Дальневосточный центр ФГБУ «Научно-исследовательский центр космической гидрометеорологии «Планета»

Бородицкая А.В., Суханова В.В.

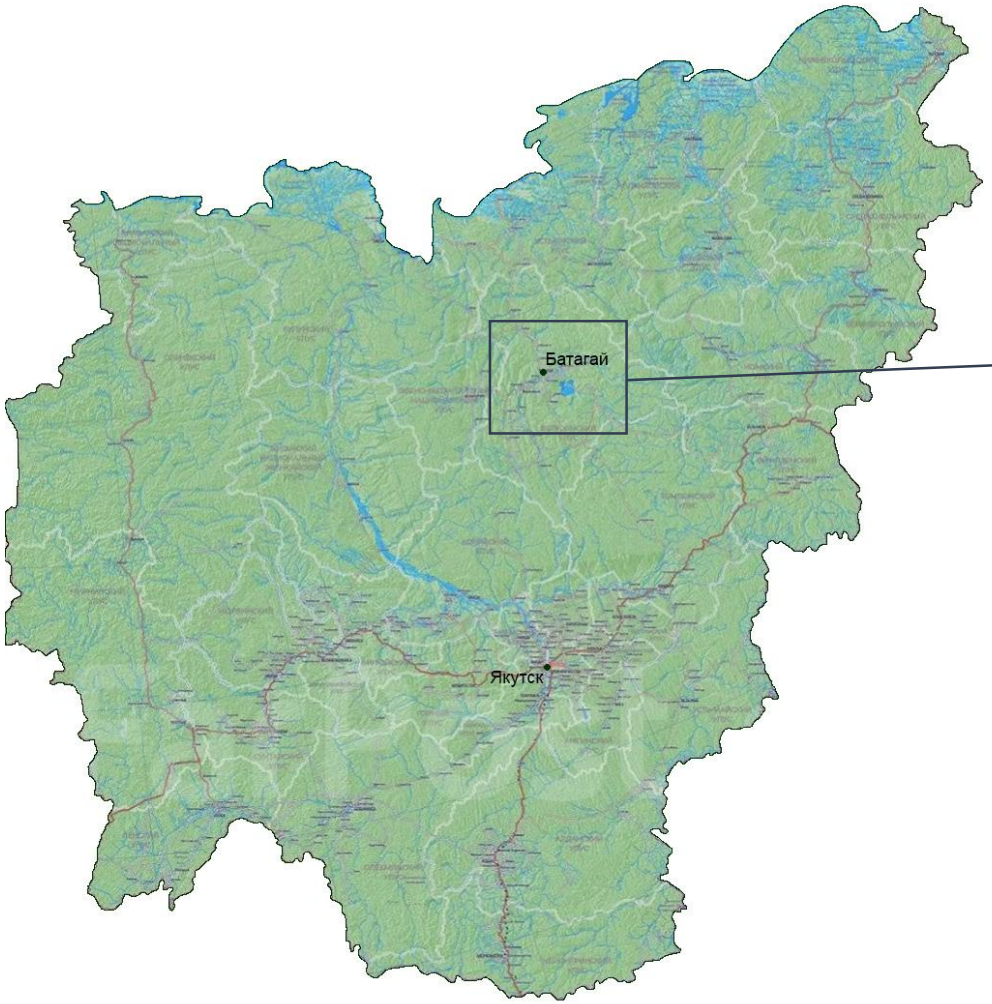
БАТАГАЙСКИЙ ТЕРМОКАРСТОВЫЙ ПРОВАЛ КАК ИНДИКАТОР ДЕГРАДАЦИИ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ: АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ЗА 25 ЛЕТ ПО ДАННЫМ ДЗЗ

Докладчик: Бородицкая Анастасия Владимировна

Двадцать четвертая международная конференция «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА» (Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, потенциально опасных явлений и объектов)

Москва, 9 - 13 ноября 2026

Расположение Батагайского провала





Расположен на территории Республики Саха (Якутия) в точке с координатами 67° с.ш.; 134° в.д. между поселками Батагай и Эсэ-Хайя на юго-восточной седловине горы Киргиллях в бассейне реки Яна в Верхоянском улусе на северо-востоке Якутии.

