

ИНСТРУКЦИЯ · КАРТОВЕДЪ 1.3

АРХЕОСКАН и Sentinel-2

Как искать следы древних поселений, валов, рвов и курганов по снимкам из космоса и рельефу

Android

Windows

бесплатно

у каждой легенды есть своя дорога...



ЧТО ВНУТРИ

Четыре шага к пониманию



1. Как объект виден сверху

Растения, почва и рельеф — три «проявителя» скрытого под землёй.

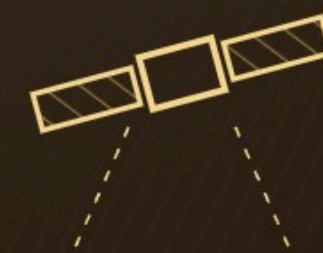
слайды 3–4



2. АРХЕОСКАН

Пять признаков на детальном снимке и рельефе → тепловая карта и аномалии.

слайды 5–9



3. Sentinel-2

Невидимые глазу каналы, индексы, сезоны и годы съёмки.

слайды 10–13



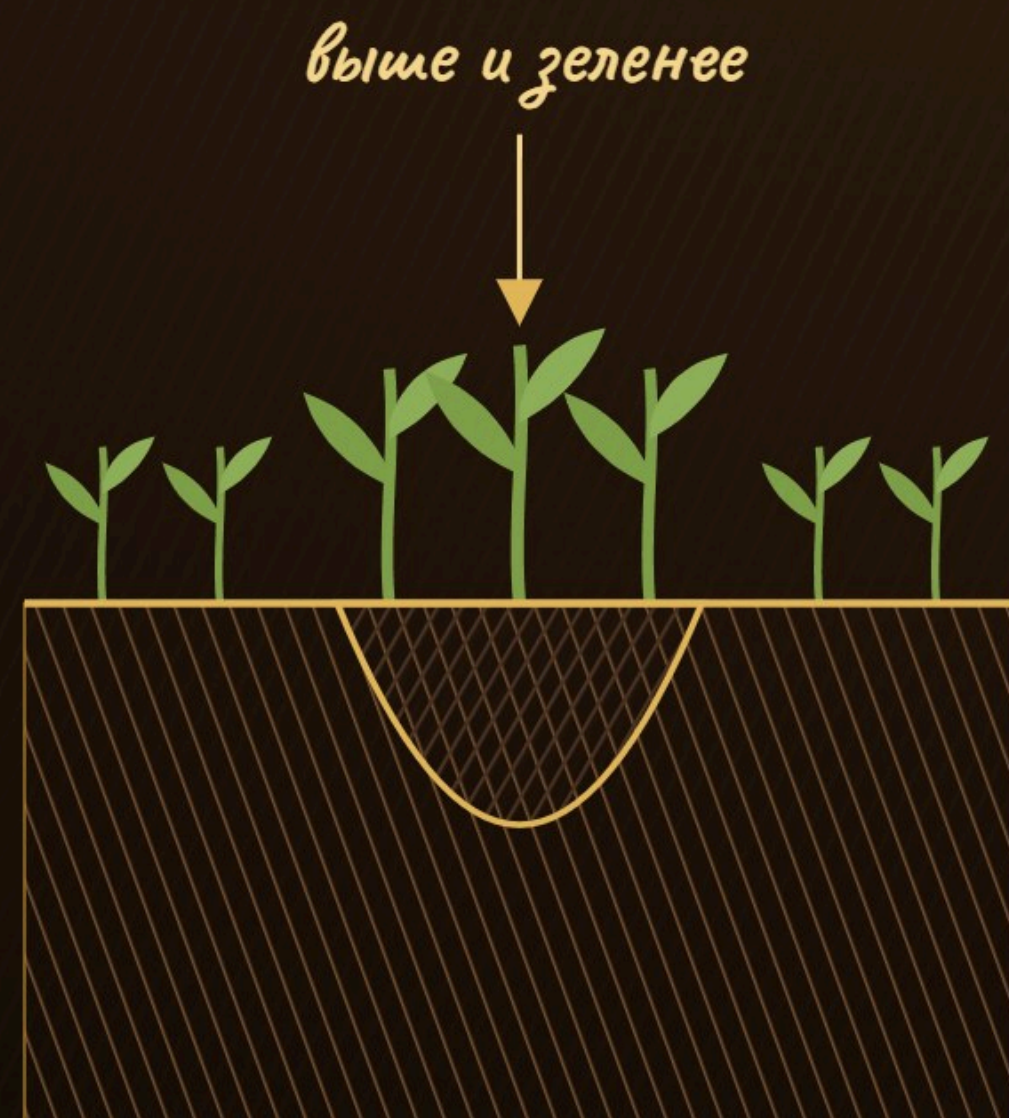
4. Методика и закон

Как совместить инструменты, проверить находку и не нарушить закон.

слайды 14–16

Оба режима есть в приложении для **Android** и в программе для **Windows** версии 1.3. Скриншоты в инструкции сделаны в программе для Windows: на телефоне те же настройки, только экран другой.

