

ДОДАТОК Б

1/15

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки
Факультет ЕЛБІ
Кафедра МЕЕПП

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА

рівень магістр

**Дослідження інформаційно-контрольної системи
безпілотних апаратів**

Ст. гр. ЕПМ-18-1
Сухарєв Р. М.

Керівник роботи:
проф. каф. МЕЕПП
Стрілкова Т. О.

2020



Розроб.				Дослідження інформаційно-контрольної системи безпілотних апаратів
Перевір	Стрілкова Т.О.			
Н. Контр.				
Затв.				МЕЕПП

МЕТА: розробка системи, яка дозволять збільшити здатність виявлення перешкод і дальність виявлення перешкод в несприятливих погодних умовах з урахуванням атмосферного поглинання та розсіювання

АКТУАЛЬНІСТЬ: оптимізація використання дронів у промисловості та побуті



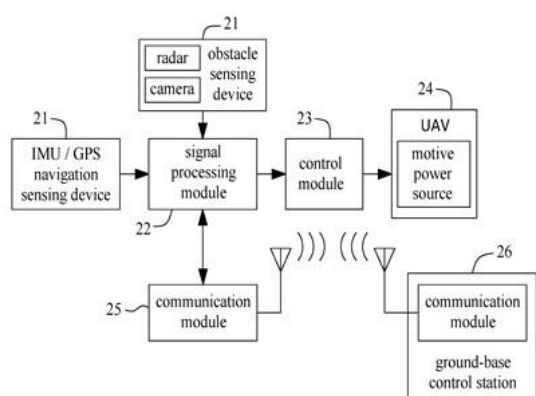
Розроб.				Дослідження інформаційно-контрольної системи безпілотних апаратів
Перевір	Стрілкова Т.О.			
Н. Контр.				
Затв.				МЕЕПП

Уникнення перешкод дроном

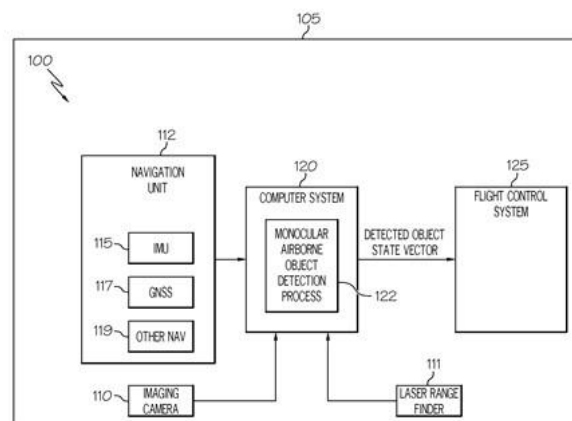


Розроб.				Дослідження інформаційно-контрольної системи безпілотних апаратів
Перевір	Стрількова Т.О.			
Н. Контр.				
Затв.				МЕЕПП

