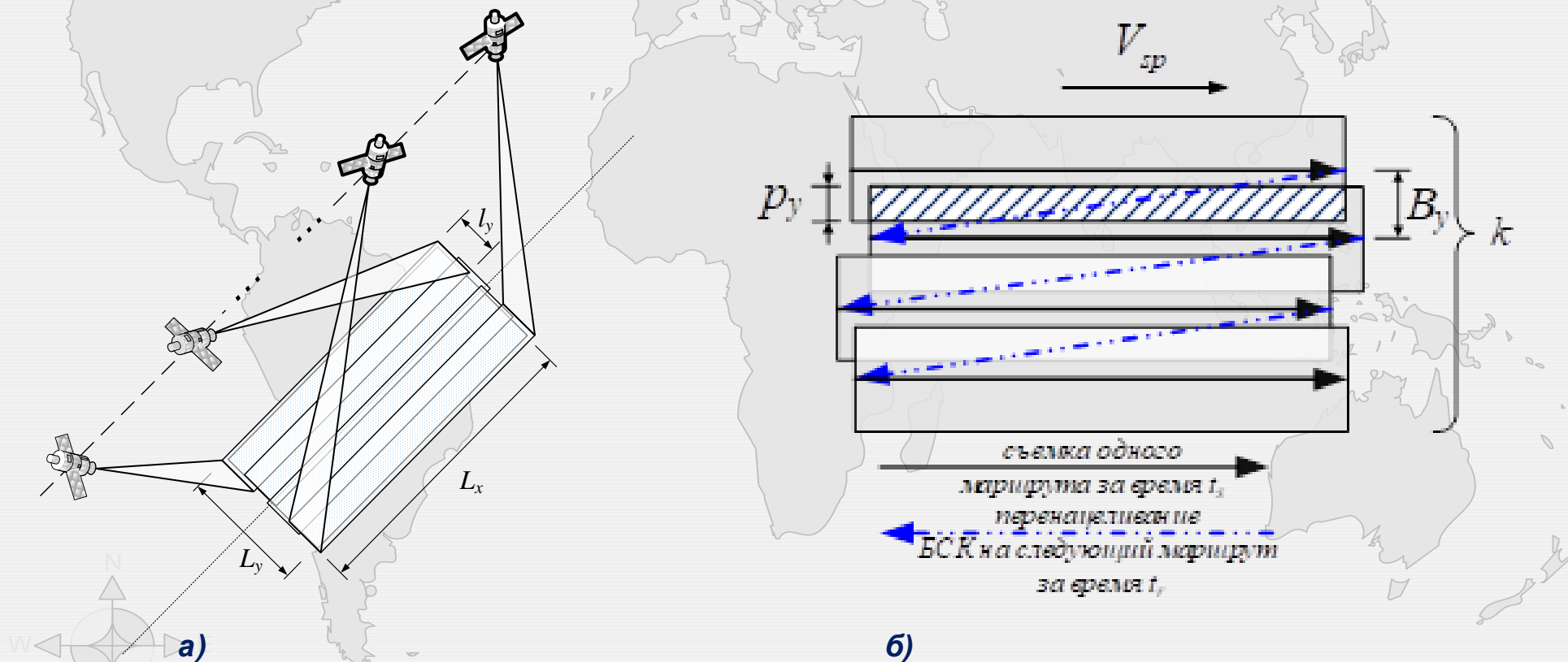


# ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОЙ СЪЕМКИ ПЛОЩАДНОГО ОБЪЕКТА ИЗ КОСМОСА

КОМРАКОВ Д.Н., БЕЛЯЕВ А.С., ГРИГОРЬЕВ А.Н.



Р.1.1. Схемы реализации съёмки площадного объекта: а) съёмка площадного объекта на одном витке; б) съёмка с фиксированным положением БСК.



**Расстояние между осями смежных маршрутов:**

$$B_y = l_y \cdot \left( (100 - p_y) / 100 \right)$$

**Удлинение и площадь площадного объекта:**

$$E = L_x / L_y; S' = L_x \cdot L_y.$$

**Суммарная продолжительность интервалов времени, в течение которых выполняется площадная съёмка:**

$$t_s = t_{KA} - t_r \cdot (k - 1) = \frac{L_{KA}}{V_{KA}} - \frac{\gamma_r}{\omega_r} \cdot (k - 1)$$

**Расстояние, пройденное КА при выполнении сканирования заданного объекта:**

$$L_{KA} = L_x + H \cdot \operatorname{tg} \omega$$

$t_{KA}$  – интервал времени, имеющийся для съёмки площадного объекта;  $t_r$  – интервал времени перенацеливания на следующий маршрут съёмки;  $k$  – число маршрутов съёмки.

