

## Электрические и акустические свойства оттаивающих грунтов

Научный руководитель – Кошурников Андрей Викторович

*Григорьев Дмитрий Васильевич*

*Аспирант*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра геокриологии, Москва, Россия

*E-mail: dima.grigoriev2000@gmail.com*

Разными научными группами исследовались зависимости изменения электрических и акустических свойств мерзлых пород в различных температурных диапазонах [2; 5]. Для определения значений УЭС в лабораторных условиях используют метод вертикального электрического зондирования [3]. Акустические свойства грунтов в лабораторных условиях определяют посредством измерения скорости распространения упругих волн в образцах [1; 4].

Для измерения электрических и акустических свойств мерзлых грунтов в цикле оттаивания была разработана установка, учитывающая особенности лабораторных исследований. Ее использование позволяет подробно изучать зависимости изменения описываемых характеристик при близких к 0 температурах. Оттаивание образца при ее использовании осуществляется вне морозильной камеры в условиях регулируемого притока тепла при параллельном измерении акустических и электрических характеристик грунта (рис. 1).

Результаты измерений, выполненных в цикле оттаивания мерзлого образца представлены в виде графиков изменения скоростей прохождения продольных волн и значений удельного электрического сопротивления супесей различной влажности (рис. 2).

Анализируя полученные результаты, можно говорить о том, что переход влаги при оттаивании грунта из твердого состояние в жидкое сопровождается снижением значений УЭС и скоростей прохождения продольных волн. С ростом влажности талых образцов возрастают скорости, для значений сопротивлений наблюдается обратная зависимость. Важной особенностью полученных результатов является то, что переход температуры образцов в положительную область не всегда сопровождается резким снижением значений изучаемых характеристик.

### Источники и литература

- 1) Вознесенский А. С, Куткин Я. О., Красилов М.Н. Взаимосвязь акустической добротности с прочностными свойствами известняков // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. 2015. No. 30. С. 30–39.
- 2) Воронков О.К. Инженерная сейсмика в криолитозоне. Изучение строения и свойств мерзлых и талых горных пород и массивов. СПб., 2009.
- 3) Зыков Ю. Д. Геофизические методы исследования криолитозоны: Учебник. М., 2007.
- 4) Зыков Ю.Д., Червинская О.П. Акустические свойства льдистых грунтов и льда. М., 1989.
- 5) Кошурников А.В., Котов П.И., Агапкин И.А. Влияние засоленности на акустические и электрические свойства мерзлых грунтов // Вестник Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 2019. No. 6. С. 99-106.

### Иллюстрации

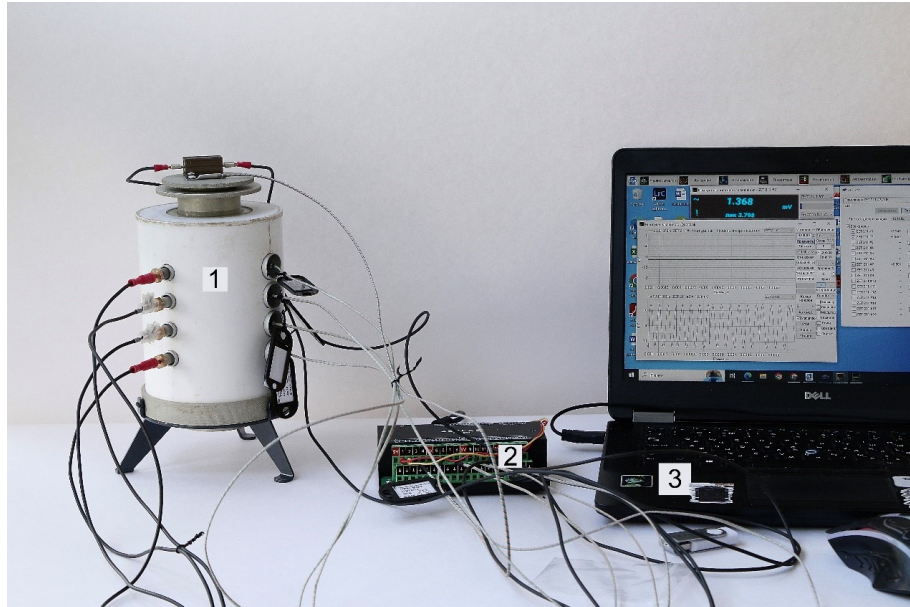


Рис. : Общий вид установки: 1 – контейнер грунта; 2 – регистрирующее устройство; 3 – персональный компьютер

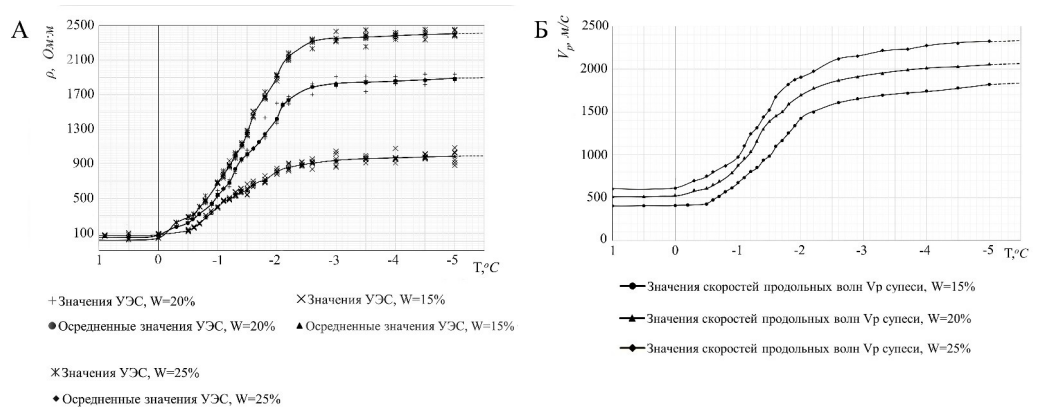


Рис. : А) зависимость изменения значений УЭС ( $\rho$ ) супесей различной влажности от температуры ( $T$ ); Б) Результаты измерений скоростей продольных волн ( $V_p$ ) супесей различной влажности от температуры ( $T$ )