



XVI ПЕТЕРБУРГСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ФОРУМ

XVI ST. PETERSBURG INTERNATIONAL
EDUCATIONAL FORUM

Образовательное событие «Инженеры будущего: горизонты возможностей»

Фестиваль-конкурс школьных проектов
«ТехноБиоФест»

Гергаулов Арсаг Олегович



Государственное бюджетное общеобразовательное
учреждение средняя общеобразовательная
школа № 684 «Берегиня» Московского района
Санкт-Петербурга

Совершенствование метрологического обеспечения геофизических исследований мерзлых грунтов

Проект подготовили: Гергаулов Арсаг Олегович, обучающийся 10 класса
Миллер Наталья Ивановна – педагог- наставник, заместитель директора школы,
учитель физики

Социальный партнер: ФГ БОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет»

Инженерная направленность Фестиваля: энергетика, промышленная инженерия
и новые материалы (традиционная и альтернативная энергетика,
энергоэффективность, производственные технологии, аддитивные технологии,
материаловедение)

Вечная мерзлота России

(65 % площади страны)





Полезные ископаемые Арктики

Арктика является ведущей стратегической ресурсной базой России.

Добываемые в Арктике полезные ископаемые, их разведанные запасы и прогнозные ресурсы составляют основную часть минерально-сырьевой базы Российской Федерации.

В Арктике содержится

- 15% мирового запаса нефти и
- 25% запасов газа.
- Земля Арктики также богата металлами.
- Помимо этого, в Арктике содержится 20% мирового запаса пресной воды.

РЕСУРСЫ АРКТИКИ

- Нефть
- Природный газ
- Металлы
- Запас пресной воды

Актуальность проекта:

Для осваивания Арктики актуально:

- обеспечить повышение точности геофизических измерений свойств мерзлых грунтов
- создать основы для отечественных стандартов в области мерзлотной геофизики, что является основой метрологического обеспечения;

- подготовить специалистов по метрологии ГИС для работы в условиях мерзлоты

- снизить финансовые риски при освоении месторождений в Арктике

- обеспечить конкурентоспособность российских геофизических услуг на мировом рынке

Данные геофизических измерений позволяют спрогнозировать неблагоприятные процессы: промерзание, морозное пучение, оттаивание и вибродинамику, влияние влажности мерзлых грунтов.

Результаты данной работы помогут спрогнозировать упругость мерзлых грунтов и рассчитать свойства строительных материалов, сроки строительства зданий и сооружений.

Цели и Задачи проекта

Цель:

Разработка комплексов мероприятий по совершенствованию системы метрологического обеспечения геофизических исследований мерзлых грунтов для расчета материалов зданий и сооружений, оснований и фундаментов

Задачи:

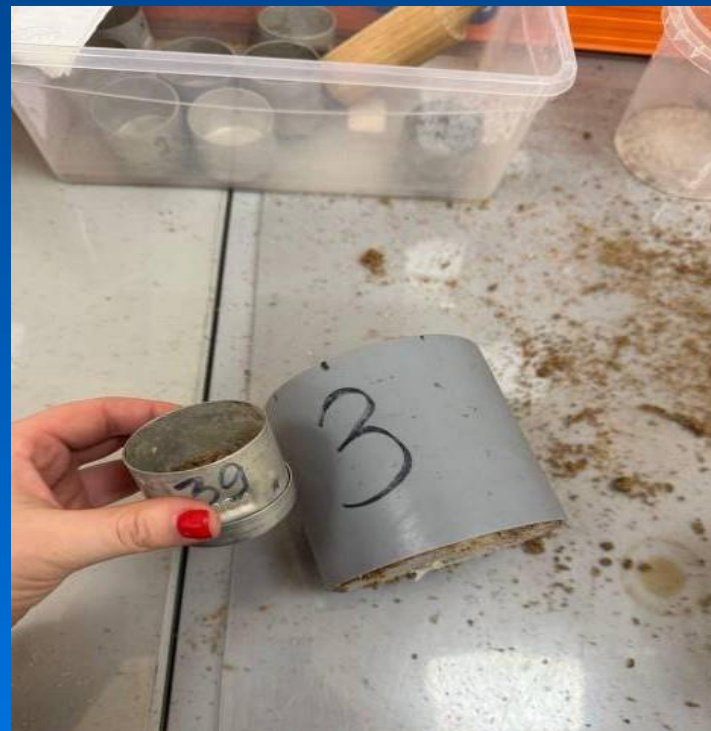
- 1) Изучить нормативную документацию и ФГИС «Аршин» для анализа эталонных стандартов.
- 2) Изготовить образцы мерзлого грунта.
- 3) Провести анализ математических моделей распространения упругой волны в мерзлых грунтах (зависимость скорости распространения ультразвуковой волны от упругости мерзлых грунтов, размера фракции песка, степени влажности грунта).
- 4) Оформить метрологическое обеспечение в ГОСТ по свойствам и структуре мерзлых грунтов.

