

Способы изображения неровностей земной поверхности

Рельеф можно читать как карту
с разными языками.



Зачем показывать рельеф

Рельеф — это все неровности поверхности Земли: от равнин до гор. На плоском листе или экране его приходится показывать специальными способами, чтобы сразу было видно форму, высоту и крутизну склонов.



Рельеф и его изображения: одна местность, разные способы

01

Одна местность

Одна и та же местность может выглядеть по-разному на карте, в профиле или в объёмной модели. Каждый способ выделяет свои особенности и помогает заметить важные детали рельефа.

02

Разная точность

Горизонтالي дают точность и позволяют измерять высоты, но требуют внимательного чтения. Цвета, тени и 3D-виды воспринимаются быстрее, зато менее удобны для точных расчётов.

03

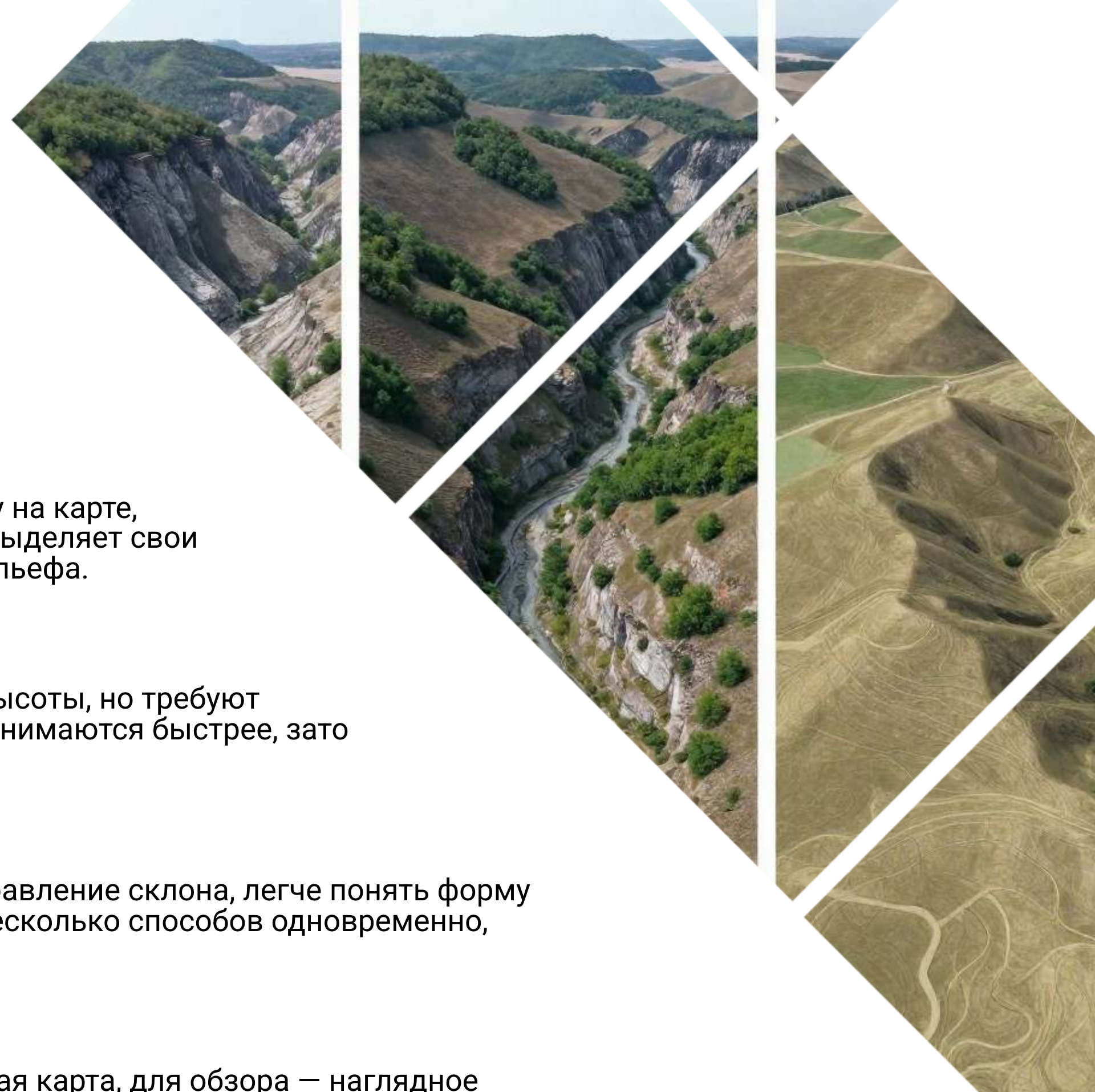
Несколько способов

Когда изображение передаёт высоту, крутизну и направление склона, легче понять форму поверхности. Поэтому географы часто используют несколько способов одновременно, а не один.

