ИКИ
ИНСТИТУТ КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ РАН

БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОЕКТНАЯ ПРОГРАММА

ТЕХНОЛОГИИ ПОСТРОЕНИЯ ВЕБ-ГИС «СИРИУС» В РАМКАХ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОЕКТНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ «БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ» 2026

Д.А. Кобец, Н.В. Михайлов, М.В. Врублевский, С.М. Мазурина, И.А. Сивцев, П.В. Гуськов, Я.А. Фурсов

БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ программа

- Научно-технологическая проектная образовательная программа на базе образовательного центра «Сириус»;
- Проектные предложения соответствующие областям, определяемым в Указе Президента от 28.02.2024 г. № 145 «О Стратегии НТР РФ», (до 10 апреля) от:
  - образовательных организаций высшего образования,
  - научных центров,
  - исследовательских институтов,
  - технологических компаний.

https://bigchallenges.ru/program/partners
http://www.kremlin.ru/acts/bank/50358/page/1

НАПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТНОЙ ПРОГРАММЫ

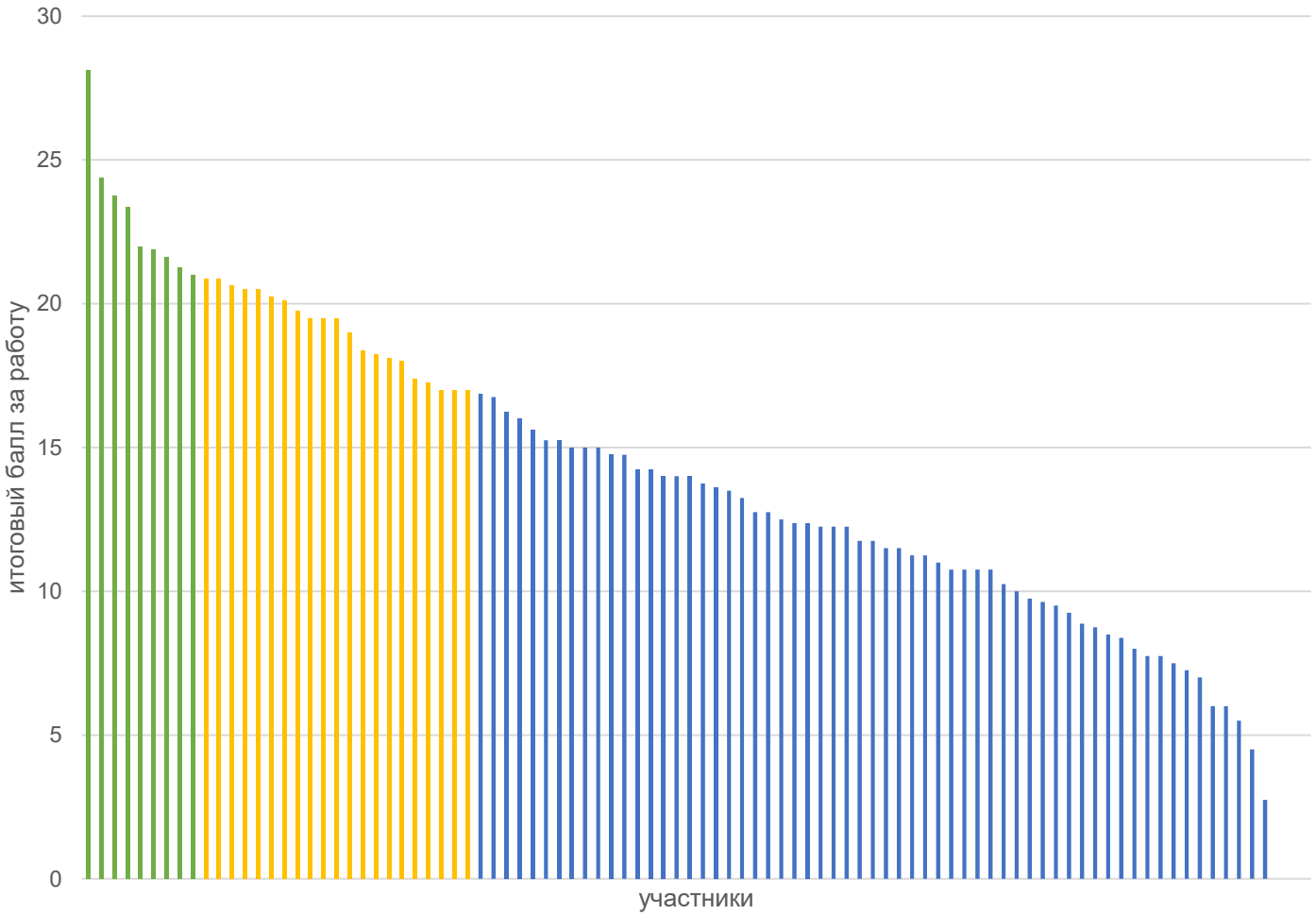
- Агропромышленные и биотехнологии;
- Транспортно-логистические системы, морские, авиационные и беспилотные технологии;
- Большие данные, искусственный интеллект, автоматизированные системы и информационная безопасность;
- Генетика и биомедицина;
- Когнитивные и междисциплинарные исследования;
- Космические технологии:
  - Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет),
  - АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей»,
  - Институт космических исследований РАН,
  - Санкт-Петербургский государственный университет,
  - МГТУ им. Н. Э. Баумана,
  - Госкорпорация «Роскосмос»;
- Новые материалы, нанотехнологии и микроэлектроника;
- Передовые производственные технологии;
- Природоподобные и нейротехнологии;
- Современная энергетика;
- Экология и изучение изменений климата.

БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ конкурс

- Международный конкурс научно-технологических проектов;
- учащиеся с 7 класса по 1 курс;
- проекты:
  - Практико-ориентированные,
  - Исследовательские;
- этапы конкурса:
  - 2 янв — 20 фев – Регистрация,
  - 21 фев — 28 мар – Отборочные этапы,
  - 4 апр — 25 май – Заключительный этап.

https://bigchallenges.ru/konkurs

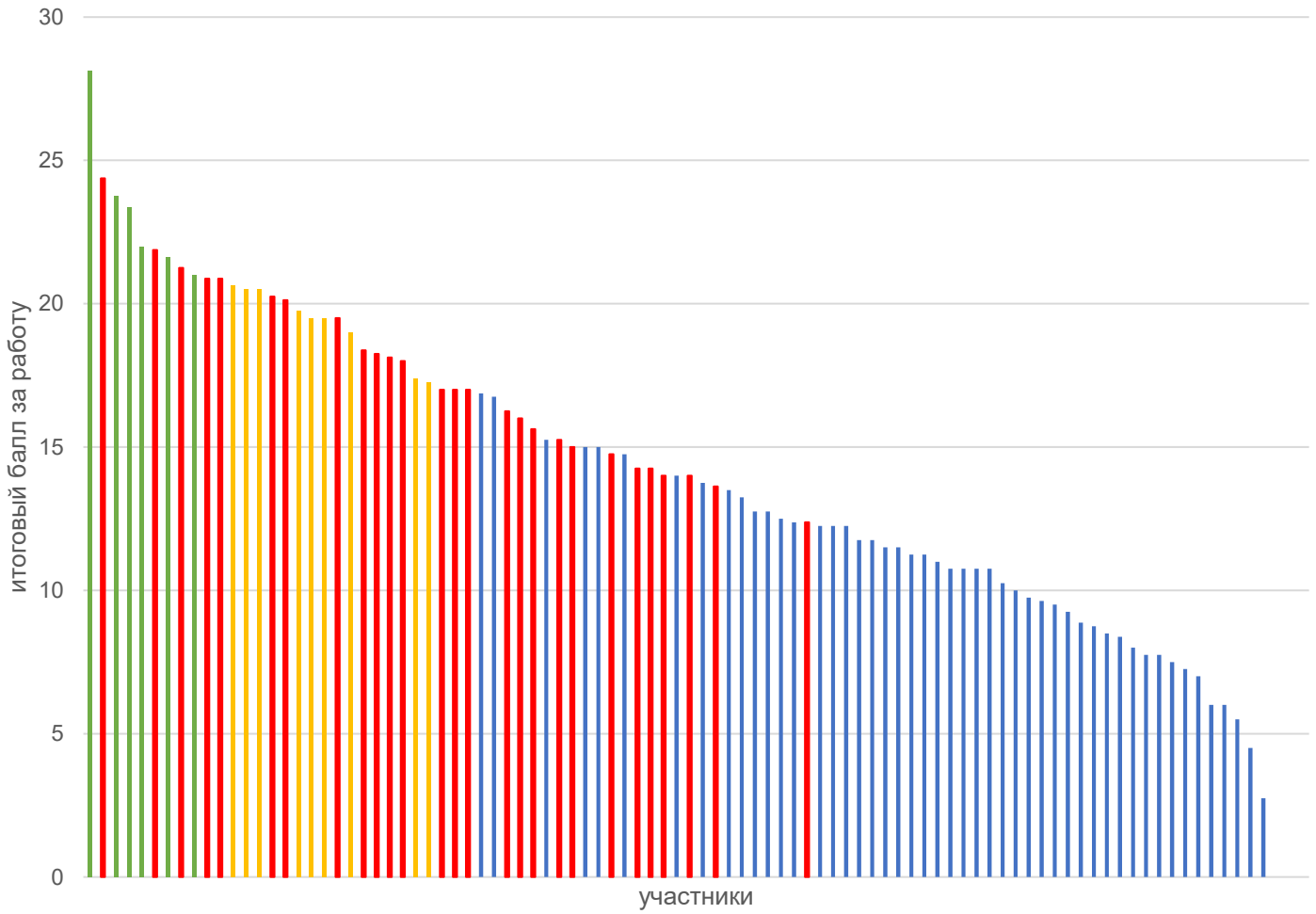
ФИНАЛИСТЫ БОЛЬШИХ ВЫЗОВОВ НАПРАВЛЕНИЯ КОСМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ



- 94 участника дошли до финала
- 21 призер
- 9 финалистов

Σ=(кр1 + кр2 + кр3 + 5×кр4)×кр5		
кр1	цели и задач	0 – 3
кр2	Анализ существующих решений	0 – 3
кр3	Методы/ Планирование работ	0 – 3
кр4	Качество полученных результатов	0 – 3
кр5	Самостоятельность	0.5 – 1.5

УЧАСТНИКИ ПРОЕКТНОЙ ПРОГРАММЫ

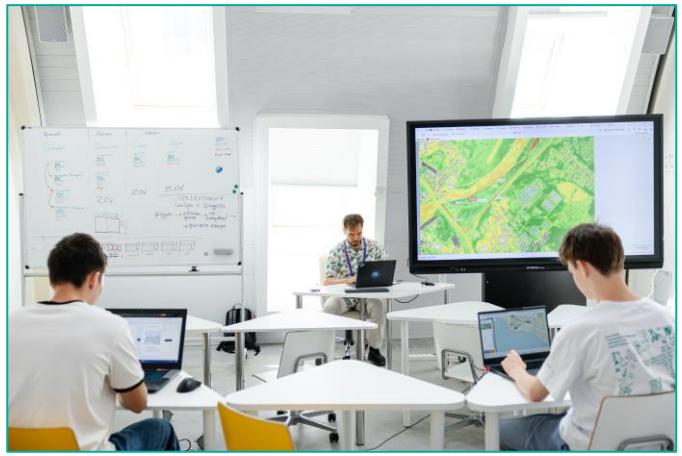


- 7 участников не проходили по возрасту (11 класс, 1 курс)
- 22 участника отказались (7-10 класс)
- 27 участников приняли на программу

КАК ПРОХОДИТ ПРОГРАММА







3 недели в режиме:

- Пн – выходной
- Вт – Сб занятия

08:20 - 09:20	ЗАВТРАК
09:20 - 10:50	профиль
10:50 - 11:20	ВТОРОЙ ЗАВТРАК
11:20 - 12:50	профиль
12:50-14:05	ОБЕД
14:10-15:40	профиль
15:40-16:10	ПОЛДНИК
16:10-17:40	профиль
18:00-19:00	УЖИН
19:00-20:00	Свободное время
20:00 - 21:30	вечернее мероприятие
21:30 - 22:00	рефлексия
22:00 - 22:30	Сонник
22:30	Отбой