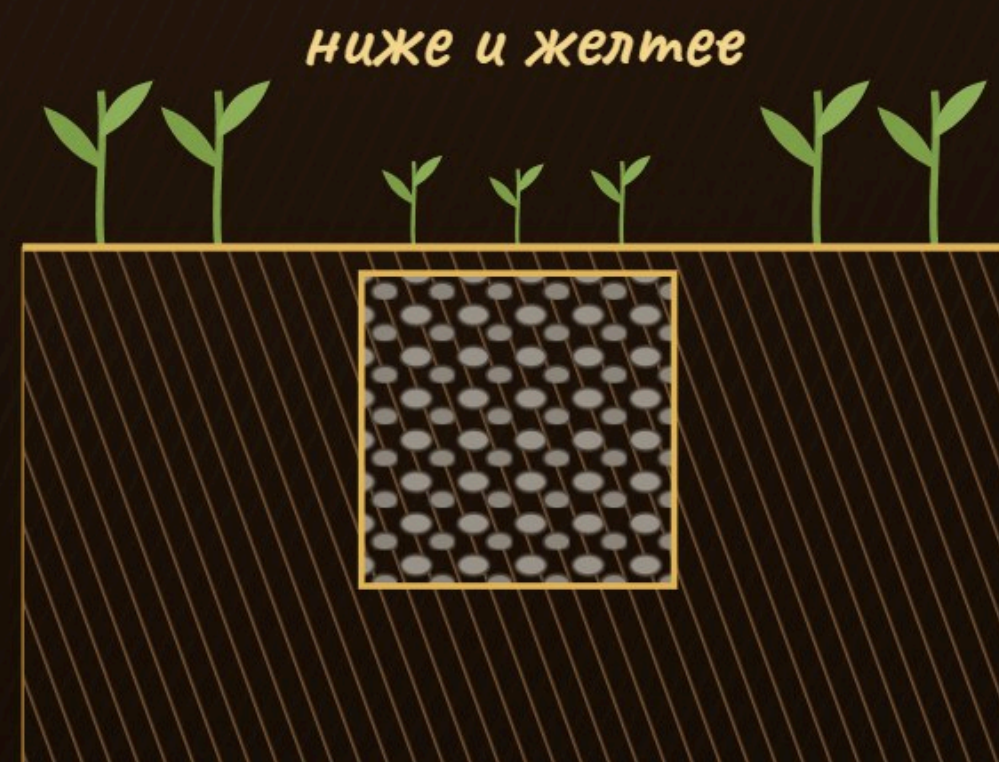
Как скрытое под землёй выдаёт себя сверху



Засыпанный ров

влажный грунт → растения выше

→ Sentinel **NDVI / NDRE**, лето
→ АРХЕОСКАН «Кропмарки»



Фундамент, каменный вал

мало влаги → растения ниже

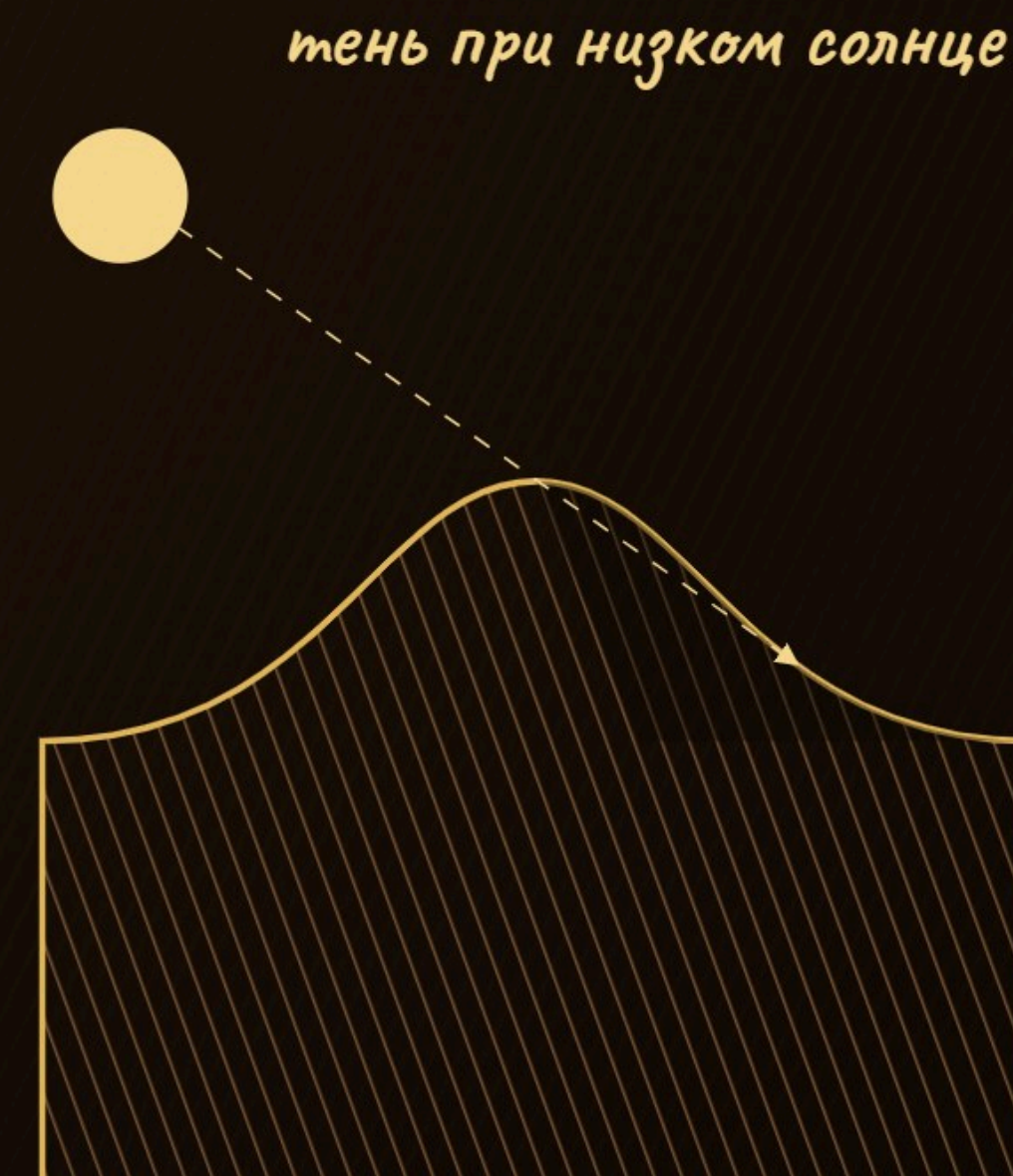
→ Sentinel **NDRE**, засушливое лето
→ АРХЕОСКАН «Фундаменты»