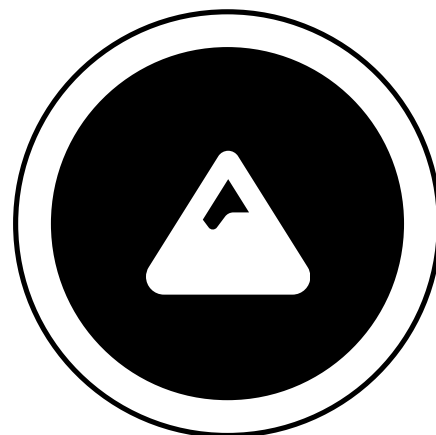
04

Зависит от цели

Выбор зависит от задачи: для измерений нужна точная карта, для обзора — наглядное изображение. Один и тот же объект можно показать так, чтобы он был понятен и ребёнку, и картографу.

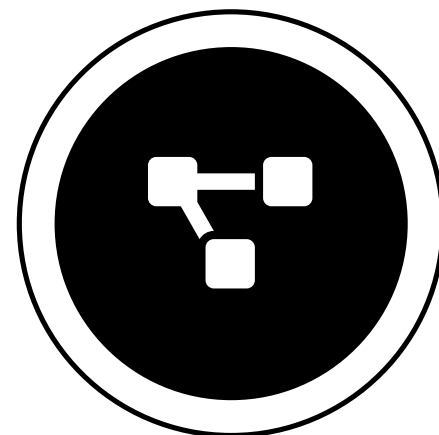


Основные понятия: высота, горизонтали, отметки, легенда



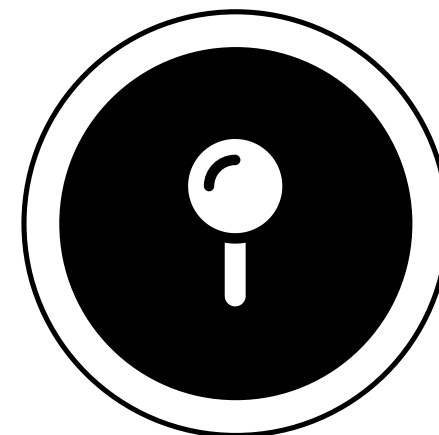
Высота точки

Высота точки показывает, насколько она поднята над уровнем моря. Именно по высоте на карте можно понять, находится ли место на равнине, в предгорьях или в горах.



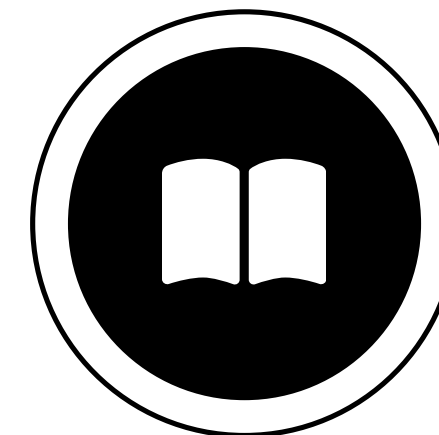
Горизонтالي

Горизонтالي соединяют точки с одинаковой высотой. Если линии расположены правильно, по ним можно восстановить форму холма, долины или склона без объёмного изображения.



Отметки высот

Отметка высоты — это число рядом с точкой, например 145 м. Она помогает быстро узнать точное значение на вершине, перевале, берегу или в понижении рельефа.



