Le Talo

Бортовой узел ИСУ БЛА автономного выполнения задачи точной посадки и сброса груза

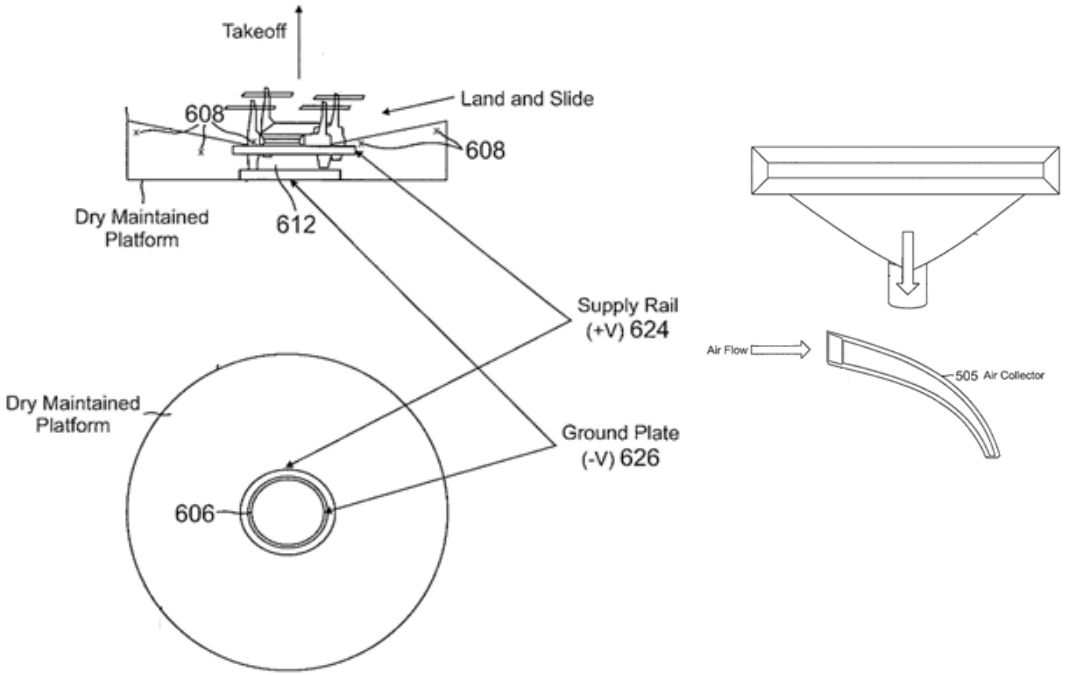
ГАМАЮНОВ А.Р.
ПРИТОЦКИЙ Е.М.
ХОДАК М.С.

Проблема

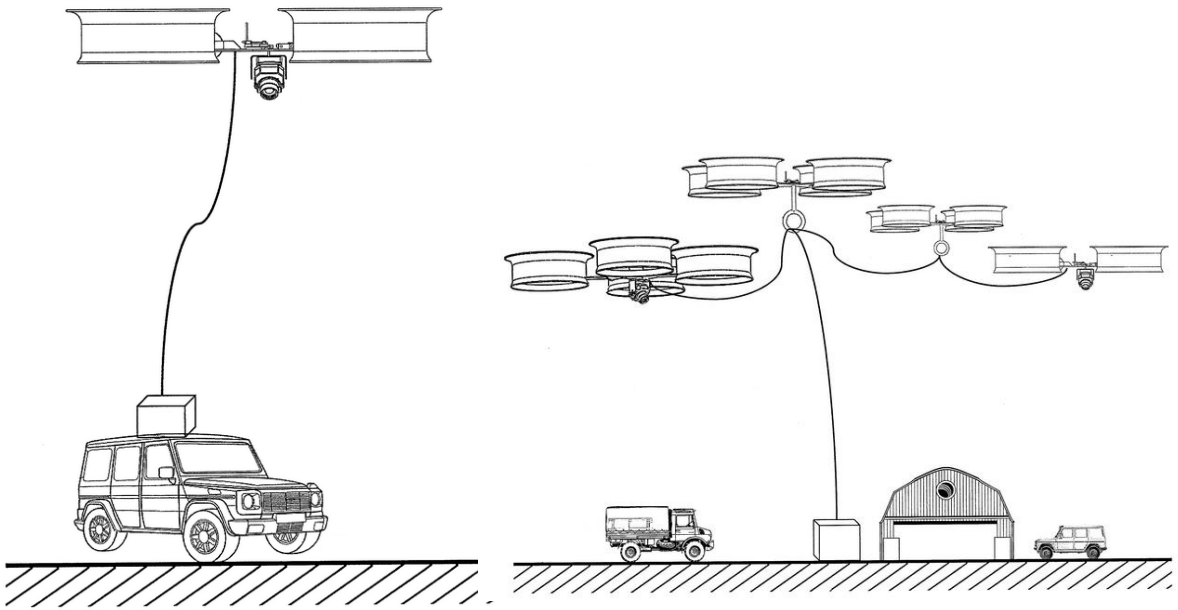
Автономная посадка БЛА на базовую станцию без участия оператора.

