

Лекция 17

АНАЛИЗ ГЕОПОЛЕЙ

Рассматриваемые вопросы

1. Расчет уклона и экспозиции рельефа местности
2. Расчет линии видимости и зон видимости
3. Расчет расстояния и площади по рельефу местности
4. Расчет объема тела, ограниченного поверхностями
5. Восстановление геополей

1. Расчет уклона и экспозиции рельефа местности

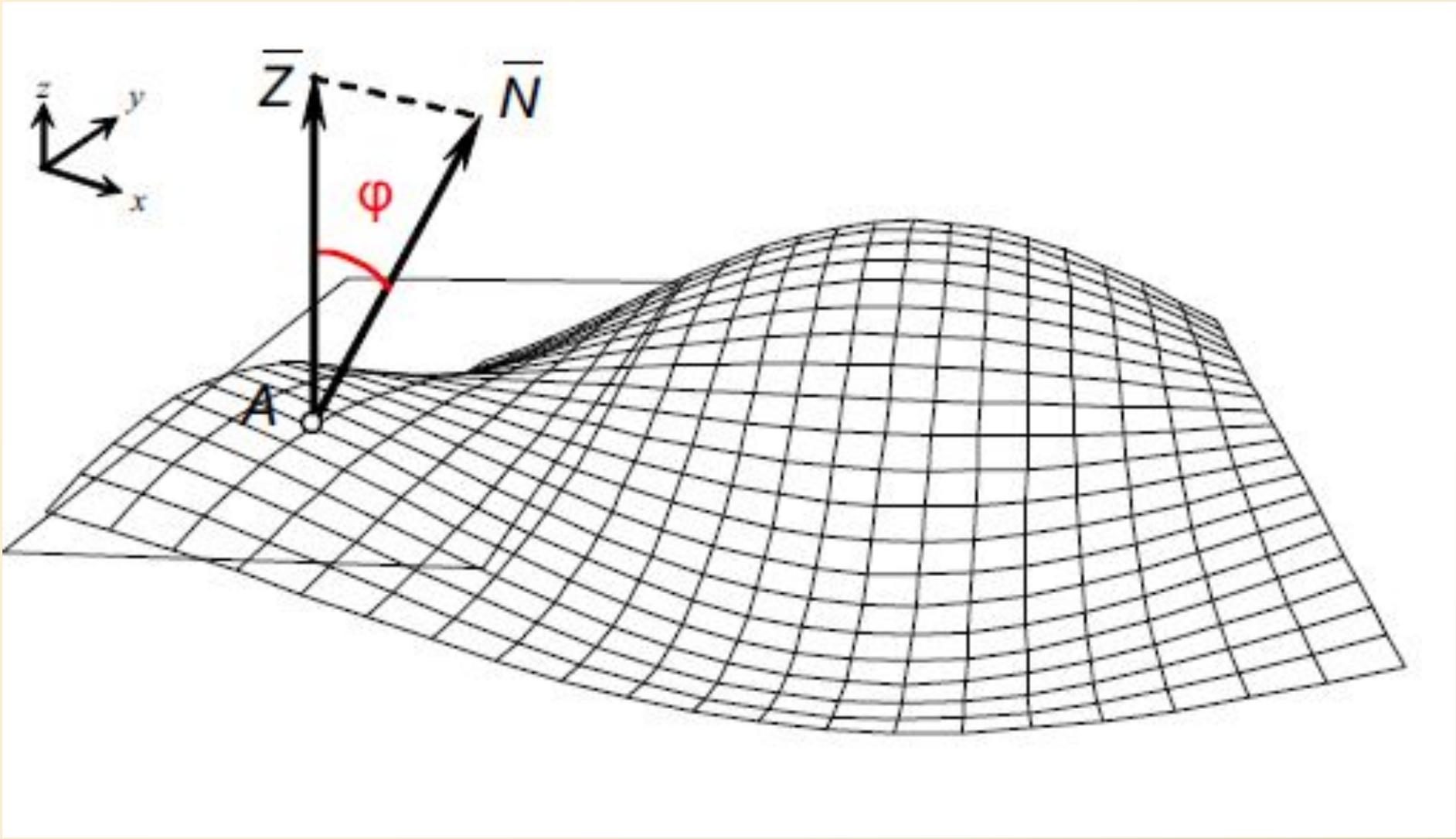


Схема определения уклона

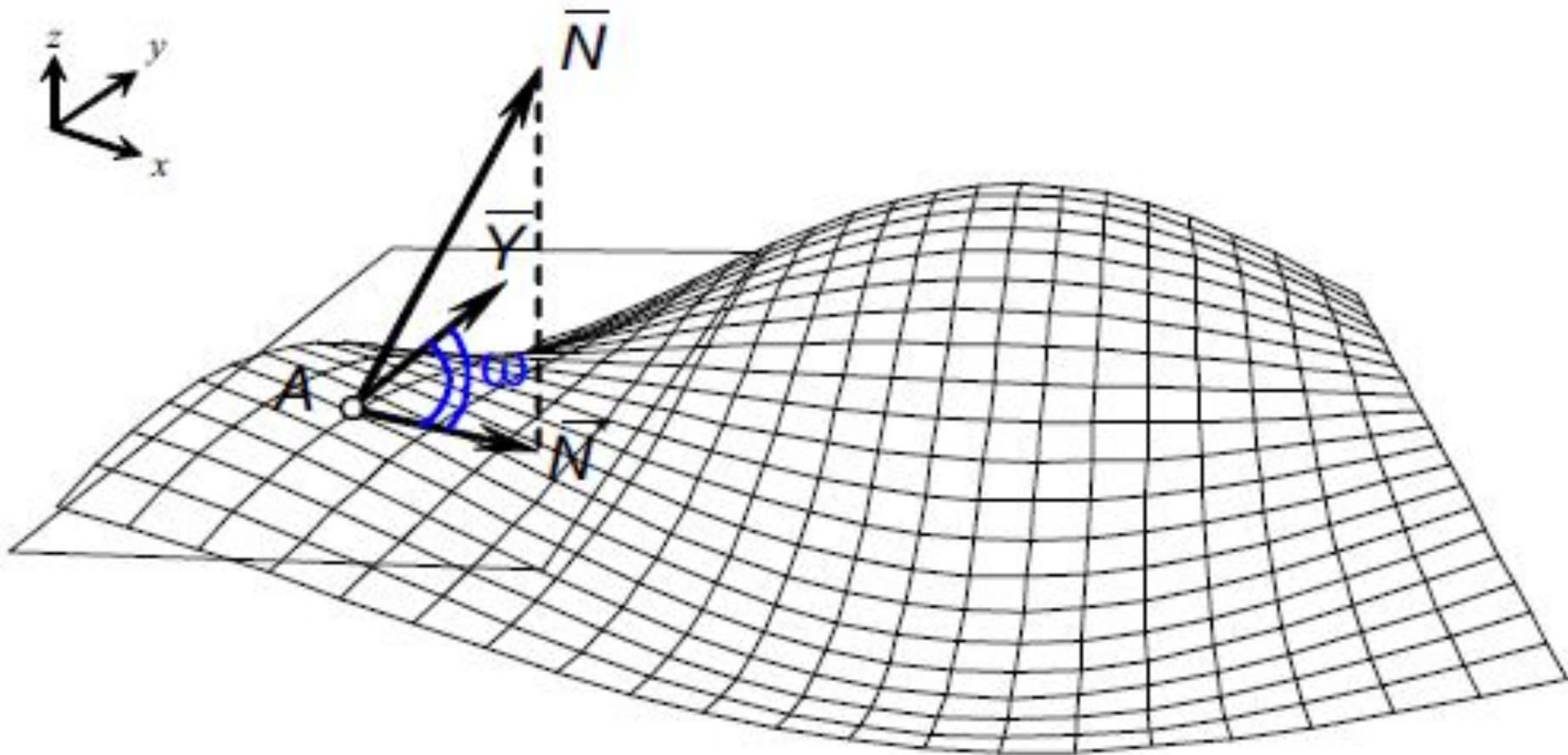


