

**Моделирование теплового режима мёрзлых пород в подземных хранилищах  
Восточной Чукотки**

**Научный руководитель – Маслаков Алексей Алексеевич**

***Сотникова Ксения Сергеевна***

*Студент (бакалавр)*

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

*E-mail: ksesotka@yandex.ru*

Народы, населяющие территорию криолитозоны, на протяжении долгого времени учились использовать её в хозяйственных целях. Широкое распространение получили подземные хранилища в мерзлоте - лёдники. Это сооружения для хранения пищевых продуктов, обустроенные в вечной мерзлоте. Конструкции хранилищ разнообразны, так как их особенности и способы эксплуатации варьируются в зависимости от региона, в котором климатические условия и культурно-исторические особенности определяют тип лёдника. Чаще всего сооружения представляют собой вырытое в земле углубление от 2 до 5 метров. Сохранение рабочего состояния лёдников Восточной Чукотки остается актуальным вопросом для местных жителей, так как мясо морских млекопитающих по-прежнему составляет значительную часть рациона питания коренных жителей региона [1].

Климатические изменения негативно сказываются на устойчивости подземных сооружений. Профилактические процедуры, в том числе зимнее проветривание, позволяют поддерживать подземные хранилища в рабочем состоянии. Важную роль в сохранении лёдников играет моделирование тепловых условий грунтов, в которых расположены подземные хранилища, поскольку это позволяет оценить влияние прогнозных климатических изменений и эффективность различных профилактических мероприятий по поддержанию устойчивости хранилищ [2]. В настоящее время существует несколько видов программного обеспечения, позволяющих построить численные модели распределения температуры внутри мерзлых толщ. Для выполнения данного исследования был выбран программный комплекс «Frost 3D».

Лёдник в селе Лорино - крупнейшее подземное хранилище продуктов питания на территории Восточной Чукотки. Он представляет собой туннель (штольню) около 120 м в длину, проложенный в останце морской террасы среднепleistоценового возраста и имеющих боковые камеры-хранилища. Помещения лёдника могут вместить в среднем 60 серых китов и сотни моржей, добываемых местными жителями ежегодно. В основном грунты вокруг лёдника представлены слабобльдистыми песчаными отложениями [1]. Для имеющихся в моделируемой области материалов и объектов задаются физические свойства и определяются параметры граничных условий. После этого была выполнена калибровка модели по имеющимся климатическим данным и результатам термометрического мониторинга внутри камер хранилища.

Моделирование термического режима лёдника в с. Лорино позволяет оценивать состояние сооружения и возможное влияние климатических изменений на его конструкцию, а также определить эффективность проводимости профилактических мероприятий по поддержанию устойчивости хранилища.

**Источники и литература**

- 1) 1. Maslakov A.A., et al. Community Ice Cellars In Eastern Chukotka: Climatic And Anthropogenic Influences On Structural Stability // Geography, Environment, Sustainability. 2020. Vol. 13, No. 3. Pp.49-56.

- 2) 2. Yoshikawa K., et al. Traditional Ice Cellars (Lednik, Bulus) In Yakutia: Characteristics, Temperature Monitoring, And Distribution // Арктика XXI век. Естественные науки. 2016. №1 (4). С.15-22.