

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

УТВЕРЖДАЮ  
Зав.кафедрой,

---

**ОТЧЕТ О ПРАКТИКЕ**

студента 1 курса 173 группы факультета КНиИТ

вид практики: (" - ")

кафедра:

курс: 1

семестр: 1

продолжительность: с 01.09.2023 г. по 14.01.2024 г.

Руководитель практики

..,

---

..

Тема практики:«    »

# СОДЕРЖАНИЕ

## ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

— ;

— ;

— ;

— ;

— ;

— ;

— - ;

— ;

— - ;

— ;

—

GPS — Global Position System ( );

— ;

## ВВЕДЕНИЕ

. , 2030 . [?] 2035 . , .

• • , • , • , • , •

• , [?, ?], • . , :

1.  $\frac{1}{2}$  ;
2.  $\frac{1}{2}$  ,  $\frac{1}{2}$  ,  $\frac{1}{2}$  ,  $\frac{1}{2}$  ;
3.  $\frac{1}{2}$  ,  $\frac{1}{2}$  ;
4.  $\frac{1}{2}$  ,  $\frac{1}{2}$  ;
5.  $\frac{1}{2}$  ;
6.  $\frac{1}{2}$  ,  $\frac{1}{2}$  ,  $\frac{1}{2}$  ;

1

, [?, ?].

, . : .

, , , . . .

, , , . — — . ?? .



Рисунок 1 –

, . , , , , , . , - , . , [], , , - .

— , . , . .

— , , . . :

— +, , . ;

—  $x$ , , ;

— , . [?], :  
 — / , ;  
 — , -, , ;  
 — , ;  
 — GPS, ;  
 — , ;  
 — , -, [?].  
 — , , :  
 — , ;  
 — , - ;  
 — - DC-DC , ;  
 [?], , , , .

, .  
 — . , , , , , - .  
 — , . , — .  
 — .  
 ??



Рисунок 2 –

— , , . , , , , .  
 . , , , . , , , , .  
 , . , , 90 . , књ 50% 50% . , :

$$Dat_1 - Dat_3 = 0, \quad (1)$$

$$Dat_2 - Dat_4 = 0 \quad (2)$$

,, 100% 100% . , , , . [13, 14]:

$$\gamma = \frac{(D_1 - D_3) * 90}{D_1 - D_3}, \quad (3)$$

$$\theta = \frac{(D_2 - D_4) * 90}{D_2 - D_4}, \quad (4)$$

$D_x, x \in [0, 4]$  — .

$\gamma$  — .

$\theta$  — .

- , , ;
- , , ;
- , 760 ..;
- , ;

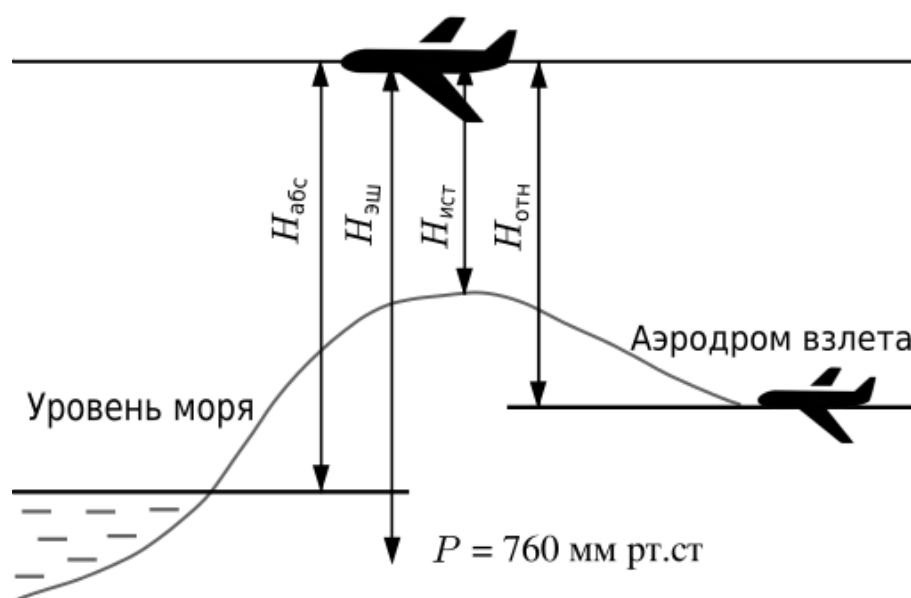


Рисунок 3 –



— . . , .  
 — , , . , . . , , . - :

$$t = \frac{2 * H}{c}, \tag{5}$$

$H$  — ;