Распаханный слой

культурный слой виден весной и осенью

→ Sentinel **Влажность**, весна и осень
→ АРХЕОСКАН «Пашня и почва»



Курган, вал, западина

перепад высот в десятки сантиметров

→ АРХЕОСКАН «Курганы», «Только рельеф»
→ слой **Рельеф** по цифровой модели

Два инструмента — два взгляда на участок

	АРХЕОСКАН	Sentinel-2
Источник	Детальный снимок Esri (до долей метра на пиксель) и цифровая модель рельефа	Спутники Европейского космического агентства, открытый архив с 2017 года
Что видит	Форму, текстуру, прямые линии, углы и микрорельеф	Состояние растений и влажность почвы — в каналах, невидимых глазу
Детальность	Клетка анализа — 4 пикселя снимка; участок до ~3 км	10–20 м на пиксель; виден с 10-го масштаба карты
Время съёмки	Один снимок, дату вы не выбираете	Вы выбираете сезон, год и конкретную ясную дату
Лучше всего для	Валов, рвов, курганов, фундаментов, старых дорог	Кропмарок в посевах, почвенных пятен, повторяемости следа по годам
Результат	Тепловая карта, изолинии, 5 аномалий, метки, экспорт KML/KMZ	Слой индекса с прозрачностью, сохранение в «Мои карты» для работы без сети

Главное правило: **Sentinel** подсказывает, где искать, **АРХЕОСКАН** показывает, что именно там. Настоящий след обычно виден в обоих.