Схема определения экспозиции

$$H = \frac{Z_{i-1,j} - Z_{i+1,j}}{2 \cdot c},$$

$$G = \frac{Z_{i,j-1} - Z_{i,j+1}}{2 \cdot c},$$

$$\varphi = \arctan(\sqrt{H^2 + G^2}) \cdot \frac{180^\circ}{\pi},$$

$$\omega = \arctan\left(\frac{H}{G}\right) \frac{180^\circ}{\pi}.$$

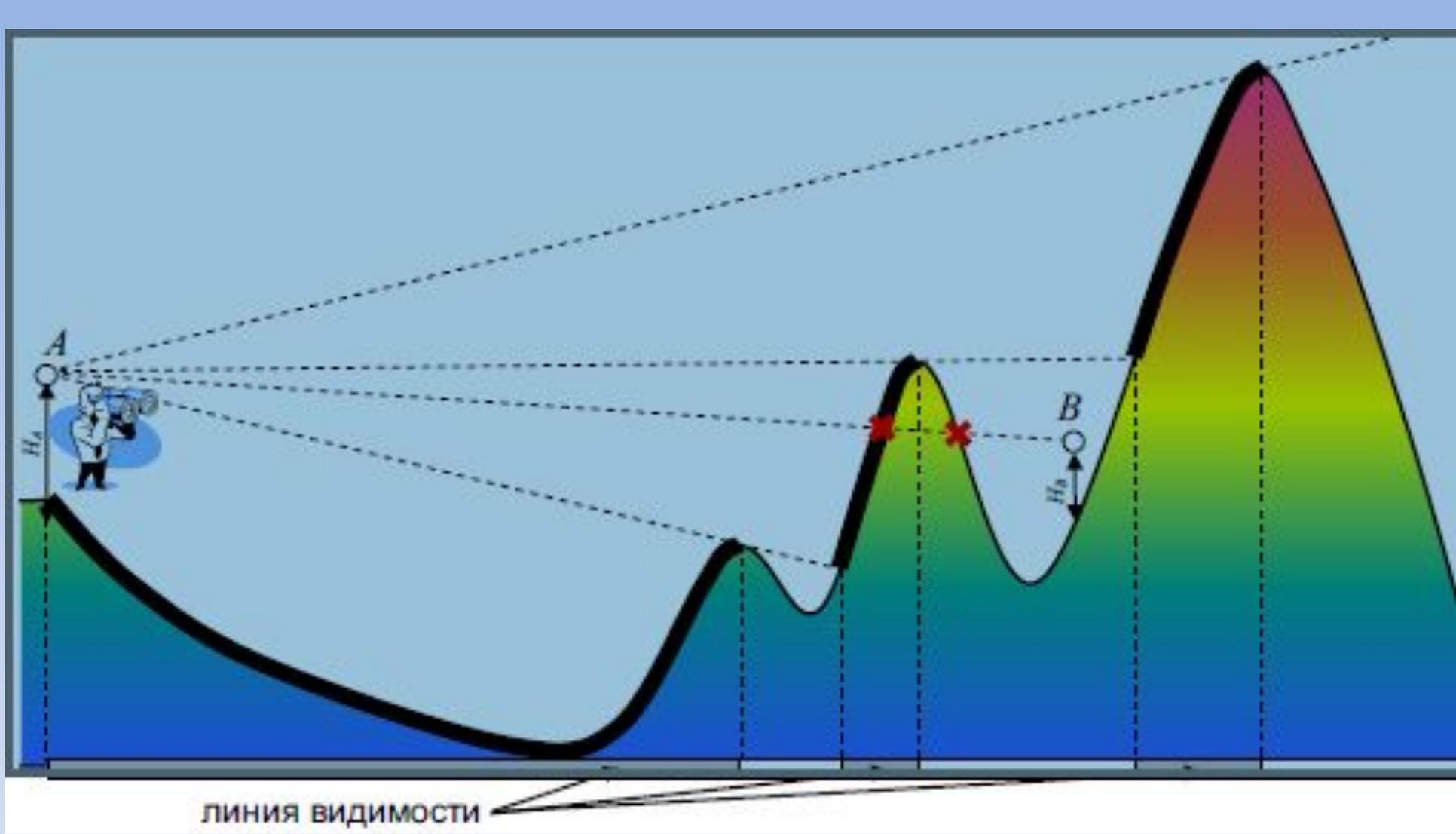
где $Z_{i-1,j}$, $Z_{i+1,j}$, $Z_{i,j-1}$, $Z_{i,j+1}$ - значение геополя в узлах с указанными индексами,

