ЗГУ
имени Н.М. Федоровского

Полевые школы в Норильском промышленном районе

Научно-исследовательский центр технологий строительства и мониторинга Арктики

Заполярный государственный университет имени Н.М. Федоровского

Цель и задачи

Главная цель полевых школ — способствовать освоению полевых методов исследований в Арктике, выработке практических навыков организации и проведения мерзлотных и инженерно-геокриологических исследований, изучение опыта строительства на территории Норильского промышленного района и Дудинки.

Благодаря участию в полевых школах студенты не только получили практические навыки выполнения работ в условиях Арктики, но и познакомились с регионом, его историей и традициями в рамках культурной программы, основными предприятиями региона на производственных экскурсиях, самостоятельно пытались предложить решения наиболее важных задач в области мерзлотоведения, например, развитие системы фонового мониторинга мерзлоты в регионе.

Студенты, участники проекта, использовали полученные данные для написания магистерских диссертаций и подготовки научных докладов на конференциях.

Летняя полевая школа

МГУ имени М.В. Ломоносова, Геологический факультет

Преподаватели:
- Кошурников А.В. (д.г.-м.н.)
- Гунар А.Ю. (к.т.н.)

Аспиранты:
- Балихин Е. И.
- Розенберг В. В.

Студенты:
- Власенко Д. В.
- Джваршеишвили А. И.
- Королев Р.В.
- Шахова А.А.
- Чура А.С.

ЗГУ имени Н.М. Федоровского

Преподаватели:
- Котов П.И. (к.г.-м.н.)
- Авилов Д.А.

Студенты:
- Виниченко Д. А
- Лобанова А.Д.
- Рашидов У.С.
- Саввон А.Р.
- Усс С.С.

Северо-Западный институт экологии и природных ресурсов Китайской академии наук

- Gao Qiang

Полевые методы исследования

Фотограмметрия

Термометрия

- Мониторинговая
- Единовременная

Геофизические методы

- Зондирование становлением поля
- Электромагнитное профилирование
- Электротомография
- Георадиолокация

Полевые обследования

- Бурение
- Шурфование
- Измерение термического сопротивления покровов
- Измерение глубины сезонного оттаивания щупом

Буровые работы и лабораторные исследования

*Бурение фоновых скважин и лабораторные исследования проведены компанией ПАО «ГМК «Норникель»

Геофизические исследования

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПРОФИЛИРОВАНИЕ	ЭЛЕКТРОТОМОГРАФИЯ	ЗСБ	ГЕОРАДИОЛОКАЦИЯ
ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ			
➢ Таликовые зоны; ➢ Повторно-жильные льды.	➢ Граница кровли ММП; ➢ Выявление таликов; ➢ Изучение литологического строения; ➢ Выявление растепленных зон.	➢ Определение мощности ММП; ➢ Определение кровли и подошвы ММП.	➢ Граница кровли ММП; ➢ Повторно-жильные льды; ➢ Дефекты дорожного полотна.