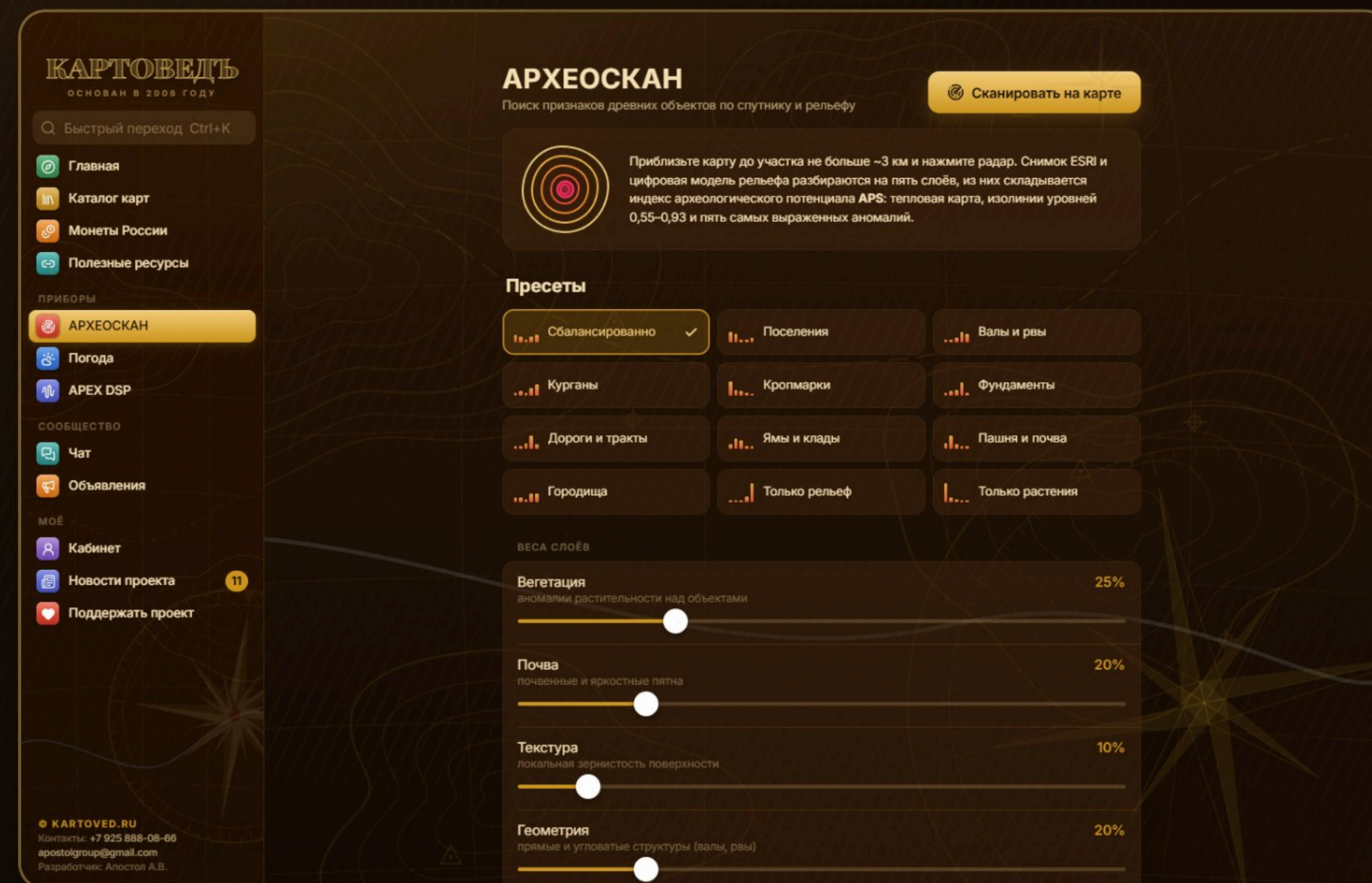
Как АРХЕОСКАН ищет аномалии



Каждая клетка сравнивается с **окружением на этом же участке**: важна не сама зелень или яркость, а насколько она выделяется на фоне. Веса пяти слоёв задаёт пресет или вы сами.

Скан участка за семь шагов

- 1 Включите основу «Спутник» на главной карте.
- 2 Приблизьте участок: он должен быть **не больше ~3 км** (13-й масштаб и крупнее).
- 3 В разделе **АРХЕОСКАН** выберите пресет под задачу или настройте веса бегунками.
- 4 Нажмите «**Сканировать на карте**» или кнопку-радар справа на карте.
- 5 Посмотрите на тепловую карту и изолинии, подберите прозрачность в «Слоях».
- 6 Щёлкните по аномалии: карточка покажет **APS** и вклад **пяти слоёв**, отсюда же — «Поставить метку».
- 7 Сохраните результат: **Кабинет** → **Слой АРХЕОСКАН** → KML или KMZ.



раздел АРХЕОСКАН: 12 пресетов и веса слоёв

Двенадцать пресетов — под разные задачи

■ **Вегетация** ■ **Почва** ■ **Текстура** ■ **Геометрия** ■ **Рельеф**

Сбалансированно

первый проход по незнакомому участку



Поселения

культурный слой: зелень и тёмная почва



Валы и рвы

городища, линии укреплений



Курганы

округлые насыпи и их группы



Кропмарки

посевы летом, следы в растениях



Фундаменты

прямоугольники усадеб, церквей



Дороги и тракты

старые пути, гати, просеки



Ямы и клады

точечные пятна почвы и текстуры



Пашня и почва

распаханные объекты весной



Городища

мыс, вал и ров вместе



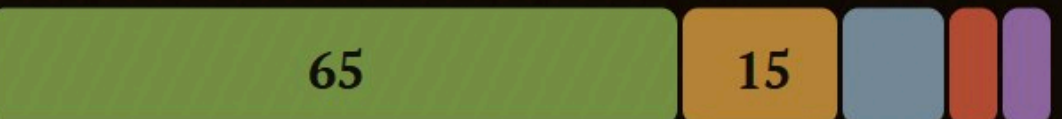
Только рельеф

лес, луг — где растения мешают



Только растения

однородные посевы без рельефа



Как читать тепловую карту



до скана: степь у Аркаима, кольцо поселения в центре



после скана «Сбалансированно»

APS — индекс археологического потенциала



Изолинии — уровни 0,55 ... 0,93. Номера 1–5 — самые выраженные пики ($APS \geq 0,85$).