φ - значение уклона в градусах,

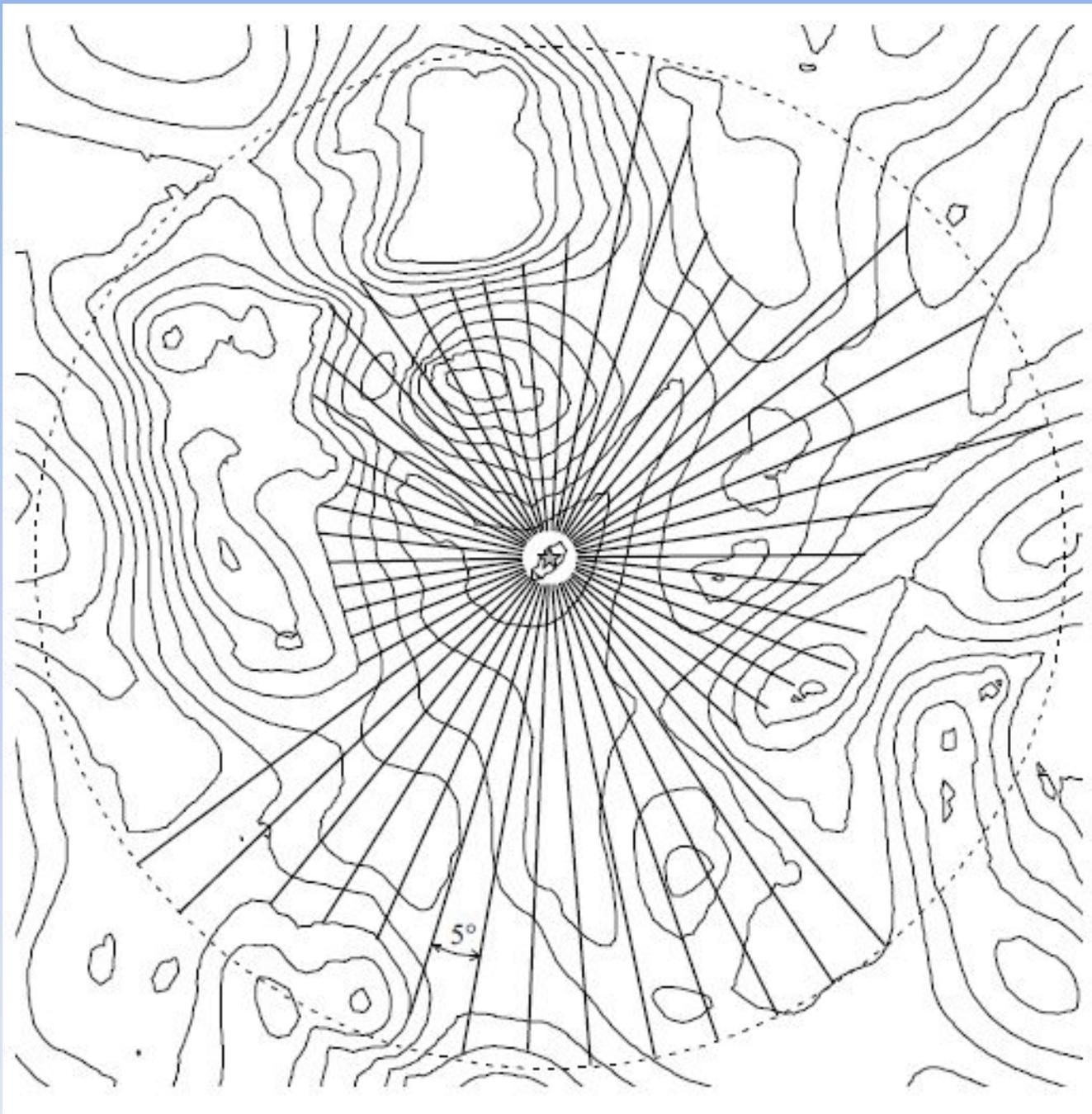
ω - значение экспозиции в градусах,

C - цена деления сетки.