Примеры решения

1)

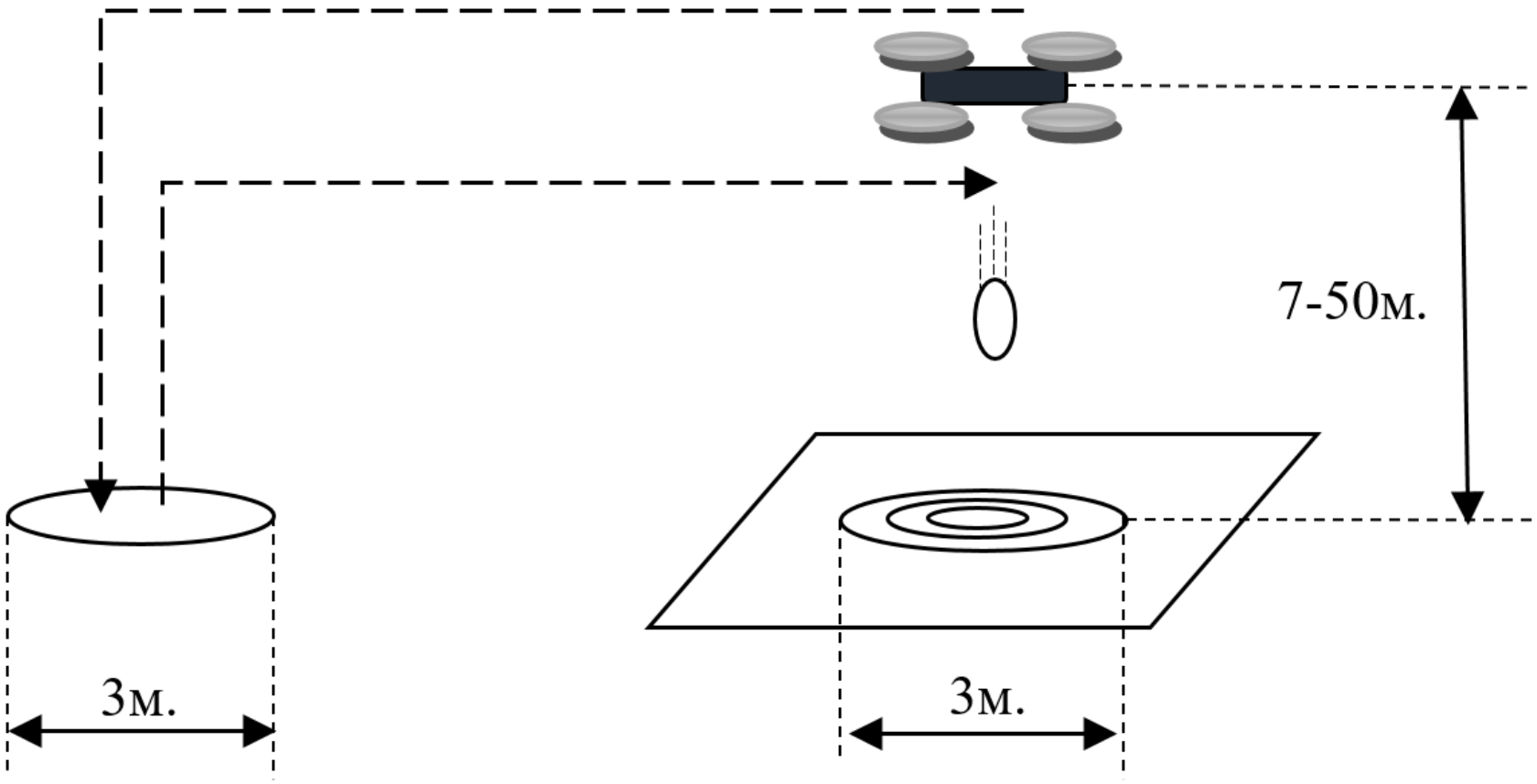


2)



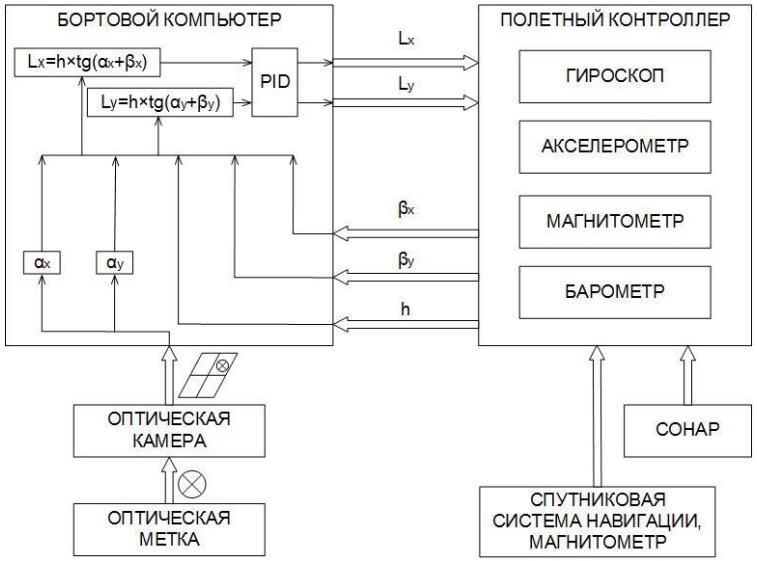
[1] US 20140236390 A1, МПК B64C29/00, B64D47/08, B64C19/00, Vertical takeoff and landing (vtol) small unmanned aerial system for monitoring oil and gas pipelines, Mohamadi, August 21, 2014.
[2] US20130233964 A1, МПК B64D17/80, H02G11/00, B64D25/00, G05D1/00, B64C37/02, Tethered aerial system for data gathering, Woodworth, Peverill, September 12, 2013.