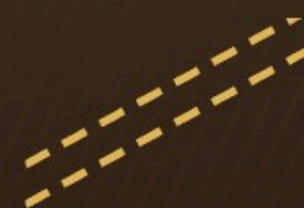
Здесь видна типичная ловушка: **русла и овраги** горят ярче всего — в них сходятся рельеф, влажность и зелень. А распаханное кольцо Аркаима почти слилось с фоном. Поэтому смотрите на **форму** аномалий и проверяйте их другими слоями.

Что даёт ложные аномалии



Реки и овраги

Сходятся рельеф, влага и зелень — самый частый «пожар» на карте.



Дороги и колеи

Прямые линии — любимая добыча слоя «Геометрия».



Межи и лесополосы

Граница двух полей — резкий перепад цвета и прямой угол.



Здания, фермы

Современные постройки и их развалины.



Полив и техника

Круги дождевальных машин, развороты комбайнов.



Облака и их тени

Пятна на снимке, которых на земле нет.



Опушки леса

Резкий край растительности и тень деревьев.



Карьеры и свалки

Свежий грунт ярко отличается от окружения.

Как отсеять: сравните со **старинной картой** в «Моих слоях», включите слои OSM «Археология» и «История», проверьте место в **Sentinel** за 2–3 **разных года**, смените пресет. Настоящий объект обычно имеет **правильную форму**: кольцо, прямоугольник, ряд курганов.

Видеть то, чего не видит глаз

Sentinel-2 — пара спутников программы Copernicus. Над средней полосой России они проходят каждые несколько дней и снимают не три цвета, как фотоаппарат, а **тринадцать каналов** — от синего до инфракрасного.

Здоровое растение сильно отражает **ближний инфракрасный** свет, а угнетённое — слабее. Влажная почва поглощает **коротковолновый ИК**. Поэтому в этих каналах видны следы, которых нет на обычном снимке.

КАРТОВЕДЪ берёт снимки из **открытого архива с 2017 года**: без регистрации и ключей. Облачность считается по маске облаков **именно над вашим участком**, а не по всему кадру 110 × 110 км.

Каналы, которые использует приложение



Пять режимов снимка

NDVI

$$(B08 - B04) / (B08 + B04)$$

Растительность. Следы рвов и валов в посевах. 10 м — самый детальный.

NDRE

$$(B8A - B05) / (B8A + B05)$$

Ранний стресс растений: замечает угнетение раньше NDVI. 20 м.

Влажность

$$(B8A - B11) / (B8A + B11)$$

Почвенные признаки на голой пашне — весной и осенью. 20 м.

Ложные цвета

$$B08 \cdot B04 \cdot B03$$

Ближний ИК в красном канале: растения ярко-красные, слабые — тусклые.

Цвета

натуральные

Обычный снимок той же даты — сверить, что поле, а что лес.

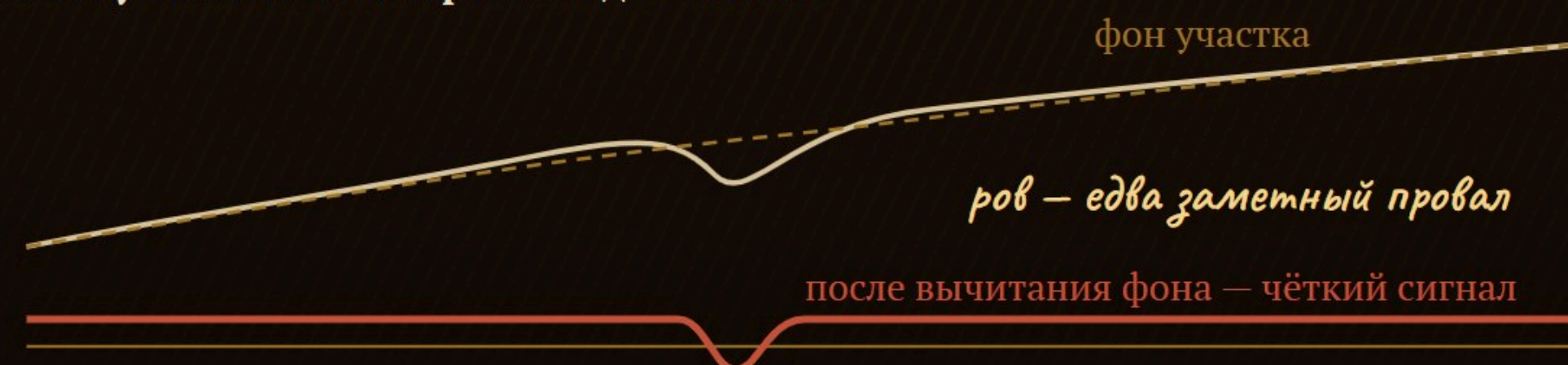
Раскраска индекса

Местный контраст — отклонение от

окрестности ~150 м: проступают слабые следы.

Шкала — абсолютное значение индекса.