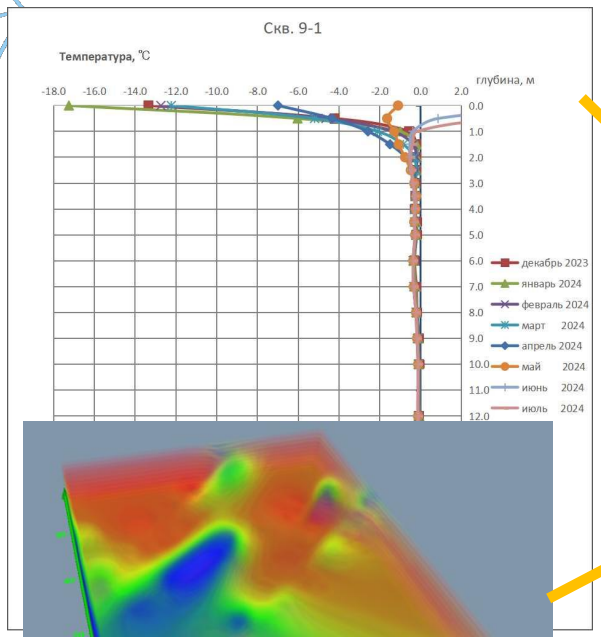
Шурфование и буровые работы

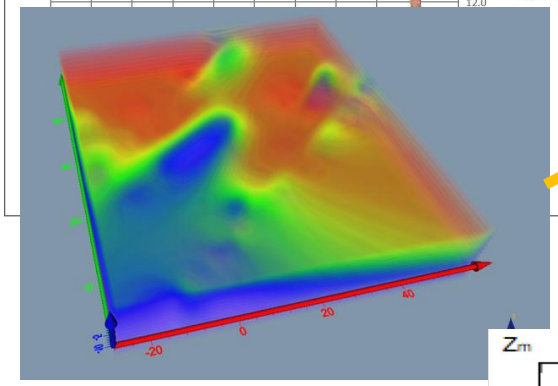
Бурение мотобуром

Шурфование

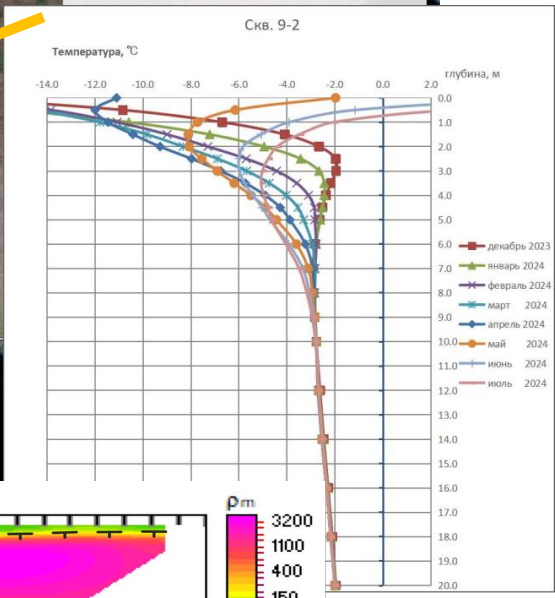
Шурфование

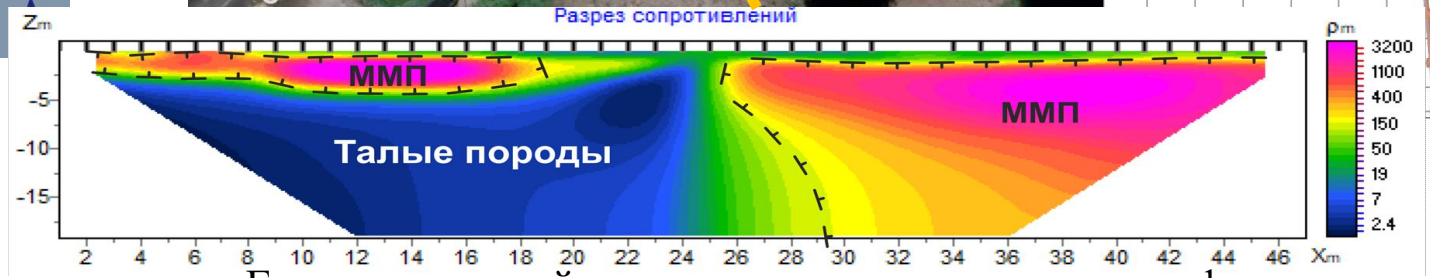
Полигон 9. Оганер





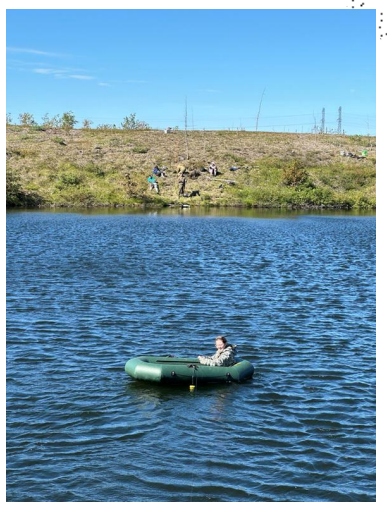
3D-модель распределения кажущегося сопротивления в толще пород вблизи скважины 9-1

