

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО”
ІНСТИТУТ ПРИКЛАДНОГО СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

Тема роботи:

“Розрахунок показників стану людини на
основі рядів з RR-інтервалів”

ВИКОНАВ:

СТУДЕНТ ГРУПИ КА-34
ЗАКРЕВСЬКИЙ В.С.

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК:

К.Т.Н., ДОЦЕНТ ТИМОШЕНКО Ю.О.

Київ - **2017**

Актуальність дослідження

Глобальна

- **40%-60% всіх смертей** в Європі визвані серцево-судинними захворюваннями (ССЗ)
- Матеріальні втрати від **ССЗ** різних країн - приблизно **6% ВВП**

Персональна

- Людина оцінює здоров'я серця **суб'єктивно**
- Зазвичай відсутність часу і можливості на консультації лікаря
- Система охорони здоров'я націлена на лікування виниклої хвороби, а не на **запобігання її появи**
- Мобільна діагностика серця **беспосередньо в побуті - відсутня**

П4-Медицина - нова концепція охорони здоров'я

П4-Медицина



Від описової науки до інформаційної



Передбачувальна

Проф ілактична

Персоналізована

При участі пацієнта



4 "стовпа" медицини П4

- ❑ Медицина - інформаційна наука (геноміка, протеоміка і т.д.)
- ❑ Нові технології - основа медицини
- ❑ Системний підхід до хвороби і лікування
- ❑ Сучасний аналітичний інструментарій (комп'ютерна/математична обробка даних)



Високий економічний ефект
(значне зниження витрат на лікування)

Мета, об'єкт і предмет дослідження

Мета - вивчення основних методів, спрямованих на дослідження стану людини, варіабельності серцевого ритму.

Об'єкт - здоров'я людини; емоції; серцевий ритм; RR-інтервали.

Предмет - методи оцінки стану людини на основі дослідження варіабельності серцевого ритму.

Мережева інфраструктура



Емоції та їх види

Емо́ція (від фр. emotion — «хвилювання», «збудження») - це психічний, складний стан організму, що призводить до дії симпатичної нервової системи і підвищення життєдіяльності організму.

Види психо-емоційних станів людини:

- Оптимальний робочий стан;
- Стан напруженої трудової діяльності;
- Стан професійної зацікавленості;
- Монотонія;
- Втомлення;
- **Стрес**;
- Стан релаксації;
- Стан сну;
- Стан пильності.



Методи дослідження емоцій

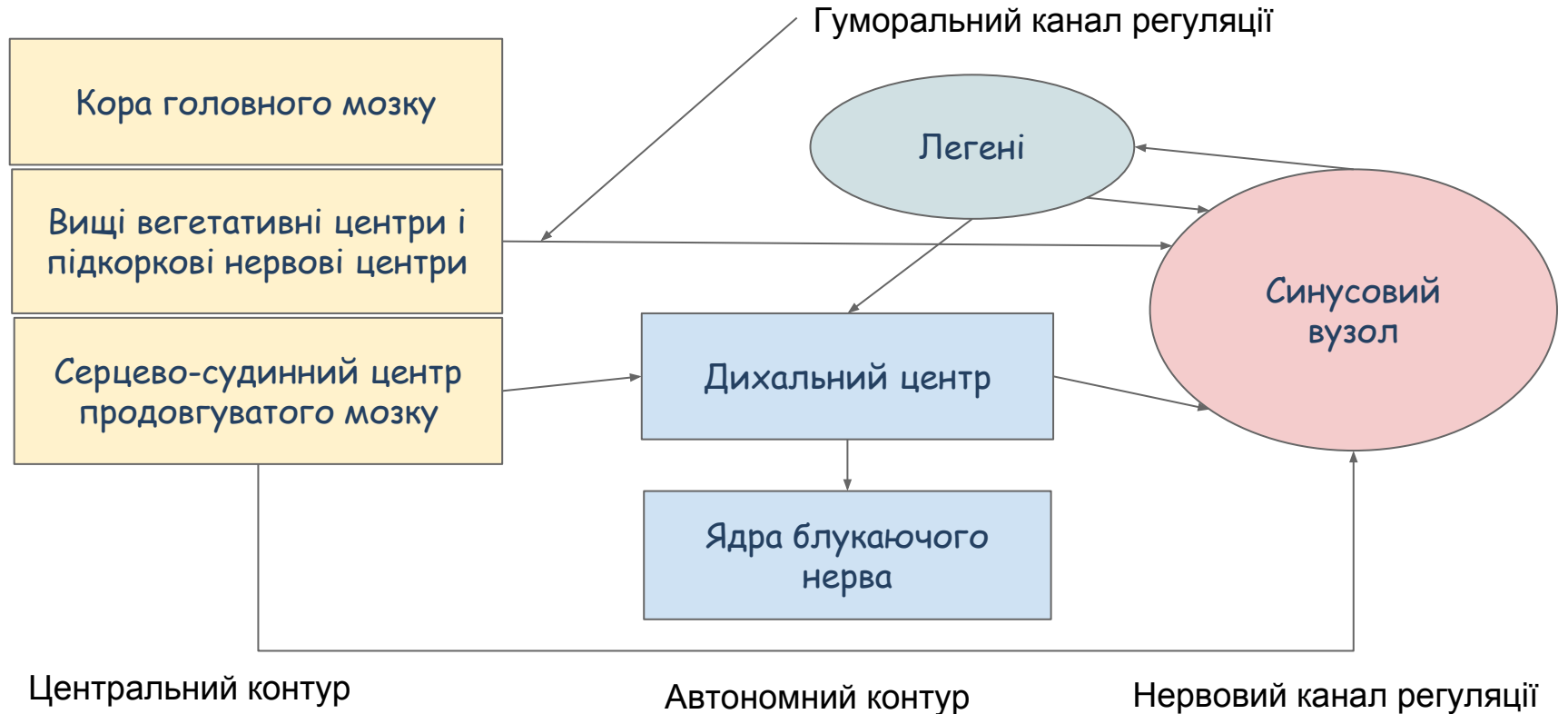
До методів дослідження емоцій відносять:

- Дослідження на нейрофізіологічному рівні:
 - Хірургічні видалення і ураження;
 - Вживлення електродів для прямої стимуляції мозку;
 - Психофізіологічні дослідження;
- Вивчення емоційної експресії, довільної і спонтанної:
 - Метод FAST, Facial Affect Scoring Technique — порівнення зон обличчя з атласом виразних фотографій і визначення емоції за сукупністю;
 - Природне спостереження емоційної експресії;
 - Розпізнавання емоційних виразів;

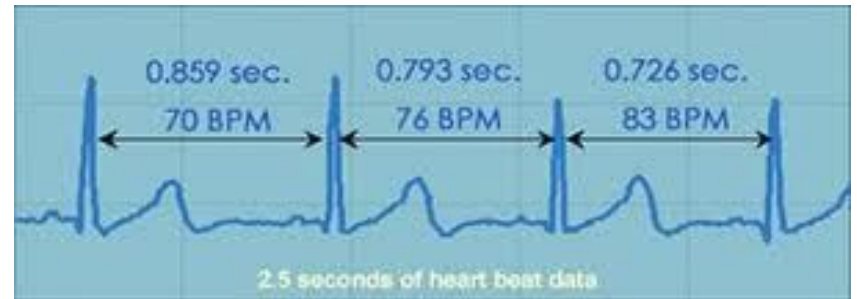
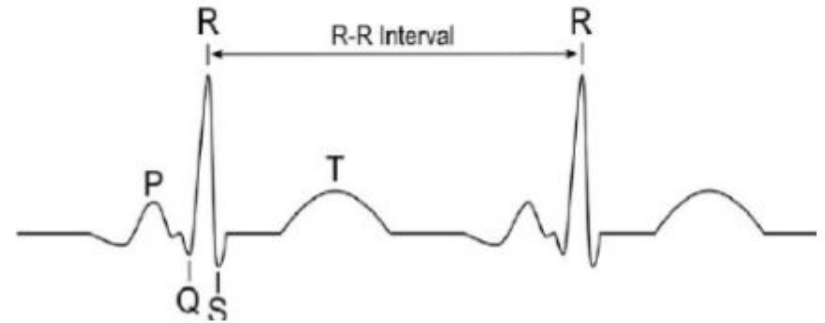
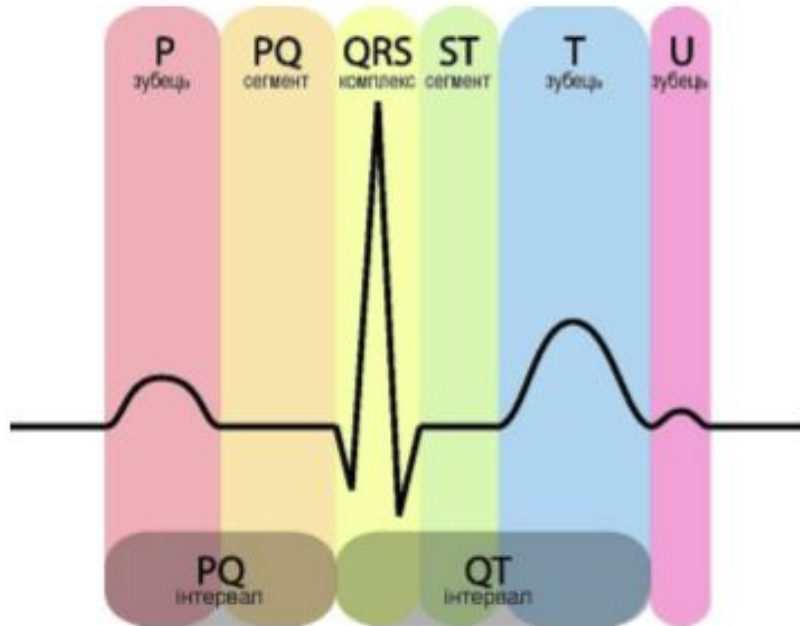
Lexus GS Hybrid 120 Heartbeat



