

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.234.01,
созданного на базе Федерального государственного бюджетного учреждения
науки Федерального исследовательского центра «Якутский научный центр
Сибирского отделения Российской академии наук» по диссертации на
соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от «23» декабря 2022г. № 3

О присуждении Куляндину Гаврилу Александровичу, гражданину России, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Методика георадиолокационного картирования массива горных пород россыпных месторождений криолитозоны в условиях пересеченной и ограниченной местности» по специальности 2.8.6. – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика» принята к защите «20» октября 2022 г., протокол заседания № 2, диссертационным советом 24.1.234.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 677980, г. Якутск, ул. Петровского, 2, приказ Минобрнауки России №149/нк от 15.02.2022 г.

Соискатель Куляндин Гаврил Александрович, 08 ноября 1980 года рождения, в 2003 окончил Якутский государственный университет им. М.К. Аммосова, ему выдан диплом с присуждением квалификации радиофизик по специальности «Радиофизика и электроника».

В 2006 году соискатель Куляндин Г.А. окончил очную аспирантуру Института горного дела Севера им. Н.В. Черского Сибирского отделения Российской академии наук по специальности 25.00.20 «Геомеханика,

разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

Работает научным сотрудником лаборатории георадиолокации Института горного дела Севера им. Н.В.Черского Сибирского отделения Российской академии наук – обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена в лаборатории георадиолокации Института горного дела Севера им. Н. В. Черского Сибирского отделения Российской академии наук – обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель - кандидат технических наук, доцент Федорова Лариса Лукинична, Институт горного дела Севера им. Н.В. Черского Сибирского отделения Российской академии наук – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», лаборатория георадиолокации, ведущий научный сотрудник.

Официальные оппоненты:

Ефремов Владимир Николаевич, доктор технических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт мерзлотоведения им. академика П.И. Мельникова Сибирского отделения Российской академии наук, ведущий научный сотрудник лаборатории инженерной геокриологии;

Панжин Андрей Алексеевич, кандидат технических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт горного дела

Уральского отделения Российской академии наук, ученый секретарь дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Горный институт Уральского отделения Российской академии наук – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук, г. Пермь, в своем положительном заключении, подписанном Степановым Юрием Ивановичем, кандидатом геолого-минералогических наук, заведующим лабораторией Наземной и подземной электрометрии, указала, что диссертационная работа Г.А. Куляндина является законченной научно-квалификационной работой, содержащей новое решение актуальной научно - практической задачи повышения детализации и информативности метода георадиолокации при открытой разработке россыпных месторождений криолитозоны. Диссертация, предоставленная по специальности 2.8.6. – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика», соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней, а её автор – Г.А. Куляндин заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук.

Соискатель имеет 67 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 16 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях 14.

Работы представляют собой научные статьи в журналах и публикации в материалах международных, всероссийских конференций и симпозиумов, в соавторстве. Соискатель имеет 1 патент РФ на изобретение и 1 патент на полезную модель. Наличие в диссертации недостоверных сведений об опубликованных соискателем ученой степени работах не выявлено.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Куляндин, Г. А. Георадиолокационные исследования структурных особенностей и обводненности перекрывающих пород при отработке угольных месторождений открытым способом / Г. А. Куляндин, А. В.

Омельяненко, Л. Л. Федорова // Записки горного института. – 2013. – Т. 200. – С. 49 – 53.

2. Федорова, Л. Л. Георадиолокационные исследования горно-геологических условий дражных полигонов / Л. Л. Федорова, К. О. Соколов, Г. А. Куляндин // Горный журнал. – 2015. – №4. – С. 10 – 14.

3. Куляндин, Г. А. Георадиолокация геоструктур дражных полигонов месторождения реки Аллах-Юнь / Г. А. Куляндин, Л. Л. Федорова // Известия высших учебных заведений - Горный журнал. – 2015. – №4. – С. 108 – 113.

4. Федорова, Л. Л. Опыт применения метода георадиолокации при эксплуатационной разведке россыпных месторождений золота Якутии / Л. Л. Федорова, Г. А. Куляндин // Успехи современного естествознания. – 2018. – № 11. – С. 160 – 165.

5. Саввин, Д. В. Обнаружение талых грунтов в основаниях инженерных сооружений в криолитозоне методом георадиолокации / Д. В. Саввин, Л. Л. Федорова, Г. А. Куляндин // Естественные и технические науки. – 2018. – №11. – С. 171 – 173.

6. Куляндин, Г. А. Исследования геокриологических параметров массива горных пород для прогнозирования развития негативных криогенных процессов / Г. А. Куляндин, Л. Л. Федорова, Д. В. Саввин // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. – 2019. – № 6. – С. 183 – 192.