Схема задачи (Робокросс 2016)

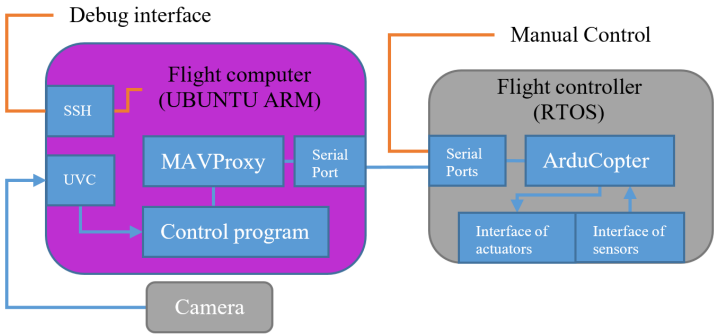


Решение задачи

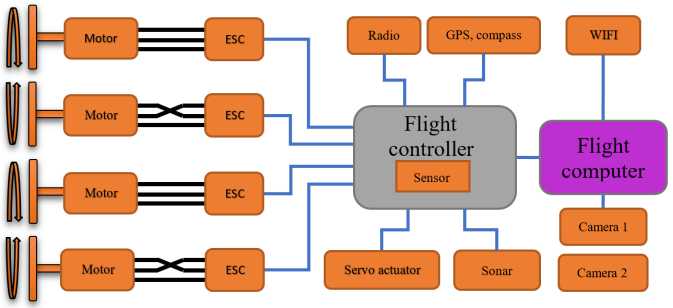
Алгоритмическая часть



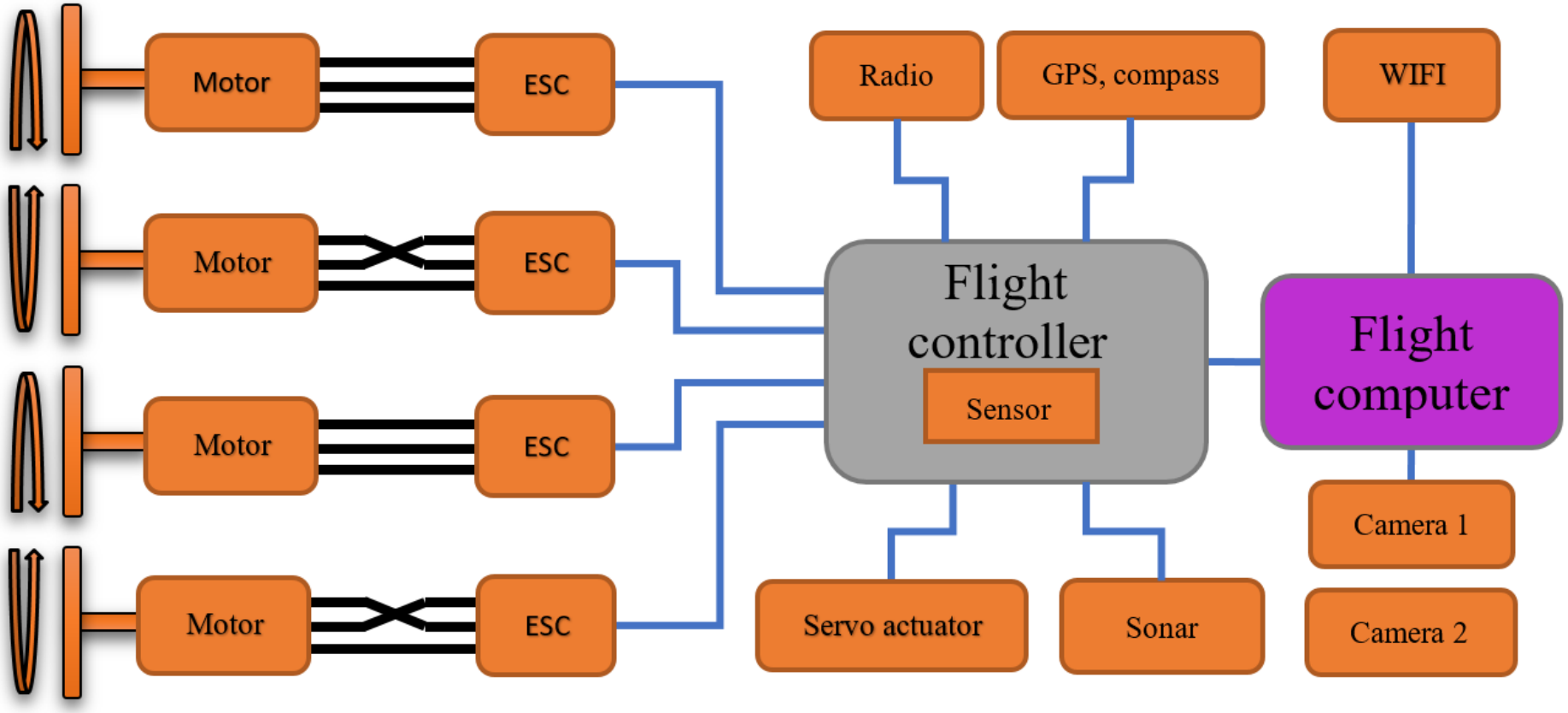
Программная часть



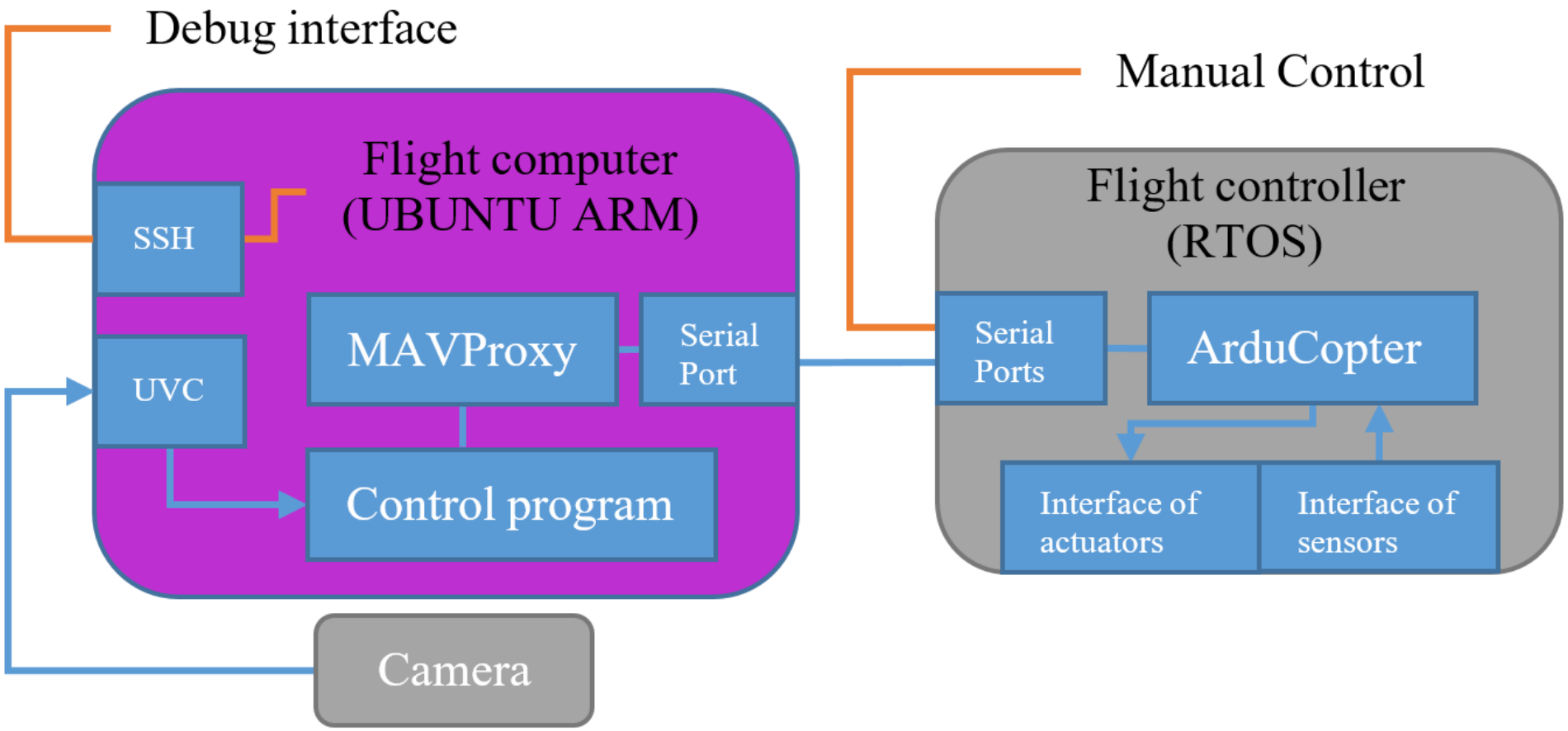
Аппаратная часть



Аппаратная часть



