



**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ,  
КАФЕДРА ПРОЕКТУВАННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕЛЕКТРОННИХ АПАРАТІВ**

Кваліфікаційна робота магістра

Тема

# **Розробка біотелеметричної системи обробки інформації**

Виконав здобувач гр. РЕАЗм-21-1

**Гусейнов А. Д.**

Керівник – проф. каф. ПЕЕА

**Чумаков Володимир Іванович**

# Мета проекту

## Теоретична частина:

- Розробка та розрахунок біотелеметричної системи
- Аналіз методів обробки сигналу

## Експериментальна частина:

- Алгоритм усунення імпульсних перешкод та флуктуаційних шумів
- Розрахунок спектрального методу

# Біотелеметрія

**Біотелеметрія** – це дистанційна реєстрація динаміки фізіологічних параметрів.

Термін «біотелеметрія» був уведений академіком Василем Париним на початку 1960-х років.

Біотелеметрія (або медична телеметрія) передбачає застосування телеметрії в біології, медицині та інших сферах охорони здоров'я для дистанційного спостереження за різними життєвими ознаками амбулаторних пацієнтів.

# Біотелеметрія

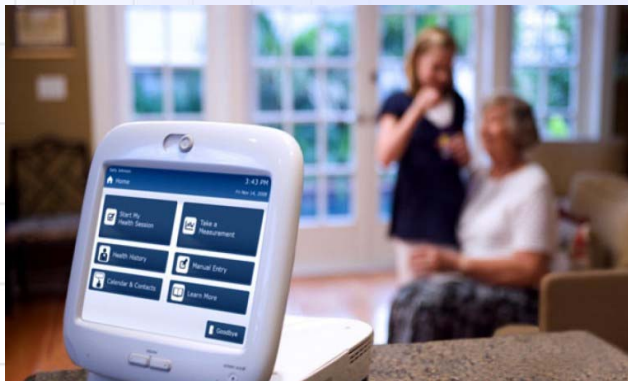
Найбільш поширене використання для біотелеметрії — у спеціальних телеметричних підрозділах для серцевої допомоги або у відділеннях етапного лікування лікарень. Хоча може передаватися практично будь-який фізіологічний стан, застосування, як правило, обмежується моніторингом серцевої діяльності пацієнта.



# Біотелеметрія

**Телемоніторинг** - тривале спостереження, оцінка й прогнозування перебігу патологічних процесів на основі даних постійної біотелеметрії.

**Мета телемедицини** – надання якісної медичної допомоги будь-якій людині незалежно від його місцезнаходження та соціального становища.



# Біотелеметрія

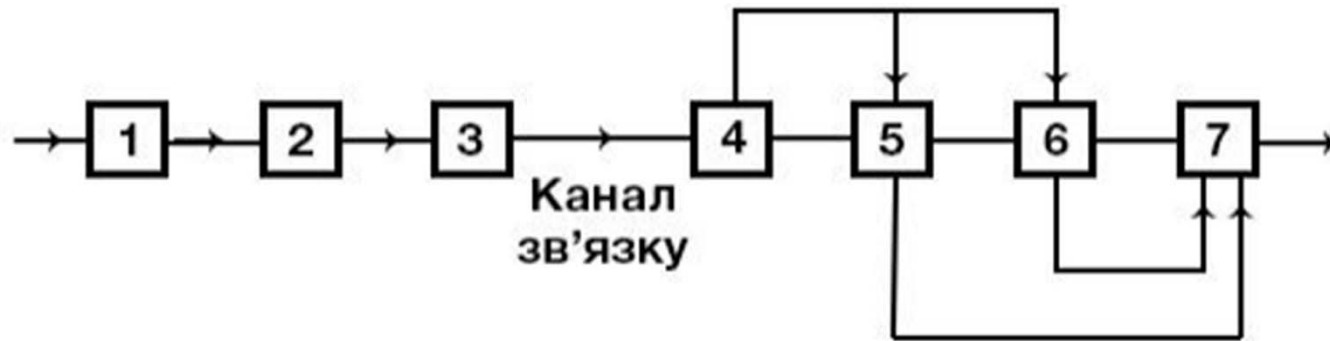


Рисунок 1.1 – Спрощена структурна схема біотелеметричної системи

1 – сенсори біологічної інформації; 2 – електронні перетворюючі пристрої; 3 – телеметричний передавач; 4 – телеметричний приймач; 5 – пристрої запису інформації; 6 – вимірювальні пристрої автоматичної обробки; 7 – пристрої автоматичної обробки.