Спутниковый мониторинг Батагайского провала

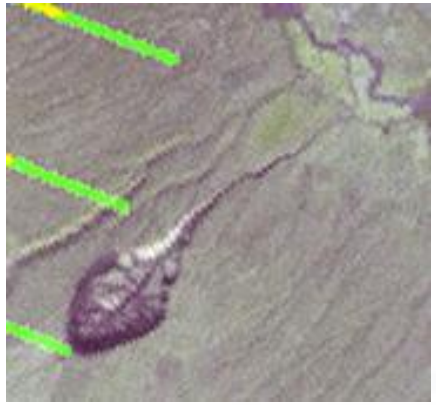
Динамика развития



КА Landsat – 7
30.07.2000



КА Landsat – 7
12.08.2002



КА Landsat – 7
20.08.2005



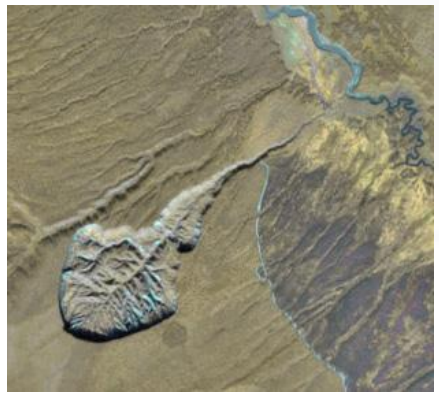
КА Landsat – 7
31.08.2009



КА Landsat – 8
27.08.2013



КА Sentinel – 2A
21.08.2017



КА Sentinel – 2A
25.08.2020



КА Sentinel – 2A
19.08.2025

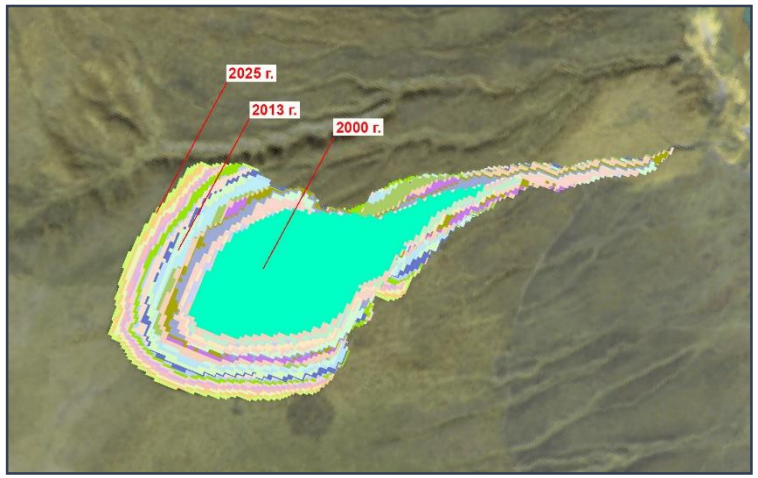
Крупнейший термокарстовый провал в мире, сформировавшийся в результате **протаивания многолетней мерзлоты**.

Его развитие началось во второй половине XX века под воздействием **антропогенных нарушений и климатических изменений** и продолжается с возрастающей скоростью.

Суханова В.В., Бородицкая А.В. Исследование динамики расширения Батагайского термокарстового провала в период с 2000 по 2025 г. по данным дистанционного зондирования // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. — 2025. — Т. 22, № 6. — С. 426–430. — DOI: 10.21046/2070-7401-2025-22-6-426-430