Программная часть

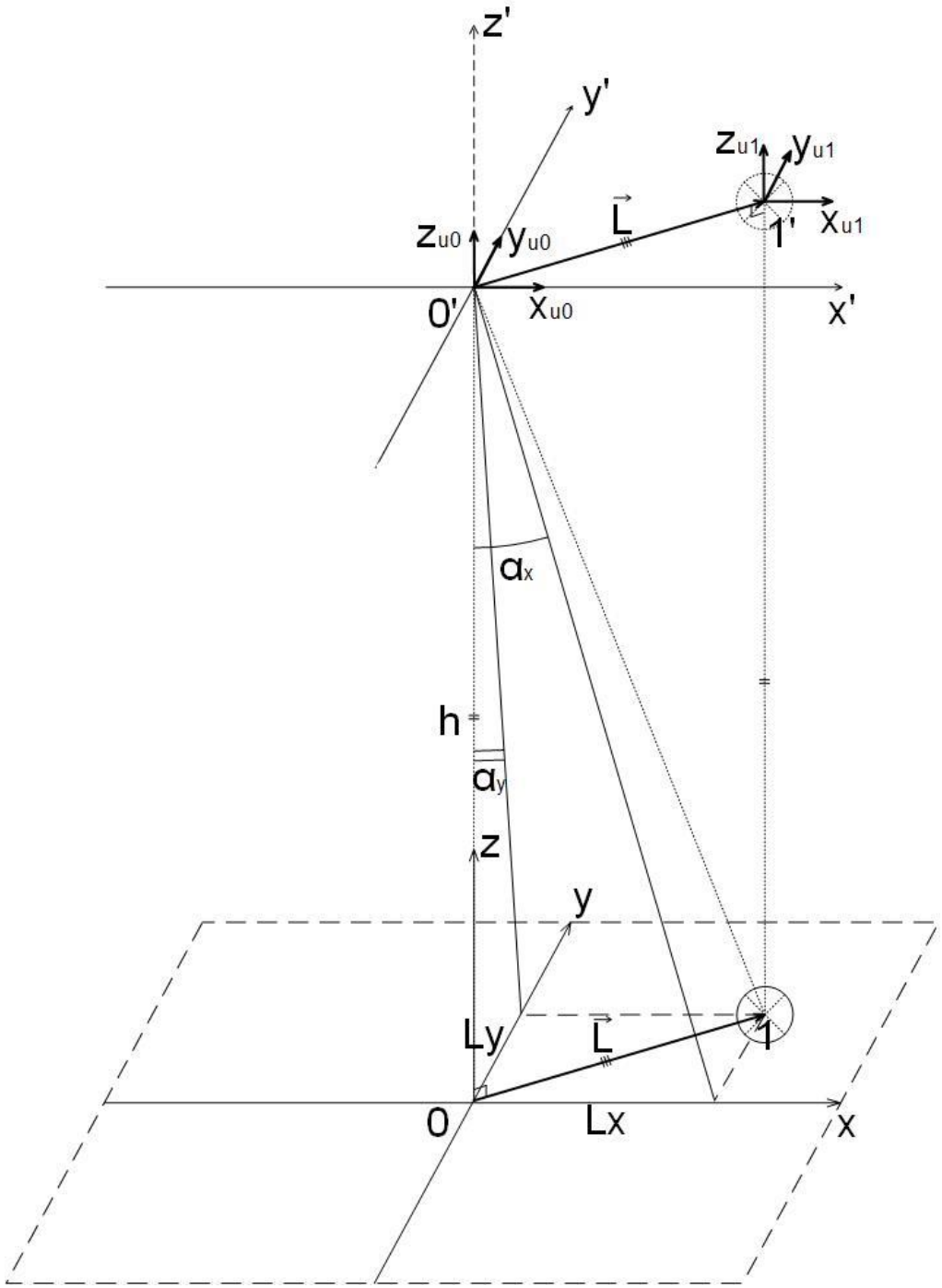


Алгоритмическое решение

Частный случай

$L_x = h \times tg\alpha_x$
$L_y = h \times tg\alpha_y$

L – вектор смещения БЛА
L_x – смещение БЛА по оси x
L_y – смещение БЛА по оси y
h – высота
α_x – угол смещения по оси x
α_y – угол смещения по оси y



