

ЗВУКОВІ СИГНАЛИ ДІЯЛЬНОСТІ СЕРЦЯ І ЇХ ПРЕДСТАВЛЕННЯ У ЧАСТОТНО-ЧАСОВІЙ ОБЛАСТІ

Поворознюк Н.І., Чорний К.В.

Національний технічний університет України

"Київський політехнічний інститут",

м.Київ

Захворювання серця складають значну частку від усіх захворювань, тому рання діагностика порушень у роботі серця дає змогу запобігти захворювання і зекономити значні кошти у масштабі країни. У сучасній медицині для діагностики порушень у роботі серця використовуються такі ефективні технології як ультразвукова ехокардіографія, комп'ютерна рентгенівська томографія, магнітно-резонансна томографія, але вони дуже дорогі і проводяться у спеціалізованих медичних центрах.

Прослуховування звуків серцевої діяльності з метою діагностики (аускультация) застосовувалося у лікарській практиці з початку 19-го століття. У наш час, завдяки досягненням в області електроніки, обробки сигналів, інформаційних технологій аускультация вийшла на якісно новий рівень. Сигнал діяльності серця (фонокардіограма) — це нестационарний квазіперіодичний сигнал, який складається з двох головних тонів S1, S2, двох побічних тонів S3, S4 і накладених на них шумів. Часовий інтервал між S1 і S2 називається систолою, а між S2 і S1 – діастолою. Порушення у роботі серця спричинюють зміну форми фонокардіограми, зростання рівня шумів. Для аналізу фонокардіограм у частотно-часовій області традиційно застосовувалося короткотермінове перетворення Фур'є, але його роздільна здатність за часом однакова для всіх частот аналізу. Для адекватного виявлення всіх особливостей фонокардіограм у частотно-часовій області доцільно застосовувати вейвлет-аналіз, який забезпечує граничну роздільну здатність відповідно до принципу невизначеності Гейзенберга.

Моделювання фонокардіограм пацієнтів з різними відхиленнями у роботі серця за допомогою Matlab/Simulink показало високу роздільну здатність вейвлет-аналізу по частоті і за часом і може з успіхом застосовуватися для діагностики захворювань серця.

Література:

1. Shervegar M.V. Phonocardiography – the future of cardiac auscultation / M.V. Shervegar, G.V.Bhat,R. M. Shetty. // International Journal of Scientific & Engineering Research. – Vol. 2, Issue 10, Oct-2011. – P. 1-12.
2. Mallat S. A theory for multiresolution signals decomposition: The wavelet representation. / S. Mallat // IEEE Trans. Pattern Anal. Machine Intell. – Vol 11. – P. 674-693.
3. A framework for automatic heart sound analysis without segmentation / S. Yuenyong et all. // BioMedical Engineering OnLine, 2011. – P. 10-13.