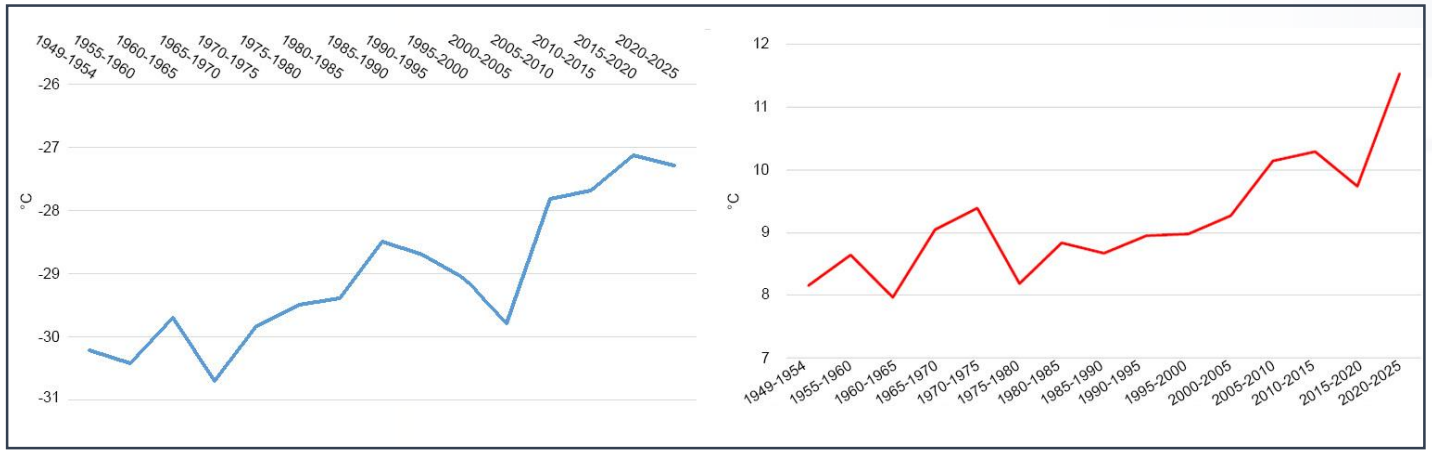
Оценка изменения площади Батагайского провала

Динамика изменения площади



Период, гг.	Средняя скорость увеличения площади каждые 5 лет, %
2000-2005	8,98637
2005-2010	1,70155
2010-2015	0,527122
2015-2020	1,015462
2020-2025	0,624103

Изменение температуры на метеостанции Батагай в зимний и летний период в пятилетних интервалах



Этапы развития

2000–2005 | Интенсивный рост

Площадь увеличилась почти на **9%**. Аномально тёплое лето после холодного периода спровоцировало активное таяние подземных льдов и обрушение склонов.

2005–2015 | Стабилизация

Темпы роста снизились до **1,7%** в период 2005-2010 гг., затем до **~0,53%** в период 2010-2015 гг.. Потепление зим и увеличение снежного покрова способствовали деградации мерзлоты и переходу к более медленным процессам.