- Вс защита

ВЕБ-ГИС «СИРИУС»: РЕШЕНИЯ

- Архивы данных в PostgreSQL и GeoServer;
- Веб-интерфейс, визуализирующий данные,
  а также содержащий инструменты аналитики;
- Сервер с эндпоинтом на FastAPI принимающим запросы
  от веб-интерфейса, производящий вычисления
  через SQL запросы к PostgreSQL и возвращающий результат
  в виде интерактивных графиков клиенту.

https://bigchallenges.ru/webgis

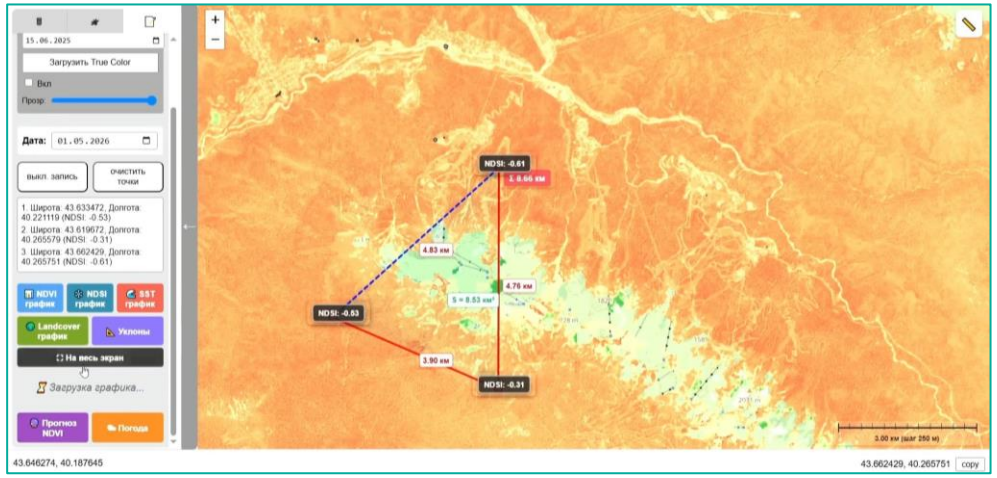
ВЕБ-ГИС «СИРИУС»: ДАННЫЕ

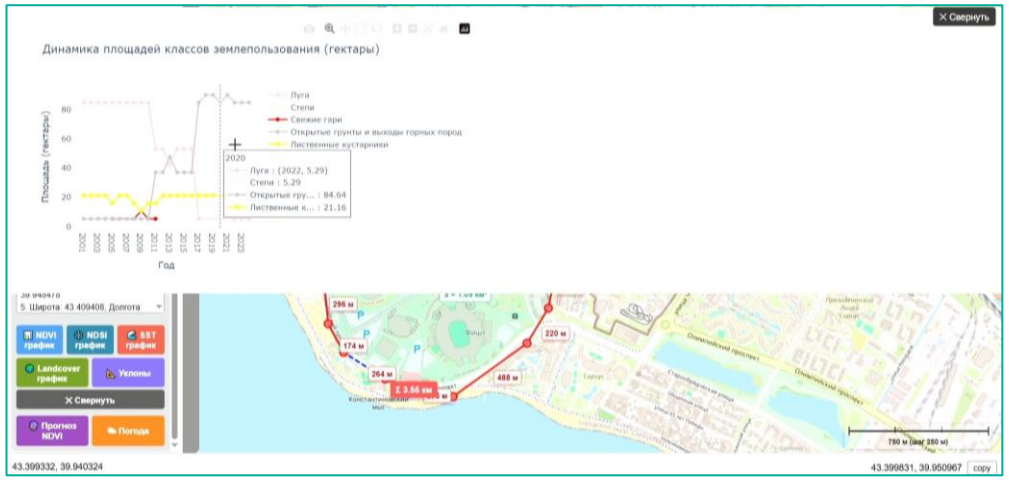
- OSM подложка,
- Векторные слои:дорога, реки, здания, территории аэропортов, вертолетных площадок и т.п.,
- NDVI – нормализованный разностный вегетационный индекс,
- NDSI – нормализованный разностный снежный индекс,
- SST – температура поверхности моря,
- Краты растительного покрова,
- FABDEM

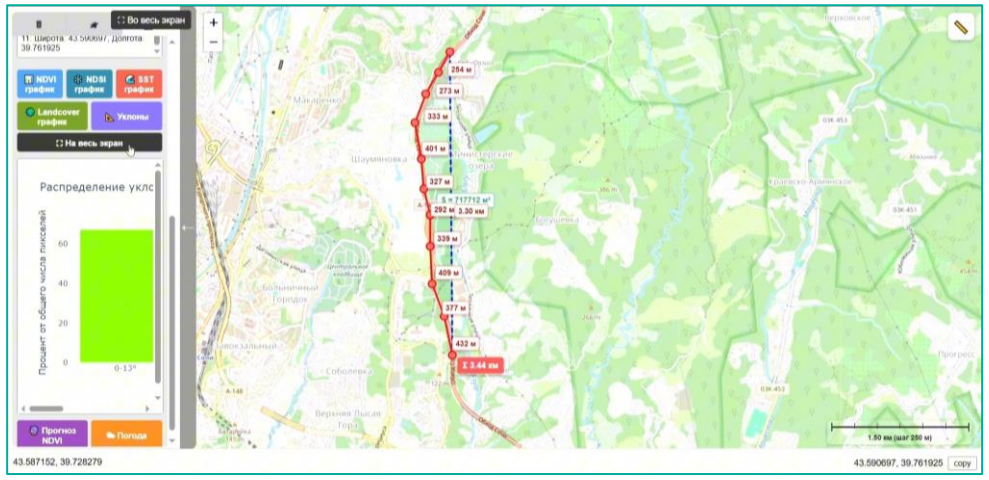
https://bigchallenges.ru/webgis

ВЕБ-ГИС «СИРИУС»:

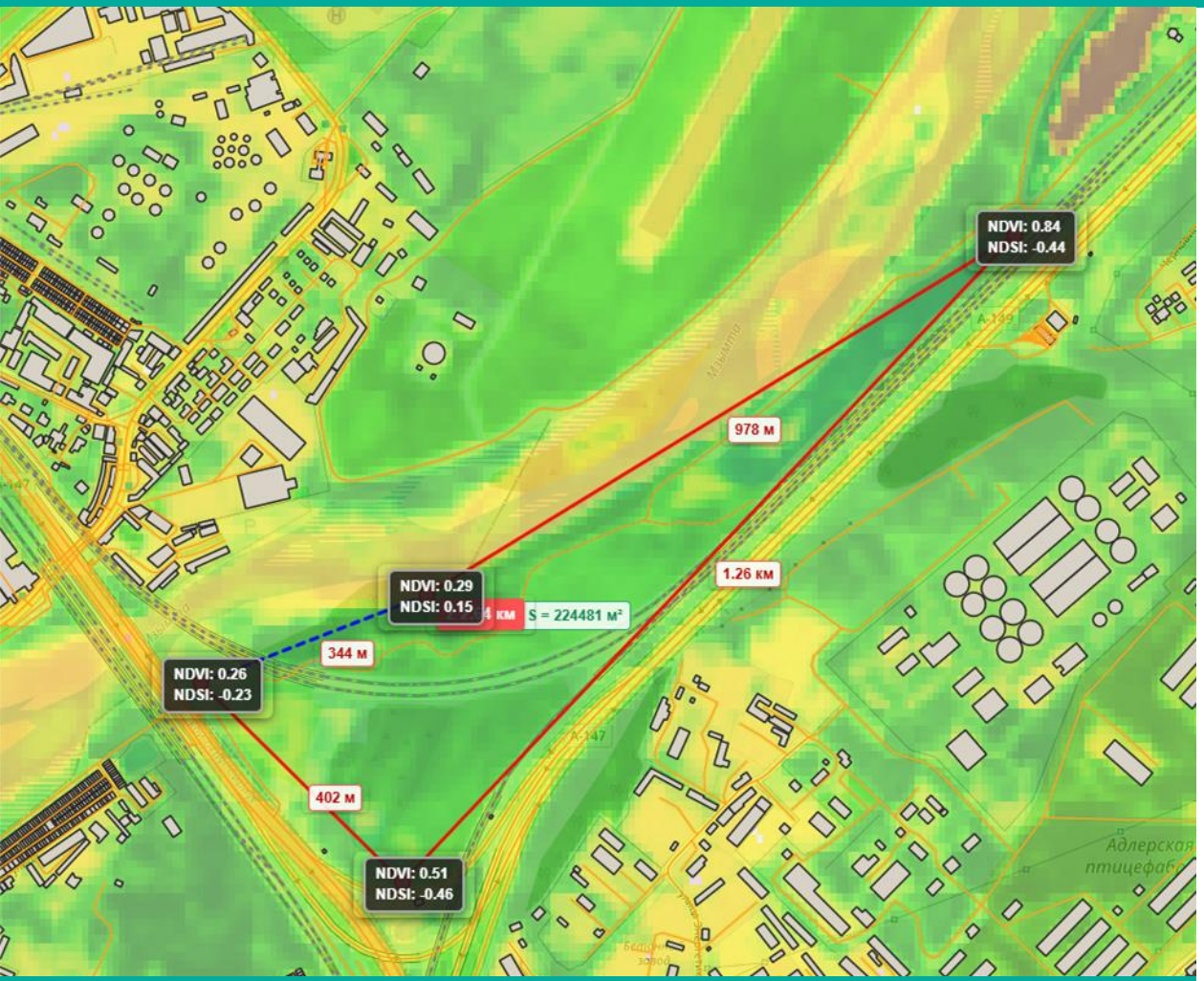








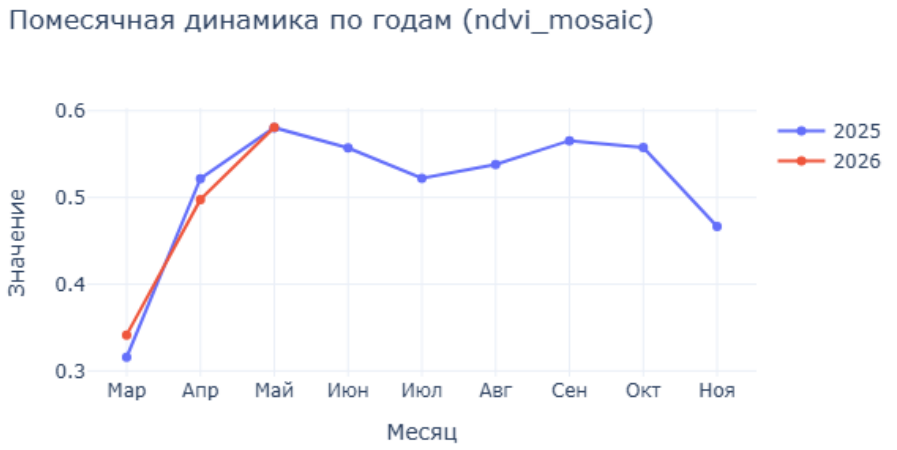
Вегетационный индекс



Значения индекса NDVI в краевых точках зоны интереса на 2026-05-01

Анализ современного состояния травянистого растительного покрова антропогенно-преобразованных территорий в бассейне реки Мзымта

В проекте Международного научного центра в области экологии и вопросов изменения климата по трансформации антропогенно-преобразованных экосистем на южном макросклоне Западного Кавказа в условиях изменения климата.