7. Куляндин, Г. А. Исследование особенности строения техногенных отвалов методом георадиолокации / Г. А. Куляндин, Л. Л. Федорова, С. И. Поисеева // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2021. – № 12-1. – С. 243 – 254.

8. Куляндин, Г. А. Изучение строения массива горных пород россыпных месторождений в условиях пересеченной и ограниченной местности методом георадиолокации // Успехи современного естествознания. – 2022. – № 9. – С. 73-78.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы (все положительные):

1. А.А. Жуков, к.т.н., заведующий научно-исследовательской лабораторией геофизики (АО «ВНИИ Галургии»):

- на рисунке 3 (как и в описании к нему) нет информации о том, с какой точкой профилирования совпадают стационарное зондирование и угловое сканирование, из-за этого создается впечатление, что границы (1.2.3) имеют отличие по времени регистрации;

- из текста автореферата не понятно, возможно ли оценивать геометрию границы по результатам углового сканирования? Например, на рисунке 3 мы видим, что отражения 1,2 характеризуются нелинейностью, отражает ли это геологию или этот эффект возникает по другим причинам? Если отражает, то было бы интересно показать, как это соотносится с данными профилирования (т.е. с какой точкой при профилировании на рисунке 3 соотнести данные углового сканирования)?;

- не понятно, почему не выполнены работы по методике УГС в опорной точке, расположенной в зоне распространения талых грунтов? Тут есть как научная составляющая (посмотреть, как данные зоны проявляются данных разработанной методики), так и практическая (выполнение работ в южной части участка позволило бы уточнить контур юго-западной границы растепленных грунтов).

2. А.И. Калашник, к.т.н., ведущий научный сотрудник, А.Ю. Дьяков, научный сотрудник (ГИ ФИЦ КНЦ РАН):

- в качестве замечания по автореферату можно было бы отметить количество научных положений (всего 2) выносимых на защиту. Тем не менее, наличие большого объема полученных научно-технических результатов и их новизна в определенной степени это компенсирует и, тем самым, не снижает значимость работы.

3. А.С. Долгаль, д.ф-м.н., главный научный сотрудник лаборатории геопотенциальных полей (ГИ Уро РАН),

- Термин уникальные «георадиолокационные трассы», по нашему мнению, не вполне корректен.

4. В.В. Оленченко, к.г.-м.н., доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории геоэлектрики. (ИНГГ СО РАН):

- для достижения цели сформулировано пять задач, а в результате исследования защищается два положения. То есть количество задач превышает количество результатов. Возможно, следовало бы объединить некоторые из задач.

5. В.В. Помозов, к.т.н., директор по развитию, (ООО «Логические Системы»):

- не проведено сравнение результатов, полученных с использованием предложенной методики УГС с результатами, полученными с использованием других методик локального сбора данных;

- в автореферате отсутствует сравнительный анализ результатов, полученных в разные времена года.

6. А.В. Старовойтов, к.г.-м.н., доцент кафедры сейсмологии и геоакустики, (МГУ):

- из текста непонятно, почему была выбрана только одна антенна АБ-250?

- в названии работы есть упоминание о россыпных месторождениях, а в тексте реферата это никак не обсуждается.

7. Л.Г. Нерадовский, д.т.н., старший научный сотрудник лаборатории инженерной геокриологии (ИМЗ СО РАН):

- название работы запутанное и в точности не отражает её содержание. Есть в названии работы и два элемента неопределённости. Во-первых, непонятно о какой конкретной задаче картирования массива горных пород идёт речь? Таких задач много. Во-вторых, в какой криолитозоне решаются эти задачи?;

- в каких основных геолого-экономических показателях способ углового сканирования превосходит выше отмеченный традиционный способ сканирования?;

- везде-ли и всегда (при каменистой поверхности) можно применять способ углового сканирования?;

- каким образом в непонятном режиме накопления в каждом неподвижном угловом положении антенного блока образуется файл длиной по 100 трасс? Как при накоплении возникает длина записи? Какое накопление? Как оно технически осуществляется?;

- зачем при неподвижном угловом положении сканировать одну и ту же часть массива горных пород по 100 раз? Ведь его строение, состав, свойства и состояние за нескольких секунд сканирования заведомо не могут измениться;

- чем уникальны георадиолокационные трассы, и кто ввёл это понятие в георадиолокацию?