Легенда карты

Легенда объясняет, что означают линии, цвета и знаки на карте. Без неё легко перепутать интервалы высот и неверно прочитать изображение местности.

Как горизонтали показывают подъём и спуск



■ Кольца рельефа

Замкнутые горизонтالي образуют кольца вокруг холма или впадины. Внешние линии показывают более низкие участки, а внутренние — более высокие, поэтому по ним читается подъём к центру.

■ Замкнутые линии

Если линии замыкаются без разрывов, это значит, что форма рельефа закончена. Так обозначают вершину, котловину или замкнутое понижение, которое не продолжается дальше.

■ Расстояние между линиями

Чем ближе горизонтالي расположены друг к другу, тем быстрее меняется высота. По этому признаку легко отличить пологий склон от крутого даже без объёмной модели.

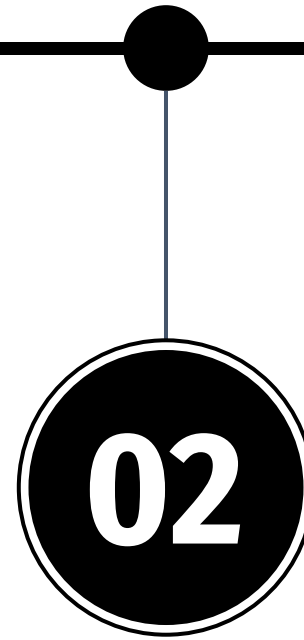


Как читать горизонтали: шаг между линиями



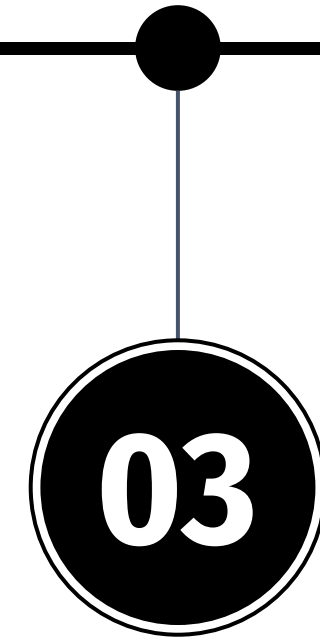
Шаг высот

Сначала на карте выбирают одинаковый шаг высоты между горизонталями. Это нужно, чтобы все линии можно было сравнивать между собой на одном участке местности.



Сравнение расстояний

Затем смотрят, насколько близко линии стоят друг к другу. Узкий промежуток означает крутой склон, а широкий — более плавный подъём или спуск.



Чтение формы

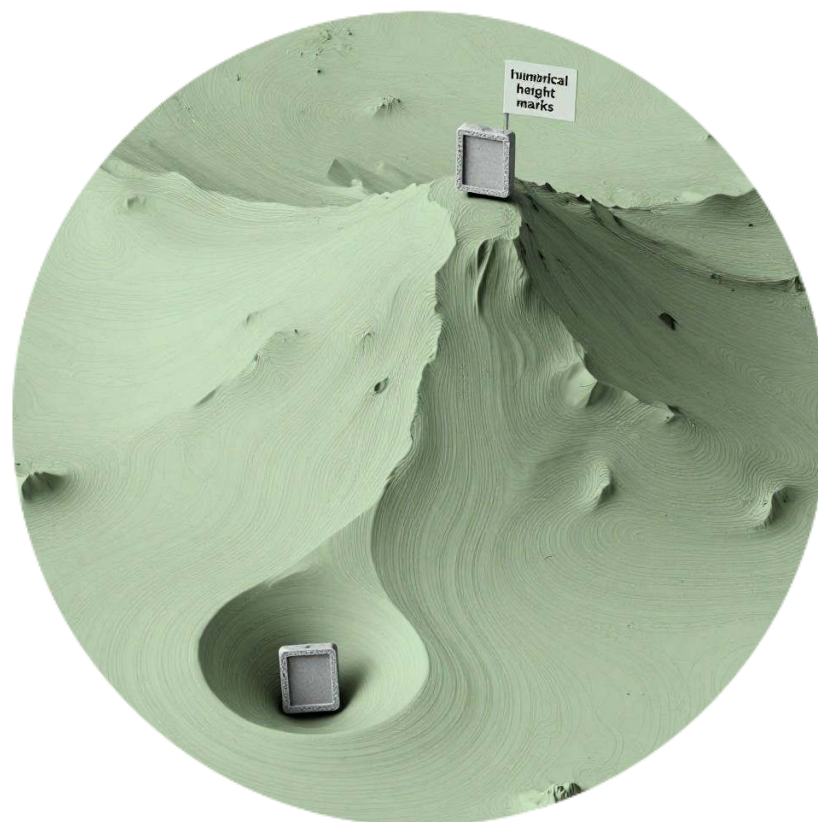
После этого определяют общую форму поверхности: вершину, впадину, пологий участок или обрывистую часть. Так карта становится понятной для оценки рельефа.