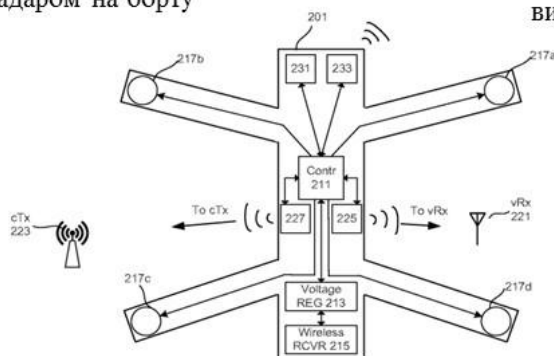
Існуючі системи виявлення перешкод



Діаграма системи виявлення перешкод з камерою та радаром на борту



Монокулярна система виявлення повітряних об'єктів



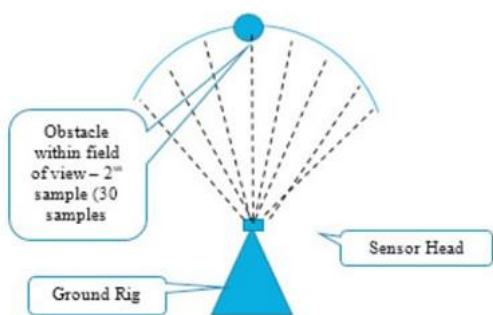
Система виявлення перешкод безпілота



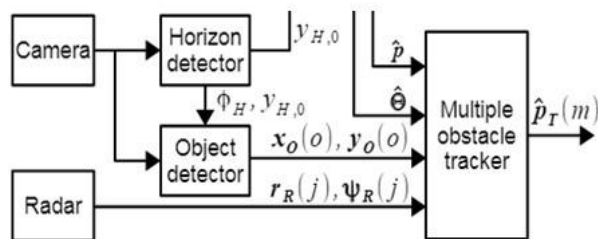
Розроб.				Дослідження інформаційно-контрольної системи безпілотних апаратів
Перевір	Стрількова Т.О.			
Н. Контр.				
Затв.				

Існуючі методи виявлення перешкод

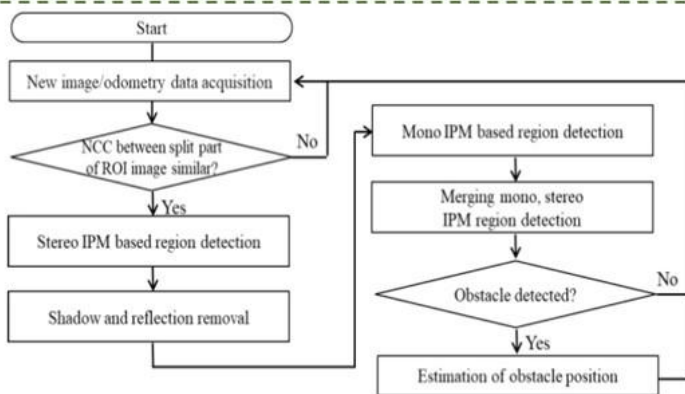
5/15



Метод виявлення перешкод
ультразвуковим сенсором



Метод виявлення перешкод
БПЛА

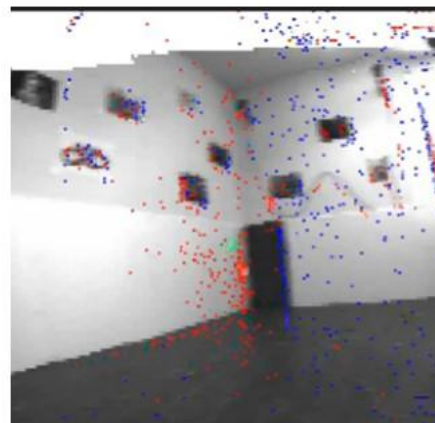
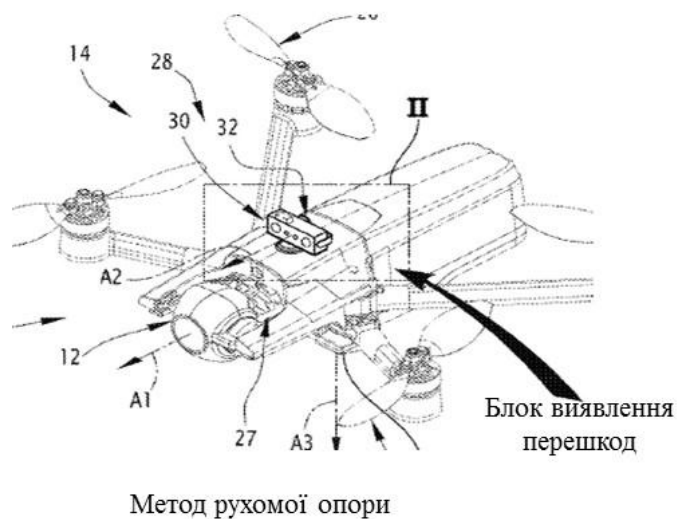


Метод виявлення перешкод
стереосистемою



Розроб.				Дослідження інформаційно-контрольної системи безпілотних апаратів
Перевір	Стрількова Т.О.			
Н. Контр.				
Затв.				