Алгоритмическое решение

Общий случай

$L_x = h \times tg(\alpha_x + \beta_x)$

$L_y = h \times tg(\alpha_y + \beta_y)$

L – вектор смещения БЛА

L_x – смещение БЛА по оси x

L_y – смещение БЛА по оси y

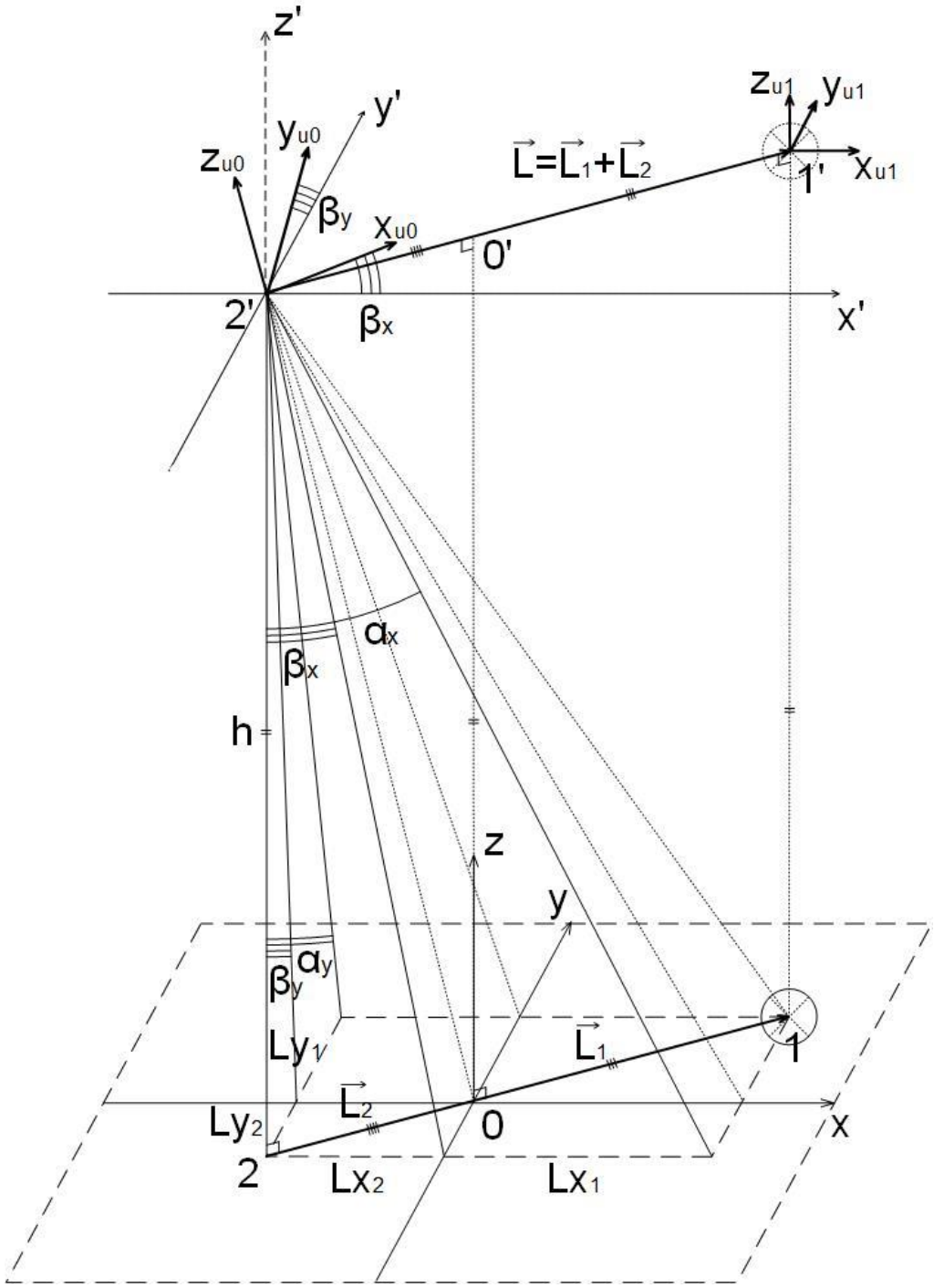
h – высота

α_x – угол смещения по оси x

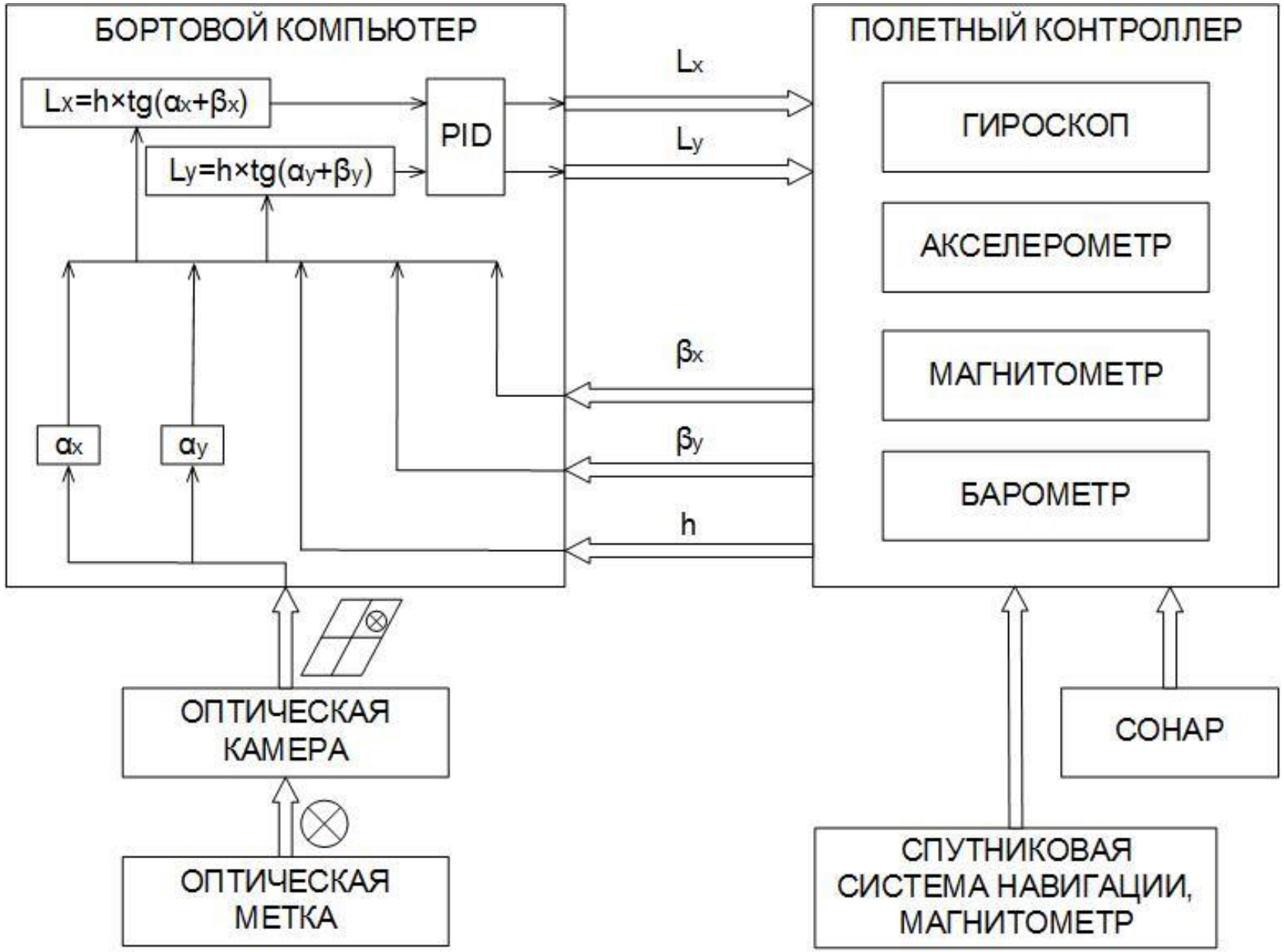
α_y – угол смещения по оси y

β_x – угол наклона по оси x (крен)

β_y – угол наклона по оси y (тангаж)