# Біотелеметрія

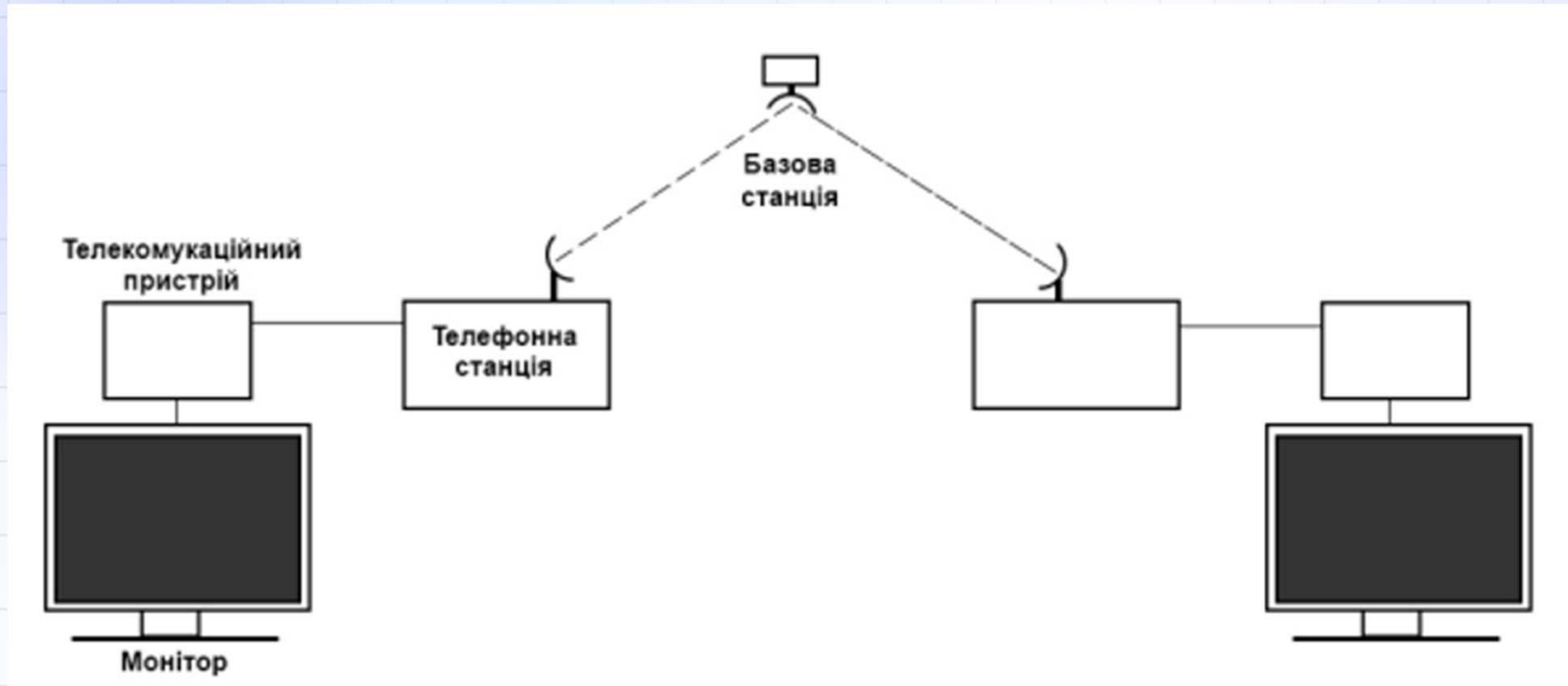


Рисунок 1.2 – Структурна схема телемедичної системи другого покоління

# Біотелеметрія



Рисунок 1.3 – Універсальна телеметрична система