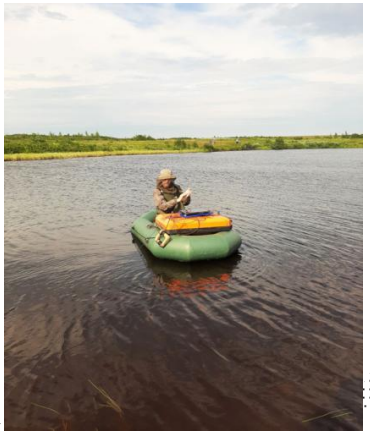


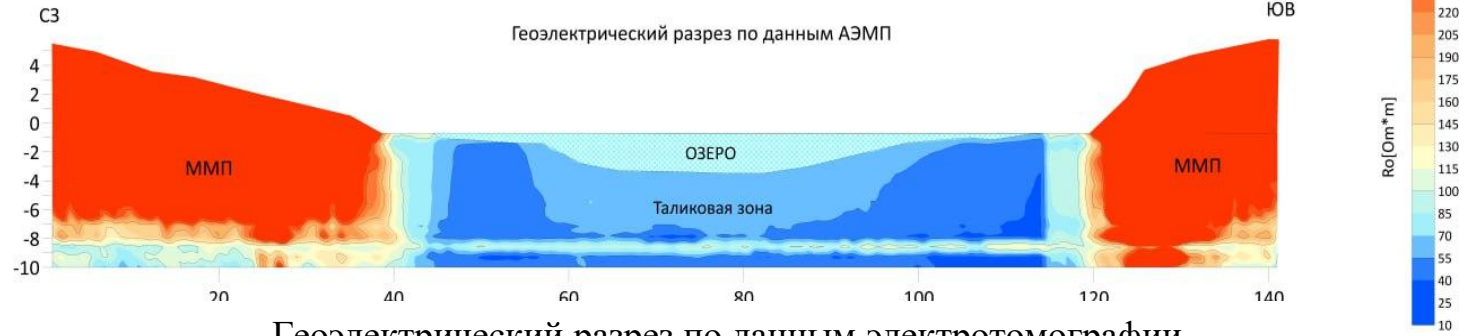


Геоэлектрический разрез по данным электротомографии

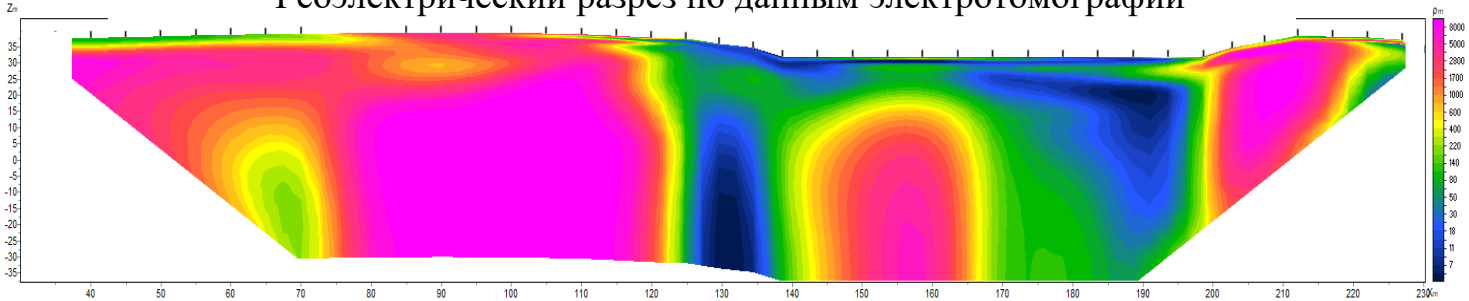
Геофизические работы на термокарстовом озере







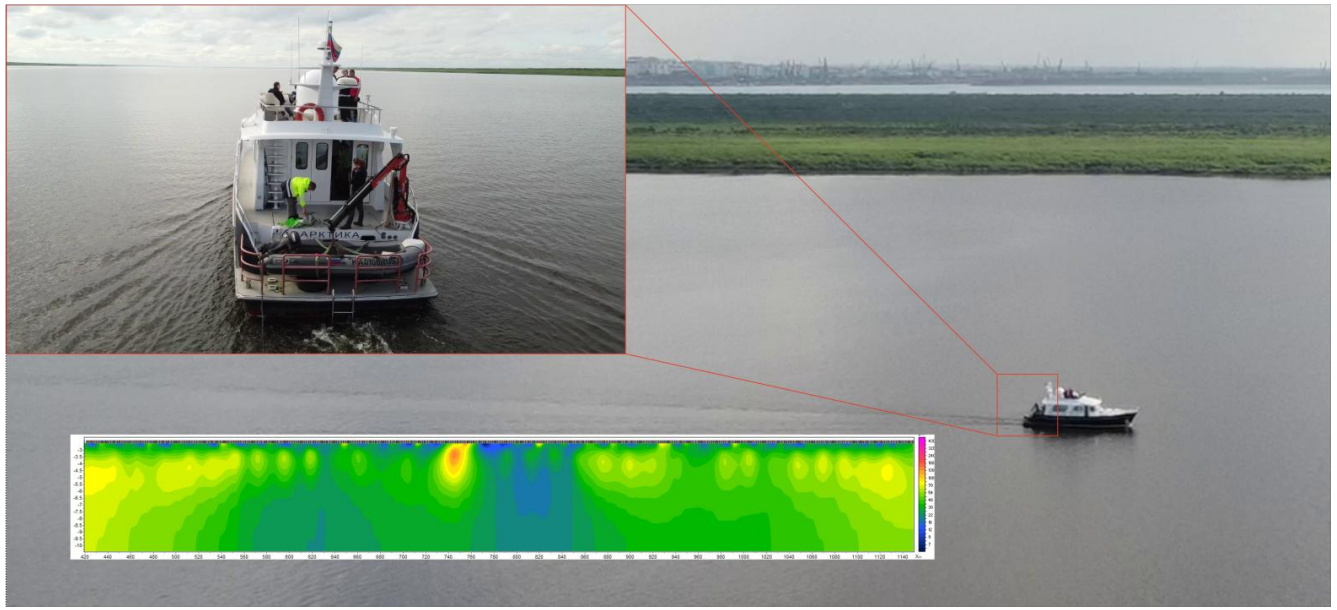
Геоэлектрический разрез по данным электротомографии



Геофизические исследования в акватории

В рамках выполнения работ с судна в акватории реки Енисей, выполнены непрерывные электрические зондирования на постоянном токе с использованием аппаратуры Syscal 48Pro и донной электроразведочной косы.