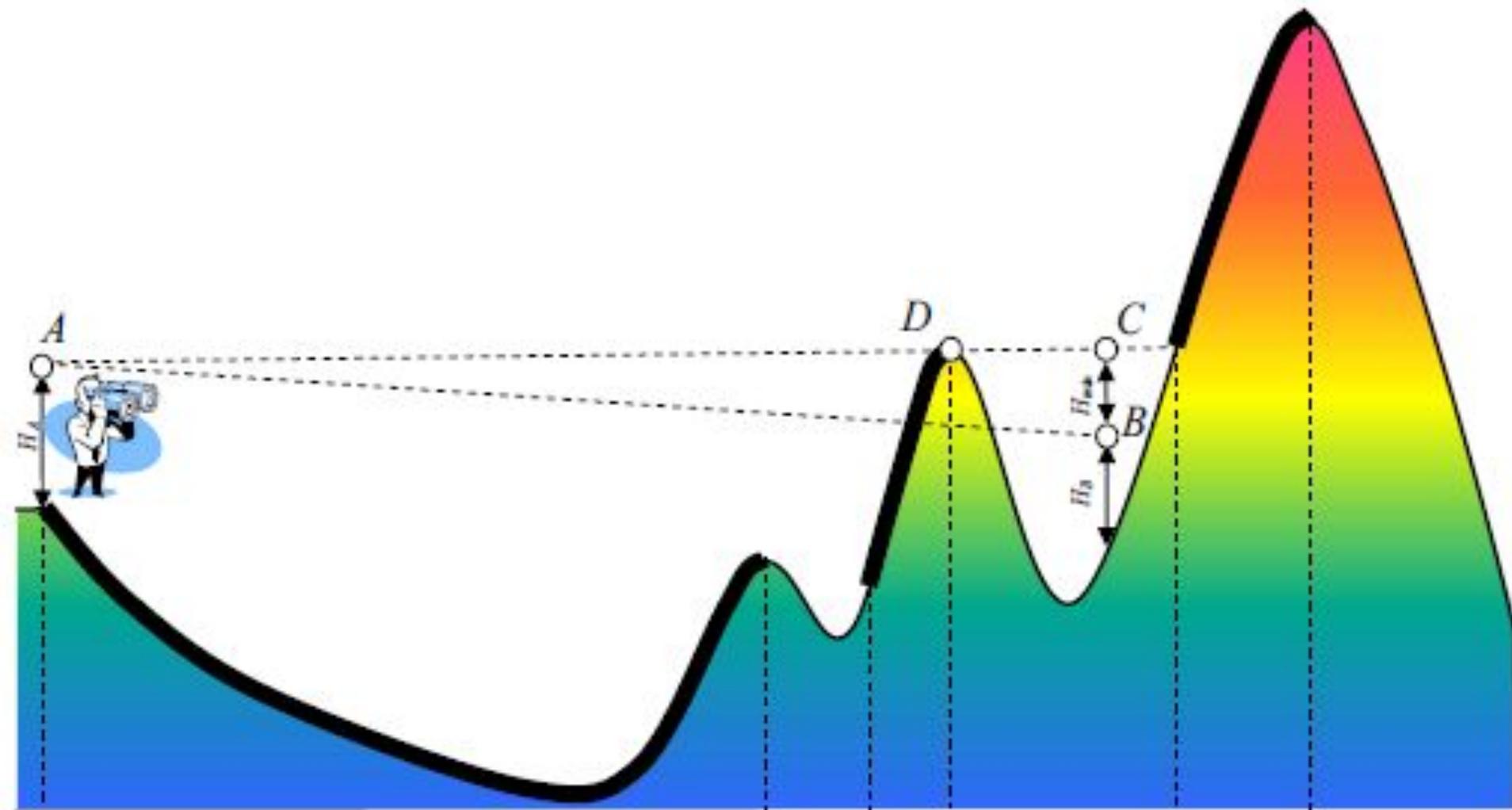
2. Расчет линии и зон ВИДИМОСТИ



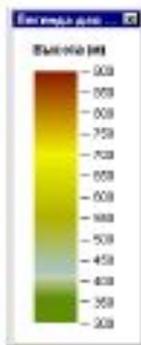
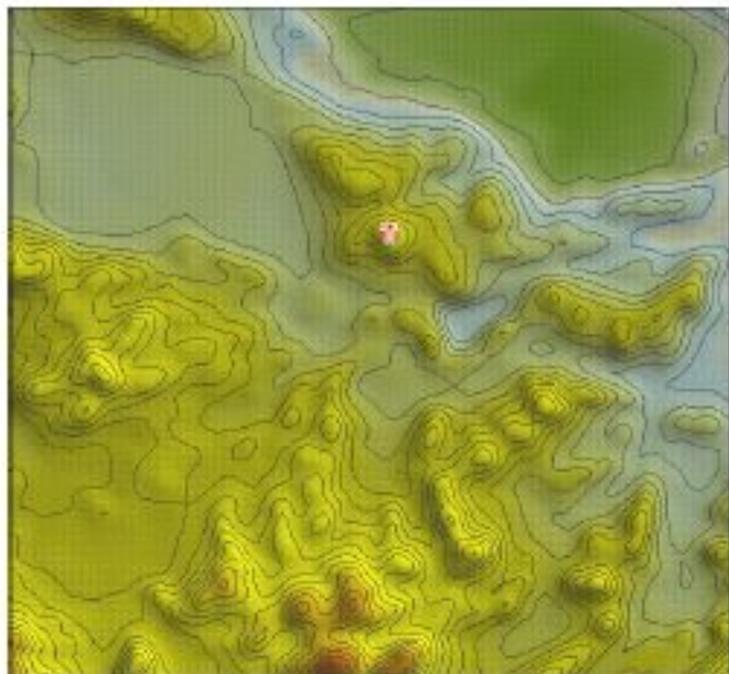
Расчет линии видимости



Радиальное
определение
зон видимости

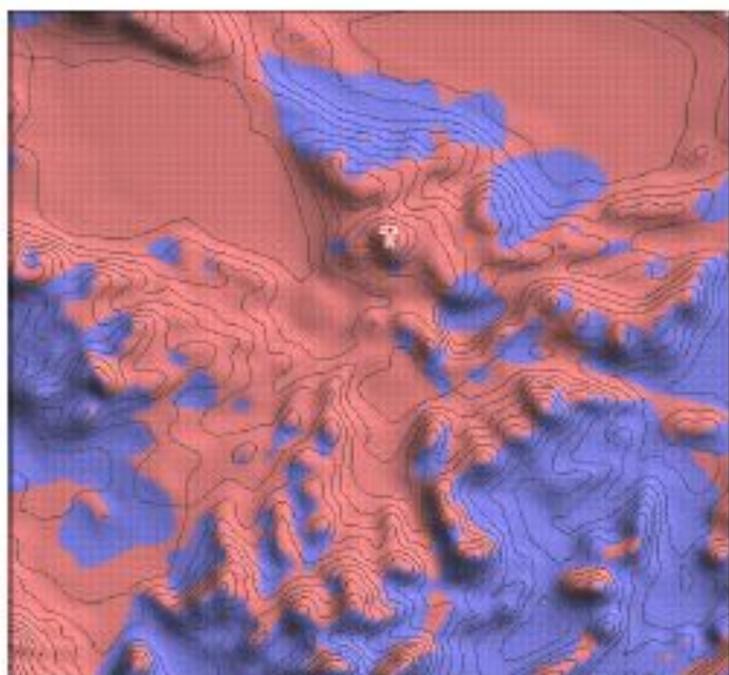


**Определение минимальной высоты для
видимости**



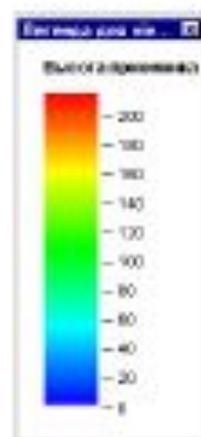
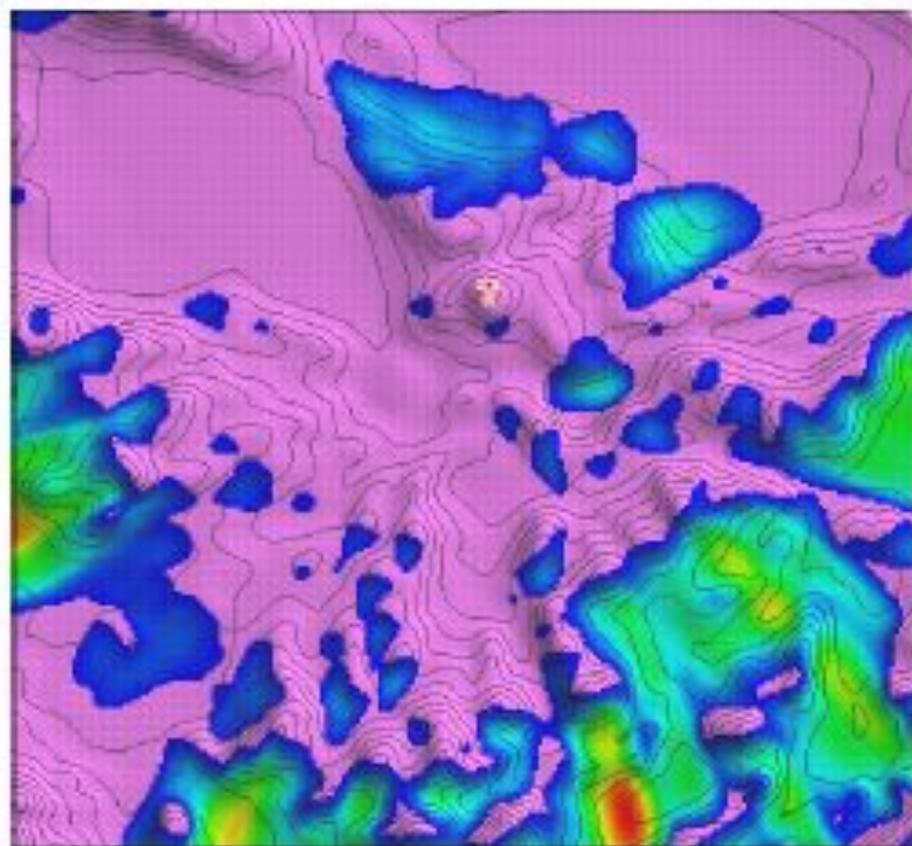
Исходный рельеф с нанесенными изолиниями и точкой обзора ($h=50$ м).

