

## ОТЗЫВ

**на диссертацию Григорьевой Светланы Дмитриевны на тему «Геофизический образ озёр антарктических оазисов», представленной на соискание учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по научной специальности 1.6.9 - Геофизика.**

Опасные объекты и явления гидрологической природы являются существенным фактором риска при выполнении работ в антарктических оазисах и на прилегающим к ним участках ледников. В частности, этот вопрос актуален для обеспечения безопасности логистических операций Российской антарктической экспедиции, ведущей интенсивные работы в оазисах холмы Ларсеманн, Ширмахера, Молодёжный, где известны случаи прорывов ледниковых озёр, сопровождающихся частичной просадкой участков ледников, частичным обрушением участков ледовых трасс, формированием мощных временных водотоков. Для минимизации рисков, связанных с существованием опасных гидрологических объектов и явлений, необходимо иметь возможность достоверно устанавливать наличие таких объектов и оценивать степень их опасности. В диссертации решается актуальная научно-прикладная задача – разработка методики, позволяющей при помощи неинвазивных геофизических методов выявлять положение скрытых подледниковых и внутриледниковых водоёмов, картировать положение уреза воды озёр, перекрытых мощным озёрным льдом, оценивать степень их прорывоопасности, а также выполнять мониторинг обводнённости снежно-ледовых плотин прорывоопасных водоёмов.

В диссертации впервые показан набор признаков, позволяющих достоверно и оперативно устанавливать присутствие в разрезе подлёдного водоёма по данным георадиолокации – наличие яркой отражающей границы льда и воды, кратных волн от этой границы и дифрагированных волн от стенок водоёма. Описаны особенности строения снежно-ледовых плотин, подпруживающих прорывоопасные водоёмы: в их структуре присутствует прогиб в кровле скального основания и толщи льда, заполненный снегом. Наличие таких структур определяет механизм и цикличность прорывов озёр через снежно-ледовые перемычки. Кроме того, в работе показано, что сам процесс деградации снежно-ледовых перемычек является продолжительным, и в течение долгого времени через проницаемую снежную толщу осуществляется фильтрация талых и озёрных вод. Это обуславливает возможность мониторинга обводнённости перемычек с применением геофизических методов. В рамках мониторинга объединяются методы георадиолокации и естественного электрического поля, причём применение последнего для исследования прорывов озёр через снежно-ледовые среды также является новым решением. Наконец, в новизне работы отмечается, что в процессе работ и благодаря предложенным методикам,

автором выявлено два новых подлёдных озёра оазиса Холмы Ларсеманн и показано существование обширной подлёдной части у крупного озера Прогресс.

Методики, предложенные в диссертации, позволяют в значительной степени снизить риски, с которым сопряжены логистические операции в антарктических оазисах. Благодаря набору критериев, показанных в главе 3, возможно оперативно выявлять наличие скрытых водоёмов и оценивать мощность перекрывающей их ледовой толщи, а также надёжно определять границы озёр, перекрытых мощным озёрным льдом. Показанный в главе 4 геофизический образ снежно-ледовых плотин прорывоопасных озёр позволяет оценивать степень угрозы, исходящей от ранее не исследованных водоёмов. В случае, если невозможно исключить работы на плотинах потенциально нестабильных водоёмов, степень их опасности в каждый момент времени можно оценивать при помощи методики мониторинга, показанной в главе 5.

В тоже время можно высказать некоторые замечания:

-в главе 3 (Применение метода георадиолокации для выявления скрытых подлёдных водоёмов) преимущественно показываются временные георадарные разрезы, без пересчёта в истинные мощности исследуемых толщ.

-в главе 5 автор отмечает, что аномалия потенциала естественного электрического поля, создаваемая фильтрацией воды через перемычку со стороны прорывоопасного водоёма, характеризуется меньшей амплитудой, чем аномалии, отвечающие перетоку талых вод внутри снежной толщи. Возникает вопрос о степени самостоятельной применимости метода для оценки наличия и интенсивности фильтрационного потока, предшествующего прорыву.

В целом, диссертация Григорьевой С.Д. представляет собой законченное научное исследование. Представленная работа выполнена на достаточно высоком научном уровне и обладает свойствами актуальности и новизны. Впечатляет большой объём проделанной работы, обилие использованных экспериментальных данных и тщательность их обработки.

Диссертация Григорьевой Светланы Дмитриевны на тему «Геофизический образ озёр антарктических оазисов» соответствует основным требованиям, установленным Приказ № 11181/1 от 19.11.2021 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», а соискатель заслуживает присуждения учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.9. Геофизика. Пункты 9 и 11 указанного порядка диссертантом не нарушены.

Советник директора ФБГУ «АНИИ»  
кандидат физико-математических наук  
06.10.2023



А.В. Клепиков  
19 ОКТЯБРЯ Клепиков А.В.  
УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ АНИИ  
М.А.Г. САРОВА