

**ВІЙСЬКОВИЙ ІНСТИТУТ
КИЇВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

**ВІЙСЬКОВОГО ІНСТИТУТУ
КИЇВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

Виходить 4 рази на рік

Випуск № 36

КИЇВ – 2012

УДК621.43

ББК 32-26.8-68.49

Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – К.: ВІКНУ, 2012. – Вип. №36. – 353 с.

У збірнику опубліковано статті вчених, науково-педагогічних працівників, ад'юнктів і здобувачів інституту та інших ВНЗ і наукових установ, в яких розглядаються актуальні проблеми з техніки, інформаційних технологій, системного аналізу, воєнної безпеки, географії, менеджменту та педагогіки перш за все у сфері оборони, національної безпеки та оборонно-промислового комплексу.

Голова редакційної колегії:

Лєнков С.В.

доктор технічних наук, професор;

Члени редакційної колегії:

Вишнівський В.В.

доктор технічних наук, доцент;

Жердєв М.К.

доктор технічних наук, професор;

Замаруєва І.В.

доктор технічних наук, професор;

Зубарєв В.В.

доктор технічних наук, професор;

Лєпєх Я.І.

доктор фізико-математичних наук, професор;

Лісова С.В.

доктор педагогічних наук, професор;

Маслов В.С.

доктор педагогічних наук, професор;

Марушкевич А.А.

доктор педагогічних наук, професор;

Мокрицький В.А.

доктор технічних наук, професор;

Науменко М.І.

доктор технічних наук, професор;

Ободовський О.Г.

доктор географічних наук, професор;

Пономаренко Л.А.

доктор технічних наук, професор;

Плахотнік О.В.

доктор педагогічних наук, професор;

Сніжко С.І.

доктор географічних наук, професор;

Толубко В.Б.

доктор технічних наук, професор;

Шарий В.І.

доктор військових наук, професор;

Шворов С.А.

доктор технічних наук, с.н.с.;

Шевченко В.О.

доктор географічних наук, професор;

Шищенко П.Г.

доктор географічних наук, професор;

Ягупов В.В.

доктор педагогічних наук, професор.

Редакційна колегія прагне до покращення змісту та якості оформлення видання і буде вдячна авторам та читачам за висловлювання зауважень та побажань.

Зареєстровано Міністерством юстиції України, свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації - серія КВ № 11541 – 413Р від 21.07.2006 р.

Відповідно до постанови ВАК України від 16.12.09 р. № 7-08/6-з «Збірник наукових праць ВІКНУ імені Тараса Шевченка» внесено до переліку наукових фахових видань із технічних, географічних та педагогічних наук, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук.

Затверджено на засіданні вченої ради ВІКНУ від 24.05.2012 р., протокол № 16.

Відповідальні за макет:

Ряба Л.О., Солодєєва Л.В.

Відповідальність за новизну і достовірність наведених результатів, тактико-технічних та економічних показників і коректність висловлювань несуть автори. Точка зору редколегії не завжди збігається з позицією авторів. Усі матеріали надруковані в авторській редакції.

Електронна версія всіх Збірників (починаючи з №17) розміщені на сайті бібліотеки ім. В. Вернадського.

Адреса редакції: 03689, м. Київ, вул. Ломоносова, 81 тел./факс +38 (044) 521 – 32 – 99
Наклад 300 прим. 239 – 32 – 10

Ел.адреса: lenkov_s@ukr.net

Офіційний сайт Військового інституту: www.mil.univ.kiev.ua

Телелим В.М., Приходько Ю.І. Стан і тенденції розвитку військової освіти у провідних країнах світу в контексті їх обороноздатності.....	6
--	----------