Динамика NDVI в зоне интереса пользовательского полигона

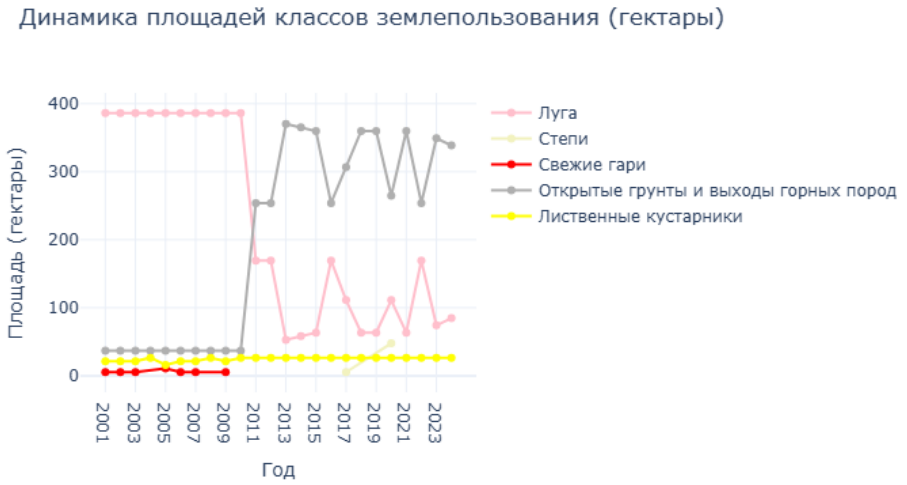
Классификация земельного покрова



Слой типов растительного покрова за 2024 год в районе зоны Олимпийского парка

Создание картосхемы запечатанности федеральной территории «Сириус» с последующим расчётом оптимального соотношения элементов зелёной инфраструктуры и имперметальных покрытий

В проекте Международного научного центра в области экологии и вопросов изменения климата по трансформации антропогенно-преобразованных экосистем на южном макросклоне Западного Кавказа в условиях изменения климата.



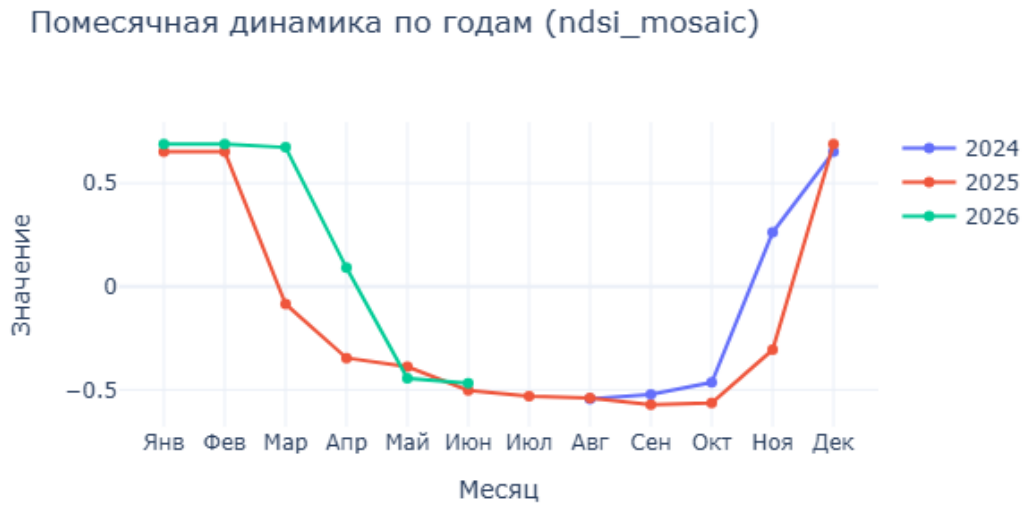
Динамика площадей типов растительного покрова в районе Олимпийского парка

Мониторинг снежного покрытия



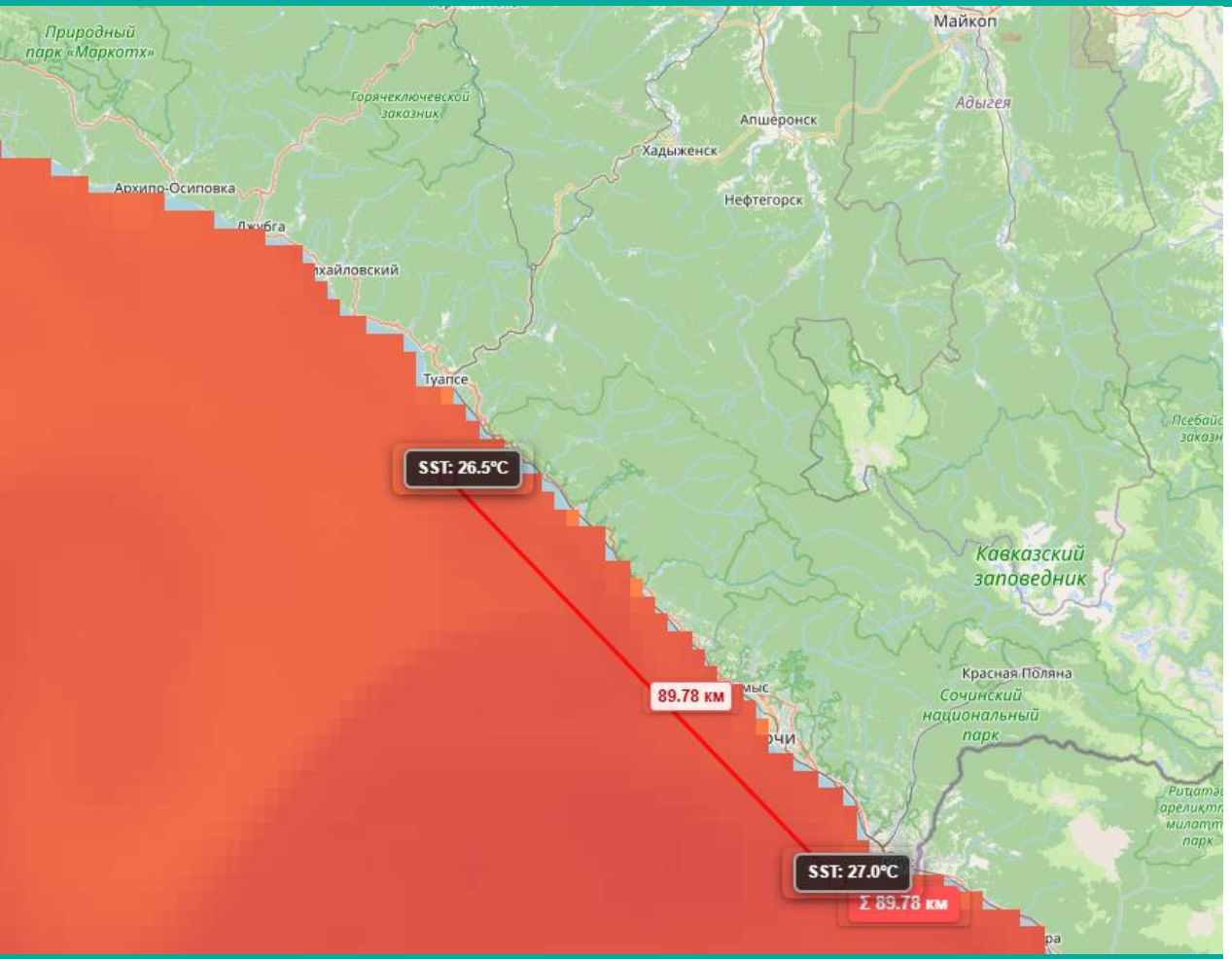
Значения индекса NDSI в краевых точках зоны интереса на 2026-01-01

