скважине многоканальной расстановкой за счет многократного определения скорости.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработана и внедрена система скважинного онлайн-мониторинга для контроля состояния верхней части разреза в зонах опасных природных или техногенно-геологических процессов, а также оснований зданий и сооружений на подработанной территории месторождений водорастворимых полезных ископаемых;

создана теория формирования и регистрации головных волн в вертикальных и субвертикальных скважинах, которая расширяет интерпретационные возможности скважинных сейсмических методов;

представлен комплекс сейсмического контроля при возведении шахтных стволов и туннелей, включающий межскважинное просвечивание и скважинную методику многократных перекрытий позволяющий определять сплошность и толщину сформированного ледопородного ограждения с меньшими трудозатратами в сравнении с традиционным методом межскважинного акустического просвечивания, проводимого в замораживающих колонках.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ - исследования проведены с применением современного поверенного оборудования, аттестованными методиками в том числе с применением оптоволоконных систем регистрации ;

теория построена на основе фундаментальных законов, согласующихся с известными в экспериментальными данными;

идея базируется на анализе волновых полей и классификации составляющих волнового поля; лучевом и полноволновом моделировании; экспериментах по регистрации сейсмоакустических данных с применением различных систем наблюдений; сравнении синтетических и реальных волновых полей; статистическом анализе и обобщении полученных результатов, геологической интерпретации сейсмических изображений;

использовано сравнение полученных в диссертации результатов полноволнового и лучевого моделирования и натуральных экспериментальных исследований с результатами полученными другими авторами, проводившими исследования в области скважинных сейсмических исследований;

установлено качественное и количественное соответствие полученных данных с известными результатами теоретических и экспериментальных исследований в смежных областях;

использованы передовое оборудование для регистрации сейсмических данных, а также современные программные комплексы, позволяющие проводить их эффективную цифровую обработку и интерпретацию.

Личный вклад соискателя состоит в постановке задач, теоретической разработке темы исследования, автором лично предложены оригинальные методики, сформированы графы и алгоритмы программного обеспечения, реализующие процесс цифровой обработки данных; автором лично выполнены математические расчеты и получены формулы, приведенные в работе, за исключением тех, на которые даны ссылки; все полевые исследования проведены на первых этапах при участии, а в последствии под руководством автора.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи (проблемы) и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, концептуальности и взаимосвязи основных выводов.

Диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует требованиям п. 9 "Положения о присуждении ученых степеней" № 842, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г.: в ней содержатся разработанные теоретические положения, совокупность которых можно рассматривать как научно обоснованный комплекс технических и технологических решений для выполнения малоглубинных скважинных сейсмических исследований, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны.

На заседании 06 декабря 2024 г. диссертационный совет принял решение присудить Чугаеву А.В. ученую степень доктора технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 17 человек, входящего в состав совета, проголосовали: за – 14, против – нет, не проголосовало – нет.

Председатель
диссертационного совета 24.1.201.02
д.т.н., профессор, академик РАН
Барях Александр Абрамович

 / Барях А.А.

Ученый секретарь
диссертационного совета 24.1.201.02
к.т.н.
Лобанов Сергей Юрьевич

 / Лобанов С.Ю.

09 декабря 2024 г.