Дополнительные подсказки на карте рельефа



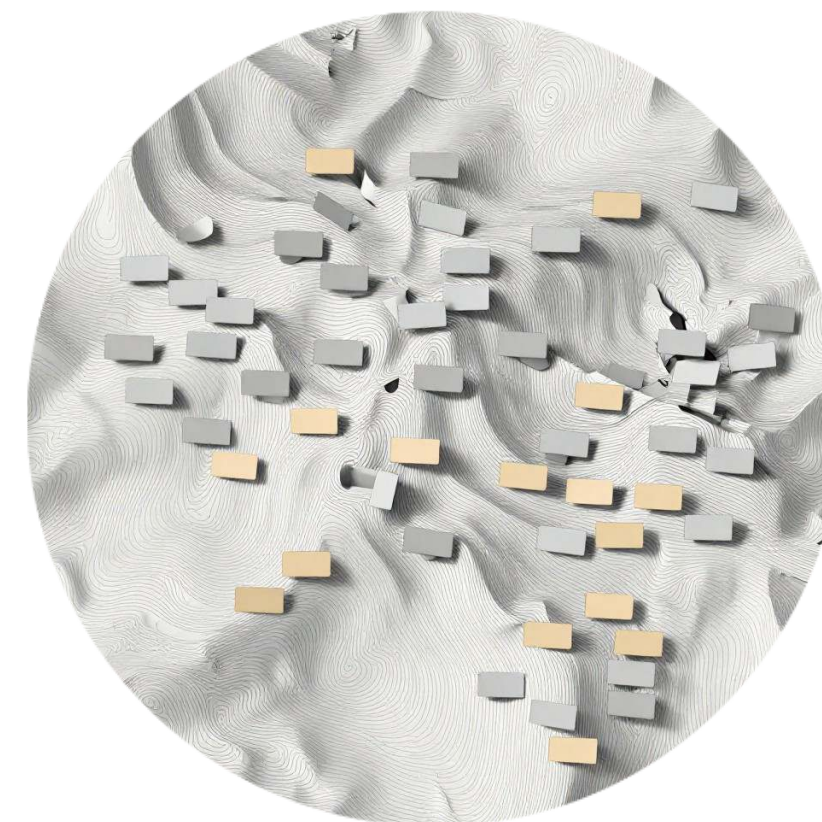
Штрихи, которые направляют

На некоторых горизонталях рисуют короткие штрихи, направленные вниз по склону. Они сразу подсказывают, в какую сторону понижается поверхность, и помогают не перепутать холм с впадиной.



Цифры на нужных местах

Числовые отметки рядом с отдельными точками дают точную высоту без подсчёта линий. Благодаря им легко найти вершину, перевал или дно впадины и проверить свои выводы.



Подписи для удобства

Подписи самих горизонталей ускоряют чтение карты, особенно когда линий много. Они позволяют не считать каждую полосу и быстрее понять, как меняется высота на участке.

Профиль местности: рельеф в разрезе



- **Разрез местности**

Профиль строят по выбранной линии на карте, словно разрезают местность сбоку. Получается понятный рисунок подъёмов и понижений, который показывает форму поверхности вдоль маршрута.

- **Сравнение форм**

По профилю удобно сравнивать разные части рельефа: холм, долину, седловину и склон. Все они видны в одном изображении, без лишних деталей вокруг.