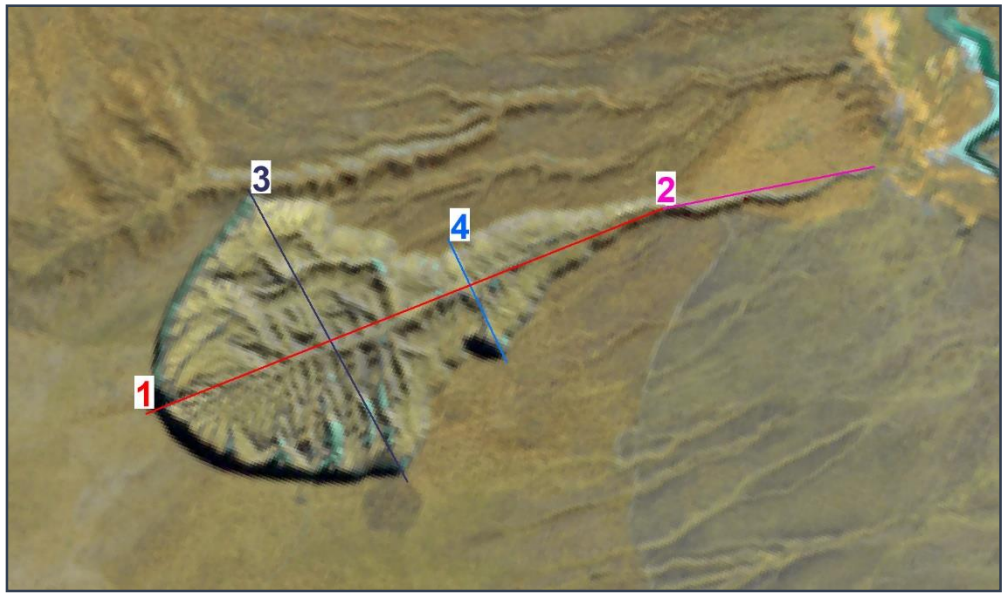
2015–2025 | Динамическое равновесие

Рост остаётся низким и колеблющимся. Расширение определяется уже не пиковыми летними температурами, а **устойчивой деградацией мерзлоты**.

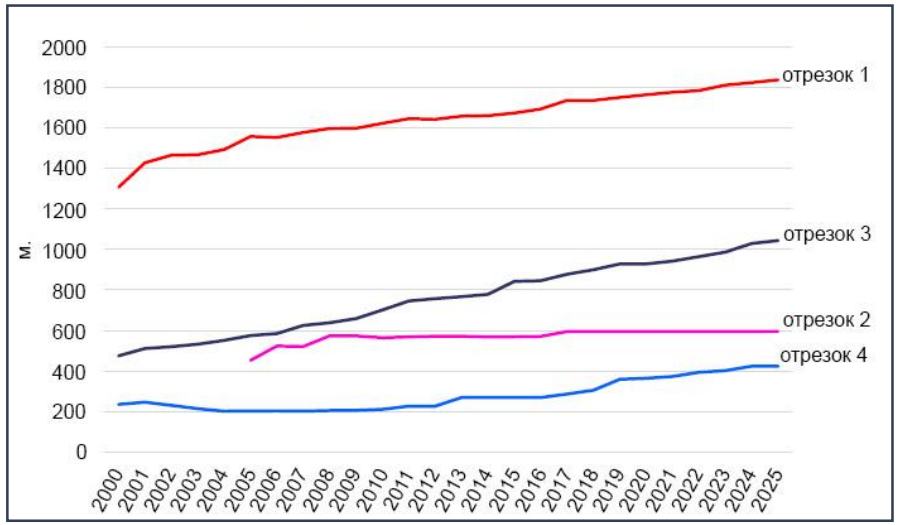
Вывод: провал перешёл от катастрофической фазы обрушения к **медленной, относительно стабильной деградации склонов**.

Оценка изменения линейных размеров Батагайского провала

Схема измерений линейных размеров



Динамика изменения линейных размеров



Трансформация линейных параметров

Морфометрические измерения за 2000–2025 гг. показали **значительное увеличение как продольных, так и поперечных размеров** провала. При этом характер динамики отдельных участков существенно различается.

- отрезок 1: **+40,6%** — стабильный, практически линейный рост на протяжении всего периода.
- отрезок 2: **+31,7%** — наиболее интенсивный рост в 2005–2008 гг., с 2018 г. — практически стабилизация.
- отрезок 3: **+120%** — максимальный прирост; ускорение роста особенно выражено после 2014 г.
- отрезок 4: **+80,2%** — постепенный рост до 2012 г., резкое увеличение в 2013 и 2019 гг.

Вывод: морфометрический анализ показал **устойчивое увеличение линейных размеров Батагайского провала** за исследуемый период. Наиболее интенсивная трансформация отмечена в поперечном направлении. Неравномерный характер динамики, включая периоды резкого ускорения, свидетельствует **о продолжающейся пространственной перестройке и расширении провала.**

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Дальневосточный центр ФГБУ «НИЦ «Планета»
Россия, г. Хабаровск,
ул. Ленина, д. 18
тел.: 8-(4212) 21-43-11
факс: 8-(4212) 21-40-07
e-mail: ovp@dvrcpod.ru
https://www.dvrcpod.ru