

Тема роботи: Комп'ютерна імітаційна модель ритмокардіосигналу для підвищення достовірності роботи систем голтерівського моніторингу.

Актуальність теми. Причинами серцево-судинних захворювань є порушення діяльності серця і кровоносних судин. В число цих захворювань входять ішемічна хвороба серця (інфаркти), цереброваскулярна хвороба (інсульт), підвищений кров'яний тиск (гіпертонія), хвороба периферичних артерій, ревматична вада серця, уроджена вада серця і серцева недостатність. Основними причинами розвитку серцево-судинних захворювань є вживання тютюну, відсутність фізичної активності та нездорове харчування. За даними ВОЗ летальні випадки спричинені серцево-судинними захворюваннями становлять 30% від усіх випадків смерті у світі. З цього числа найбільше осіб померло від ішемічної хвороби серця і в результаті інсульту.

Варіабельність серцевого ритму являє собою найбільш зручний показник, завдяки якому можна оцінити ефективність взаємодії серцево-судинної та інших систем організму. Даний аналіз стає популярним завдяки своїй простоті, так як є неінвазивним. Це обстеження починають активно використовувати у функціональній діагностиці, так як показник варіабельності серцевого ритму (ВСР) дозволяє дати загальну оцінку про стан пацієнта, так як відображають життєво важливі показники управління фізіологічними функціями організму, до них відносять функціональні резерви механізмів його управління і вегетативний баланс.

Для оцінювання характеристик ВСР у системах застосовуються такі біомедичні системи як Medilog (Oxford, Великобританія), DiaCard (Сольвейг, Україна), CardioSens (ХАІ, Україна), Кардіотехніка-4000 (ИНКАРТ, Росія), які застосовують різноманітні методи дослідження ВСР, які відрізняються способом параметризації стаціонарної моделі.

Аналіз моделей ритмокардіосигналів показує, що ці моделі не враховують того, що функціонування серцево-судинної системи впродовж доби є накладанням серцевого ритму і впливу на нього добової зміни стану організму і, тим самим, не забезпечують точності діагностування. Діагностична цінність голтерівського моніторингу залежить від наявності системи моніторингу, що

базується на адекватній математичній та комп'ютерній імітаційній моделі, які враховують добову структуру РКС, тобто добовий хід зміни серцевого ритму і дає змогу автоматизовано проводити процес діагностування.

Тому основною задачею є удосконалення математичної і комп'ютерної імітаційної моделі ритмокардіосигналу та розроблення на їх основі методу його аналізу для підвищення достовірності роботи систем голтерівського моніторингу.

Мета і задачі дослідження. Метою дослідження є удосконалення математичної та комп'ютерної імітаційної моделі ритмокардіосигналу для підвищення достовірності роботи систем голтерівського моніторингу.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі завдання:

1) Проаналізувати відомі математичні моделі РКС у системах голтерівського моніторингу та методи їх опрацювання.

2) Удосконалити математичну та комп'ютерну імітаційну модель ритмокардіосигналу.

3) Обґрунтувати метод опрацювання та комп'ютерного імітаційного моделювання ритмокардіосигналу на основі математичної моделі для підвищення достовірності роботи систем голтерівського моніторингу.

4) Обґрунтувати раціональність нових інформаційних ознак ритмокардіосигналу в системах голтерівського моніторингу.

5) Розробити програмне забезпечення для опрацювання ритмокардіосигналів для встановлення достовірності нової математичної та комп'ютерної імітаційної моделі.

Об'єкт дослідження: процес моделювання ритмокардіосигналу для підвищення інформативності його характеристик.

Предмет дослідження: математична та комп'ютерна імітаційна моделі та методи опрацювання ритмокардіосигналу для підвищення достовірності роботи систем голтерівського моніторингу.

Методи дослідження побудовано на базі ЕТСС та статистичної теорії вибору рішень — для удосконалення моделювання ритмокардіограм та їх

верифікації у системах голтерівського моніторингу. Для програмної реалізації алгоритмів опрацювання використано пакет прикладних програм MatLab.

Наукова новизна:

- розроблено комп'ютерну імітаційну модель ритмокардіосигналу з врахуванням її нестационарності.

- на основі аналізу механізму формування реєстрограми ритмокардіосигналу у системах голтерівського моніторингу обґрунтовано математичну та комп'ютерну імітаційну модель ритмокардіосигналу у вигляді кусково періодично корельованого випадкового процесу.

- розроблено алгоритм комп'ютерного імітаційного моделювання ритмокардіосигналу у системах голтерівського моніторингу для встановлення достовірності побудованої математичної моделі, що підтвердило узгодження результатів комп'ютерного експерименту з натурними даними.

Практичне значення одержаних результатів. Результати роботи можуть бути використані в кардіодіагностичних системах КАРДІОСЕНС К.