

Опыт применения георадара для обследования горнолыжных трасс на леднике

Д.М. Фролов¹, Г.А. Ржаницын¹, А.В. Кошурников¹, А.А. Прошин¹, В.Е. Гагарин¹
¹Географический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, denisfrolovm@mail.ru

АННОТАЦИЯ

В работе представлены результаты применения георадара для обследования подготовленной на леднике горнолыжной трассы для летних соревнований. В конце июня 2021 года был обследован район ледника Гарабаши, где находилась горнолыжная трасса, и были выявлены слои снега, фирна, льда и подстилающей породы. На основе произведённого анализа полученных данных было сделано заключение о состоянии данной трассы и также сделаны рекомендации по использованию георадара для контроля подготовки будущих горнолыжных трасс.

Ключевые слова: ледник, снег, лёд, георадар

Работы по мониторингу снежного покрова и геофизические исследования проводились на участке ледника Гарабаши и прилегающих территориях, предназначенных для проведения спортивных мероприятий и для массового катания горнолыжников. Перепад высот составлял от 3910 м на старте до 3720 м на финише. Длина спортивной трассы была 720 метров.

Геофизические исследования проводились с использованием георадара «Зонд 12е» с одноканальной экранируемой антенной 300Мгц.

Целью работ было определение мощностей снежного покрова на горнолыжных трассах, выявление трещин ледника, потенциально опасных для спортсменов и туристов.

Было выполнено 32 профиля в разных режимах георадара для выявления оптимального. Привязка профилей велась с помощью GPS. Геофизические профили выполнялись как продольные (по линии падения ледника, непосредственно по траектории спортивной трассы), так и в поперечном направлении. Схема расположения профилей и результаты интерпретации данных даны на рисунке 1. Так, например, профиль DAT3, наиболее близкий к боковой морене с правой стороны показывает присутствие каменного материала (ИГК-1) под слоем снега. Его мощность колеблется от 1 до 3м. Материал осыпной, и ниже подстилается толщей ледника (ИГК-2).

Работы показали, что данная комбинация радара и антенны весьма успешно регистрирует поверхность снег – грунт. В летний период уверенно определяются «проблемные» участки с минимальной толщиной снега и в то же время можно уточнить зоны со значительным

снегонакоплением, для его перемещения снегоуплотнительной техникой.

Поверхность раздела снег – лед на участке ледника Гарабаши также фиксировалась достаточно отчетливо. Регистрировались зоны искусственного снегонакопления (волны), участки с открытым льдом, зоны трещиноватости.

Выводы

Исследование показало, что данный метод исследования может быть использован при подготовке снежного полотна, как в зимний период, для равномерного распределения снежных ресурсов и заготовки необходимых объемов снега, так и в летний период, для оптимизации работ по восстановлению трасс.

Вопросы безопасности, связанные с выявлением трещинных зон, с минимальным снежным покровом, также могут быть решены с использованием геофизических данных.

Благодарности

Работа выполнена в рамках темы государственного задания «Опасность и риск природных процессов и явлений» (121051300175-4) и «Эволюция криосферы при изменении климата и антропогенном воздействии» (121051100164-0).

ЛИТЕРАТУРА

Старовойтов АВ, 2008 Интерпретация георадиолокационных данных. Учебное пособие. - М: Изд-во МГУ

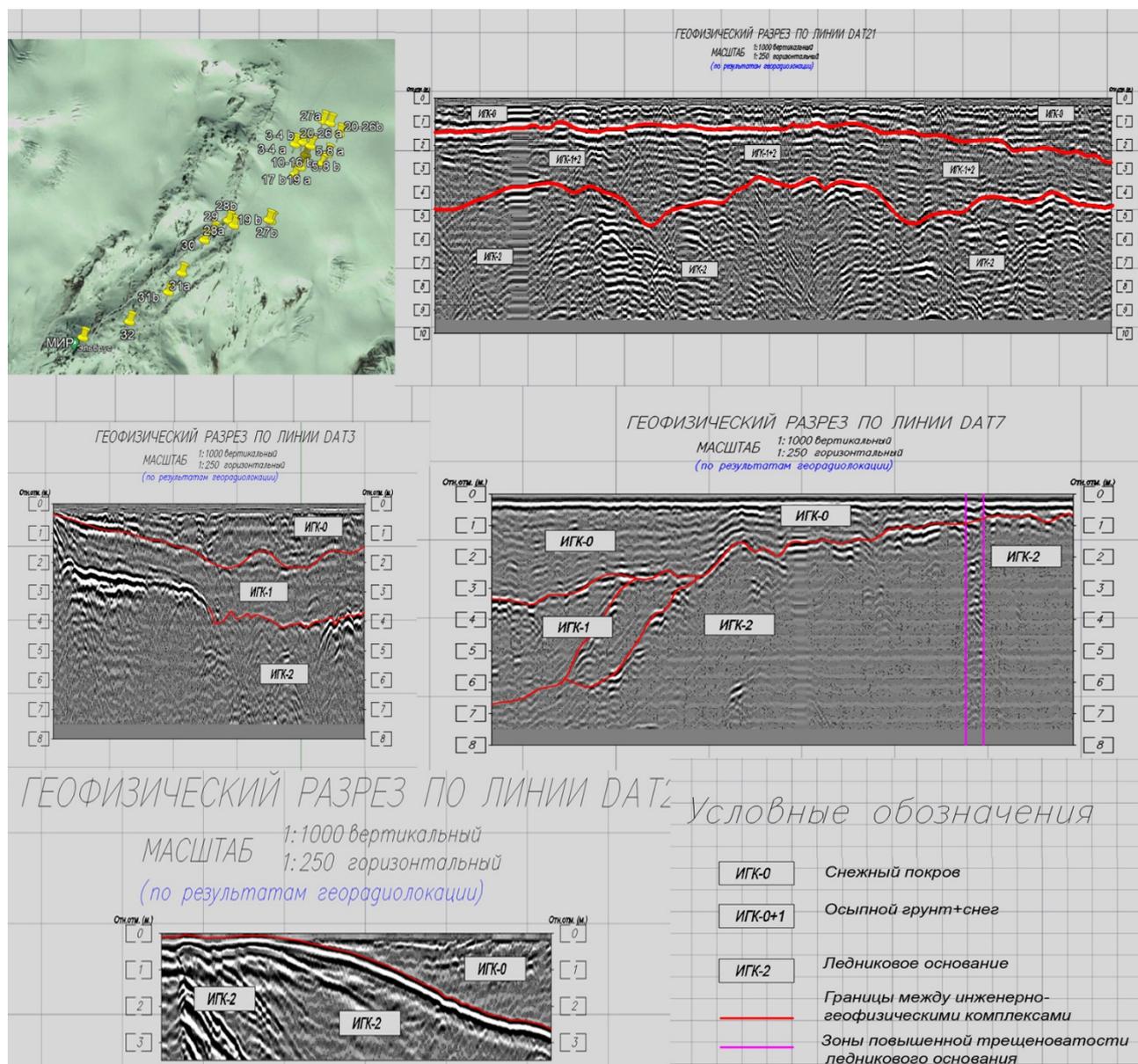


Рисунок 1. Расположение профилей и результаты интерпретации полученных данных.