

## ОТЗЫВ

официального оппонента, *доктора геолого-минералогических наук, доцента Попова Сергея Викторовича* на диссертацию *Сербина Данила Васильевича* на тему: «Обоснование и разработка технологии образования локальных полостей в ледовом массиве тепловым способом», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

### 2.8.1. Технология и техника геологоразведочных работ

Диссертация *Сербина Данила Васильевича* на тему «Обоснование и разработка технологии образования локальных полостей в ледовом массиве тепловым способом», на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.8.1. Технология и техника геологоразведочных работ, выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет».

Диссертация изложена на 130 страницах машинописного текста и состоит из оглавления, введения, четырех глав, с выводами по каждой их них, заключения, списка литературы, состоящего из 141 источника. В работе содержится 34 рисунка, 6 таблиц и 2 приложения.

#### 1. Актуальность темы диссертации

Антарктида перекрыта мощным ледником более чем на 95% своей территории. Континент и сейчас, в начале третьего тысячелетия, является предметом пристального научного внимания, и вместе с тем, во многих отношениях был и остаётся «белым пятном» на карте нашей планеты. Этому способствует его уникальное географическое положение: он практически весь расположен в южной полярной области, что само по себе, ввиду суровых условий, затрудняет проведение исследований. Осуществление Российской Федерацией крупномасштабной научно-исследовательской деятельности в Антарктике является необходимым условием для сохранения за Россией статуса Консультативной Стороны Договора об Антарктике и является основанием для

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-308 от 18.09.23  
АУ УС

участия в подготовке и принятии всех решений, касающихся управления этим регионом и реализации существующего там особого международно-правового режима. Правительство РФ своим распоряжением от 30 июня 2021 г. № 1767-р утвердило «Стратегию развития деятельности Российской Федерации в Антарктике на период до 2030 года и на более отдалённую перспективу». В ней, в частности, указывается на связь международного престижа нашей страны и проведение «наиболее значимых научных, природоохранных мероприятий связанных с деятельностью России в Антарктике». Таким мероприятием является «Комплексные исследования подледникового озера Восток и палеоклимата Земли в районе российской антарктической станции Восток». На реализацию задач данного мероприятия направлена диссертация Сербина Д.В.

## **2. Научная новизна**

Диссертация Сербина Д.В. соответствует критериям научной новизны.

Обоснован и разработан эффективный способ расширения скважины во льду за счёт создания кольцевой призабойной циркуляции теплоносителя, что приводит к равномерному распределению тепловой энергии в зоне разрушения (плавления) льда. Применение такого способа расширения позволит достигнуть круглого горизонтального сечения скважины.

На основе теоретических и экспериментальных исследований установлена зависимость радиуса конвективного расширения скважины от плотностных и теплофизических свойств льда, механической скорости бурения, тепловой мощности нагревателей, производительности насоса и конструктивных особенностей термогидравлического бурового снаряда-расширителя.

## **3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций**

Обоснованность и достоверность выносимых соискателем на защиту научных положений, представленных в диссертации выводов и рекомендаций, определяется корректностью постановки цели и задач, подтверждается большим

объёмом теоретических и экспериментальных исследований, использованием современного оборудования.

Основные положения и результаты работы прошли значимую апробацию, докладывались и обсуждались на 6 международных научно-практических конференциях.

#### **4. Научные результаты, их ценность**

Основным научным результатом, полученным соискателем, является разработанная технология контактного бурения плавлением с одновременным расширением скважин во льду и созданный и опробованный для её осуществления термогидравлический буровой снаряд-расширитель на грузонесущем кабеле, на конструкцию которого получен патент на изобретение. В процессе стендовых испытаний натурной модели термогидравлического бурового снаряда-расширителя на станции Восток в Антарктиде была доказана его работоспособность, а результатом явилось увеличение радиуса бурения в 2 раза, что, несомненно, является отличным результатом. Также следует отметить, что соискатель на основе теоретических и экспериментальных исследований разработал математическую модель, описывающую процесс контактного бурения плавлением с одновременным расширением скважин во льду.

Научная новизна, методы исследований, положения, выносимые на защиту и полученные результаты, не вызывают сомнений и представляют интерес для научного сообщества в целом, а для геологоразведочной отрасли в особенности.

Основное содержание диссертации опубликовано в научной печати. Материалы и основные научные результаты диссертации изложены в 15 печатных работах, в том числе в 2 статьях - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, в 1 статье - в издании, входящем в международную базу данных и системы цитирования Scopus первого квартиля (Q1). Получен 1 патент на изобретение.

## **5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации**

Теоретические и практические научно-технические результаты, полученные в диссертационной работе Сербина Д.В., представляют ценность при планировании, организации и внедрении комплексных мероприятий по бурению скважин во льду с одновременным или последовательным расширением их радиуса.

