

НАУЧНАЯ ТРОПА ИННОПОЛИСА

Откуда смартфон знает, где вы?

Откуда смартфон знает, где вы?

Посмотрите вниз. На металлическом кружке у вас под ногами выбиты координаты этой точки — широта и долгота, измеренные геодезистами с точностью до сантиметров. А теперь откройте на смартфоне любое навигационное приложение. На экране появятся почти те же самые цифры.

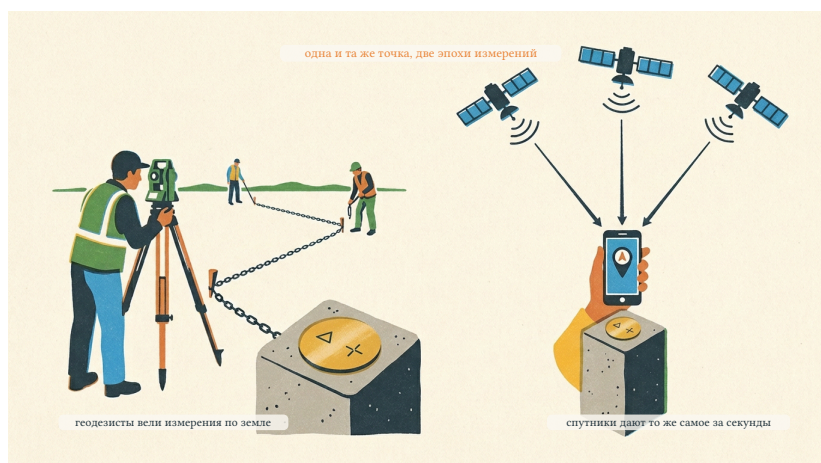


Рис. 1. Одни и те же координаты приходят двумя путями: выбиты на латунном репере геодезистами и появляются на смартфоне от спутников.

Как спутники определяют наше положение

Координаты местоположения на Земле можно определить с помощью спутниковых навигационных систем, таких как GPS или ГЛОНАСС. Эти системы работают благодаря сети спутников, которые постоянно передают сигналы с информацией о своём местоположении и времени отправки сигнала. Ваше устройство, будь то смартфон или автомобильный навигатор, принимает эти сигналы и рассчитывает расстояние до каждого спутника.

Почему нужны сразу несколько спутников

Представьте, что каждый спутник — это маяк, который сообщает, где он находится в определённый момент времени. Ваше устройство знает, как далеко оно от каждого маяка, но чтобы точно определить своё местоположение, ему нужно знать

расстояние до трёх спутников. Когда это расстояние известно, устройство может определить, где вы находитесь, решая систему из трёх уравнений. Это похоже на пересечение трёх сфер, где каждая сфера описывает возможное положение в пространстве относительно одного спутника. Точка пересечения всех трёх сфер и будет вашим местоположением.

Почему точность координат меняется

Найдите в настройках навигационного приложения список видимых спутников. Над открытой площадкой их обычно видно от восьми до пятнадцати. Перейдите под навес или под плотную крону дерева и посмотрите снова: спутников станет меньше, а указанная погрешность в метрах вырастет.

Причина в том, что навигация зависит не только от самих спутников, но и от качества принимаемого сигнала. Чем больше спутников одновременно «видит» устройство и чем меньше сигнал искажается препятствиями, тем точнее определяется положение. Поэтому в городе среди высоких зданий или в густом лесу координаты работают заметно хуже, чем на открытом пространстве.