- Определение продолжительности горнолыжного сезона
- Выявление потенциальных мест расширения курорта Красная поляна (там, где много снега)



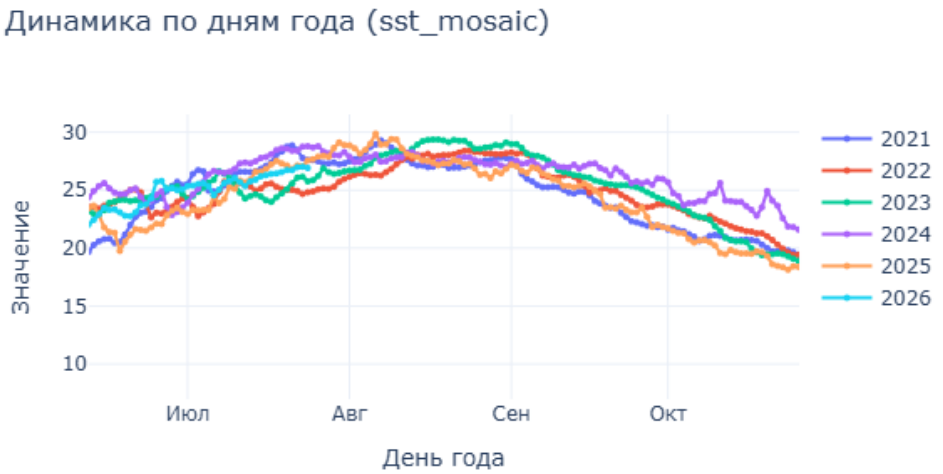
Динамика NDSI в зоне интереса пользовательского полигона

Температура поверхности моря



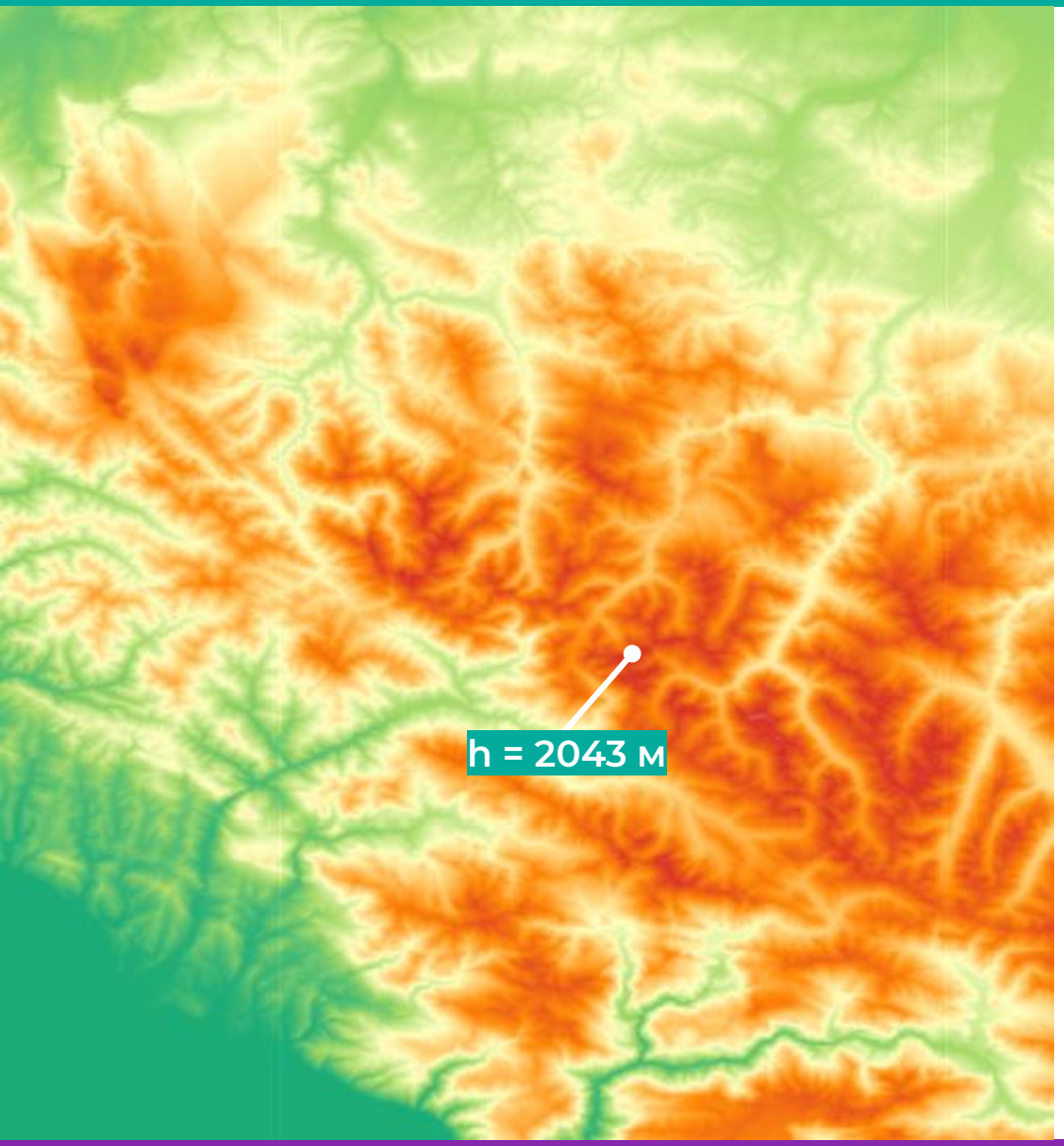
Температура поверхности Черного моря на 2026-07-21, а также конкретные значения температур на края линии интереса

- **Определение продолжительности купального сезона (В соответствии с правилами купания детей в открытых водоемах в детских оздоровительных лагерях, купание разрешено при температуре не ниже +20С)**
- **Мониторинг климатических трендов (анализ временных рядов изменения температуры морской поверхности)**



Динамика средней температуры по линии интереса за разные годы

Рельеф



Цифровая Модель Рельефа (ЦМР)

Это растровый слой, в котором каждая ячейка хранит **абсолютную высоту земной поверхности** над уровнем моря.