Инженерное решение и технология

Создание образцов-кернав мерзлого грунта в лаборатории Горного университета

Из инструментов:

- 1) Печь для просушки песка;
- 2) Сито разной фракции для просеивания песка;
- 3) Весы для взвешивания песка и воды;
- 4) Форма для создания образца- труба
- 5) Морозильная камера для замораживания образца



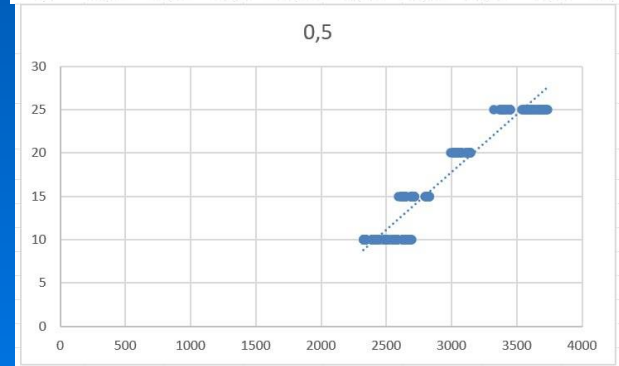
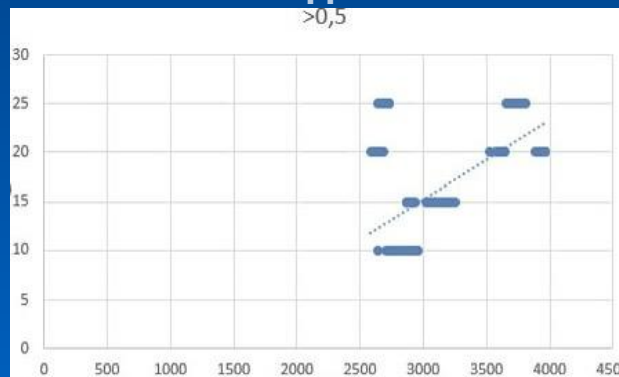
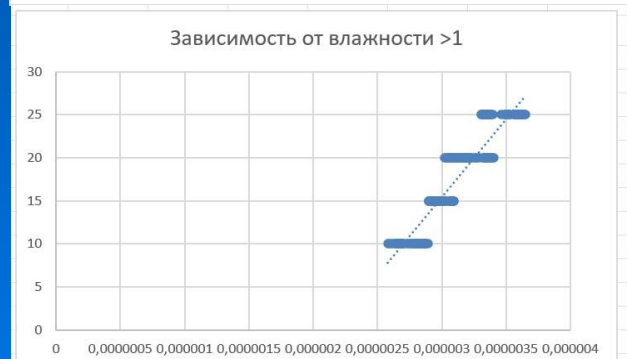
Инженерное решение и технология



Анализ математической модели распространения ультразвуковых волн в упругой среде

Чем больше скорость ультразвуковой волны, тем больше упругость
керна. Чем меньше фракция песка, тем больше скорость.

Влажность грунта может искажать показания от 20% до 80%



Практическая значимость и перспективы

Результаты исследований по созданию образцов-прототипов мерзлых грунтов с определенными упругими свойствами обеспечат совершенствование метрологического обеспечения геофизических исследований. Это позволит более точно рассчитать основу и фундамент сооружений. А также позволит снизить экономические риски при освоении Арктики.

