

Геофизические исследования снежно-ледовых перемычек прорывных водоёмов полуострова Брокнес (оазис Холмы Ларсеманн, Восточная Антарктида)

Григорьева С.Д.^{1,2}, Киньябаева Э.Р.^{1,2}, Кузнецова М.Р.^{1,2}, Попов С.В.^{3,1}, Каишевич М.П.¹
¹Санкт-Петербургский государственный университет; ²ФГБУ «ААНИИ»; ³АО «ПМГРЭ»

Одной из отличительных физико-географических черт оазиса Холмы Ларсеманн является наличие многочисленных пресноводных озёр. Среди них выделяется ряд водоёмов, характеризующихся периодическими прорывными паводками, в ходе которых происходит разрушение подпруживающей озеро снежно-ледовой перемычки, формирование в её пределах канала стока и разгрузка озёрных вод. Такие явления представляют интерес не только с позиций фундаментальной науки, но и с прикладной точки зрения, являясь потенциально опасными для расположенных вблизи объектов инфраструктуры полярных станций. Изучение прорывных ледниковых водоёмов требует комплексного подхода, и одним из этапов работ является обследование строения снежно-ледовых перемычек таких озёр геофизическими методами.

В ходе сезонных работ 65-й Российской антарктической экспедиции проводилось обследование снежно-ледовых перемычек озёр Прогресс и Дискашн, характеризующихся ежегодными прорывными паводками и являющихся удобными эталонными объектами изучения. Геофизические изыскания выполнялись методом георадиолокации, а работы на озере Прогресс также были дополнены съёмкой методом естественного электрического поля.

Георадарные работы были направлены на решение двух основных задач: (1) характеристика прошлогоднего канала стока и геоморфологических особенностей участка, способствующих его формированию; (2) выявление изменений, происходящих в теле снежно-ледовой перемычки в течение летнего периода. Результаты работ показали, что положение каналов стока, формирующиеся в теле снежно-ледовых перемычек при прорыве, ежегодно сохраняется неизменным и приурочено к понижению в рельфе скальных пород и толщи льда. Сами каналы в течение зимнего времени засыпаются снегом, и таким образом в теле перемычки естественно формируется ослабленная зона, по которой происходит следующий прорыв. Незадолго до прохождения очередного паводка происходит обводнение перемычки на границах снега и льда, льда и скальных пород, что фиксируется благодаря повышенным амплитудам отражённой электромагнитной волны. Метод естественного электрического поля применяется в частности в задачах гидрогеологии, позволяя картировать потоки водных масс на основании создаваемого ими потенциала течения. Съёмка, выполненная этим методом в пределах снежно-ледовой перемычки озера Прогресс за 12 дней до его прорыва, выявила наличие положительной линейной аномалии потенциала, коррелирующей с обводнённой зоной, выделенной по данным георадиолокации, а также отвечающей положению сформированного позднее канала стока. Дальнейшее развитие метода применительно к исследованию прорывных водоёмов позволит разработать простой и эффективный способ мониторинга состояния перемычек и прогнозирования возможного прорывного паводка.

Исследование выполнено при поддержке гранта РФФИ №18-05-00421 «Особенности формирования и развития паводков подледниковых водоёмов Антарктиды».