8. Ю.В. Федотова, к.т.н., ведущий научный сотрудник лаборатории цифровых методов исследования природно-технических систем (ИГД ДВО РАН ХФИЦ ДВО РАН); В.И. Востриков, к.т.н., заведующий лабораторией горной геофизики (ИГД СО РАН); В.В. Набатов, к.т.н., доцент кафедры «ФизГео» (ГИ НИТУ «МИСиС») прислали положительные отзывы без замечаний.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем фактом, что они являются высококвалифицированными и компетентными в области изучения строения и состояния массива многолетнемерзлых горных пород методами геофизики и имеют соответствующие публикации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **разработана** методика углового георадиолокационного сканирования из одного местоположения, под различными углами антенного блока, которая позволяет увеличить плотность уникальных точек зондирования, а следовательно, получать дополнительную локальную информацию о

строении и состоянии массива горных пород россыпных месторождений криолитозоны в недоступных для профилирования местах;

- **доказано**, что возможность эффективного изучения методом георадиолокации особенностей строения и состояния массива горных пород россыпных месторождений криолитозоны, в условиях пересеченной местности и ограниченного пространства, достигается комплексированием методик профилирования и углового георадиолокационного сканирования в опорных точках, с синхронизацией координат данных измерений системой спутникового позиционирования по площади картирования.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- **доказано**, что для обеспечения георадиолокационных исследований в условиях пересеченной местности необходима пространственная переориентация антенного блока в одном местоположении. Это позволит увеличить плотность точек зондирования, оценить фазу и время задержки сигнала и тем самым повысить информативность и улучшить качество георадиолокационных данных;

- **проведена модернизация** методики картирования угловым георадиолокационным сканированием горных пород из одной точки наблюдений, что позволило проводить исследования строения и состояния горного массива в условиях ограниченного пространства горных выработок и в местах, где затруднено или невозможно применение георадиолокационного профилирования;

- **доказано**, что комплексная реализация методик профилирования и углового георадиолокационного сканирования в опорных точках пересеченной местности, с синхронизацией координат данных измерений системой спутникового позиционирования по площади картирования, позволяет эффективно обрабатывать и интерпретировать результаты неравномерной георадиолокационной съемки для решения инженерно-геологических задач при эксплуатационной разведке россыпных месторождений.

Применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использован комплекс методов, включающий анализ и обобщение результатов ранее выполненных исследований, лабораторные и натурные исследования; моделирование, статистическую и аналитическую обработку полученных результатов.

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

- методика углового сканирования **использована (внедрена)** при открытой разработке россыпных месторождениях Якутии: р. Аллах-Юнь (картирование гипсометрии плотика россыпи, определение мощности песков), артель старателей «Дражник»; участок «Молодо» (картирование границ талых зон), АО «Алмазы Анабара»; ГОК «Инаглинский» (картирование мощности отсыпки щебенистым гравием);

- научно-методические результаты **внедрены** в учебном процессе Горного института Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова;

- **определены перспективы** использования разработанной методики УГС для изучения строения и состояния горного массива не только на месторождениях, разрабатываемых дражным способом, но и в любых других условиях, осложненных техногенным влиянием и пересеченной местностью, когда георадиолокационное профилирование затруднено или невозможно.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- достаточную сходимость результатов натуральных и аналитических исследований с фактическими данными о строении и состоянии массива горных пород, подтвержденных бурением заверочных скважин и шурфов (погрешность не превышает 10%);

- экспериментальные и натурные исследования выполнены по современным, апробированным методикам и в необходимом, по требованиям статистической обработки результатов, объеме;

- результаты экспериментальных исследований получены с использованием сертифицированного оборудования.

Личный вклад соискателя состоит в:

- проведении лабораторных и экспериментальных исследований, анализе и обработке полученных результатов; постановке задач, разработке и создании экспериментальной установки; разработке методики георадиолокации в условиях ограниченного пространства; обработке и интерпретации данных измерений, систематизации и научном анализе полученных результатов.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические вопросы и замечания:

1. Разработанная методика углового сканирования имеет ограничения по применению?

2. Проводились ли исследования по определению содержания льда в массиве многолетнемерзлых горных пород, т.е. определялась ли льдистость пород?

3. Какова точность определения границ раздела сред при использовании Вашей методики? Как проводилась расшифровка радарограмм?

4. Чем обосновывается ограничение перемещения антенного блока при сканировании на расстояние 1 м.?

5. Может ли быть расстояние, в пределах которого выполняют угловое сканирование длиной 2м, 20м. и будет ли при этом работать методика УГС?

6. Какова ширина охвата исследуемого участка массива горных пород при применении методики углового сканирования?

7. Поясните вводимое Вами новое понятие «уникальная точка»?

Соискатель Куляндин Г.А. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию.

На заседании 23.12.2022 диссертационный совет принял решение за разработку методики углового георадиолокационного сканирования и обоснование комплексного использования методик профилирования и углового сканирования в опорных точках в условиях пересеченной местности и ограниченного пространства, имеющих важное значение для расширения области применения метода георадиолокации на действующих горнодобывающих предприятиях, присудить Куляндину Г.А. ученую степень кандидата 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 16 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 чел., проголосовали: за 14, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель

диссертационного совета

Ткач Сергей Михайлович.

Ученый секретарь

диссертационного совета

Зубков Владимир Петрович

23.12.2022 г.