Дополнительно выполнены аэровизуальное обследование пойменного участка левого берега реки Енисей



Геотехническое обследование зданий и сооружений

Зимняя полевая школа

МГУ имени М.В. Ломоносова, Географический факультет

Преподаватели:
- Гребенец В.И.(к.г.-м.н.)

Студенты:
- Сидорова Т.А.
- Стельмах Ю.Ю.
- Торгунакова Е.А.
- Федянина Е.А.
- Веселов Д.С.
- Епишин А.И.
- Орлов С.Д.
- Шалимов Д.А.

ЗГУ имени Н.М. Федоровского

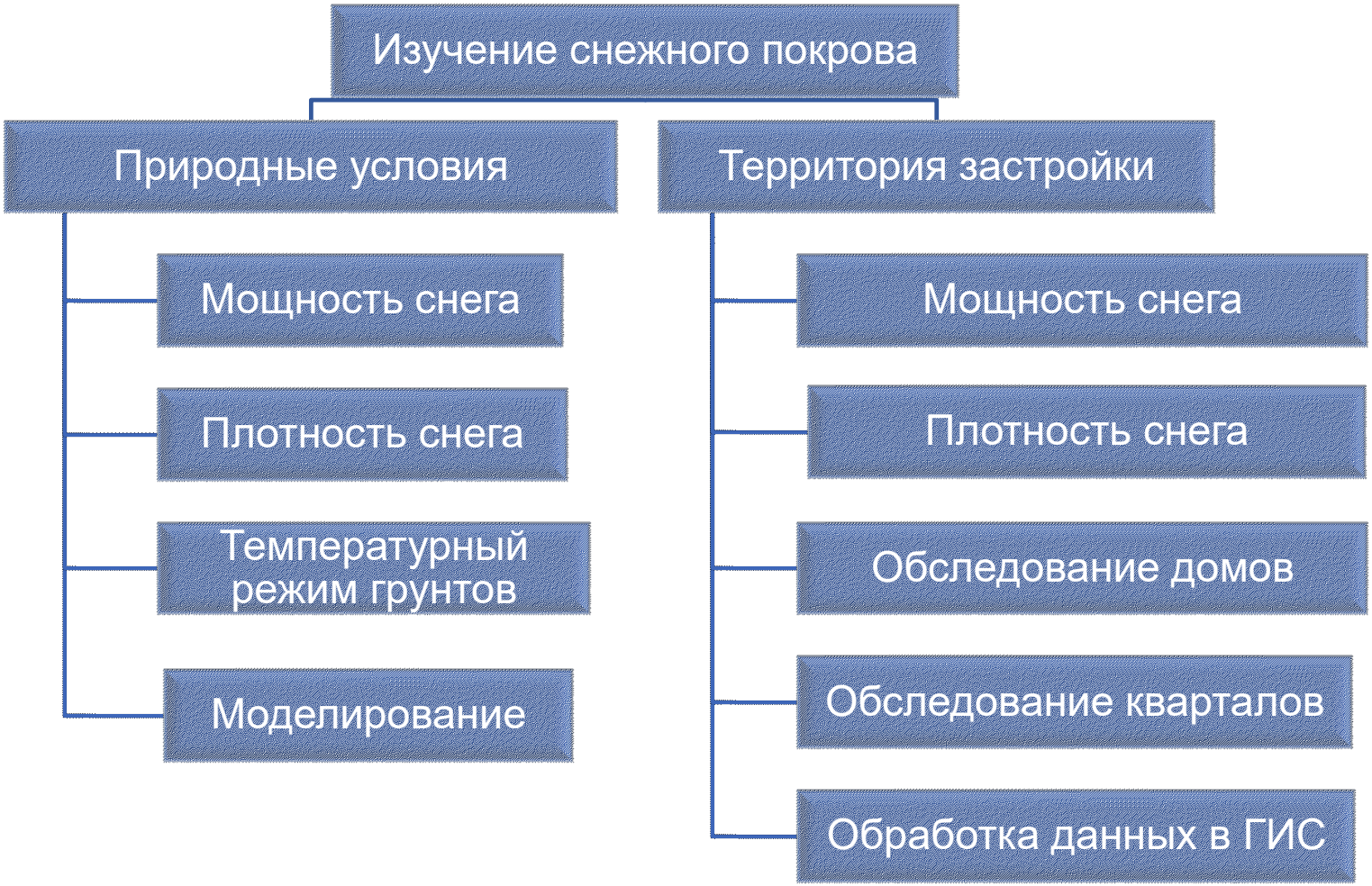
Преподаватели:
- Котов П.И. (к.г.-м.н.)
- Авилов Д.А.