# Біотелеметрія

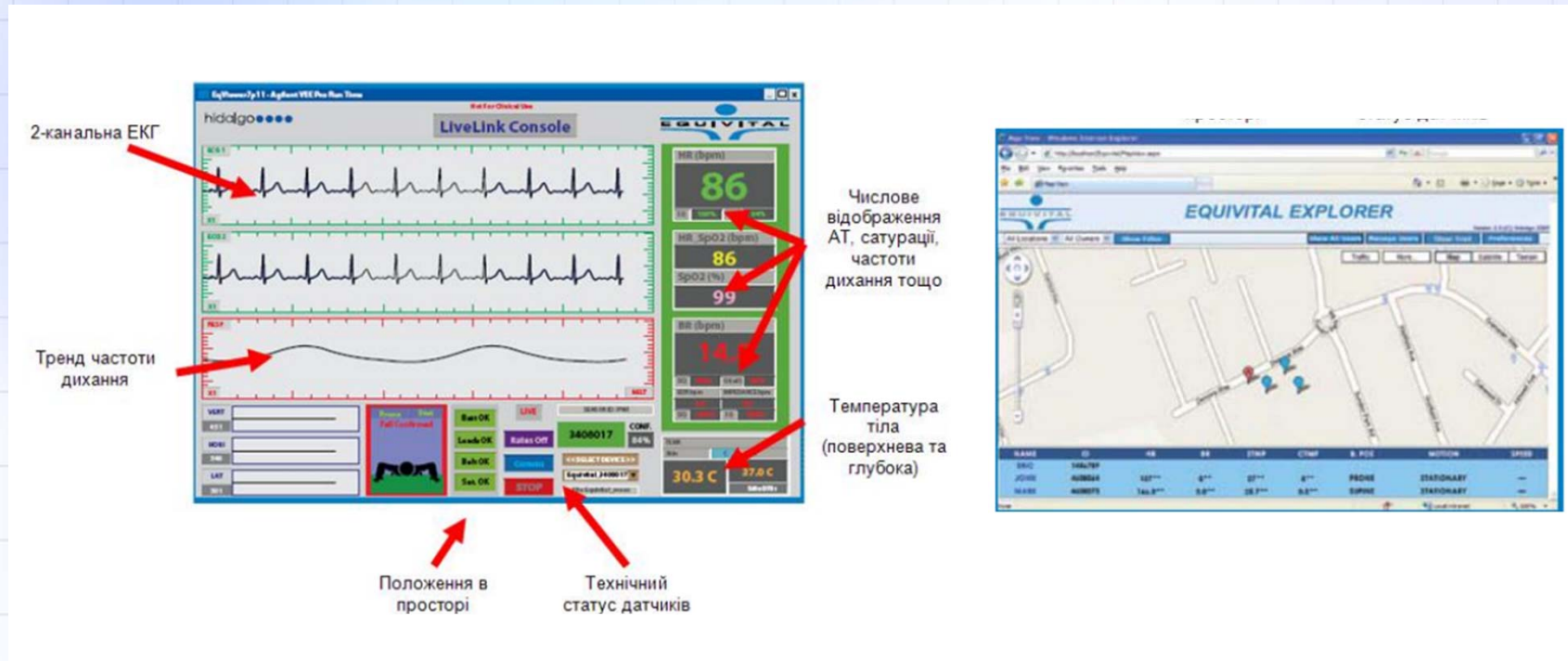


Рисунок 1.4 – Робочі вікна програмного забезпечення «дослідника» бездротової телеметричної системи