Структурная схема



Точность определения положения

$$\delta \cdot T = 1$$

δ – размер метки, м
T – размер пикселя, пк/м

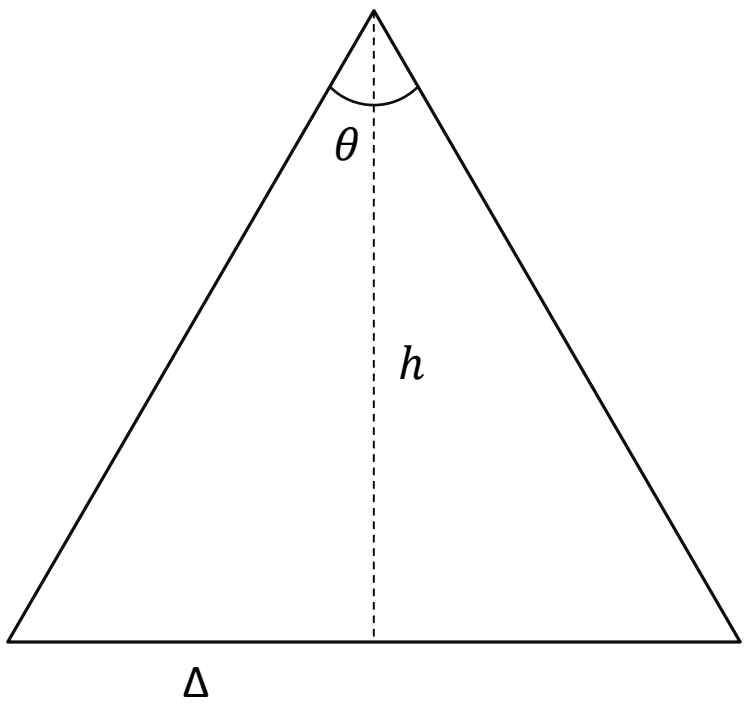
$$T = \frac{R}{2\Delta}$$

Δ – радиус обзора камеры, м
R - разрешение камеры, пк

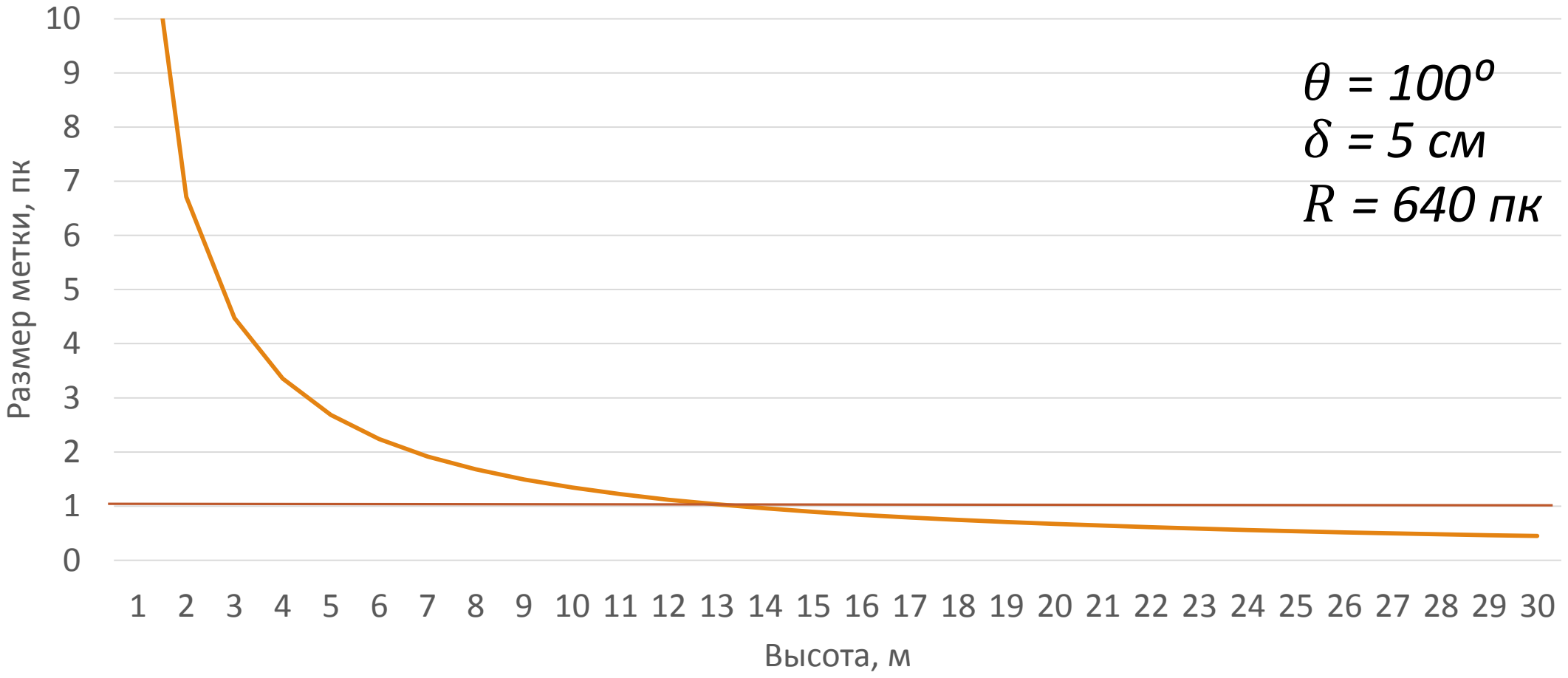
$$\Delta = h \cdot tg\left(\frac{\theta}{2}\right)$$