Ілюстрації суті розглянутих методів підвищення здатності виявлення перешкод



Метод DVS

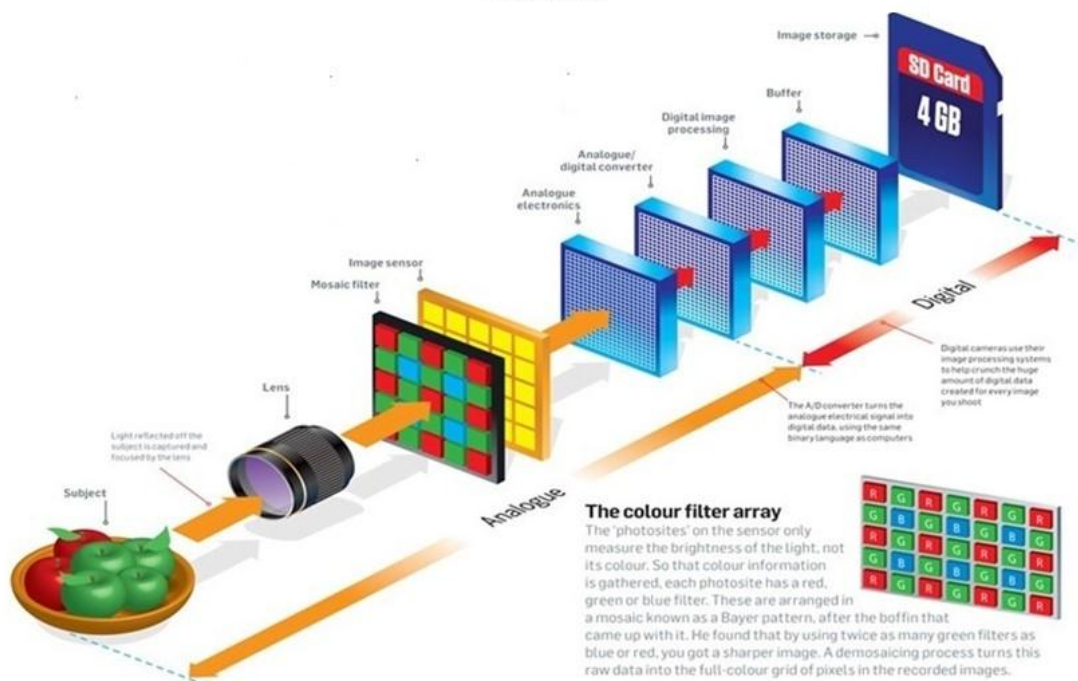


Розроб.				Дослідження інформаційно-контрольної системи безпілотних апаратів
Перевір	Стрілкова Т.О.			
Н. Контр.				
Затв.				МЕЕПП

Принцип дії системи зору методу виявлення перешкод

7/15

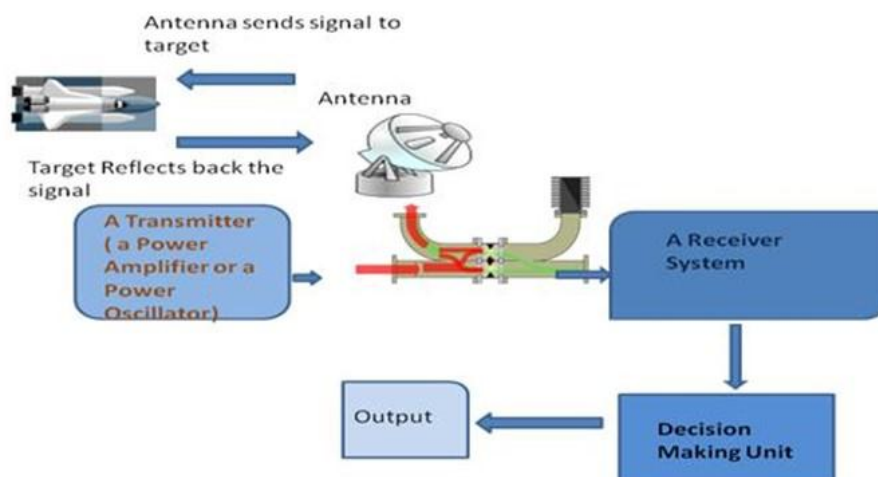
БПЛА



Розроб.				Дослідження інформаційно-контрольної системи безпілотних апаратів
Перевір	Стрількова Т.О.			
Н. Контр.				
Затв.				