Студенты:
- Лобанова А.Д.
- Журавлев В.Д.
- Молчанова Д.И.
- Жиганов К.И.
- Резунов Д.С.
- Оксенюк Г.А.
- Тюхтин М.А.
- Шевченко А.Р.

Политехнический колледж

- Фалетров А.А.
- Ласун В.Н.
- Безуглов Д.А.
- Конев Е.С.

Методы исследования



Определение мощности снега

Измерение глубины щупом мощности снега

Фиксирование рулеткой толщину снежного покрова

Измерение ширины снегоотвала и его удаленность от сооружения

Определение плотности снега

Измерение плотности с помощью плотномера

Определения массы с помощью весового ВС-43.

Измерение количества снежной массы.

Обработка результатов

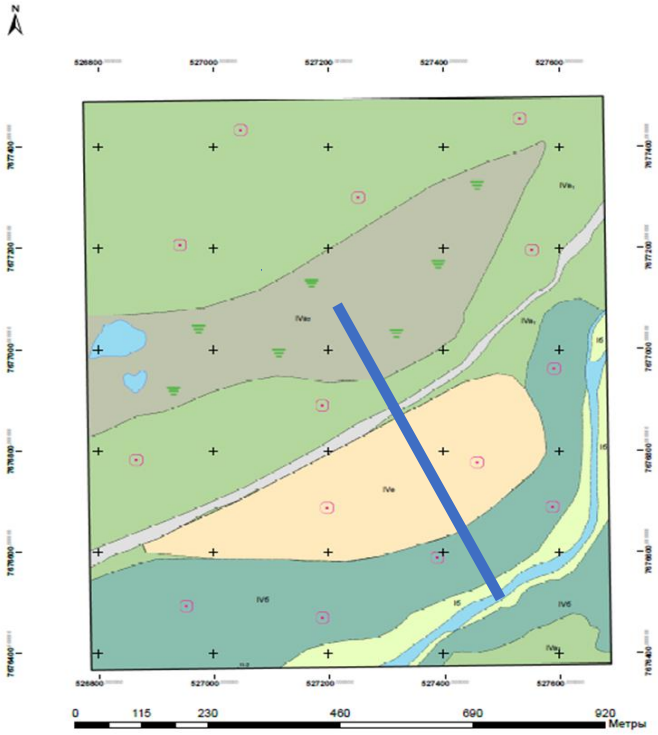
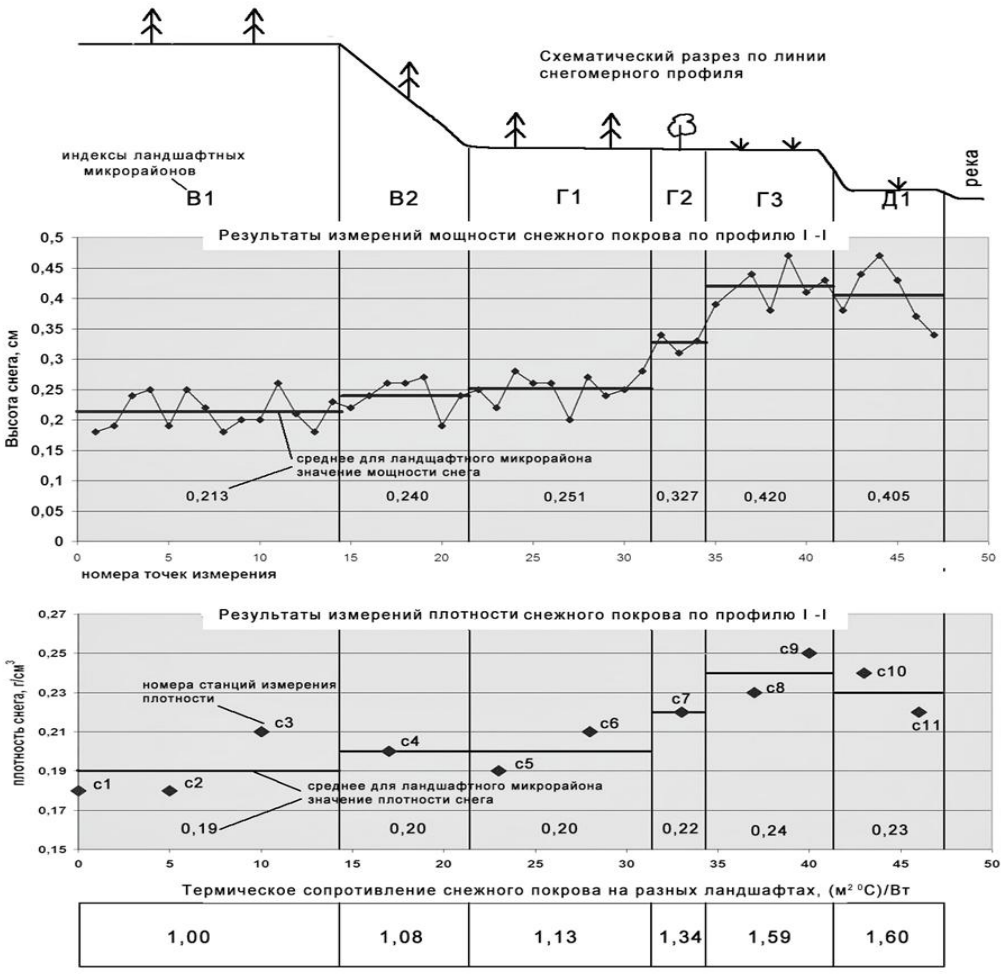
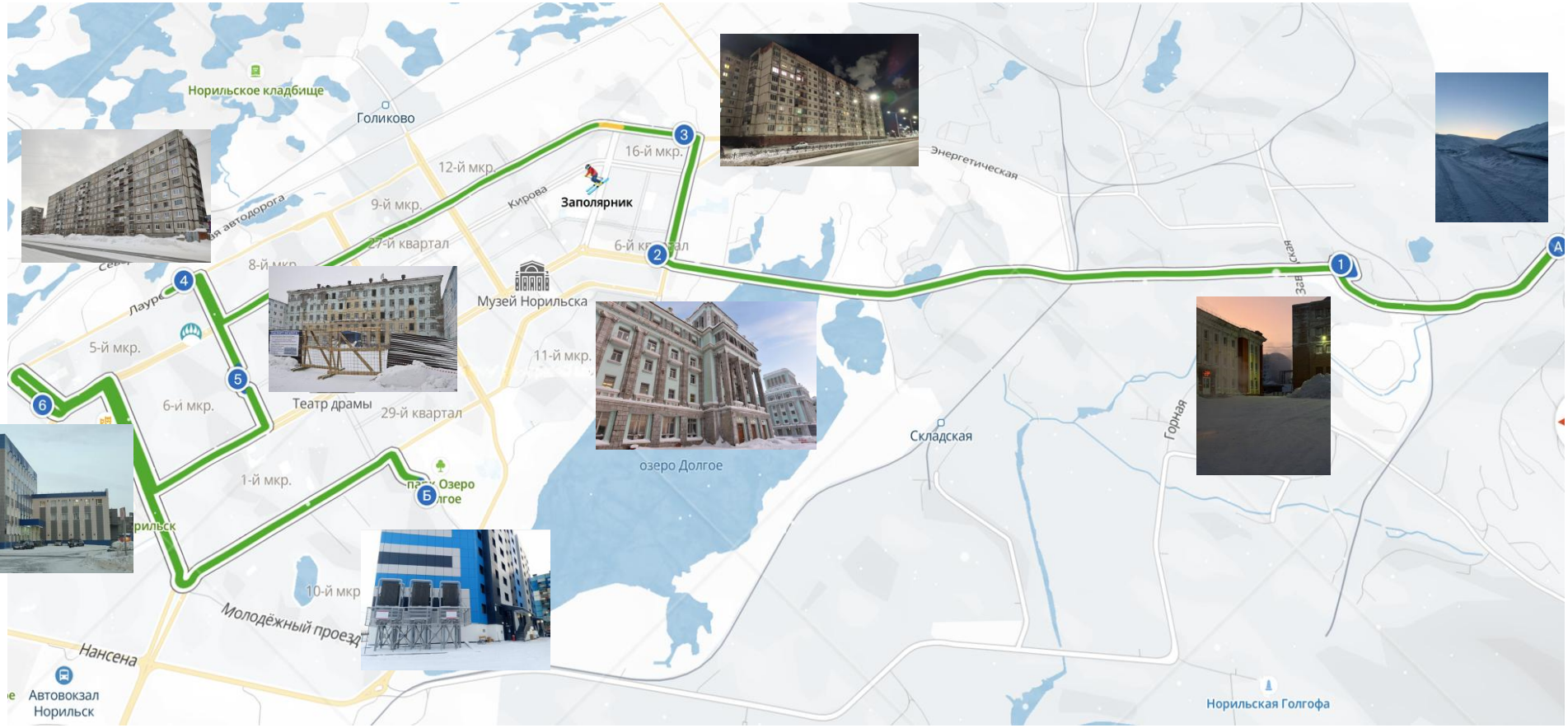