# Біотелеметрія

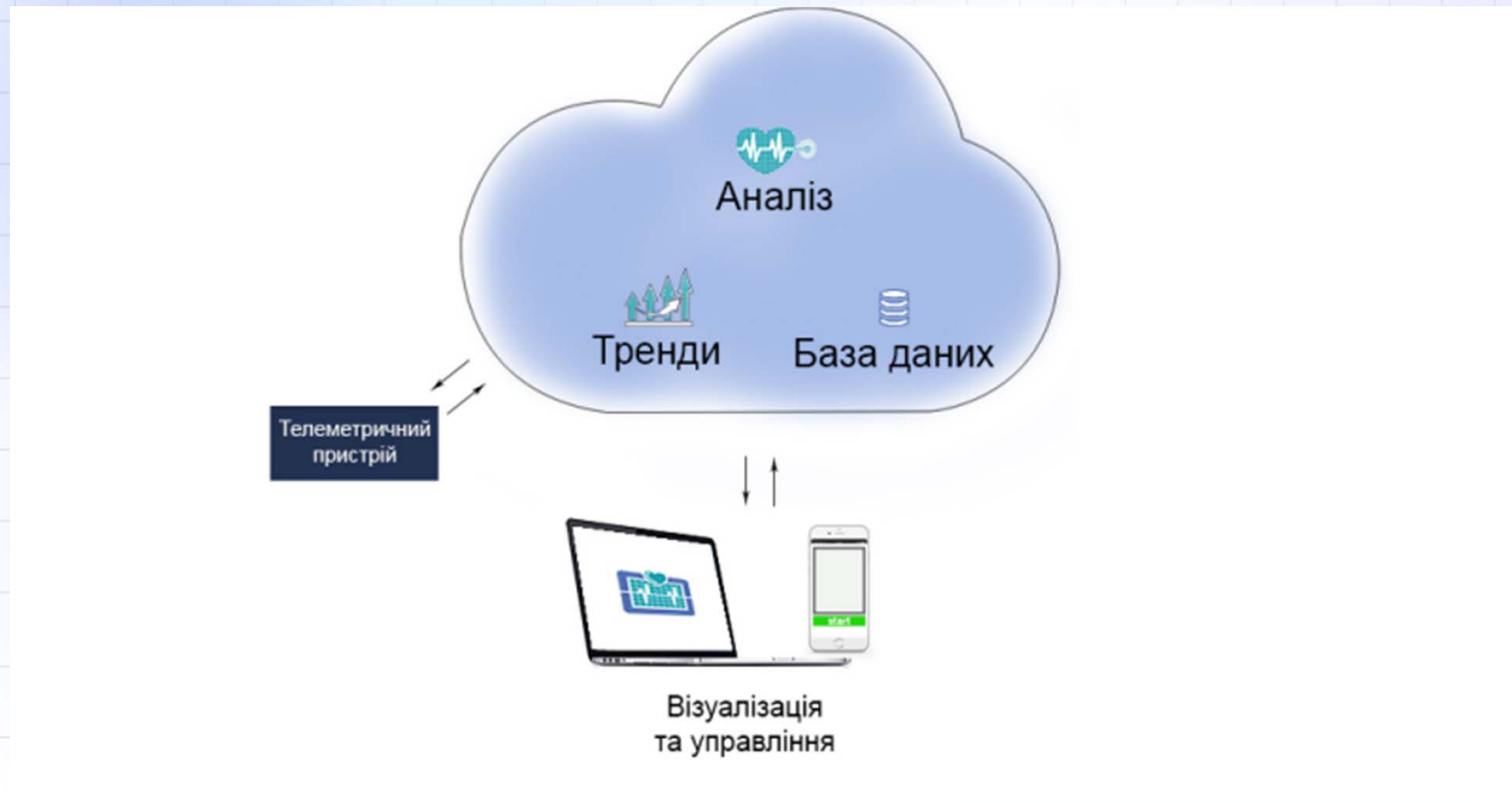
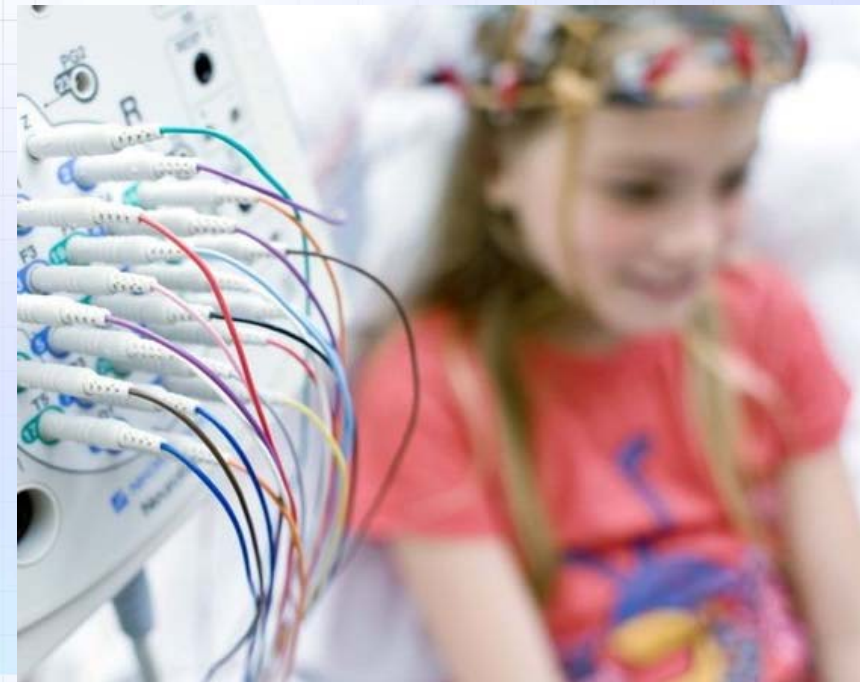