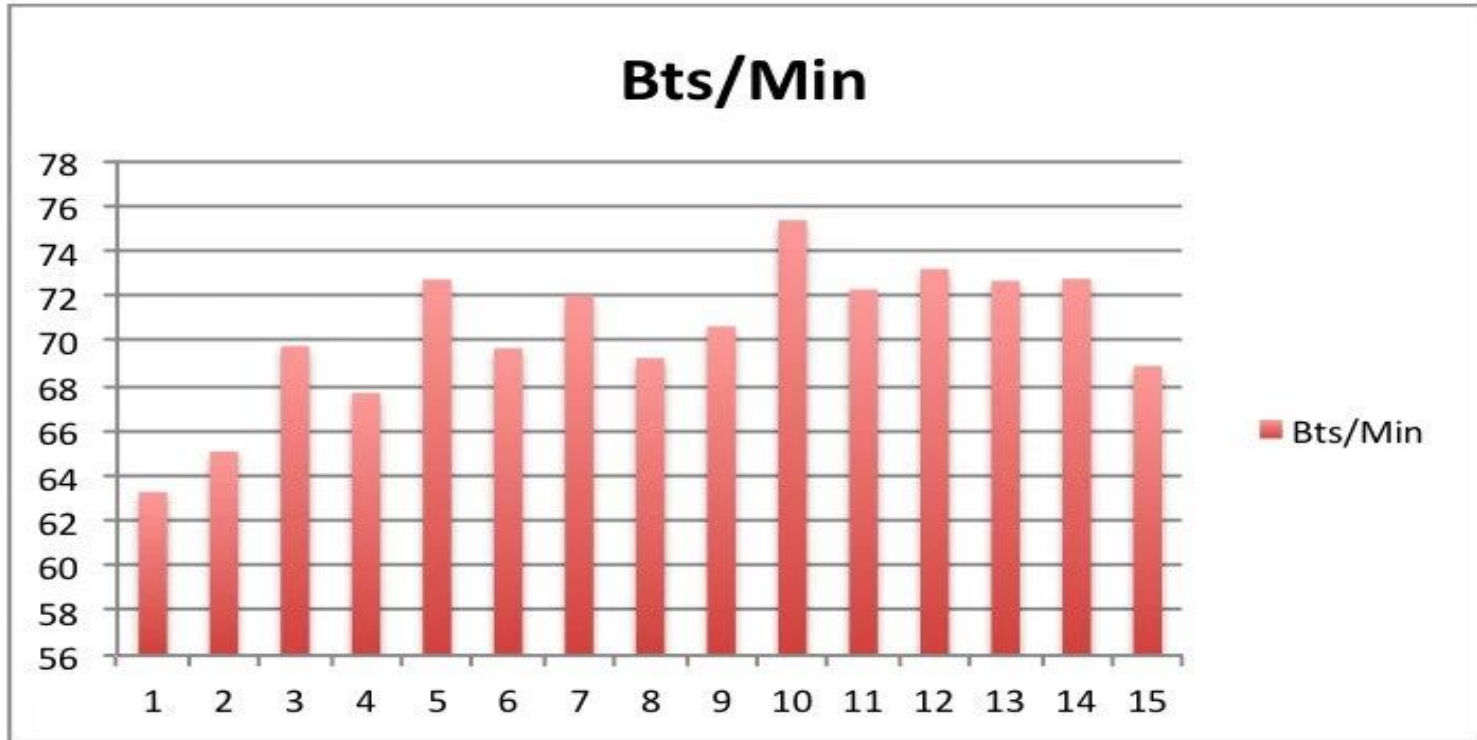
Двоконтурний вплив на серцевий ритм



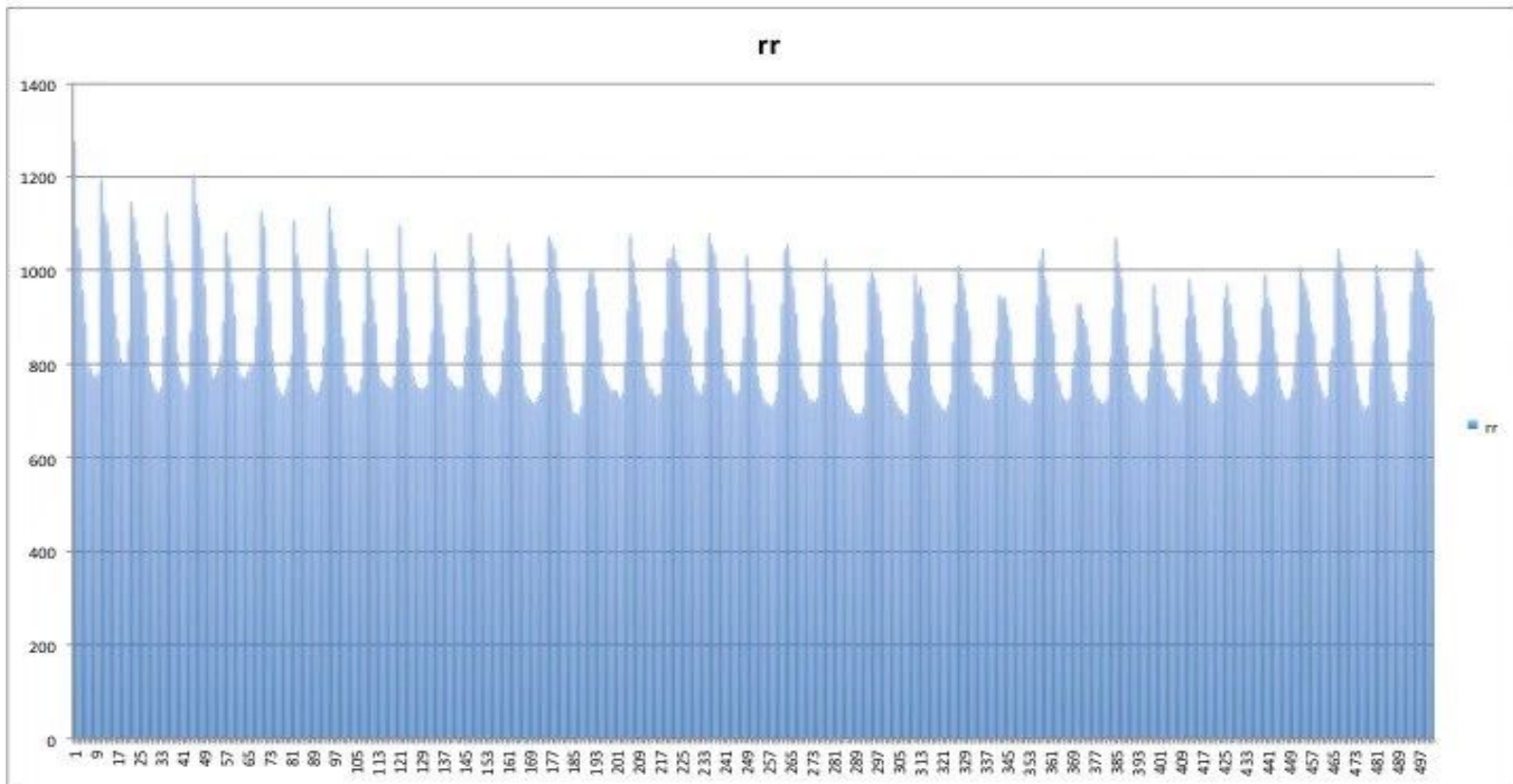
Складові особливості ЕКГ



