

Секция «Динамика и взаимодействие гидросферы, атмосферы, литосферы и криосферы»

**Моделирование глубины сезонного промерзания пород для оценки
воздействия на инженерные объекты**

Научный руководитель – Маслаков Алексей Алексеевич

Комова Нина Николаевна

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра криолитологии и гляциологии, Москва, Россия

E-mail: nnkomova@gmail.com

Сезонное промерзание является наиболее распространенным мерзлотным процессом в мире. Оно наиболее широко представлено в арктическом, субарктическом и умеренном поясах Земли и представляет собой промерзание талых пород, имеющих среднегодовую температуру выше 0°. Слой сезонного промерзания подстилается немерзлыми породами и образуется за счет теплооборотов, идущих при отрицательных температурах воздуха [1]. Пучение грунта, сопровождаемое процессом сезонного промерзания, приводит к выпучиванию предметов, деформации малонагруженных инженерных сооружений и асфальтового покрытия. Существующие методы учета сезонного промерзания при строительстве, указанные в современных строительных нормах и правилах (СНиП), являются приближенными и не учитывают фактор меняющейся природной среды.

Данные исследования представляют собой попытку моделирования глубины сезонного промерзания в различных ландшафтных условиях. Ключевым участком для проведения натуральных исследований является долина реки Москвы в районе Звенигородской биостанции МГУ. Информацией о метеорологической обстановке за 2018/19 зимний сезон являлись данные наблюдений метеостанции Новый Иерусалим [2] и показания термометрических датчиков, установленных на территории биостанции. На ключевых участках (пойма р. Москвы, склон и поверхность террасы, занятые смешанным лесом, вырубка, днище и склоны оврага и т.д.) были проведены ландшафтные описания, а также определена влажность грунтов, их тип, высота снежного покрова и глубина сезонного промерзания в начале (начало декабря) и в конце (середина февраля) холодного периода года. Полученные данные стали основой для расчета глубины сезонного промерзания по модели Стефана а также по регрессионной модели.

В результате полевых исследований было выявлено, что зима 2018/19 года является относительно теплой и многоснежной: количество накопленных отрицательных градусо-дней составило -420..-430°С, а средняя высота снежного покрова - 26 см. Повышенная снежность препятствовала проникновению холода в почву, поэтому количество отрицательных градусо-дней под снегом составило -8°С. На подавляющем количестве ключевых участков промерзание не превысило 10 см. Рассчитанные по вышеуказанным моделям значения мощности сезонномерзлого слоя хорошо согласуются с наблюдаемыми величинами. Модельные оценки глубины промерзаемых грунтов позволят с применением прогностических метеоданных предсказать динамику сезонного промерзания и оптимизировать расходы при строительстве инженерных сооружений и объектов инфраструктуры.

Исследование выполнено в рамках проекта РФФИ 18-05-60080 «Опасные нивально-гляциальные и криогенные процессы и их влияние на инфраструктуру в Арктике».

Источники и литература

- 1) Кудрявцев В. А., Достовалов Б. Н. Романовский Н.Н. Общее мерзлотоведение. – М: Изд-во МГУ, 1978. – 512 с.
- 2) <https://rp5.ru/>- сайт прогноза погоды для России и стран СНГ