Почему «Местный контраст» видит больше

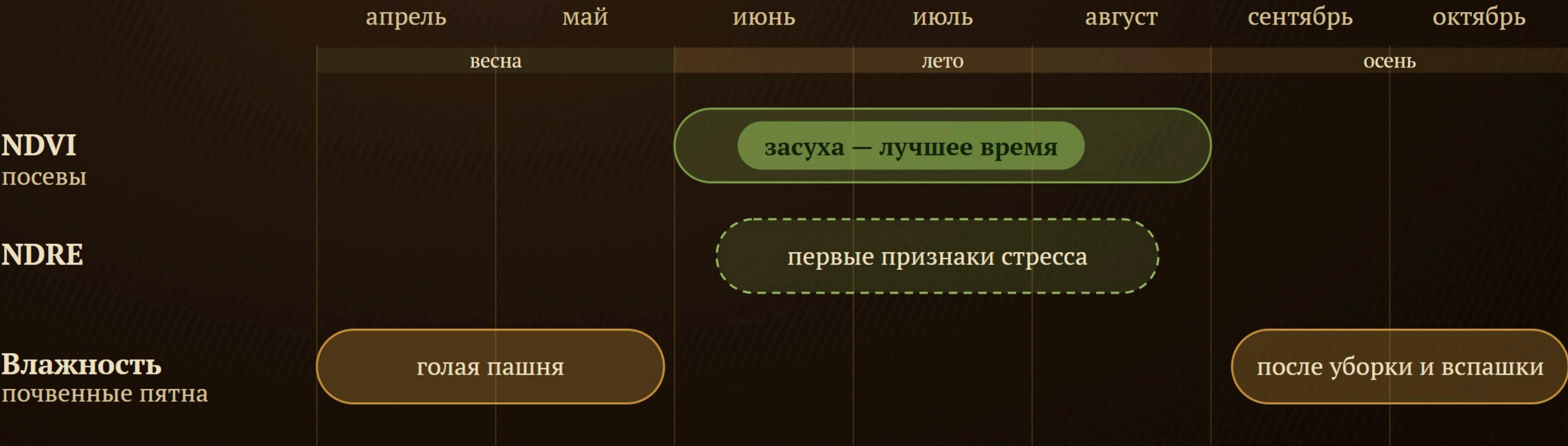


Красное — суше и беднее фона,

синее — зеленее и влажнее.

Над засыпанным рвом в посевах обычно синее, над фундаментом — красное.

Когда какой режим работает



Засушливые даты

Кропмарки ярче всего в жару, когда растениям над рвом хватает влаги, а над фундаментом — уже нет.

Облачность 0–5 %

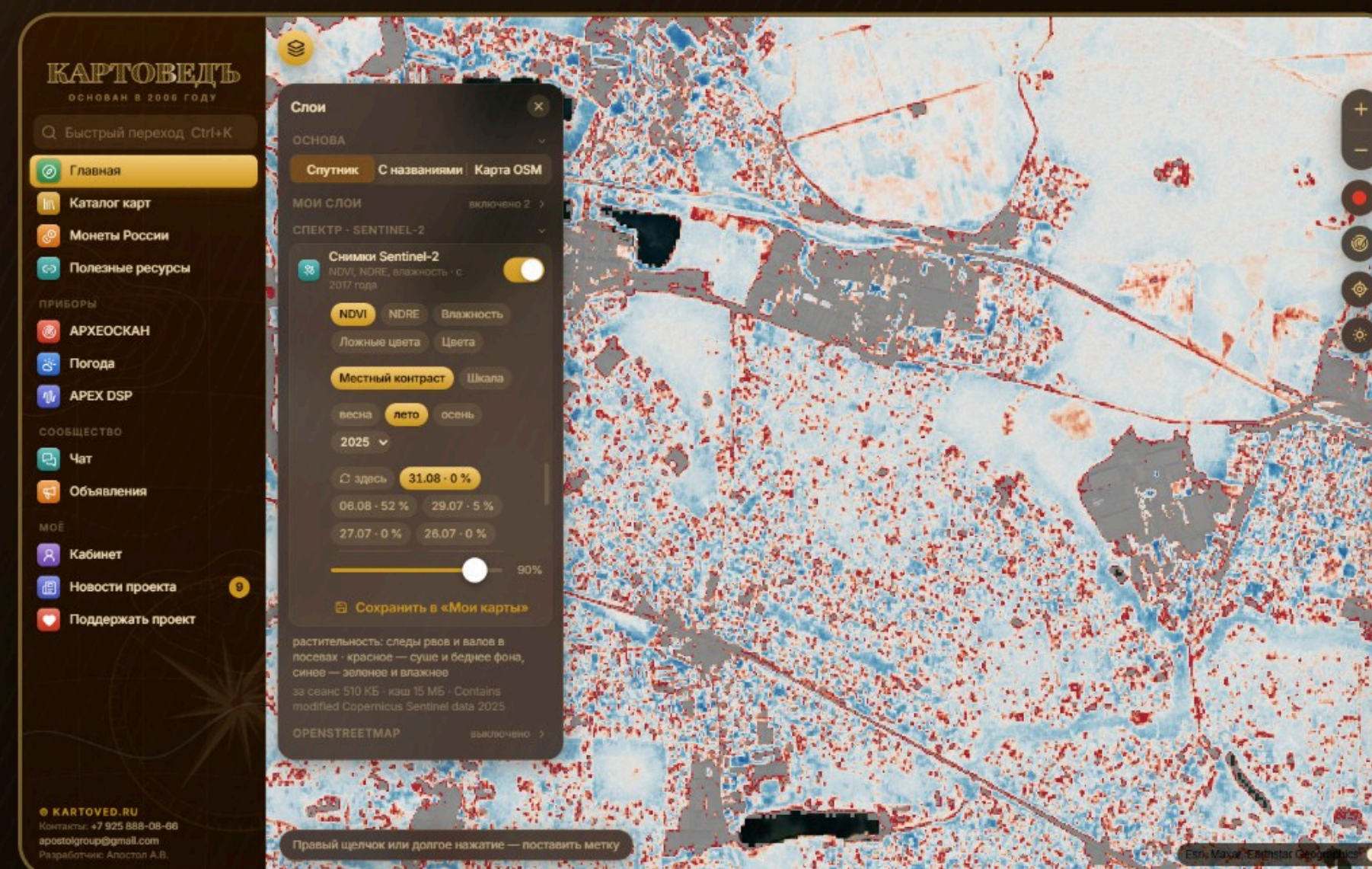
У каждой даты показан процент облаков и теней **над вашим участком**. Берите самые чистые.