$c$  — ;

## 2 -

- [?] . : . [?]:
- :  $A^* [?]$ ,  $\text{Theta}^* [?]$ ,  $R^* [?]$ ,  $\text{JPS} [?]$ ;
  - $[?, ?]$ ;
- ,  $[?, ?, ?]$ , . ,  $[?]$ . .  $[?, ?, ?]$  :
1. (GPS, ) (SLAM);
  2. ( , );
  3. .
- , — , , , , , , , ( , ).
- , , · , , · , , · , , , , ·

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

:

—

—

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 ,. 21 2023 . 1630-. 2030 . 2035 . . / . // . — 2023. — no. 27.
- 2 ,.....-. . / .....-. . , ; edited by... — .: , 2022.
- 3 ,. . / .. — .: , 2022.
- 4 .. .., ..... :,, . / ..... ,... — : , 2014.
- 5 ,... . / .. // . — 2014. — Vol. 6, no. 4. — Pp. 139, 152.
- 6 *Goddard, D. P.* Goddard consulting. modeling. simulation. data analysis. visualization. <http://www.goddardconsulting.ca/control-system-design.html>.
- 7 .. .., . . / ...., .. // . — 2015. — no. 1. — Pp. 1,17.
- 8 .., . . / .... // . — 2015. — no. 58. — Pp. 306, 342.
- 9 *Peter E. Hart Nils J. Nilsson, B. R.* A formal basis for the heuristic determination of minimum cost paths / B. R. Peter E. Hart, Nils J. Nilsson // *IEEE Transactions on Systems Science and Cybernetics*. — 1968. — Vol. 4, no. 2. — Pp. 100,107.
- 10 *Kenny Daniel Alex Nash, S. K. A. F.* Theta\*: Any-angle path planning on grids / S. K. A. F. Kenny Daniel, Alex Nash // *Journal of Artificial Intelligence Research*. — 2010. — Vol. 39, no. 1. — Pp. 533,579.
- 11 *LIKHACHEV M., S. A.* R\* search. — 2008. [http://repository.upenn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1030&context=grasp\\_papers](http://repository.upenn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1030&context=grasp_papers).
- 12 *Daniel Harabor, A. G.* Online graph pruning for pathfinding on grid maps. — 2011. <http://grastien.net/ban/articles/hg-aaai11.pdf>.
- 13 *S.M., L.* Motion planning / L. S.M. // *IEEE Robotics Automation Magazine*. — 2011. — Vol. 18, no. 1. — Pp. 79,89.
- 14 *Lee D., S. D.* Rrt-based path planning for fixed-wing uavs with arrival time and approach direction constraints / S. D. Lee D. // *IEEE Robotics Automation Magazine*. — 2014. — Pp. 317,328.
- 15 *Y., B.* 3d flyable curves for an autonomous aircraft / B. Y. // *9th International Conference on Mathematical Problems in Engineering, Aerospace and Sciences*. — 2012. — Vol. 1493. — Pp. 132,139.

- 16 Shanmugavel M., Tsourdos A., W. B. Z. R. Differential geometric path planning of multiple uavs / W. B. Z. R. Shanmugavel M., Tsourdos A. // *Journal of Dynamic Systems Measurement and Control*. — 2005. — Vol. 129, no. 5. — Pp. 620,632.
- 17 Pan J. Zhang Liangjun, M. D. Collision-free and smooth trajectory computation in cluttered environments / M. D. Pan J., Zhang Liangjun // *The International Journal of Robotics Research*. — 2012. — Vol. 31, no. 10. — Pp. 1155,1175.
- 18 , ... / ... , // . — 2014. — Vol. 11, no. 2. — Pp. 119, 126.
- 19 .. , . . . / . . .. // . . . — 2022. — no. 9. — Pp. 293,297. <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-avtomatizirovannoy-posadki-bpla-na-dvizhushchuyusya-platformu-na-baze-al>
- 20 .., . " " / . .. // . — 2019. — Vol. 21, no. 12. — Pp. 195,198. <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-tehnologii-mashinnogo-zreniya-dlya-upravleniya-bpla>.
- 21 . . . . , . . . . mems / . . . . . , . . . // . — 2019. — no. 3. — Pp. 53,56. <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-tehnologii-mashinnogo-zreniya-dlya-upravleniya-bpla>.