а



Результат расчета простой видимости: высота точки обзора над рельефом 50 м, высота точки наблюдения 0 м. Результирующая сеть раскрашена с отмывкой рельефа по исходному рельефу.

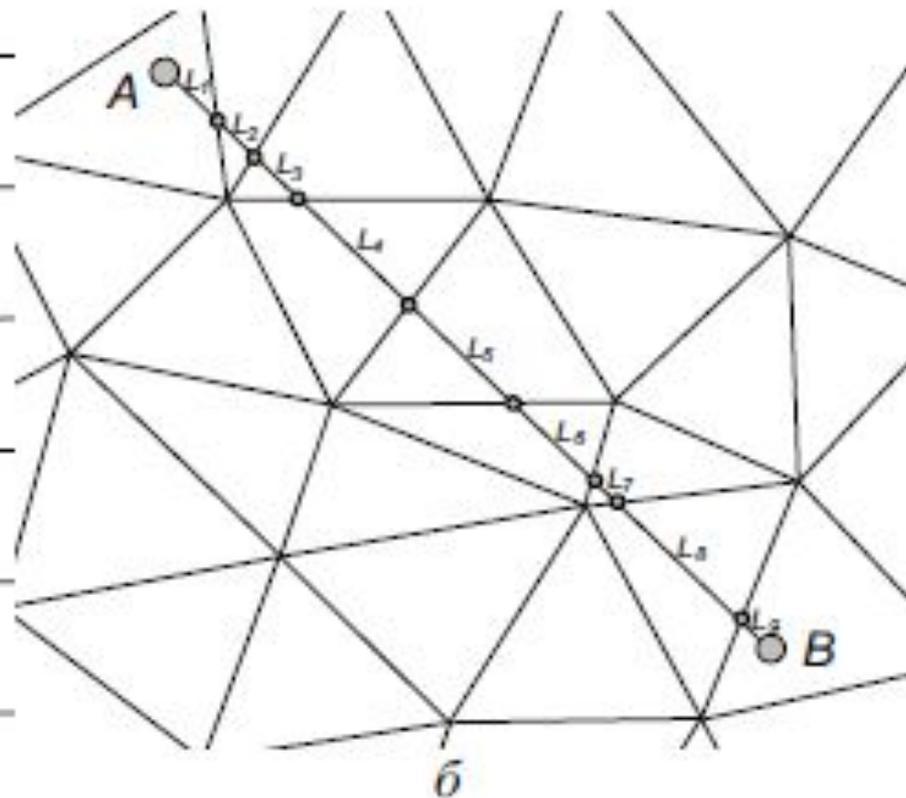
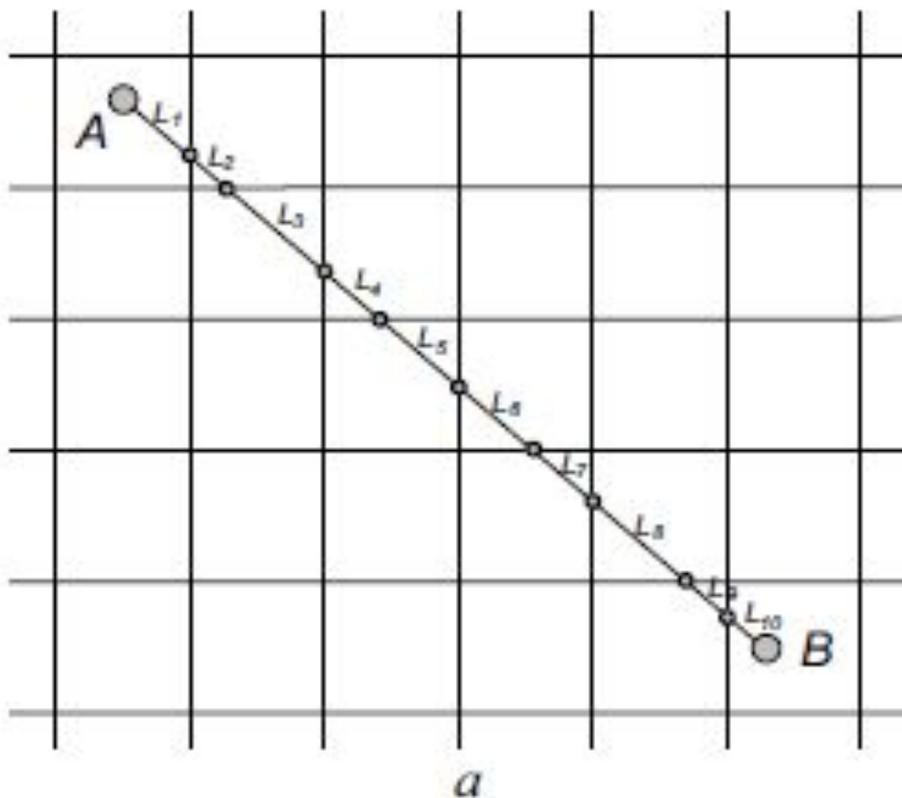
б



*Результат вычисления
высоты, необходимой
для видимости:
высота точки обзора
над рельефом 50 м,
высота точки
наблюдения 0 м.
Результирующая сеть
также раскрашена
с отмывкой рельефа
по исходному рельефу.*