Повторяемость

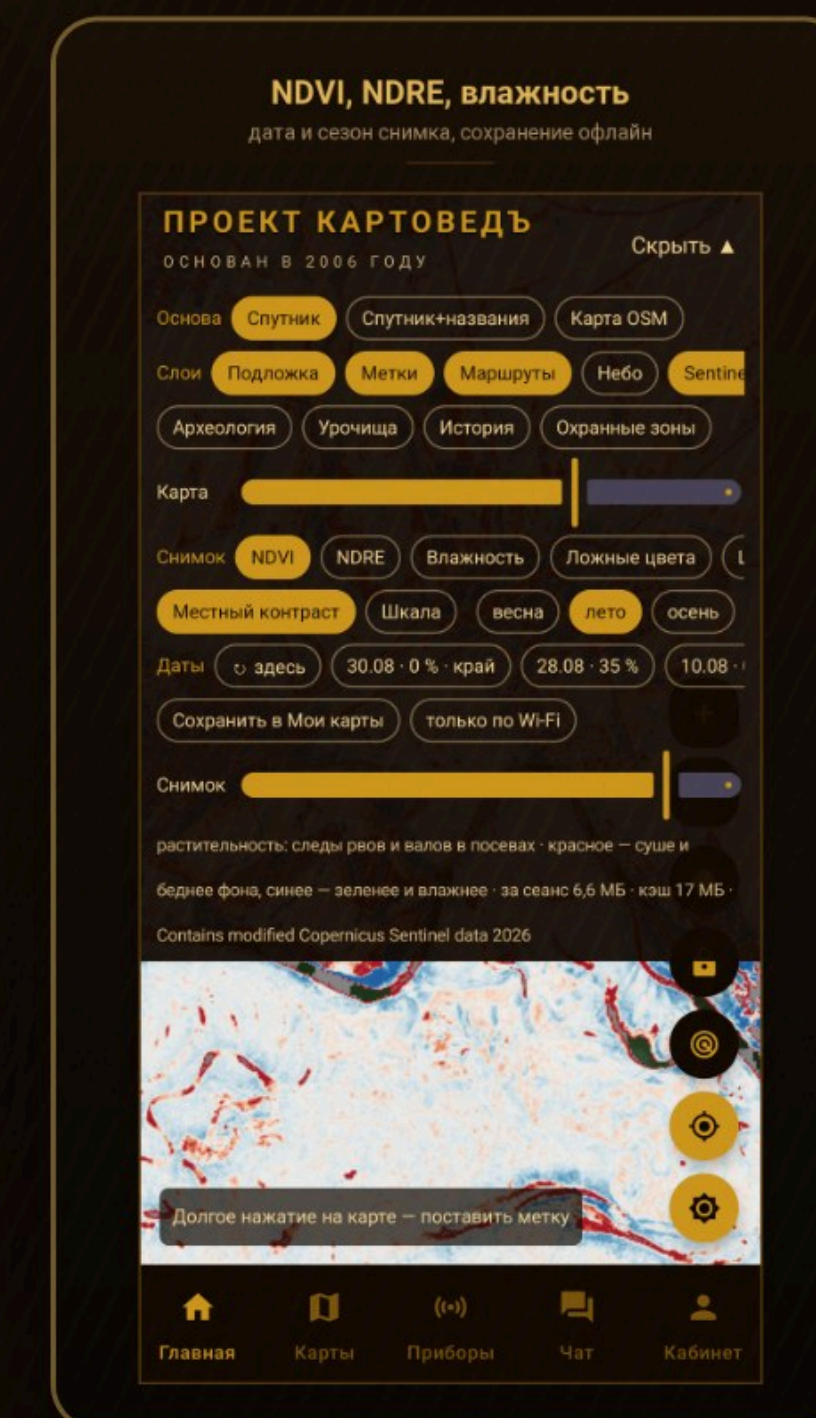
Сравните **3–4 года**. След, который проступает в разные годы, вероятнее настоящий, чем пятно от техники.