Рисунок 1.5 – Структурна схема телемедичної системи п'ятого покоління

# Електроенцефалографія (ЕЕГ)

**Електроенцефалографія (ЕЕГ)** – засіб реєстрації електричних процесів, що виникають при діяльності ГОЛОВНОГО МОЗКУ ЛЮДИНИ



# Електрокардіографія

**Електрокардіографія** – один із основних методів дослідження активності серця та діагностики захворювань серцево-судинної системи.

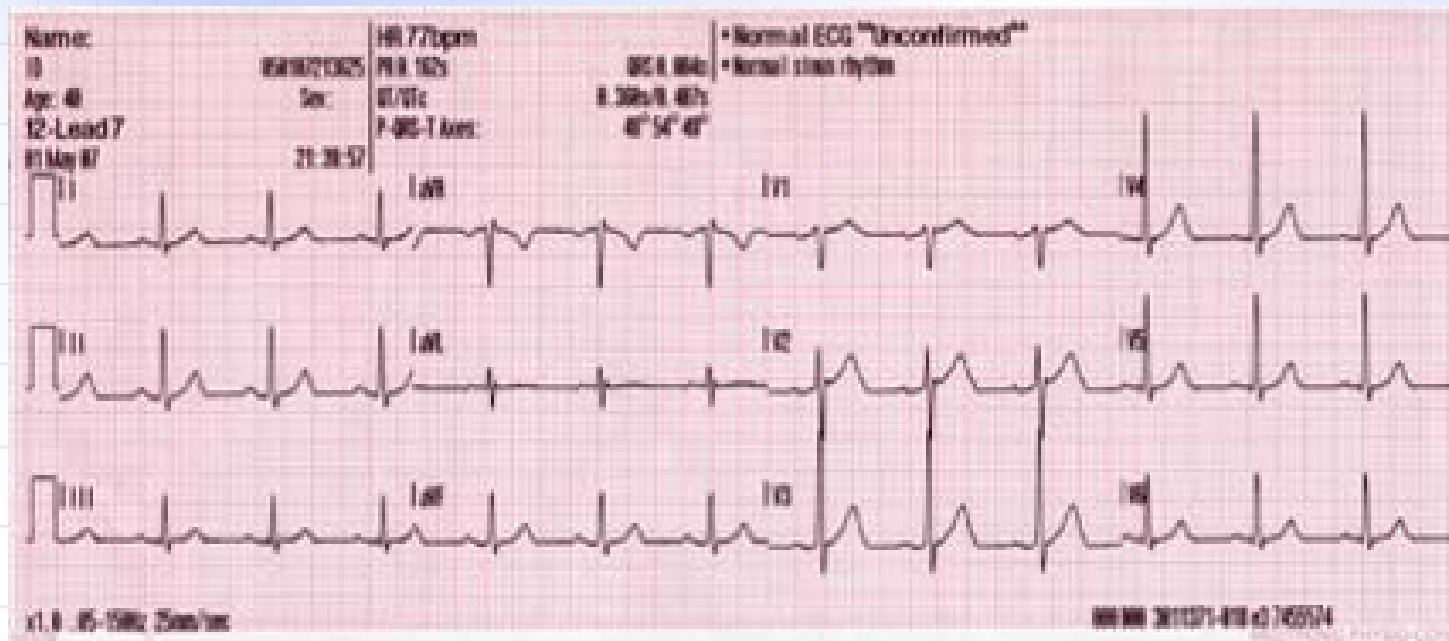


Рисунок 1.6 – ЕКГ пацієнта

# Перешкоди

- електродні потенціали й міжелектродні напруги, що виникають на границях розділу фаз (обмін зарядженими частками) при протіканні основних реакцій електрохімічної рівноваги, контактні потенціали;
- поляризація електродів, що полягає в зміні стаціонарних (безструмових) електродних потенціалів і відповідних їм міжелектродних напруг при замиканні електричного ланцюга;
- електрокінетичні явища, що виникають через взаємне відносне переміщення фаз уздовж поверхні розділу при механічних рухах; перешкоди цього виду часто називають руховими або шумом руху.