Принцип дії радару методу виявлення перешкод

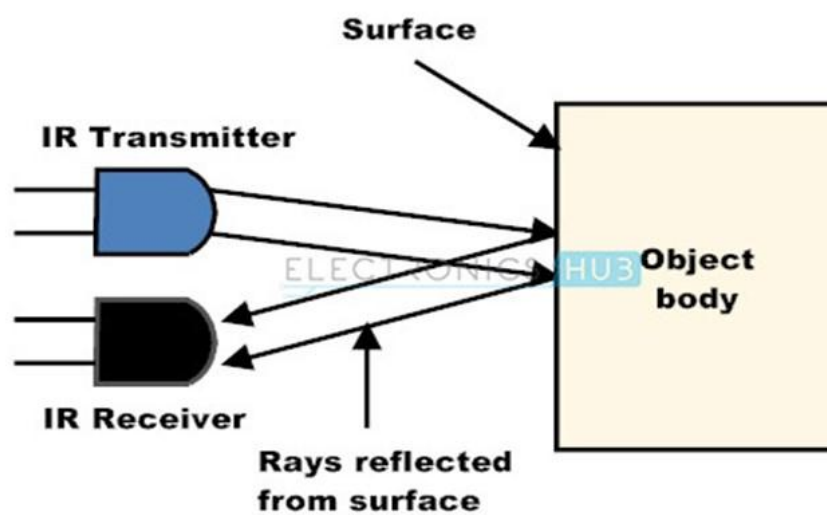
БПЛА



Розроб.				Дослідження інформаційно-контрольної системи безпілотних апаратів
Перевір	Стрількова Т.О.			
Н. Контр.				
Затв.				МЕЕПП

Принцип дії методу вимірювання висоти безпілотної апаратури

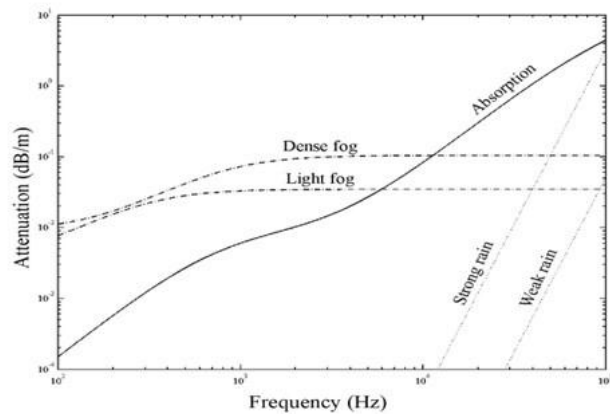
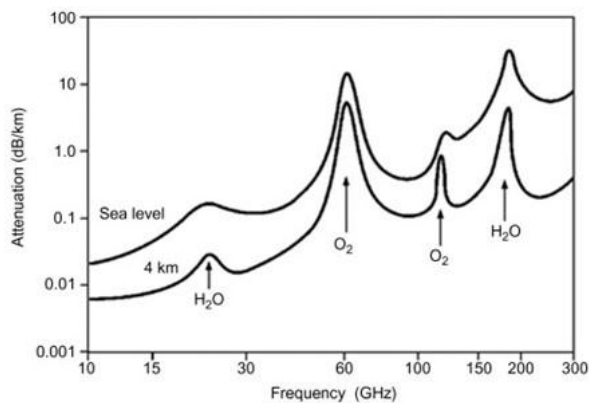
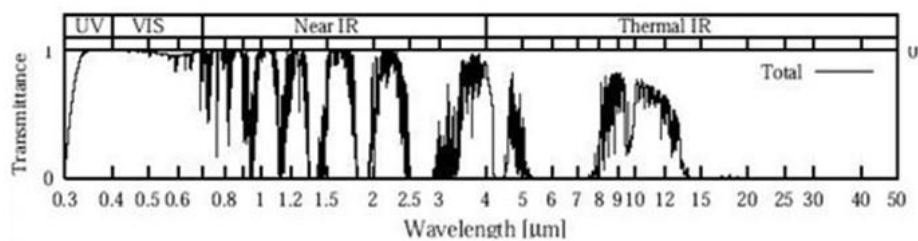
ІЧ-датчиком