Как включить и настроить слой

- 1 Откройте «Слои» → раздел «Спектр · Sentinel-2» → включите «Снимки Sentinel-2».
- 2 Приблизьте карту — снимки видны с 10-го масштаба.
- 3 Выберите режим: NDVI, NDRE, Влажность, ложные или натуральные цвета.
- 4 Оставьте «Местный контраст» для поиска слабых следов.
- 5 Задайте сезон и год, нажмите «здесь» — появятся ясные даты с процентом облаков.
- 6 Выберите дату, подберите прозрачность, чтобы видеть снимок и подложку.
- 7 «Сохранить в Мои карты» — участок будет работать без сети, в поле.



Windows: NDVI, местный контраст, лето 2025



Android

При смене режима или раскраски снимок не скачивается заново. Внизу панели — трафик за сеанс и размер кэша. На телефоне есть переключатель «только по Wi-Fi».

От старой карты до проверенной точки



1 • Гипотеза

Откройте **старинную карту** из каталога (межевание, Шуберт, трёхвёрстка) поверх спутника. Ищите исчезнувшие сёла, церкви, мельницы, курганы. Включите слой OSM «Археология».



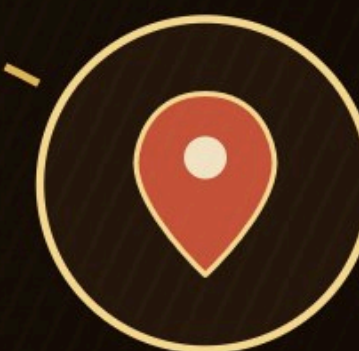
2 • Спектр по годам

Лето — NDVI/NDRE, **весна и осень** — **Влажность**. Смотрите 3–4 года. Отмечайте только то, что повторяется.



3 • Детальный скан

Приблизьте место и запустите **АРХЕОСКАН** с подходящим пресетом. Ищите аномалии **правильной формы**, совпадающие со следами Sentinel.



4 • Метка и выезд

Поставьте метку, сохраните участок в «Мои карты», экспортируйте KML. На месте — **осмотр и фото**, маршрут по трекеру.

Совпадение — главный признак

След, который виден и в Sentinel, и в АРХЕОСКАНе, и на старинной карте, — самый надёжный кандидат.

Записывайте всё

В заметку метки — дату снимка, пресет, APS и номер аномалии. Через год сравните.

Делитесь знанием

Экспорт KML/KMZ откроется в Google Earth, QGIS и других программах — удобно для краеведов и музеев.

Нашли вероятный памятник — что дальше

Археологические объекты охраняет закон — Федеральный закон № 73-ФЗ «Об объектах культурного наследия». Раскопки и разведки без **открытого листа** запрещены: за это предусмотрена ответственность по **ст. 7.15 КоАП РФ**, а за повреждение памятника и незаконный поиск предметов в культурном слое — по **ст. 243.2 УК РФ**.

АРХЕОСКАН и Sentinel-2 — инструменты **изучения и краеведения**. Они помогают понять историю места, найти исчезнувшую деревню и сохранить знание о ней.

Включайте слой OSM «**Охранные зоны**», чтобы видеть, где проходят границы охраняемых территорий.

Правильный порядок

- 1 **Не копайте** и не берите предметы с поверхности памятника.
- 2 Зафиксируйте **координаты** меткой, сделайте **фото** с ориентирами.
- 3 Экпортируйте метки и скан в **KML/KMZ** — это готовое приложение к сообщению.
- 4 Сообщите в **региональный орган охраны объектов культурного наследия** или в местный музей.



Коротко о главном

АРХЕОСКАН

- участок ≤ 3 км, основа «Спутник»
- пресет под задачу, затем радар
- номера 1–5 — сильнейшие пики
- смотрите на форму, не на яркость
- русла и дороги — частая ложная тревога
- Кабинет → Слой АРХЕОСКАН → KML/KMZ

Sentinel-2

- с 10-го масштаба, «Местный контраст»
- лето: NDVI / NDRE · весна и осень: Влажность
- засушливые даты, облачность 0–5 %
- 3–4 года — ищите повторяемость
- красное — суше, синее — влажнее
- «Сохранить в Мои карты» для поля



КАРТОВЕДЪ

kartoved.ru · Android в RuStore · программа для Windows

apostolgroup@gmail.com · +7 925 888-08-66

у каждой легенды есть своя дорога...

Снимки Sentinel-2: Contains modified Copernicus Sentinel data. Подложка: Esri, Maxar, Earthstar Geographics.