Практическая значимость разработанной технологии образования локальных полостей в ледовом массиве тепловым способом подтверждается актом внедрения результатов диссертации Сербина Д.В. в ходе научно-исследовательских работ на станции Восток в Антарктиде.

## **6. Рекомендации по использованию результатов работы**

Полученные в рамках диссертационного исследования результаты могут быть использованы на предприятиях и научных организациях, занимающихся бурением скважин во льду: ФГБУ «Арктический и Антарктический научно-исследовательский институт», Институт Географии Российской академии наук, ФГБУ «ВНИИОкеангеология», Институт Наук о Земле СПбГУ, Институт полярных исследований (Китай), Цзилиньский университет (Китай), Британская антарктическая служба (Великобритания).

## **7. Замечания и вопросы по работе**

- 1) В первой главе в разделах 1.3.1 и 1.3.4 дублируется описание конструкции колонкового теплового снаряда, разработанного Цзилиньским университетом.
- 2) В тексте диссертации отсутствует количественное сравнение энергетических параметров разработанной технологии бурения с одновременным расширением с существующими.
- 3) Не совсем понятно, зачем автор произвёл расчёт изменения скорости затопленной струи от расстояния при различных расходах жидкости по известным формулам, если не привёл рекомендации и результаты не используются в дальнейшем по тексту диссертации.

- 4) Масштаб рисунка 2.3 выбран неудачно, так как невозможно оценить расхождения между теоретическими расчётами и экспериментальными данными.
- 5) В диссертации не приведены физико-механические свойства искусственно намороженного льда.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертации и значимости выполненных автором исследований. В диссертации Сербина Данила Васильевича решены актуальные задачи. Результаты исследования содержат научную новизну и имеют теоретическую и практическую значимости. Материал изложен на грамотном научном языке, разделы работы логически связаны, оформление соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук. Автореферат кратко отражает суть проведенного диссертационного исследования.

## **8. Заключение по диссертации**

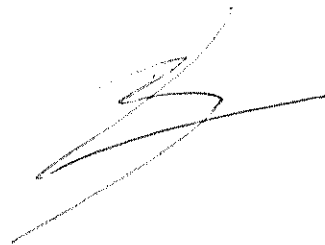
Диссертация Сербина Данила Васильевича является завершенной научно-квалифицированной работой, в которой на основе выполненных автором исследований изложены научно обоснованные решения, имеющие важное значение в области технологии и техники геологоразведочных работ.

Диссертация «Обоснование и разработка технологии образования локальных полостей в ледовом массиве тепловым способом», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.1. Технология и техника геологоразведочных работ соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 №953 адм, а её автор - **Сербин Данил Васильевич** - заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.1. Технология и техника геологоразведочных работ.

Официальный оппонент,  
доцент кафедры гидрологии суши,  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования «Санкт-Петербургский  
государственный университет», доктор  
геолого-минералогических наук, доцент.

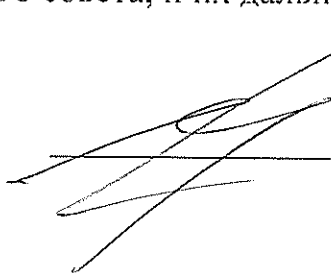
Телефон: +7 (812) 323-32-52;

Эл. почта: s.porov@spbu.ru



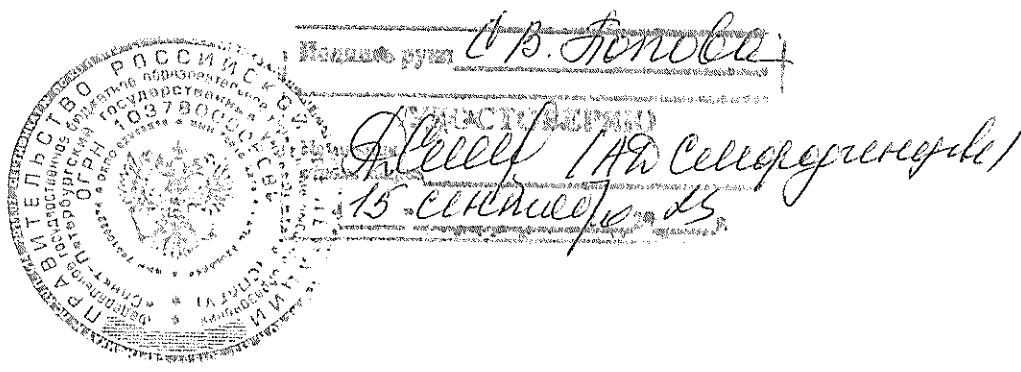
Попов Сергей Викторович

Даю согласие на внесение своих персональных данных в документы, связанные с  
работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.



Попов Сергей Викторович

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Санкт-Петербургский государственный университет»  
199034, г. Санкт-Петербург, Университетская набережная, д. 7/9



Попов Сергей Викторович  
15 сентября 2015 г.