Розроб.				Дослідження інформаційно-контрольної системи безпілотної апаратури
Перевір	Стрілкова Т.О.			
Н. Контр.				
Затв.				МЕЕПП

Ослаблення різних видів випромінювання атмосферою

10/15



Посилання на джерела: 17, 19, 18



Розроб.				Дослідження інформаційно-контрольної системи безпілотних апаратів
Перевір	Стрілкова Т.О.			
Н. Контр.				
Затв.				МЕЕПП

Формула, використана для розрахунку дальності виявлення
перешкоди:

$$R = \sqrt{\frac{\int_0^{\infty} \tau(\lambda) \cdot I_t(\lambda) \cdot d\lambda}{NEI}}$$

де $\tau(\lambda)$ – атмосферна передача;

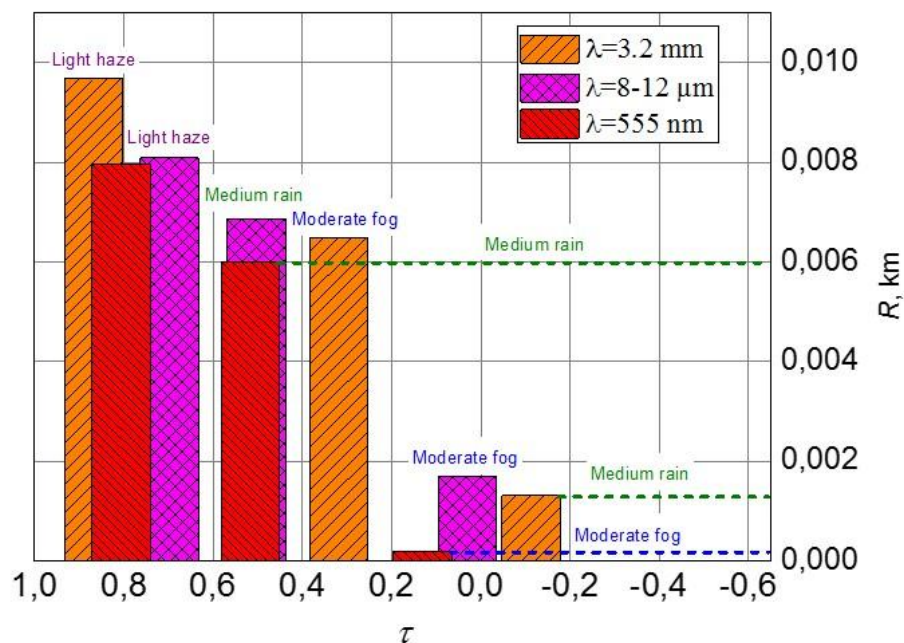
$I_t(\lambda)$ – потік випромінювання;

NEI – порогове опромінення.



Розроб.				Дослідження інформаційно-контрольної системи безпілотних апаратів
Перевір	Стрілкова Т.О.			
Н. Контр.				
Затв.				МЕЕПП