- **Удобно для маршрута**

Такой способ особенно полезен, когда нужно заранее оценить путь движения. Он помогает понять, где идти будет легче, а где встречается резкий подъём.

Что видно на топографическом профиле

01

Высшая точка

На профиле сразу заметна самая высокая точка выбранного участка. По ней можно понять, насколько далеко местность поднимается над окружающими понижениями и где расположен пик маршрута.

02

Глубина понижения

Глубина впадины хорошо читается по самой нижней части линии профиля. Она показывает, насколько сильно поверхность опускается и где находится самое низкое место на участке.

03

Крутизна склона

Форма склона видна по тому, как идёт линия: плавно или резко. Если подъем крутой, линия быстро идёт вверх; если поверхность ровная, она почти горизонтальна.

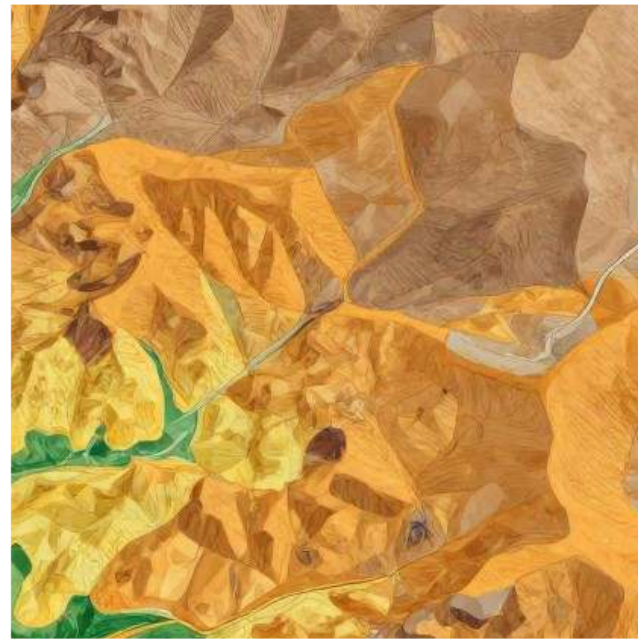
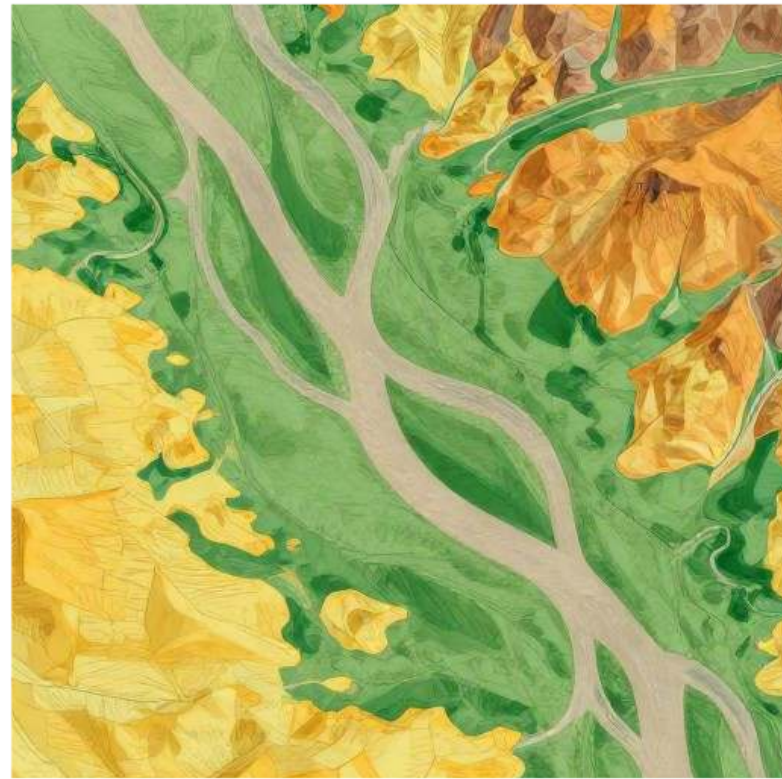
04

Весь путь сразу

Профиль помогает увидеть весь маршрут целиком: подъёмы, спуски и ровные отрезки. Поэтому его часто используют, когда нужно заранее представить путь по местности.