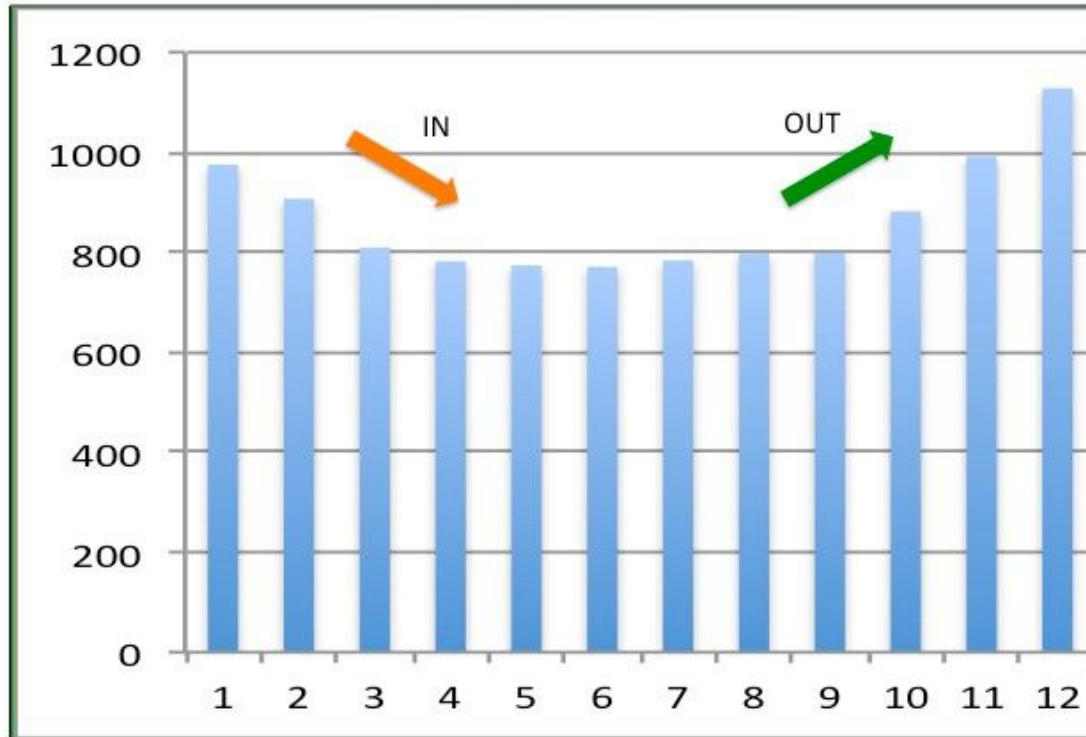
ЧСС в стані спокою



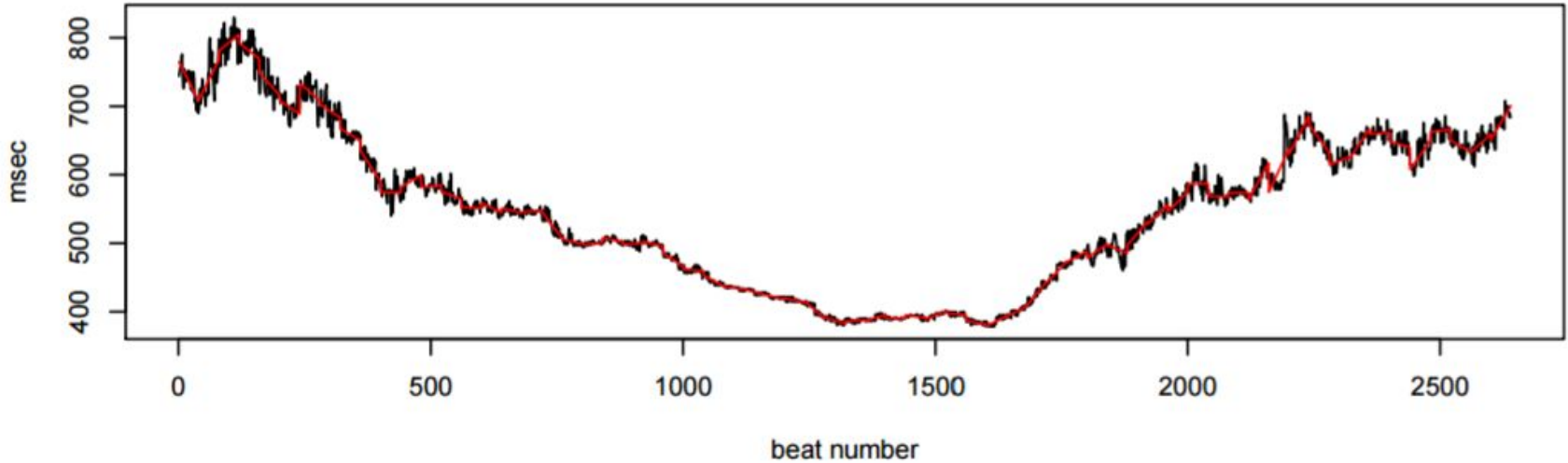
RR-інтервали за 8 хвилин вимірювання



