МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ХАРКІВСКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНИ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ

ЗВІТ

о виконанні лабораторної роботи №10

з теми

«Фізичні основи захисту від сейсмічної розвідки.»

з дисципліни

«Фізичні основи технічних засобів розвідки »

Виконав: Студент групи 6.04.125.010.21.2

Факультету IT

спеціальності 125 Кiбербезпека

Щербаков В.B.

Перевірив:

доц. Гоков О.М

Харків – 2022

**НАДАЙТЕ коротко ВІДПОВІДІ НА ЗАПИТАННЯ**

1. Поясніть фізичну сутність теплового випромінювання.

Будь-яка речовина (тверде, рідке або газоподібне) крім електрично нейтральних частинок містить в своєму складі велику кількість заряджених - електронів і позитивних іонів. Ці частинки знаходяться в безперервному хаотичному русі, причому їх середня швидкість тим більше, чим вище температура речовини. У процесі руху заряджені частинки постійно стикаються один з одним і з нейтральними частинками; при зіткненнях частина їх кінетичної енергії переходить в енергію електромагнітного випромінювання, швидкість же дещо зменшується.

Кінетична енергія частинок, пропорційна ступеня нагріву тіла, частково перетворюється в енергію електромагнітного поля. У створенні теплового випромінювання бере участь дуже велика кількість частинок, що стикаються хаотично, в одні моменти часу відбувається більша кількість зіткнень, в інші - менша. Кінетична енергія, перетворюється на випромінювання, неоднакова в різні моменти часу.

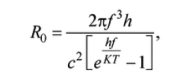
Інтенсивність теплового випромінювання безперервно змінюється, причому значення і швидкість цих змін точно передбачити неможливо. Те ж можна сказати і про спектральний склад випромінювання: оскільки частота випромінювання, що виникає при гальмуванні заряджених частинок, залежить від їх кінетичної енергії, яка для різних частинок неоднакова, то інтенсивність випромінювання на певній частоті (спектральна щільність випромінювання) також буде безперервно і хаотично коливатися .

1. **Чим відрізняється теплове випромінювання від штучно генерованих?**

По-перше, воно займає дуже широкий діапазон хвиль, а по-друге, його потужність і спектральна щільність не залишаються постійними і безперервно флюктуюють.

1. **Наведіть і поясніть залежність спектральної щільності випромінювання від його частоти і температури випромінювача.**

Формула Планка:

, де

де h = 6,62 \* 10^34 - постійна Планка, Дж/с; с = 3 \*10^5 - швидкість поширення електромагнітних хвиль, км/ с; K = 1,38 - постійна Больцмана, Дж град; Т - абсолютна температура випромінювача, К; f - частота, Гц; R0 - спектральна щільність випромінювання, що дорівнює потужності, випромененої на частоті f в смузі 1 Гц с 1 м2 , Вт/(Гц м2 ).

1. **Поясніть чому для радіотеплолокаціі вигідніше використовувати хвилі міліметрового і субміліметрового діапазонів, ніж сантиметрового і дециметрового.**

Можна досить точно оцінювати спектральну щільність випромінювання.

1. **Назвіть** і поясніть **основні** кількісні характеристики радіотеплового випромінювання.

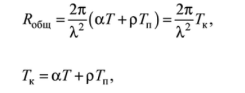
Спектральна щільність випромінювання реальних тіл залежить від двох фізичних характеристик: коефіцієнта поглинання і абсолютної температури Т.

* Величина, що дорівнює добутку коефіцієнта поглинання на абсолютну температуру:

**,** де

T - радіояркістна температура даного випромінювача, яка дорівнює абсолютній температурі ідеального випромінювача, що створює випромінювання такої ж спектральної щільності, як і даний.

* Сумарна спектральна щільність власного і відбитого випромінювань:

, де

де ρ - коэффициент відбиття тіла; Тn - радіояркостна температура подсвічуючого випромінювання; Тк - гадана температура випромінювача.

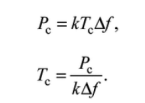
* Потужність випромінювання:



1. **Назвіть** і поясніть **основні** х***арактеристики радіотеплових сигналів.***

Потужність радіотеплового сигналу прямо пропорційна ширині смуги пропускання приймача по високій (або проміжної) частоті.

Спектральна щільність і потужність сигналу:

де

кТс - спектральна щільність потужності сигналу; Тс - температура сигналу, яка чисельно дорівнює фізичної температурі активного опору, що створює шумова напруга зі спектральною щільністю, рівної спектральної щільності потужності даного сигналу.

1. **Поясніть** особливості прийому радіотеплових сигналів.

Основні труднощі при прийомі слабких сигналів пов'язані з необхідністю їх виділення на фоні власних шумів, створюваних першими каскадами приймачів. У зв'язкових і радіолокаційних приймачах вплив власних шумів зменшують шляхом застосування частотної селекції і часового стробування. При цьому вже на виході високочастотної частини приймача може бути досягнуто достатнього перевищення потужності сигналу над потужністю шуму. При прийомі радіотеплових сигналів частотну селекцію і часове стробування застосовувати не можна, так як сигнали самі мають шумоподібний характер. Тому приймачі радіотеплових сигналів виконують у вигляді точних вимірників рівня шуму. Такі приймачі прийнято називати радіометрами.

1. **Поясніть** принцип дії радіометра.

Найпростіший радіометр (рис. 4.88) складається з підсилювача високої частоти (УВЧ), детектора і згладжує фільтра нижніх частот (ФНЧ), тобто являє собою звичайний приймач прямого підсилення.



Підсилювач високої частоти необхідний для ослаблення впливу шумів детектора і наступних каскадів, тому його власні шуми повинні бути малими. Тому для збільшення потужності радіотеплового сигналу смугу пропускання УВЧ прагнуть робити якомога ширшою. З виходу УВЧ посилений радіотепловой сигнал надходить на квадратичний детектор. Вихідна напруга детектора крім постійної складової містить інтенсивну шумову складову, що маскує виділений корисний сигнал. Для придушення цієї шумовий складової і служить ФНЧ, який в найпростішому випадку являє собою інтегруючий RС-ланцюжок.

1. **Поясніть: радіотеплові сигнали як переносники інформації.**

Переносниками інформації є сигнали, в параметрах яких закодовані координати і характеристики цілей. Так, інформація про дальність до цілей кодується в часову затримку сигналів, швидкість цілей визначає доплеровське зрушення частоти сигналу, інтенсивність сигналу в деяких випадках характеризує розміри цілі і т.д. Природно, що кращими є ті локаційні системи, які дозволяють отримувати про цілі більшу кількість інформації. Кількість інформації, яку може переносити сигнал, істотно залежить від його властивостей. Теоретичними і експериментальними дослідженнями встановлено, що ця кількість пропорційно добутку смуги частот сигналу на його тривалість, а для отримання найбільшої інформації про декілька цілей необхідно, щоб сигнали від цих цілей були взаємонезалежні.

1. **Наведіть і поясніть основні структурні схеми радіотеплолокаторів.**

* **Прості одноканальні радіотеплолокатори**, що вимірюють лише середню потужність сигналів і кутові координати цілей. Такі радіотеплолокатори не можуть визначати дальність і швидкість цілі, однак здатні вельми точно вимірювати інтенсивність випромінювання цілей, що недоступно для радіолокаторів.
* **Двоканальні радіотеплолокатори**, які можуть визначати дальність до цілей і їх швидкість.