

Факторы, влияющие на процесс прорыва водоёма, подпруженного снежно-ледовой плотиной

*Кузнецова М.Р.^{1,2}, Григорьева С.Д.^{1,2}, Киньябаева Э.Р.^{1,2}, Пряхина Г.В.¹,
Попов С.В.^{1,3},*

1 - СПбГУ, 2 – ФГБУ «АНИИ», 3 – АО «ЛМГРЭ»

Прорыв водоёма, подпруженного любой природной плотиной – грунтовой, моренной, ледяной, является сложным и многофакторным процессом. Это также справедливо и для озёр, подпруженных снежно-ледовой плотиной, встречающихся в районах Антарктических оазисов.

Комплексные исследования их гидрологического режима имеют не только научное, но и прикладное значение. Прорывы озёр, расположенных в районе объектов инфраструктуры (трассы для перемещения санно-гусеничной техники, отдельные строения), нередко приводят к их полному или частичному разрушению, а также являются источником повышенной опасности для людей.

Система «водоём-снежник» образуется благодаря тому, что накапливающаяся в отрицательных формах рельефа вода удерживается снежно-ледовой перемычкой, не стаивающей в течение всего летнего периода. При достижении водой критического уровня происходит разрушение перемычки, сопровождающееся формированием канала, через который осуществляется сброс озёрных вод. Таким образом, процесс формирования прорывного паводка зависит как от уровня режима водоёма, так и от структуры и состояния снежно-ледовой перемычки.

В рамках работ летнего полевого сезона 65-й РАЭ (2019-2020 гг.) выполнены детальные исследования систем озёр ЛН-73 – Прогресс – Сибторп и ЛН-59 – Нелла – Дискашн (холмы Ларсеманн, Земля Принцессы Елизаветы, Восточная Антарктида), включающие наблюдения за динамикой уровней воды озёр и их гидрологическим режимом, а также за состоянием снежно-ледовой перемычки.

На каждом из водоёмов выполнялись ежедневные измерения уровня воды на свайных водомерных постах; на озерах Прогресс и Дискашн с помощью самописца уровня были получены детальные данные о динамике уровня воды при формировании прорывного паводка. Мониторинг состояния снежно-ледовых перемычек осуществлялся преимущественно геофизическими методами, которые дополнялись визуальными наблюдениями и послойным изучением снежного покрова в отдельных точках снежников. Дополнительно выполнялась фотофиксация с использованием БПЛА.

Анализ данных, полученных в 65-ю РАЭ и в предшествующие полевые сезоны, позволил выявить сформулировать основные факторы, запускающие процесс прорыва водоёма и влияющие на его развитие. К ним относятся:

(1) климат и погодные условия теплого сезона; (2) строение снежно-ледовой перемычки; (3) состояние (степень разрушения) снежно-ледовой перемычки на момент прорыва; (4) динамика уровня воды прорывоопасного водоёма; (5) в случае системы прорывоопасных озёр, уровень воды нижерасположенного водоёма и поступление воды из выше расположенного водоёма. Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 20-05-00343 А.