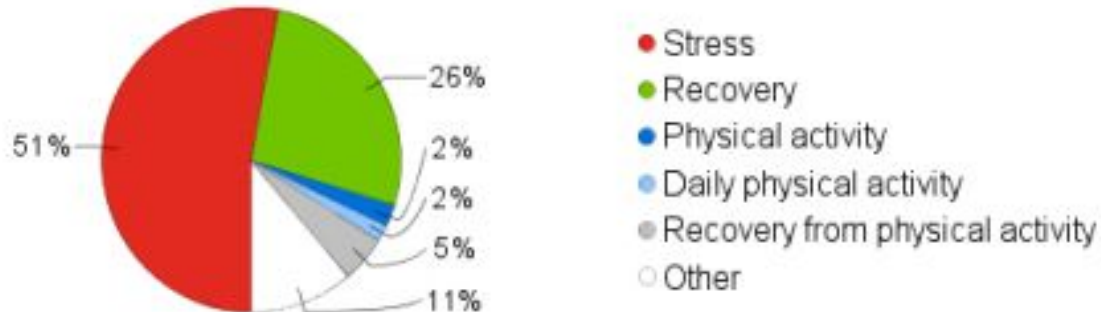
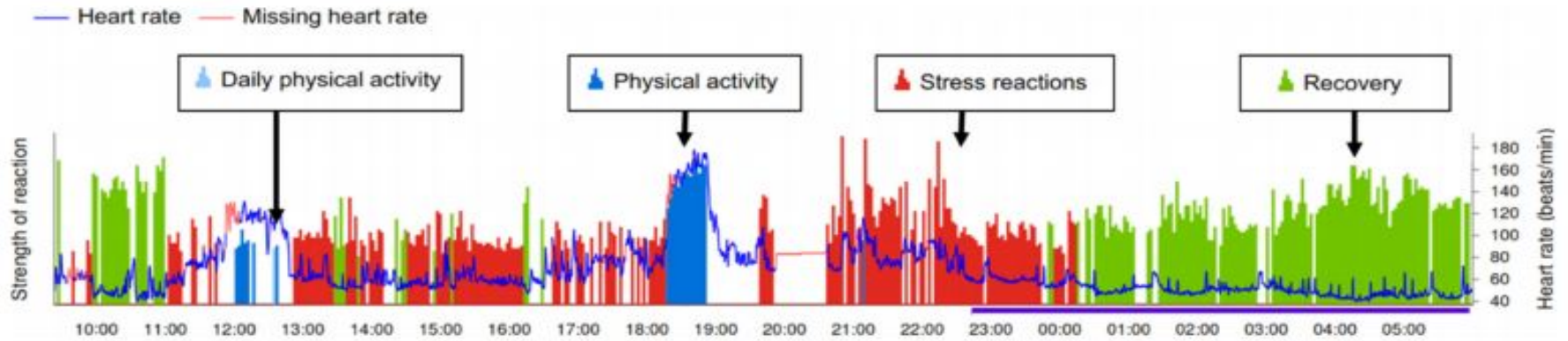
RR-інтервали під час вдиху видиху