Раскраска высот: цвет помогает увидеть рельеф



■ Низкие высоты

Зелёный цвет обычно обозначает низкие участки и равнины, где высоты невелики. На такой карте легче сразу заметить широкие низменности и долины рек.

■ Средние высоты

Жёлтые и оранжевые оттенки показывают промежуточные высоты. Они помогают увидеть переход от ровной поверхности к более приподнятым участкам и холмистой местности.

■ Высокие районы

Коричневые тона чаще используют для высоких территорий. Чем темнее и насыщеннее цвет, тем выше обычно расположена поверхность по сравнению с соседними участками.

■ Быстрый обзор

Гипсометрическая окраска не заменяет горизонтали, а дополняет их. Цвет делает карту понятнее на первый взгляд, особенно когда нужно быстро оценить общий рельеф.

Как работает гипсометрическая шкала высот

Примеры диапазонов гипсометрической окраски

Чем уже интервалы, тем точнее видно переходы высот и легче сравнивать участки карты.

Интервал	Цвет	Что видно
0–200 м	зелёный	низины
200–500 м	жёлтый	равнины
>1000 м	коричневый	горы

Гипсометрическая шкала высот
на топографических и учебных картах

Отмывка: тени, которые делают рельеф объёмным

01

Свет и тень

Отмывка имитирует освещение поверхности: выступы становятся светлее, а понижения — темнее. Благодаря этому даже на простой карте рельеф выглядит объёмнее и читается быстрее, чем по одним линиям.

02

Быстрое распознавание

Метод особенно полезен там, где нужно сразу заметить холмы, врезанные долины и крутые склоны. Он не заменяет горизонтали, но помогает увидеть форму местности почти с первого взгляда.

03

Лучше вместе с картой

Отмывку часто сочетают с другими способами изображения рельефа. Тогда карта остаётся и наглядной, и понятной, а важные детали высот не теряются.



Светотень и угол падения света

- **Направление света**

Если источник света условно расположен слева сверху, одни склоны кажутся освещёнными, а другие уходят в тень. Так карта становится похожей на рельефный макет.

- **Одна форма, разный вид**

Стоит изменить угол освещения — и те же холмы или впадины будут выглядеть иначе. Поэтому тени нельзя читать отдельно: их всегда проверяют по горизонталям и отметкам высот.

- **Подсказка, а не измерение**

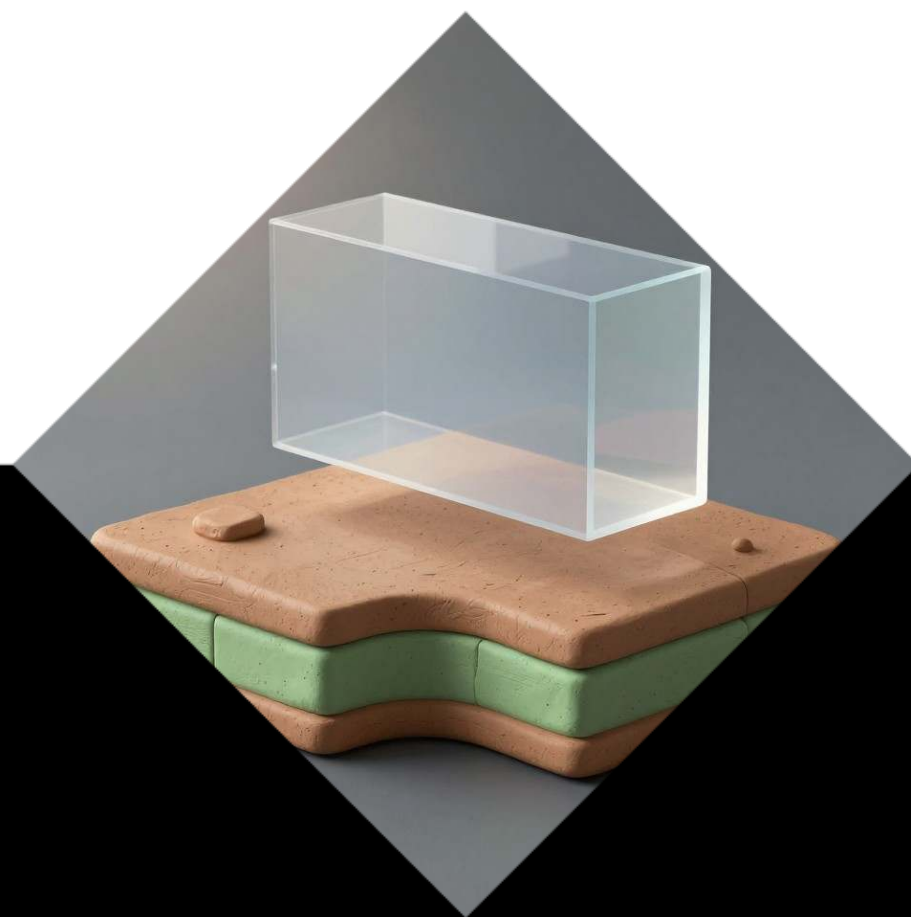
Для учебных карт важно помнить: светотень помогает увидеть объём, но не даёт точных измерений. Она служит подсказкой, а не заменой числовых данных.