# Біотелеметрія

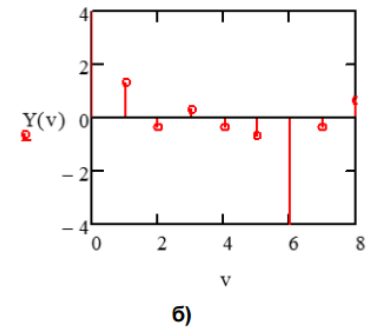
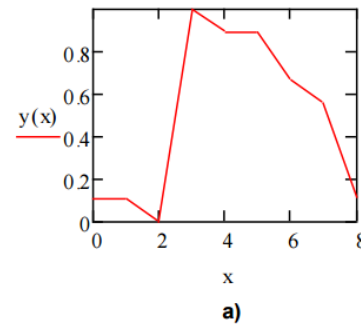
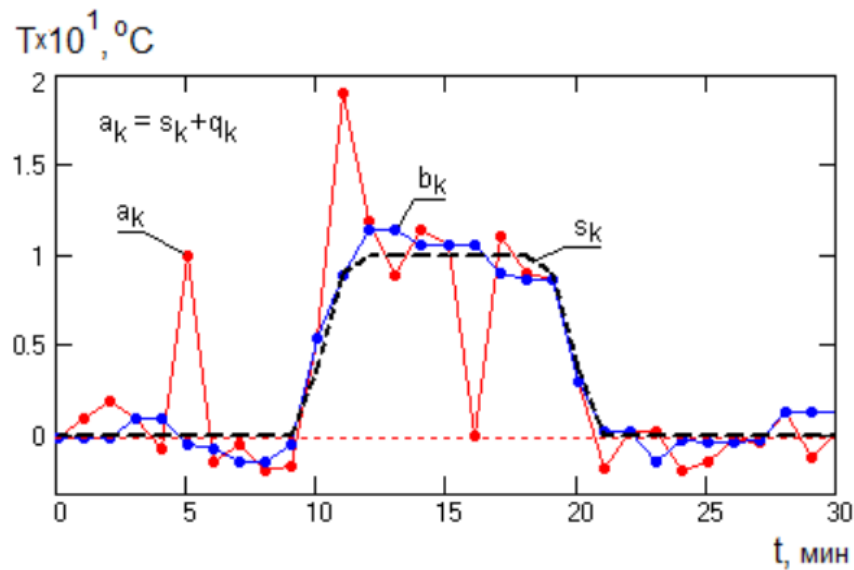


Рисунок 3.4 – Досліджувана пульсограма(а) та її ОБ-спектр(б)

Рисунок 3.1 – Приклад застосування модельної фільтрації до модельного сигналу

# Висновки

В ході атестаційної роботи було проведено розробку та аналіз біотелеметричної системи обробки інформації.

Обґрунтовано актуальність та новизну біотелеметрії як області РЕА, її важливість в сучасному світі. Розглянуті принципи побудови різноманітних ТМС, їх особливості, переваги на недоліки. Поручені такі проблеми як несумісність біопотенціалів, методи їх реєстрації, та порушення і похибки в системах, до яких вони призводять. Проаналізовано виникнення імпульсних перешкод та сигнальних шумів у системах, методи їх усунення.

Розраховано ТМС за методом попередньої обробки цифрових даних, отриманих під час реєстрації температури біологічного об'єкта на прикладі пірометра, який дає змогу усунути в корисному сигналі флуктуаційні шуми та імпульсні перешкоди. У результаті дослідження і застосування до реєстрованих даних температури методу двовимірного сканування для усунення імпульсних перешкод, флуктуаційних і геометричних шумів, вдалося виявити й усунути випадкову складову сигналу (шум), викликану флуктуаціями приймача теплового випромінювання.