h – высота, м
Θ – угол обзора камеры, градусы

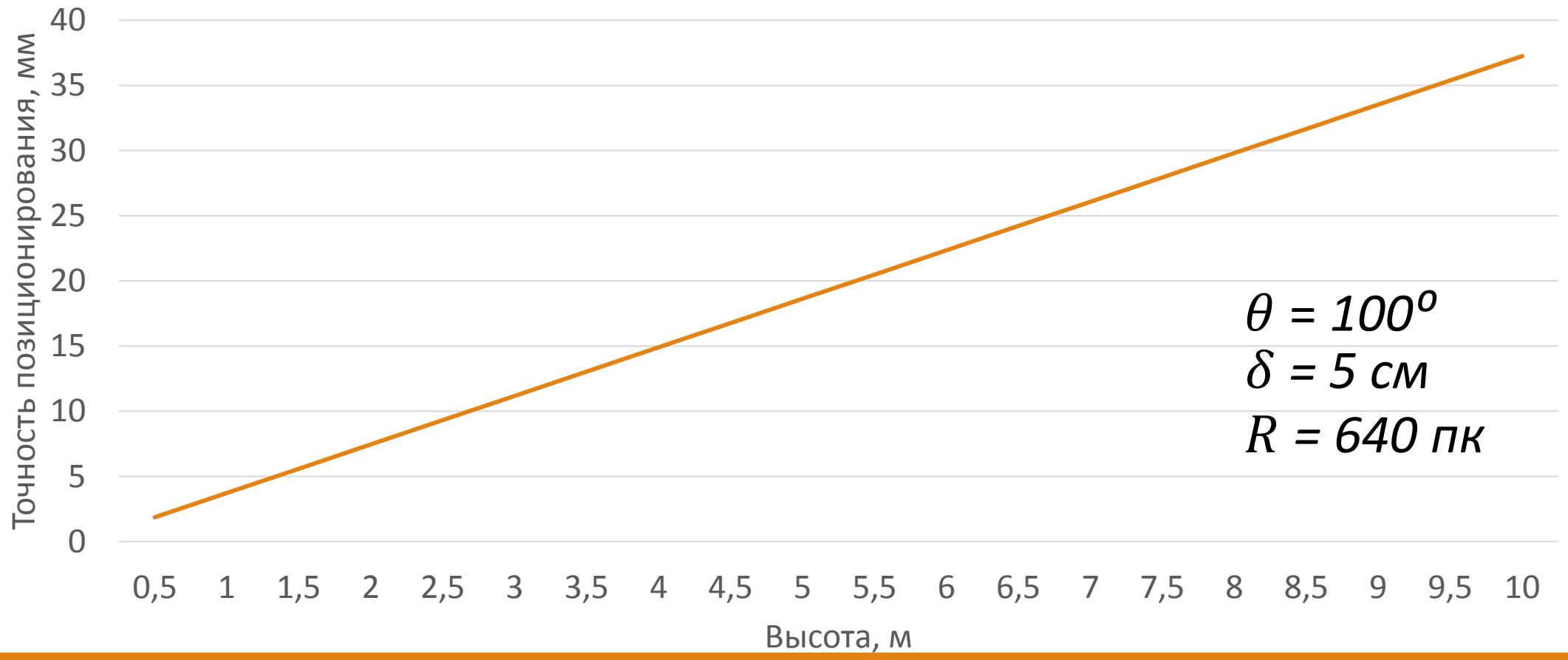
$$h = \frac{R \cdot \delta}{2tg\left(\frac{\theta}{2}\right)}$$



Дальность видимости метки



Расчётная точность позиционирования



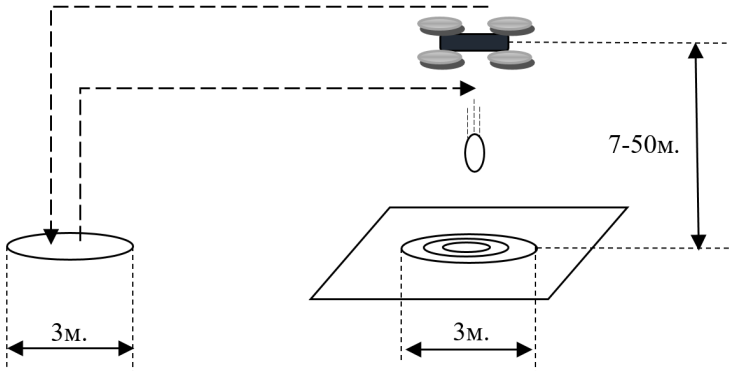
Сброс груза

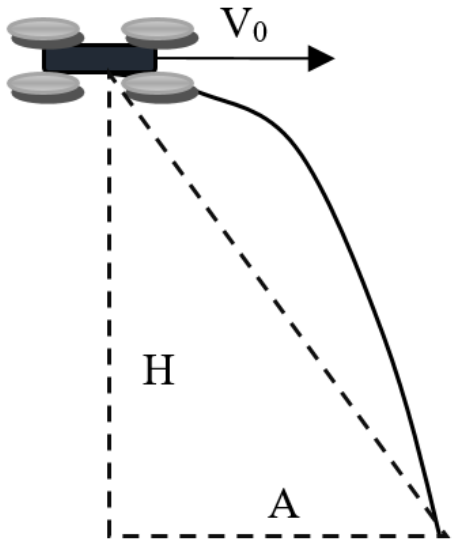
$$y = \frac{gx^2}{2V_0^2},$$

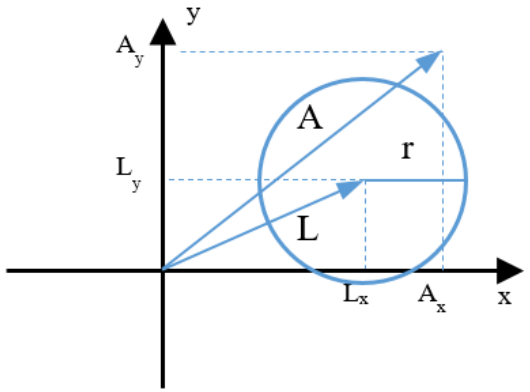
$$\vec{A} = \overrightarrow{V_0} \times t,$$

$$t = \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

где t - время падения, $\overrightarrow{V_0}$ – вектор скорости БЛА в момент сброса груза.







[Шейгас, 2014] Факторы, влияющие на элементы траектории бомбы: учет в перспективных системах бомбометания

Базовая станция БЛА

Спасибо за внимание!

Гамаюнов Александр

Аспирант ВЛГУ

Егор Притоцкий

Аспирант ВЛГУ

Мария Ходак

Аспирант ВЛГУ