RR-інтервали під час стресу та відновлення



ВСР протягом дня

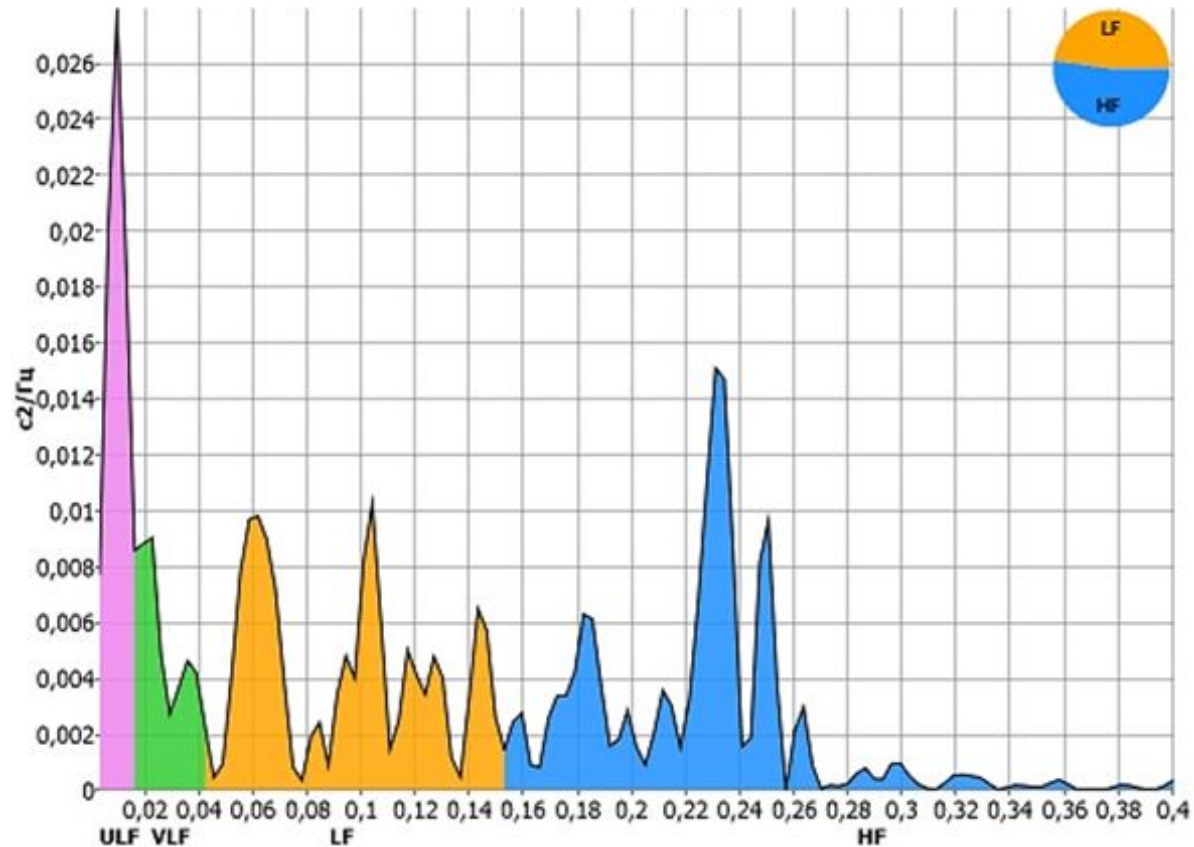


Проаналізовані методи дослідження ВСР

Згідно до опублікованих стандартів Європейської Кардіологічної Спільноти, виділяють дві групи методів аналізу серцевого ритму – часові та частотні. Найбільш поширеними за останні 30 років є наступні методи:

- Статистичного аналізу
- Варіаційної пульсометрії
- Автокореляційного аналіз
- Кореляційної ритмографії
- Спектрального аналізу

Спектральний аналіз серцевого ритму



Спектральний аналіз серцевого ритму

- індекс централізації - IC (Index of centralization)

$$IC = (HF + LF) / VLF$$

- індекс активації підкоркових нервових центрів ISCA (Index of Subcortical Centers Activity)