**Угол перенацеливания на следующий маршрут съёмки:**

**Скорость подспутниковой точки:**

$$\gamma_r = \frac{L_x'}{H} = \frac{L_x}{H}$$

$$L_x \approx L_x'$$

$$V_{sp} = V_{KA} \cdot \frac{R_s}{R_s + H}$$

**Длины сторон объекта при выполнении сканирования:**

$$L_x = \frac{V_{sp} \cdot t_s}{k}$$

$$L_y = l_y + B_y \cdot (k - 1)$$



## Система уравнений

$$\begin{cases} L_x = \frac{H^2 \cdot V_{sp} \cdot \omega_r \cdot \operatorname{tg} \omega - V_{sp} \cdot V_{KA} \cdot (t_r \cdot k - t_r)}{k \cdot (V_{sp} \cdot V_{KA} + V_{KA} \cdot H \cdot \omega_r) - V_{sp} \cdot H \cdot \omega_r - V_{sp} \cdot V_{KA}} \\ L_y = l_y + B_y \cdot (k - 1) \\ L_x = E \cdot L_y \end{cases}$$

Квадратное уравнение

$$\begin{aligned} & EB_y V_{KA} (V_{sp} + H \omega_r) k^2 + E (l_y V_{sp} V_{KA} + l_y V_{KA} H \omega_r - B_y V_{sp} H \omega_r - 2 B_y V_{sp} V_{KA} - B_y V_{KA} H \omega_r) k - \\ & EV_{sp} \left( l_y H \omega_r + l_y V_{KA} - B_y H \omega_r - B_y V_{KA} + \frac{(H^2 \omega_r \tan \omega)}{E} \right) = 0 \end{aligned}$$

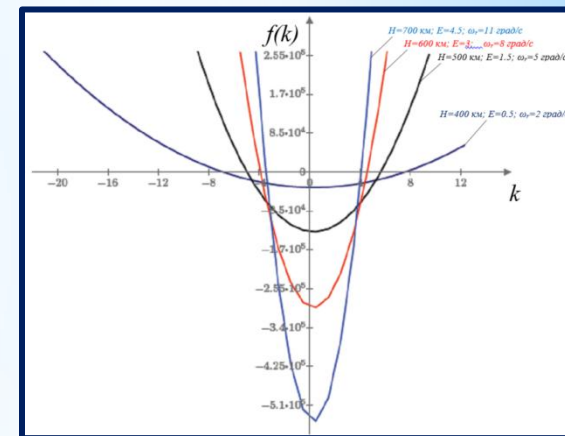
Число полных маршрутов съемки

$$k = \frac{-(E(l_y V_{KA} V_{sp} + l_y V_{KA} H \omega_r - B_y H V_{sp} \omega_r - 2 B_y V_{KA} V_{sp} - B_y V_{KA} H \omega_r)) + \sqrt{D_1}}{2 E B_y V_{KA} (V_{sp} + H \omega_r)}, (k > 0),$$

$$D_1 = E^2 (l_y V_{KA} V_{sp} + l_y V_{KA} H \omega_r - B_y H V_{sp} \omega_r - 2 B_y V_{KA} V_{sp} - B_y V_{KA} H \omega_r)^2 +$$

$$4 E B_y V_{KA} (V_{sp} + H \omega_r) E V_{sp} \left( l_y H \omega_r + l_y V_{KA} - B_y H \omega_r - B_y V_{KA} + \frac{(H^2 \omega_r \tan \omega)}{E} \right).$$

Значение показателя  
потенциальной результативности



Р.5.1. Семейство графиков изменения числа маршрутов съемки в зависимости от условий площадной съемки

Длина и ширина ПО

$$\begin{cases} L_x = \frac{H^2 \cdot V_{sp} \cdot \omega_r \cdot \operatorname{tg} \omega - V_{sp} \cdot V_{KA} \cdot (t_r \cdot k - t_r)}{k \cdot (V_{sp} \cdot V_{KA} + V_{KA} \cdot H \cdot \omega_r) - V_{sp} \cdot H \cdot \omega_r - V_{sp} \cdot V_{KA}} \\ L_y = l_y + B_y \cdot (k - 1) \end{cases}$$

$$S' = L_x \cdot L_y.$$

## ИСХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ:

Обозначение	Наименование параметра	Значение параметра
$H$	высота орбиты КА, км	400
$l_y$	полоса захвата, км	10
$P_y$	поперечное перекрытие, %	30
$\omega$	угол упреждения, град	40
$\omega_r$	скорость перенацеливания, град/с	2; 5; 8; 11
$E$	удлинение площадного объекта	0,5; 1,5; 3; 4,5

## Варианты исходных данных для расчета:

1.  $H=400$  км;  $E=0,5$ ;  $\omega_{rt}=2,5,8,11$  град/с
2.  $H=400$  км;  $E=1,5$ ;  $\omega_{rt}=2,5,8,11$  град/с
3.  $H=400$  км;  $E=3$ ;  $\omega_{rt}=2,5,8,11$  град/с
4.  $H=400$  км;  $E=4,5$ ;  $\omega_{rt}=2,5,8,11$  град/с

