

Картографирование изменений геокриологических условий в окрестностях Ямальской воронки

Научный руководитель – Энтин Андрей Львович

Шалимов Дмитрий Александрович

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра картографии и геоинформатики, Москва, Россия

E-mail: mai.schalimov.dmitriy@gmail.com

Ямальская воронка (Ямальский кратер) представляет собой уникальный по своему строению геокриологический объект. Образование его в результате взрывного события 2013 года вызвало большой интерес научных и производственных организаций, поскольку оно стало первым зафиксированным в своём роде. Этап активного исследования объекта различными методами продолжался в течение первых 2–3 лет с момента обнаружения воронки, после чего регулярные полевые обследования прекратились. Однако данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) позволяют сделать вывод о продолжающихся процессах термоденудации в непосредственной близости к воронке. Обработка данных ДЗЗ позволит сделать вывод о происходящих на территории изменениях геокриологических условий и процессах, приводящих к ним [1].

Целью работы является картографирование изменений геокриологических условий в окрестностях Ямальской воронки. В качестве исходных данных были использованы полосы («стрипы») цифровой модели поверхности (ЦМП) Arctic DEM и снимки космических аппаратов (КА) семейства Канопус-В. ЦМП представлены 24 полосами с пространственным разрешением 2 м. Набор использованных снимков КА Канопус-В включает в себя 8 снимков, полученных в видимом диапазоне. Снимки и полосы ЦМП были отобраны на летний период, что позволяет минимизировать влияние сезонного фактора изменения местности. ЦМП использовались для вычисления разности значений высот в каждой точке местности. Анализ снимков проводился при помощи визуального дешифрирования.

При помощи вычисления разностей фрагментов ЦМП были получены значения высот и глубин форм рельефа, позволяющие оценить вертикальные изменения на местности. Из расчётов видно, что процесс развития термоцирка протекал неравномерно. Опускание дна образующейся отрицательной формы между разностями колебались от 0,5 до 3,5 м. Помимо последовательного протекания процесса просадки грунтов, в разное время происходило и их накопление (до 2,5 м), вероятно, связанное с переносом грунтового материала (например, с 2020-2023 гг.). Дешифрирование снимков также указывает на неравномерность протекания развития отрицательной формы рельефа (рис. 1). Средняя величина отступления стенки термоцирка составила от 4 м (2018-2019 гг.) до 10 м (2023-2024) в год. Визуальный анализ позволяет проследить ускорение последовательного отступления стенок термоцирка в целом, в то время как на некоторых участках граница почти не смещается (изменения составляют в среднем менее двух метров в год). Такая динамика может быть обусловлена неравномерным оттаиванием пластовых льдов под грунтами, приводящих к развитию криогенных оползней как к одному из результатов процесса термоденудации.

Источники и литература

- 1) Тарасевич И. И. и др. Распространение и динамика термоцирков на ключевом участке Центрального Ямала по материалам дистанционного зондирования // Проблемы Арктики и Антарктики. – 2024. – Т. 70. – №. 3. – С. 391-411.

Иллюстрации

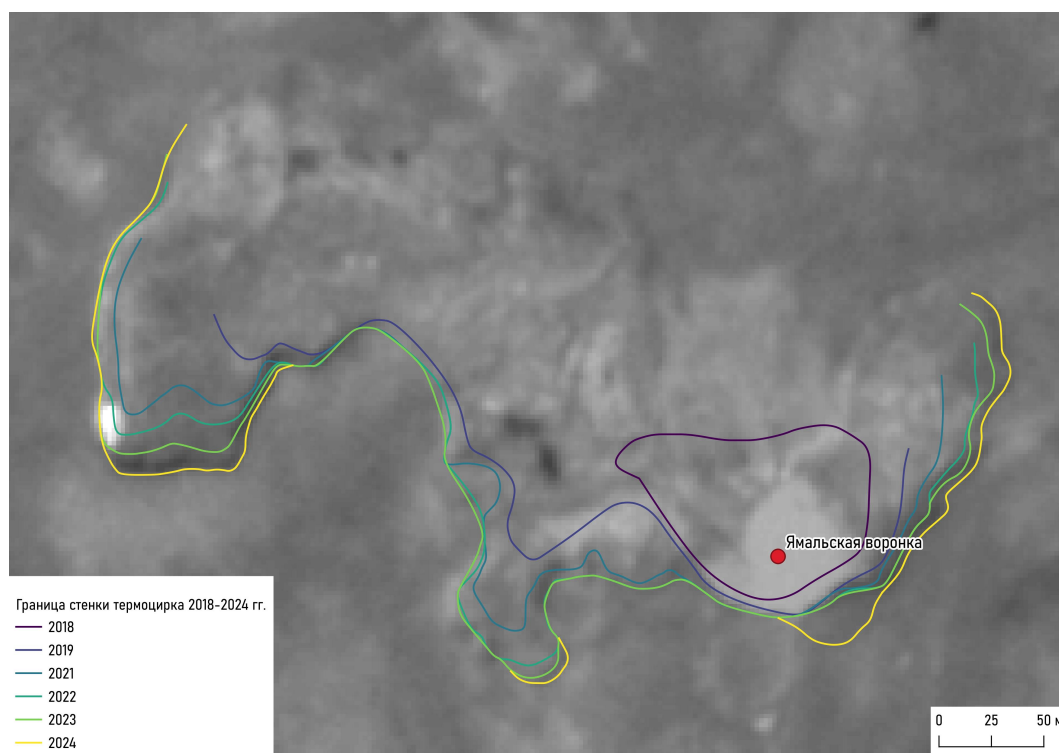


Рис. : 1. Отступление стенки термоцирка в результате термоденудационных процессов