$$ISCA = LF / VLF$$

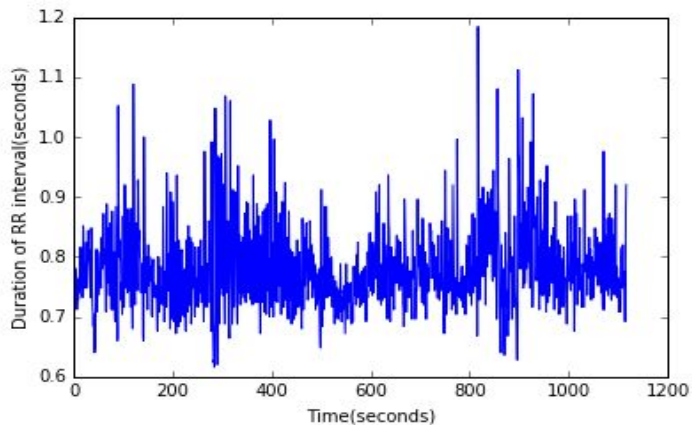
- індекс вагосимпатичної взаємодії - IV

$$IV = LF / HF$$

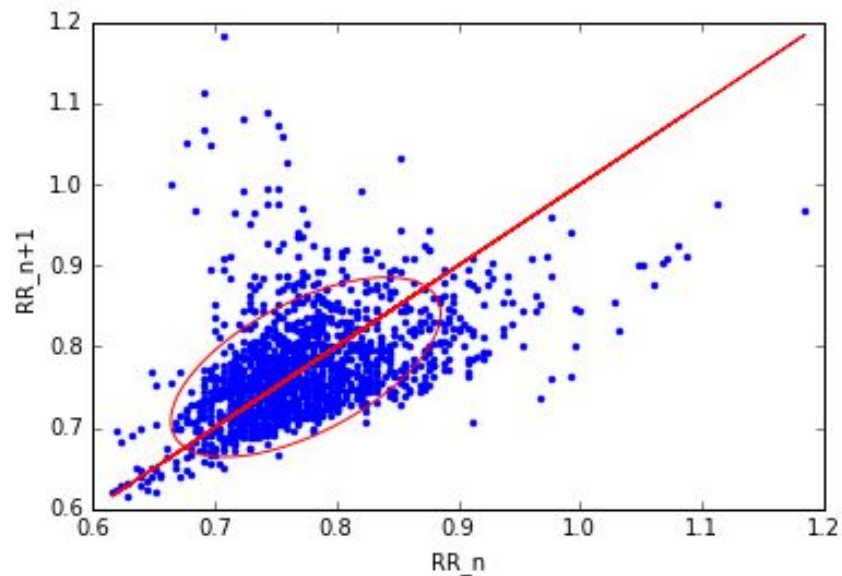
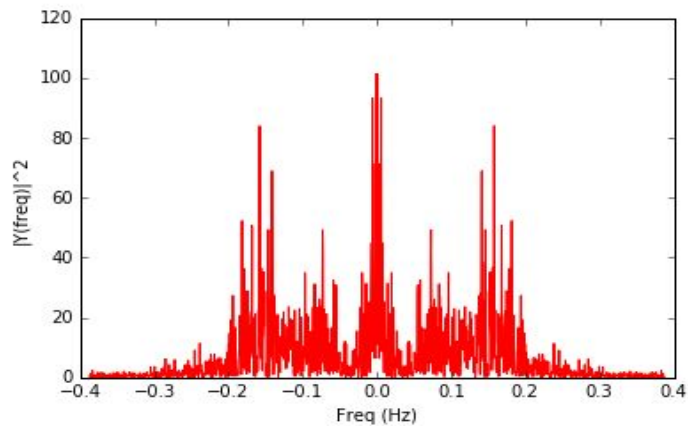
- загальна потужність спектру – TP