Как получают?

1. Лазерное сканирование (LiDAR)
2. Радиолокационная интерферометрия (InSAR)
3. Оптическая стереофотограмметрия

Что показывает?

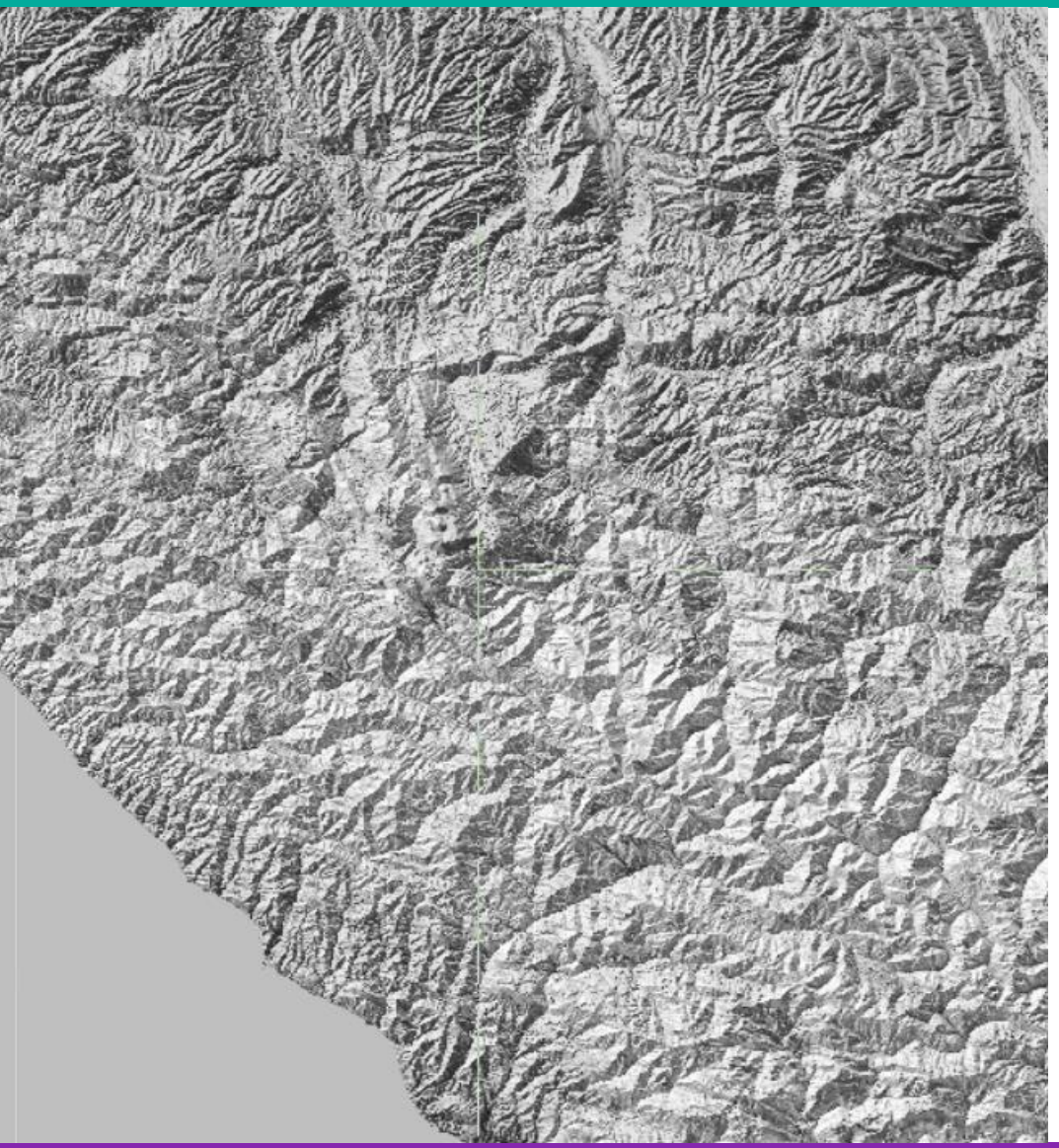
Горные хребты и плато, речные долины и котловины. Используется для **расчета производных** — уклонов, экспозиции, отмывки, водосборных бассейнов.

Для кого полезно?

- Геодезистам и строителям — проектирование дорог, расчет объемов земляных работ, вертикальная планировка.
- Гидрологам и МЧС — моделирование паводков, зон затопления
- Аграриям — анализ микрорельефа полей.
- Экологам — мониторинг оползней, эрозии и т.д.

Источник: Forest And Building remove Copernicus DEM

Рельеф



Отмывка Рельефа (hillshade)

Отмывка — метод визуализации ЦМР, создающий **иллюзию трехмерности** за счёт имитации освещения земной поверхности.

Как работает?

Алгоритм для каждой ячейки растра рассчитывает угол наклона и экспозицию (куда «смотрит» склон). Затем, исходя из положения виртуального источника света (обычно азимут 315° (северо-запад), высота 45°), определяется яркость пикселя.

Что показывает?