Схема ландшафтного районирования

Ландшафтные районы	Ландшафтные подрайоны		Форма рельефа	Растительный покров	Обводненность поверхности	Состав пород СТС	Глубина оттаивания, м	Процессы	Обозначение
Техногенный рельеф (V)			Насыпь дороги						
Ледниковая равнина (IV)	Равнина (IVe)	Возвышенность ($IVe_в$)	Ровная поверхность	Единичные кустарники до 1,5 м высотой, травянисто-моховый покров	Сухая	Супесь талая, текучая	0,55	Заболачивание, пятна медальоны	
		Западина ($IVe_з$)	Ровная поверхность	Лишайники, осоки, пушица	Увлажненная	Супесь талая, текучая	0,65	Заболачивание	
	Друмлин (IVe)		Ровная поверхность	-	Сухая	Песок бурый крупный	-	-	
	Склон (IV6)		Наклонная поверхность 25 градусов	Кустарники, высотой до 1,5 м, площадь покрытия 65%	Сухая	Щебенистый грунт с супесчаным заполнителем до 35%	0,6	Пятна медальоны	
Речные долины (I)	Пойма высокая (I6)		Ровная поверхность	Кустарники до 0,5 м, площадь покрытия до 60%	Увлажненная	Суглинок пылеватый мерзлый, слабольдистый, массивной криотекстуры	0,4	Эрозия	



Геотехническая экскурсия в г. Норильск



Обследование домов в районе г. Дудинка

Неработающие продухи по ул. Всесвятского, 1

Глубокий снегоотвал по ул. Советская, 8

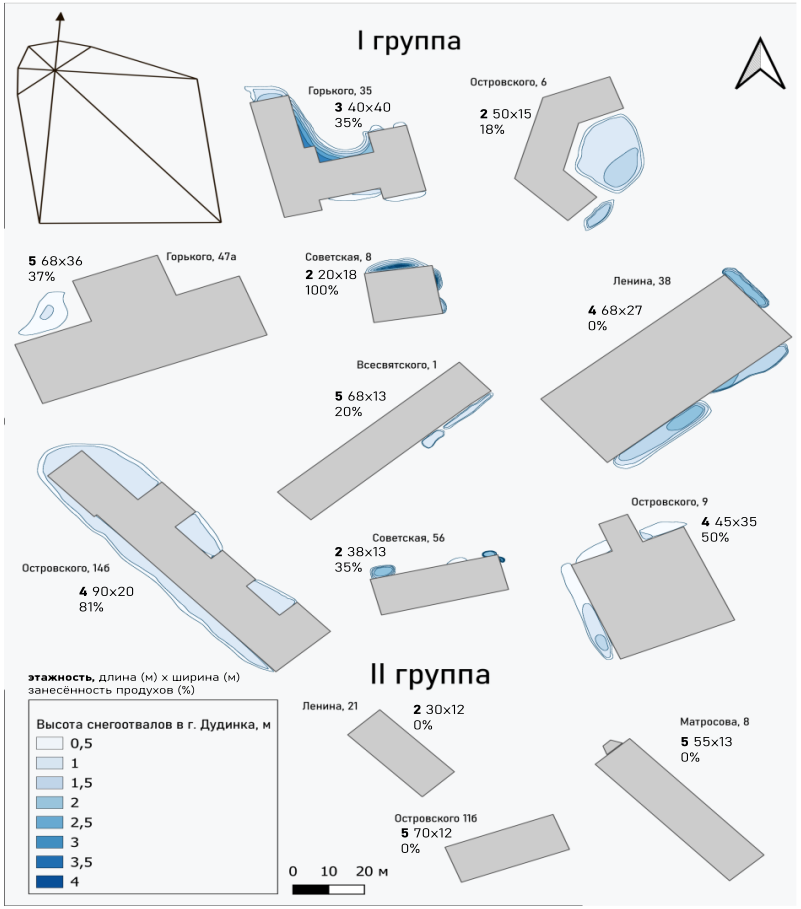
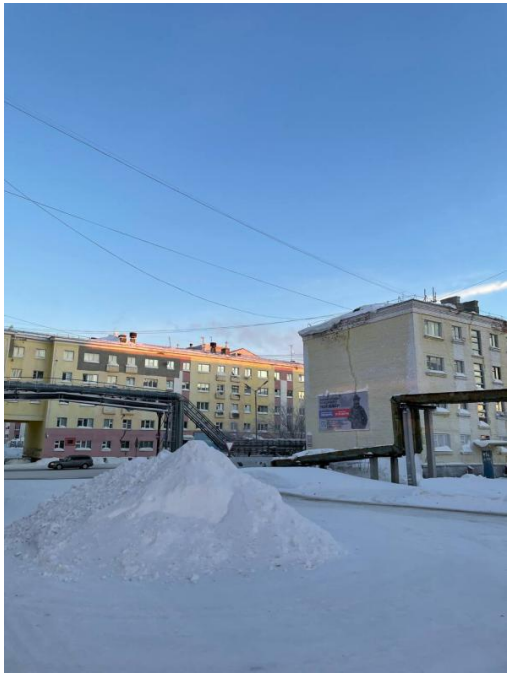