Объёмные модели рельефа



Модель, которую можно рассмотреть

Пластилиновая модель горы помогает понять, почему вершина выступает вверх, а долина врежется в поверхность. Рельеф становится почти осязаемым, и даже младшие школьники быстро замечают его основные формы.



Разрез и объём

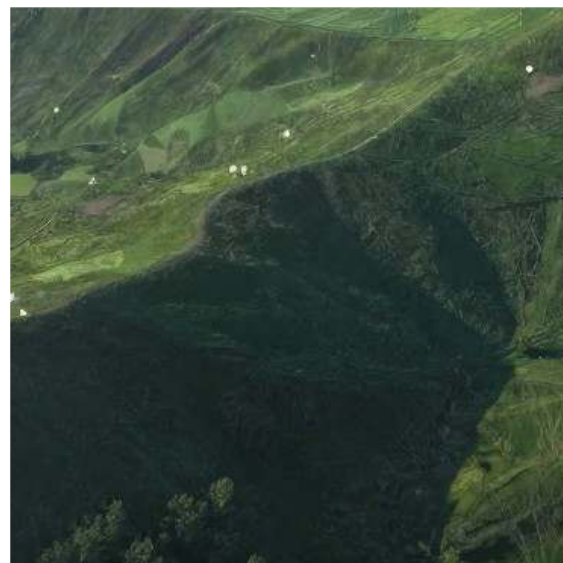
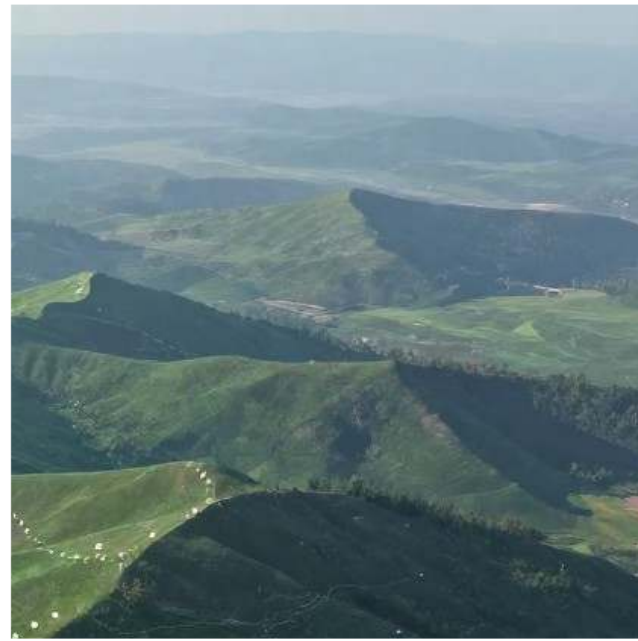
Блок-диаграмма показывает местность как разрез и объём одновременно. На ней видно, как склон поднимается, где проходит долина и как меняется форма поверхности по линии взгляда.