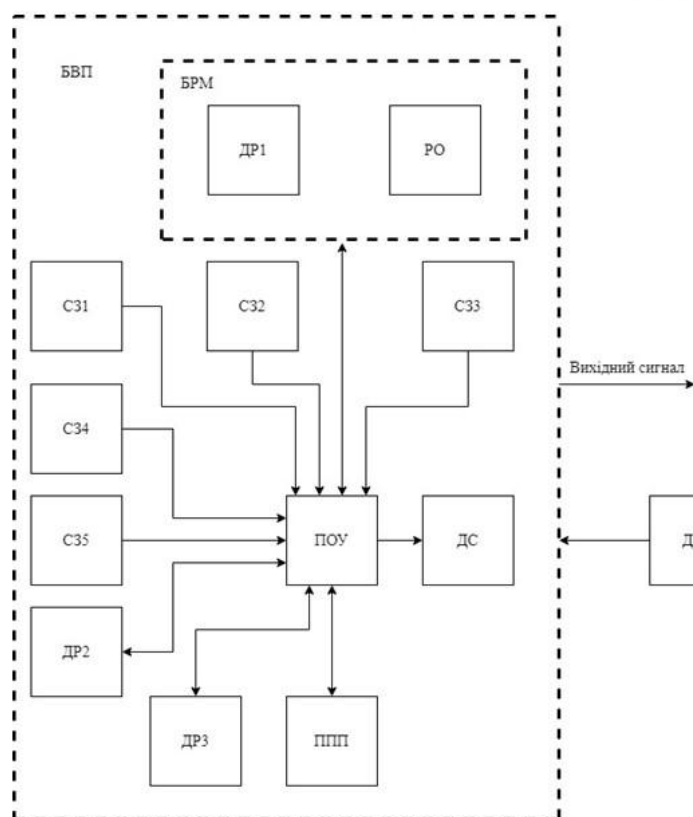
Графік залежності дальності виявлення перешкоди від коефіцієнту атмосферної передачі:



На графіку видно, що ММВ найкраще поширюються в умовах помірного туману і легкої димки, у той час як інші випромінювання мають перевагу в умовах дощу

Розроб.				Дослідження інформаційно-контрольної системи безпілотних апаратів
Перевір	Стрількова Т.О.			
Н. Контр.				
Затв.				МЕЕПП

Схема електрична структурна системи виявлення перешкод дрона 13/15



Блок виявлення перешкод - БВП.

Датчики розвідки: ДР1, ДР2, ДР3.

Датчик розвідки (ДР1) й рухома опора (РО) об'єднані в один блок – блок розвідки місцевості (БРМ).

Системи зору: С31, С32, С33, С34, С35.

Джерело світла – ДЖ.

Приймально-передавальний пристрій – ППП.

Пристрій обробки й управління – ПОУ.



Розроб.				Дослідження інформаційно-контрольної системи безпілотних апаратів
Перевір	Стрількова Т.О.			
Н. Контр.				
Затв.				

ВИСНОВКИ

Опираючись на результати розрахунків можна зробити висновок, що ефективність розробленої системи залежить від умов навколишнього середовища.

А саме:

- хвилі міліметрового діапазону ($\lambda=3.2$ мм) є найефективнішими в умовах помірного туману ($R=6.49$ м) і легкої димки ($R=9.673$ м),
- ІЧ-випромінювання ($\lambda=8-12$ $\mu\text{м}$) і видиме випромінювання ($\lambda=555$ нм) може компенсувати дальність виявлення MMW ($R=1.31$ м) в умовах помірного дощу.



Розроб.				Дослідження інформаційно-контрольної системи безпілотних апаратів
Перевір	Стрілкова Т.О.			
Н. Контр.				
Затв.				МЕЕПП

У тому числі в атестаційній роботі розглянуті:

- існуючі системи виявлення перешкод;
- методи виявлення перешкод;
- фізичні принципи роботи систем виявлення перешкод;
- проведені розрахунки дальності виявлення перешкод.

В результаті :

- побудовано графік залежності SNR від коефіцієнта атмосферної передачі;
- представлено графік залежності дальності виявлення від атмосферної передачі;
- розраховано дальності виявлення об'єкту на різних довжинах хвиль при різних погодних умовах;
- розраховано SNR об'єкту на різних довжинах хвиль при різних погодних умовах;
- розроблена схема електрична принципова. Призначення розробленої системи – це виявлення перешкод в несприятливих погодних умовах



Розроб.				Дослідження інформаційно-контрольної системи безпілотних апаратів
Перевір	Стрілкова Т.О.			
Н. Контр.				
Затв.				МЕЕПП