3. Расчет расстояния и площади по рельефу местности

Расчет расстояния по рельефу



Определение расстояния между точками с использованием модели рельефа

а - с использованием регулярной сети

б - с использованием триангуляционной сети

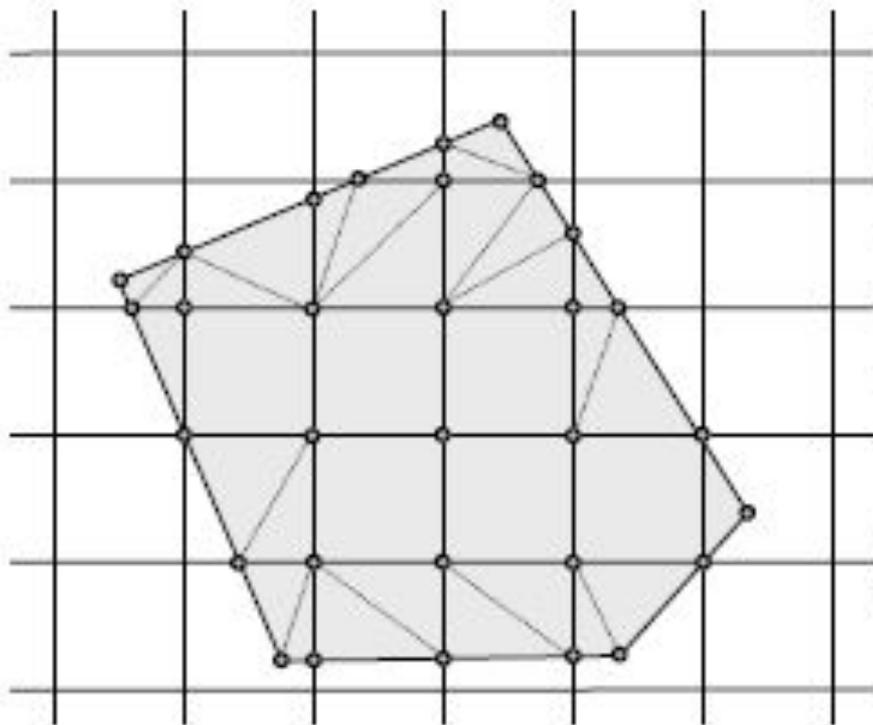
$$L_{AB} = \sum_i L_i$$

где L_i - длина i -го сегмента полученной полилинии

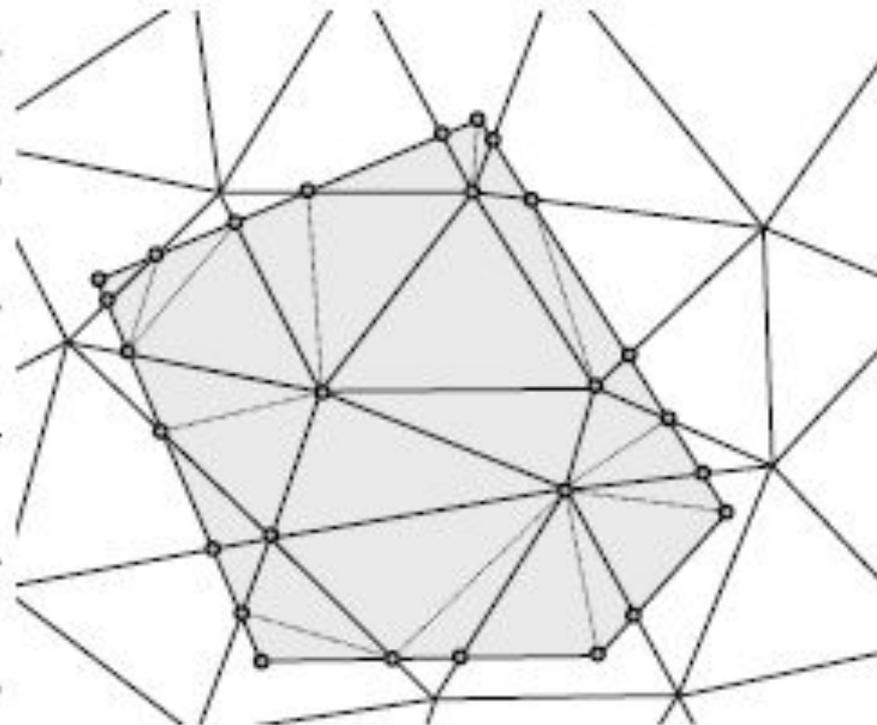
Расчет площади по рельефу

$$S = \sum_i S_{\Phi P i}$$

где $S_{\Phi P i}$ - площадь поверхности i -го фрагмента фигуры.