Переход к пониманию карты

Такие изображения особенно полезны на первых уроках темы. Они помогают перейти от карты к реальной местности и связать условные линии с настоящими формами земной поверхности.

Цифровые модели рельефа: данные и изображения



■ Точки с высотой

Цифровая модель рельефа строится из множества точек, каждая из которых имеет координаты и высоту. По этим данным компьютер восстанавливает форму поверхности без ручного рисования.

■ Одна модель — много видов

Из одной модели можно получить несколько видов изображения: карту, профиль, 3D-вид и расчёт уклонов. Поэтому цифровые модели удобны для учёбы, навигации и анализа местности.

■ Основа электронных карт

Существуют разные форматы таких данных, например DEM и DTM. Они используются в электронных картах, навигаторах и географических сервисах, где важна точная работа с высотами.

■ Точность зависит от данных

Чем подробнее собраны точки высот, тем точнее модель передаёт рельеф. Это особенно важно для горных районов, где перепады высот происходят очень быстро.

3D-карта и перспективный вид местности

01

Объём вместо плоскости

3D-карта показывает местность как объёмную поверхность, а не как плоский рисунок. На ней сразу заметны горные хребты, речные долины и направление склонов.

02

Вид под углом

Перспективный вид позволяет рассматривать территорию с выбранной стороны, словно с высоты птичьего полёта. Это удобно, когда нужно быстро понять общий облик местности.

03

Удобство исследования

Модель можно поворачивать и приближать, чтобы изучать отдельные детали. Такой способ особенно полезен на уроках и в электронных атласах, где важна наглядность.



Снимки местности и рельеф



- **Реальная поверхность**

Спутниковый снимок показывает настоящую поверхность Земли: леса, поля, реки и дороги. Но высоту и форму склонов по нему не всегда легко определить без дополнительных подсказок.

- **Дополнительные подсказки**

Чтобы рельеф стал понятнее, снимки дополняют тенями, цветом или наклоном изображения. Тогда лучше видны холмы, овраги и глубокие речные долины.

- **Местность крупным планом**

Аэрофотоснимки полезны для изучения небольших территорий, например окрестностей города или долины реки. На них можно заметить формы поверхности, которые трудно разглядеть на обычной карте.

- **Снимок и карта вместе**

Снимок сам по себе не заменяет карту рельефа, но вместе с ней даёт полную картину. Один источник показывает внешнюю поверхность, другой — её высоту и форму.

Сравнение способов изображения рельефа

► Сравнение способов изображения рельефа по точности и наглядности

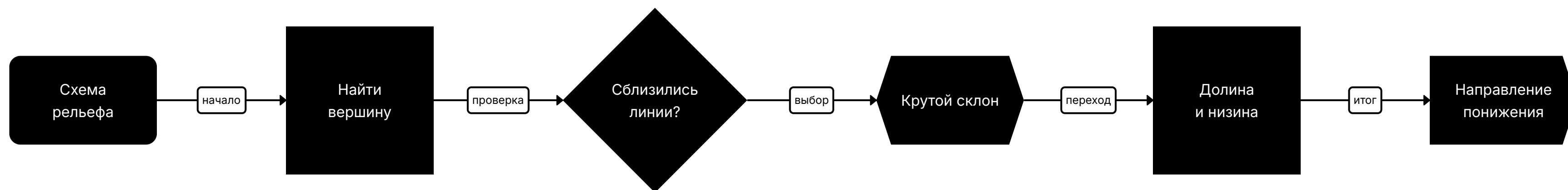
► Для измерений лучше подходят горизонтالي, для быстрого обзора — окраска высот, а для первого впечатления — 3D и снимки.

Способ	Сильная сторона	Ограничение
Горизонтали	точность	трудно читать
Гипсометрия	быстрый обзор	меньше деталей
3D-снимки	очень наглядно	меньше измерений

Сравнение учебных способов изображения рельефа

Как по схеме определить склон и долину

Учебная схема по горизонталям, отметкам высот и бергштрихам



Какой способ выбрать для рельефа?

У каждого способа изображения рельефа есть своя задача: один помогает измерять, другой — быстро понимать, третий — видеть объём. Легенда, шкала высот и сравнение форм делают карту по-настоящему понятной.