$$TP = VLF + ULF + LF + HF$$

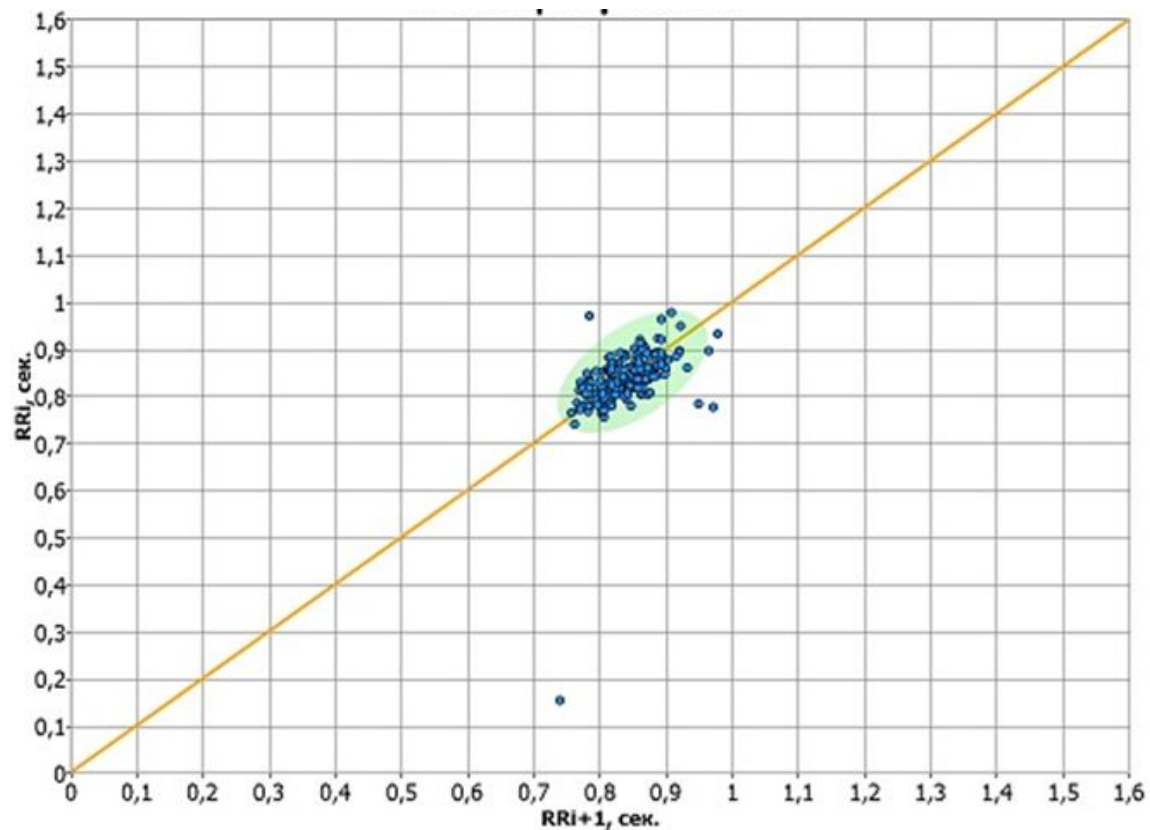
Результати роботи



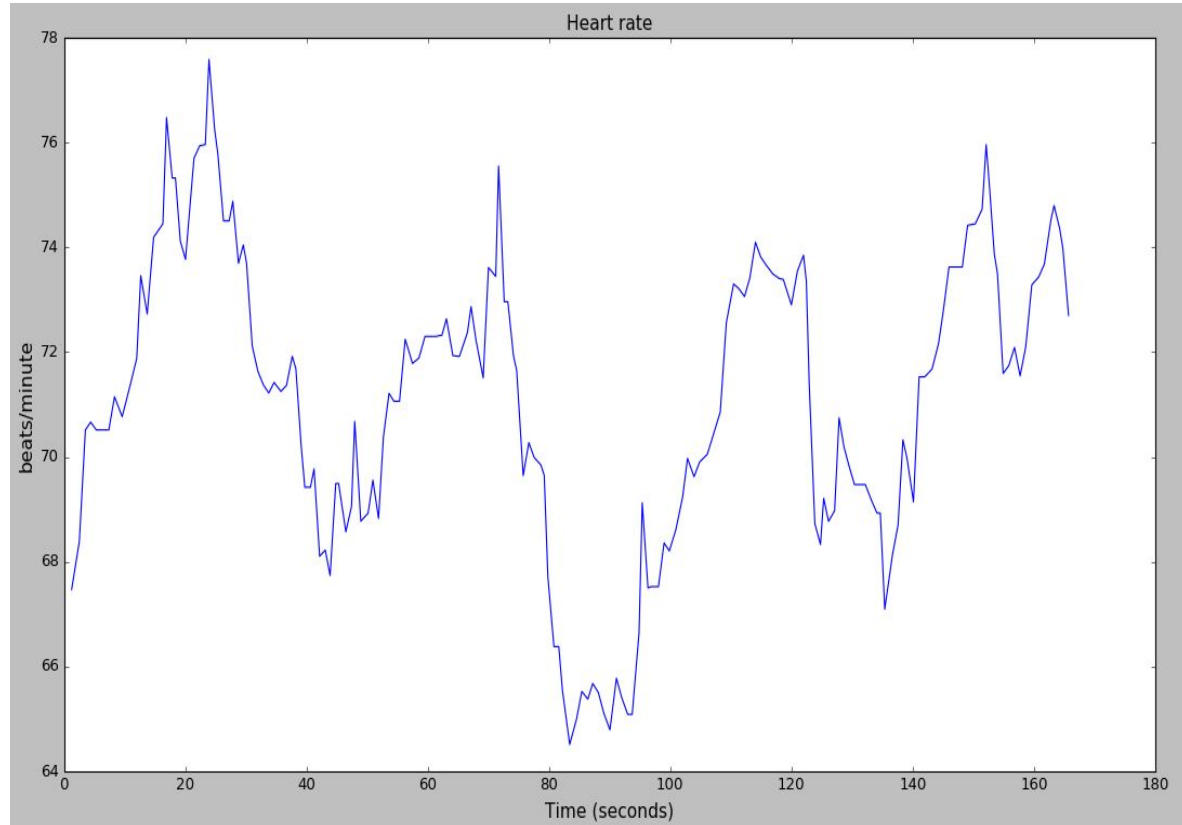
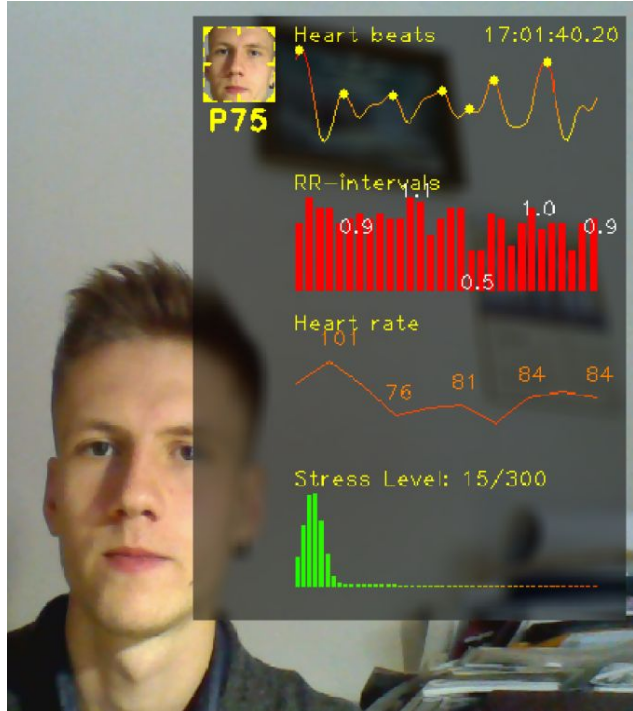
TOTAL POWER = 2.5449183788369814
ULF = 0.15017737190535968
VLF = 0.3651538765656132
LF = 1.1792023597311814
HF = 0.8507838327390147
IV = 1.3860187680516396
IC = 5.559262334999298
ISCA = 3.2293299767811576



Скатерограма здорової людини



Результати експериментів



Блок-схема алгоритму обробки зображень



Результати експериментів



1. Показники водія автомобіля
в кінці поїздки:
 - пульс : 76
 - стрес : 58



2. Показники водія трактора:
 - пульс : 82
 - стрес : 32

Результати експериментів



Висновки

У ході виконання дипломної роботи було:

- досліджено поняття RR-інтервалу і варіабельності серцевого ритму;
- досліджено вплив стресу на RR-інтервали;
- розглянуто основні методи дослідження варіабельності серцевого ритму;
- розроблено програмний продукт для розрахунку показників стану людини;
- проведено низку експериментів із застосуванням програмного продукту;

По результатам дипломної роботи планується подача заявки на участь у шостому міжнародному конкурсі “Sikorsky Challenge”.

Дякую за увагу!