Схема пространственного распределения снегозаносимости участков вокруг зданий

Форма снегоотвалов в городе

Гребнеобразные скопления



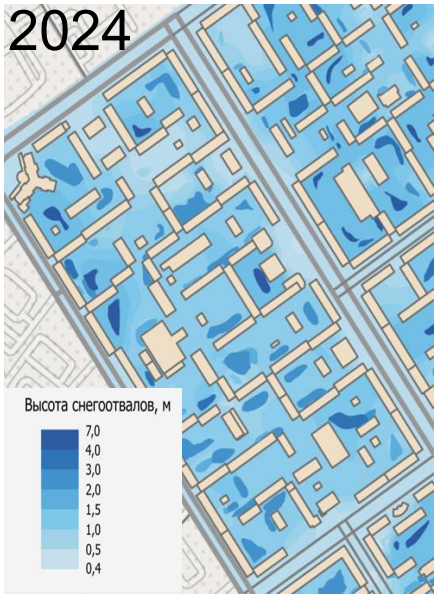
Куполообразные скопления

Линейно ориентированные скопления

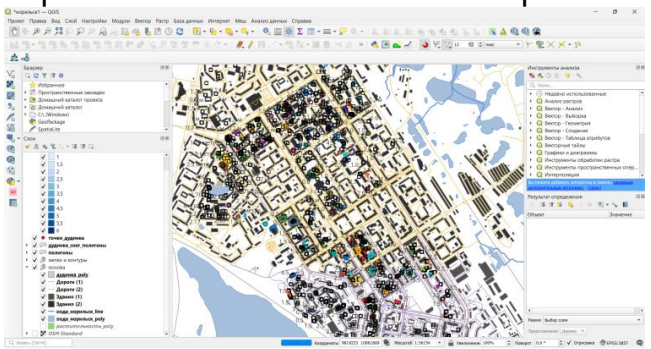
Скопления неправильной конфигурации

Обработка данных в ГИС

1. Создание и настройка проекта в ГИС-пакете
2. Подготовка и настройка отображений картографической основы
3. Импорт файлов с результатами съёмки
4. Картографирование снегоотвалов с применением способов изображения в тематической картографии
5. Оформление итогового картографического произведения

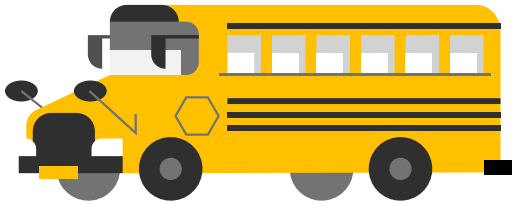


Карты снежных отложений в г. Норильск



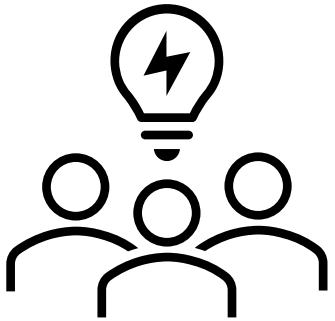
Результаты

За два года в полевых школах участвовала 75 человек из 3 регионов России, а также специалист из Китая. Участники получили уникальный практический опыт работы в российской Арктике и подготовили отчеты о проведенных работах для крупнейшей компании региона ПАО «ГМК «Норильский никель», использовали материалы для написания магистерских диссертаций и подготовки научных докладов на российских и международных конференциях.



- Полевые работы
- Культурная программа (посещение музеев региона, театра, экскурсии по г. Норильск и г. Дудинка)
- Посещение предприятий региона (Надеждинский металлургический завод, шахта Ангидрит, Центр мониторинга зданий и сооружений)

Обучение практическим навыкам проведения работ и обработки данных (15 методов) высококвалифицированными специалистами по геокриологии и гляциологии



Предложены уникальные научные идеи:

- Комплекс методов для мониторинга криогенных процессов
- Геофизический мониторинг
- Влияние снегоотвалов на температурный режим мерзлых грунтов в городской части