a



б

Определение площади фигуры на основе модели рельефа

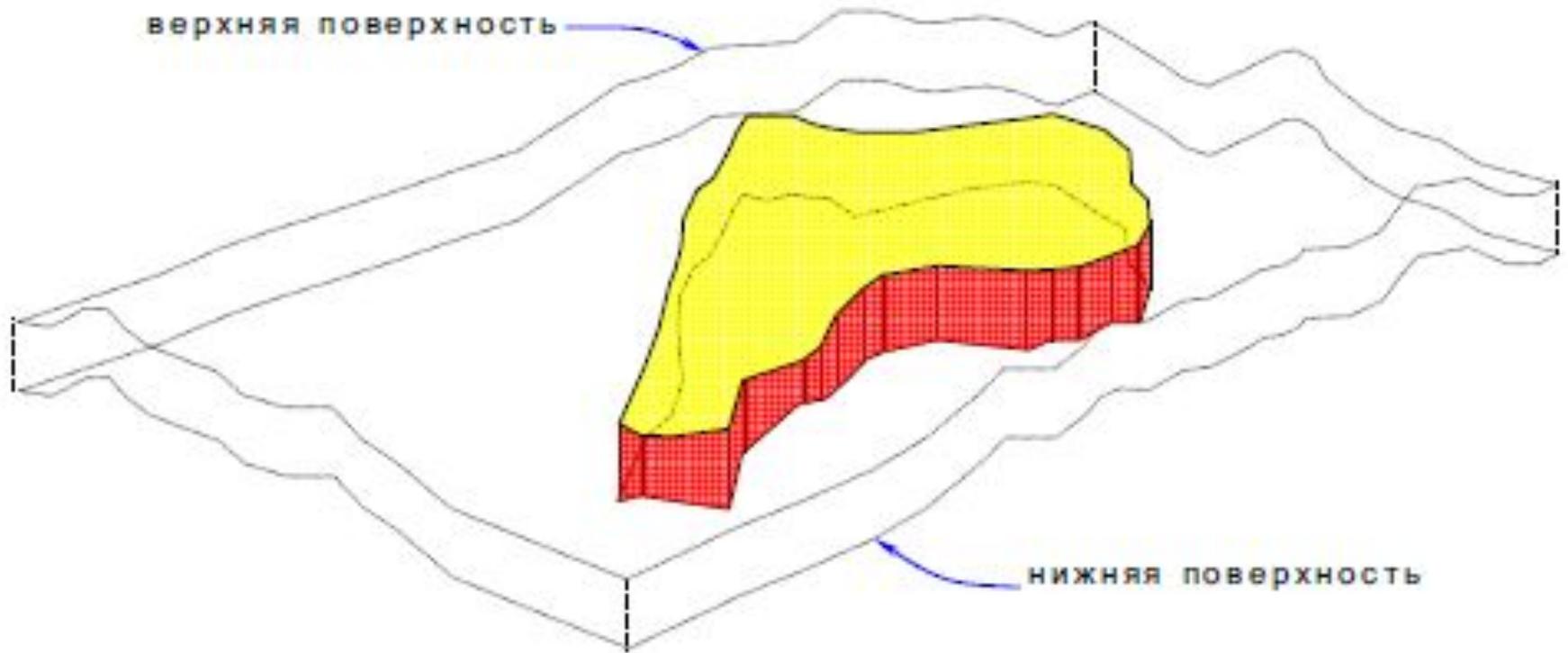
а - с использованием регулярной сети

б - с использованием триангуляционной сети

$$S_{\text{ФР}i} = \sum_j S_{\text{т}рj}$$

где $S_{\text{т}рj}$ - площадь j -го треугольника i -го фрагмента.

4. Расчет объема тела, ограниченного поверхностями



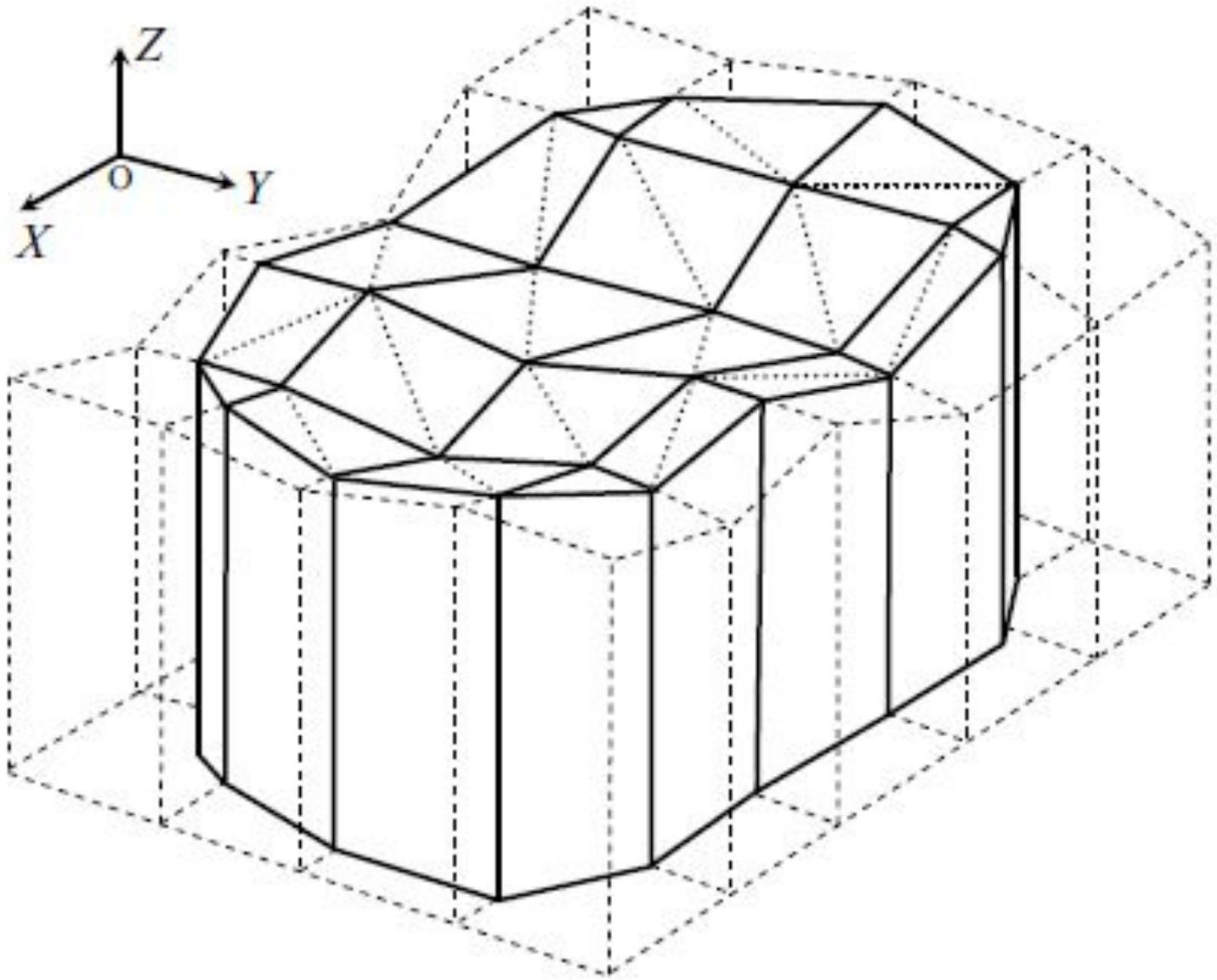
Вид тела при использовании двух поверхностей

$$V = V_{\text{верх}} - V_{\text{нижн}}$$

где $V_{\text{верх}}$ - объем тела, ограниченного верхней поверхностью, плоскостью XOY и полигоном, $V_{\text{нижн}}$ - объем тела, ограниченного верхней поверхностью, плоскостью XOY и призмой.

$$V^* = \sum_i V_{\text{фр}i}$$

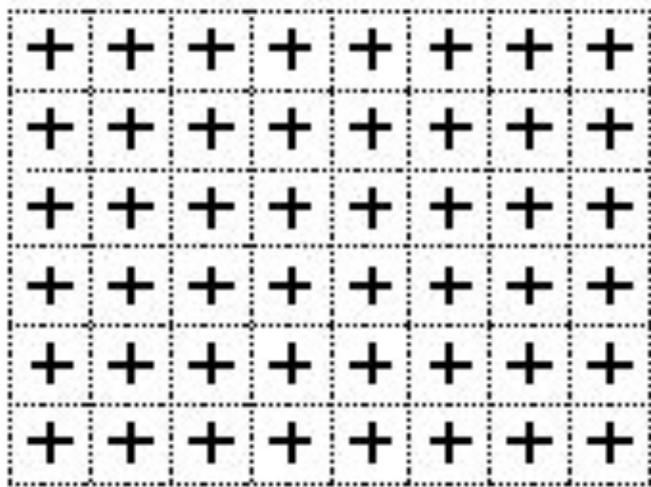
где $V_{\text{фр}i}$ - объем i -го фрагмента тела.