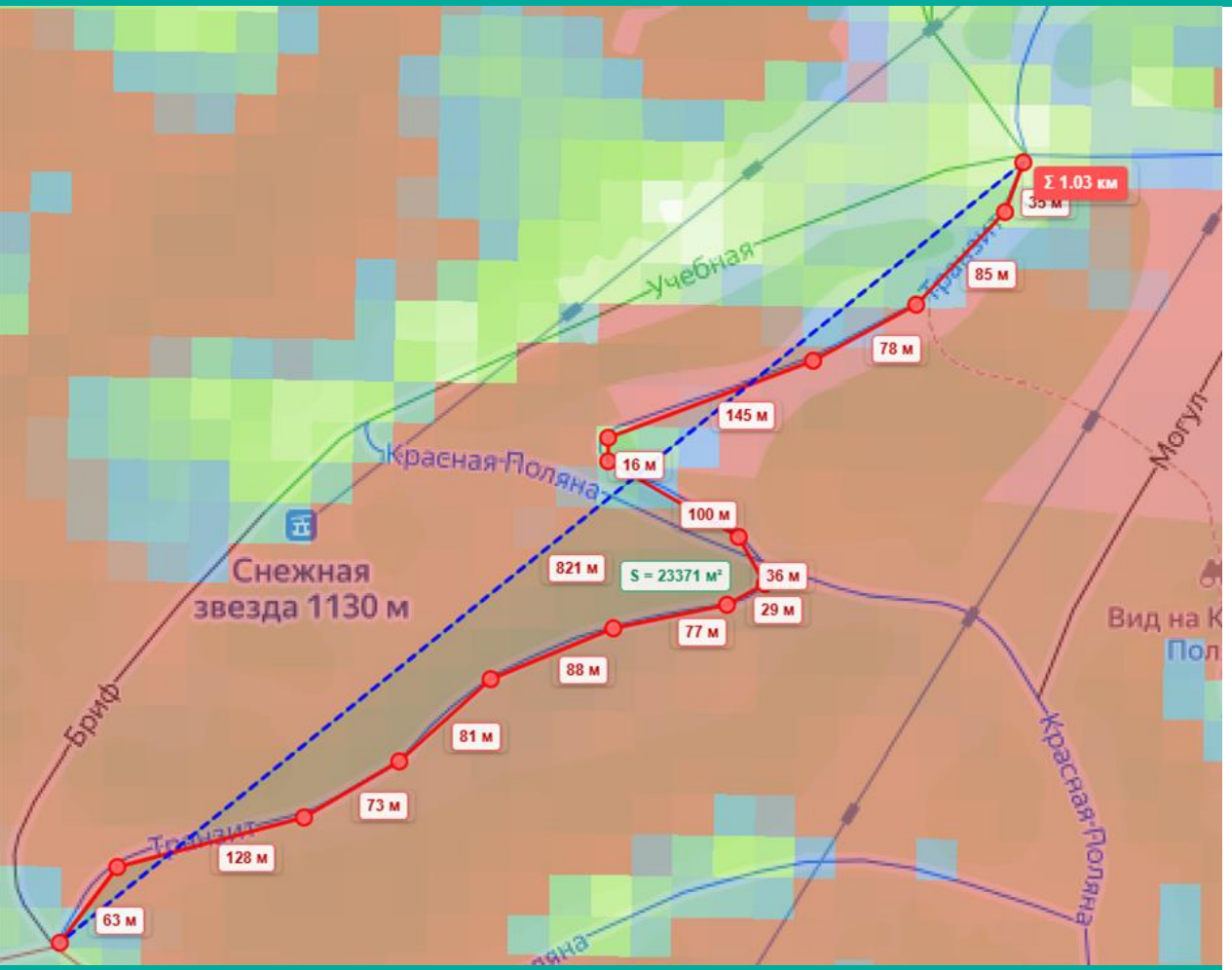
Интуитивно понятную объёмную картину рельефа на плоском изображении. Позволяет быстро **оценить формы рельефа.**

Для кого полезно?

- Картографам и ГИС-дизайнерам — создание наглядных топографических и туристических карт, рельефных основ.
- Геологам и геоморфологам — дешифрирование разломов, структур
- Лесничествам и охотоведам — визуальная оценка местности
- Туристической отрасли — создание 3D-макетов для навигации

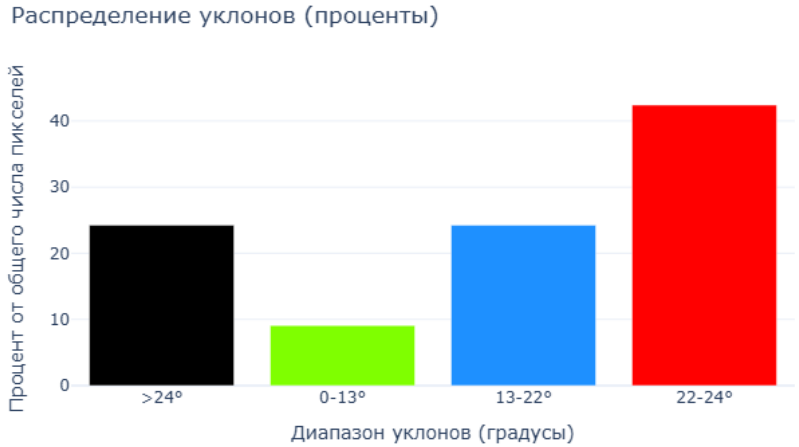
Источник: Forest And Building remove Copernicus DEM

Рельеф



Слой уклонов полученный из ЦМР в районе “Роза хутор” (классифицирован в соответствии с требованиями к разным видам горнолыжных трасс (зеленым, синим, красным и черным)

- **Прокладка новых трасс и экотроп**
- **Выявление потенциальных мест опасных геодинамических явлений (оползни, обвалы) в проекте Международного научного центра в области экологии и вопросов изменения климата по созданию сети пунктов сейсмических и спутниковых геодезических наблюдений на федеральной территории «Сириус» и в прилежащих районах.**



Процентное соотношение разных классов уклонов вдоль одной из трасс “Розы хутор”

ИКИ
ИНСТИТУТ КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ РАН

БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОЕКТНАЯ ПРОГРАММА

ТЕХНОЛОГИИ ПОСТРОЕНИЯ ВЕБ-ГИС «СИРИУС» В РАМКАХ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОЕКТНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ «БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ» 2026

Д.А. Кобец, Н.В. Михайлов, М.В. Врублевский, С.М. Мазурина, И.А. Сивцев, П.В. Гуськов, Я.А. Фурсов

kobets@d902.iki.rssi.ru