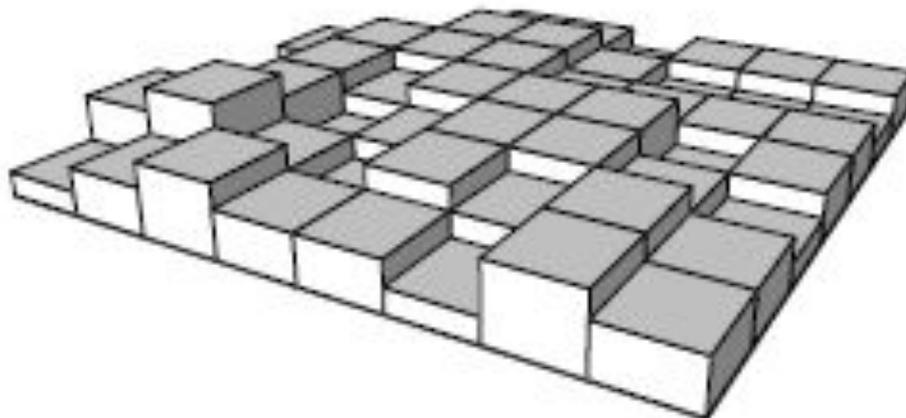
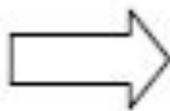
Аппроксимация тела многогранниками

$$V_{\text{ФР}i} = V_{\text{пар}i} = z_i \cdot \text{cell}^2$$

где Z_i - значение геополя (поверхности) в i -ой ячейке, cell - размер ячейки.



a



б

Аппроксимация тела параллелепипедами

5. Восстановление геополей

Восстановление геополей по точечным данным

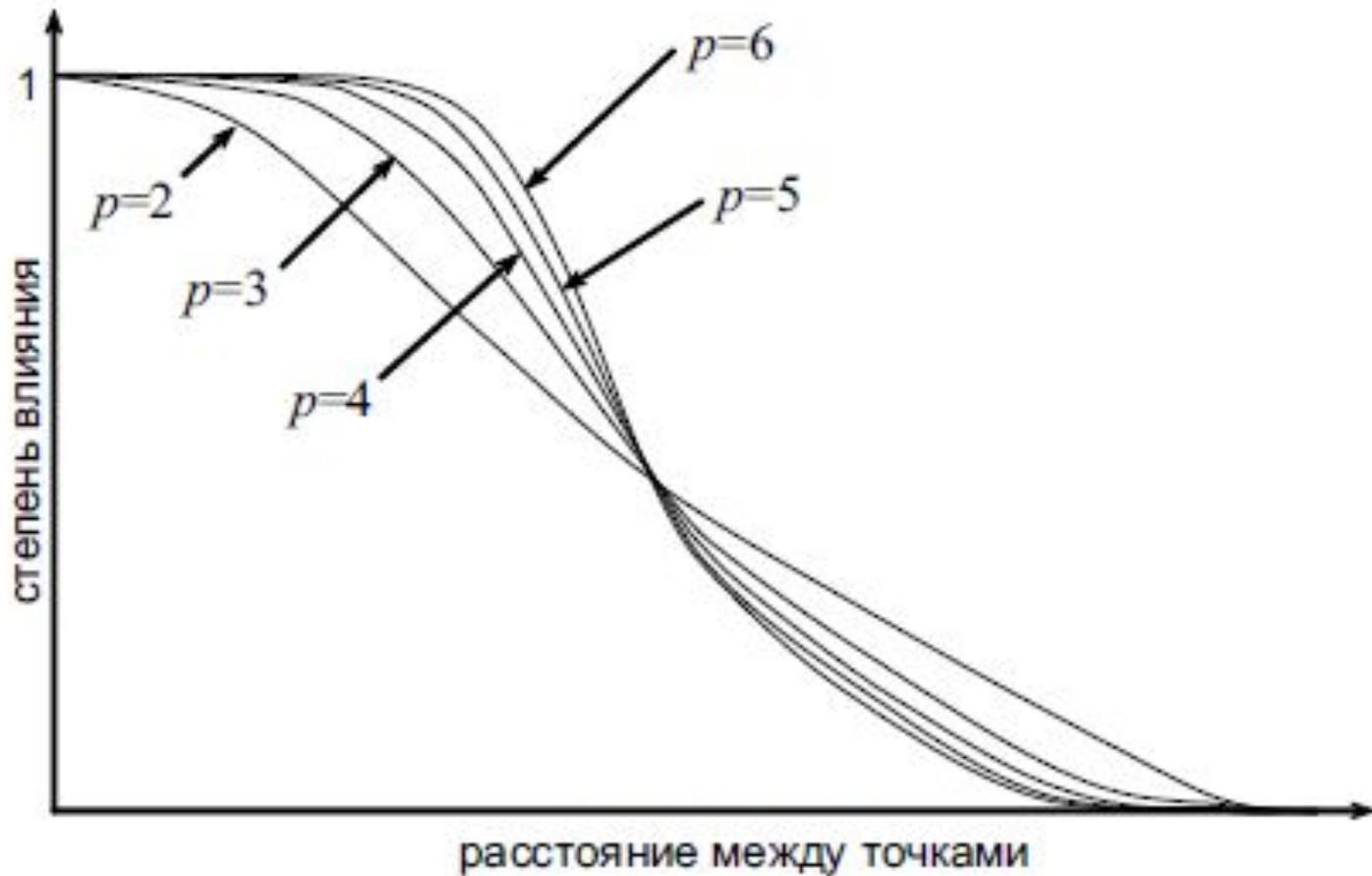
$$V(xy) = \frac{\sum_{k=1}^n \frac{V_k}{\rho_k^p}}{\sum_{k=1}^n \frac{1}{\rho_k^p}}$$

где V_k - значение геополя в k -ой точке (x_k, y_k) ,

ρ - расстояние между точками (xy) и (x_k, y_k) ,

p - степень влияния точки,

n - число ближайших анализируемых точек.



Зависимость степени влияния от расстояния между исходной и вычисляемой точками для различных p

Восстановление геополей по изолиниям