ТЕХНІКА

Бондаренко Б.Ф., Ленков Е.С., Семибаламут К.М. Эффективность обнаружителя на основе алгоритма Кейпона при многоканальном приеме сигналов большой длительности.....	18
Бударецький Ю.І. Перспективні шляхи підвищення точності балістичної підготовки стрільби наземної артилерії.....	25
Гахович С.В., Невзоров А.В., Охрамович М.М. Методика вирішення задачі забезпечення електромагнітної сумісності радіоелектронних засобів із засобами радіоелектронного придушення при виконанні завдань територіальної оборони.....	29
Глушеченко Э.Н. Конструктивно-технологические особенности микрополосковых направленных фильтров бегущей волны.....	33
Квасніков В.П., Осмоловський О.І. Прецизійний функціональний перетворювач відеосигналів неперервної дії.....	38
Кожедуб Ю.В. Діагностика цифрових вторинних джерел живлення об'єктів резонансним методом динамічного впливу навантаження.....	45
Кондратюк І.О., Буяло О.В., Андрієнко А.М. Оцінка впливу метрологічних характеристик засобів артилерійської розвідки на ефективність стрільби артилерійського комплексу.....	49
Лоза В.Н. Цифровой обнаружитель некогерентной пачки эхосигналов с фиксацией числа одиночных излучателей в составе парной групповой сосредоточенной цели.....	54
Мірошніченко О.В. Метод побудови пеленгаційного каналу за принципом базово-кореляційного прийому при ширококутових трактах прийому.....	60
Плетінка О.В. Дослідження енергетики супутникових радіоліній та обґрунтування параметрів абонентських прийомопередавачів мікросупутникової радіомережі.....	65
Пустовітов В.М., Пашков С.О., Зінчик А.Г. Методика визначення раціонального складу сил та засобів пункту технічного обслуговування і ремонту ремонтного підрозділу прикордонного загону в умовах перерозподілу функцій обслуговування автотранспортних засобів.....	68
Слободяник В.А. (Slobodianyuk V.A.) Control system CBRN protection of troops, based on the fields of CBRN risks.....	77
Шваб В.К., Мельник Б.О., Ряба Л.О., Борзак О.М. Аналіз впливу конструкції підвіски на стійкість руху колісних легких броньованих машин.....	81
Яльницький О.Д., Овчаренко І.В., Момот Р.А. Методичний підхід щодо оцінки рухомості бойових легкоброньованих машин.....	86

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Жиров Г.Б., Савков П.А., Никітчин О.М. Аналіз інформаційних моделей системи «людина-оператор» в автоматизованих системах управління.....	92
Іванов А.В., Прокопенко Є.В. Аналіз стійкості адаптивного фільтра Калмана за наявності збоїв в обчислювальному пристрої та пристрої зберігання коефіцієнта передачі.....	96
Квасніков В.П., Боряк К.Ф., Федоров Д.М. Інформаційна технологія визначення напрямку руху щупа координатно-вимірювальної машини.....	101
Кіріленко О.Г., Фролова Г.О., Шостак І.В., Стьопін Є.В. Гнучкі технології розроблення програмного забезпечення у курсі підготовки майбутніх ІТ-фахівців.....	110
Коган А.В. Розробка методу безпечної багатошляхової передачі інформації у	

мобільних мережах.....	118
Кольцов Р.Ю. Аналіз некоторых направлений развития информационных технологий для обработки геоинформационных данных.....	124
Могилевич Д.І., Правило В.В., Явіся В.С., Глухов С.І., Семеха С.М. Застосування технології МІМО при побудові базових станцій систем мобільного зв'язку.....	128
Муляр І.В. Структура інформаційної системи забезпечення процесу діагностування комп'ютерних систем.....	132
Сасенко О.Г. Модель ідентифікації стану інформаційної мережі на основі нечіткої бази знань.....	139
Шворов С.А., Штепа В.М., Ряба О.І. Дослідження різних способів реалізації перетворення Гільберта-Хуанга стосовно фільтрації інформаційних каналів систем спеціального призначення.....	146

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ І ВОЄННА БЕЗПЕКА

Борисюк С.Л. Аналіз впливу кліматичних факторів на функціонування зразків озброєння та військової техніки Збройних Сил України.....	151
Винярський Я.Я. Задача оперативного оцінювання стану безпеки державного кордону	154
Гришин С.П. Визначення основних аналітичних залежностей функцій безпеки систем енергетики для підсистем запобігання небезпеки, захисту об'єктів енергетики та ліквідації техногенних наслідків.....	159
Гунченко Ю.О. Методологія системного аналізу тренажерних систем фахівців спецпідрозділів.....	166
Кириленко І.В. Роль і місце воєнно-економічної безпеки в системі національної безпеки.....	171
Комарова Л.О. Оперативна керованість «засобів» у бойових системах.....	175
Маслов О.В., Ленков С.В., Банзак О.В., Карпенко О.В. Погрешность измерения характеристик полей гамма-излучения детектором на основе CdZnTe.....	183
Присяжнюк М.М., Белашевич Я.С. Аналіз стану інформаційної безпеки в сучасних умовах.....	191
Шарий О.В. Проблеми сучасної класифікації тероризму. Класифікація терористичних організацій.....	199

ГУМАНІТАРНІ АСПЕКТИ ЗБРОЙНИХ СИЛ ТА СУСПІЛЬСТВА

Базарний В.Т., Ілюхін О.М., Русецький Р.Ю. Міжнародний досвід проведення державної військової кадрової політики в умовах ринкової економіки.....	205
Дорохов М.С. Кодекс честі офіцера Збройних Сил України: питання психолого-педагогічного та організаційного впровадження його у практику військ.....	213
Жиров Б.Г., Краснова А.М. Демографічна ситуація в Україні та шляхи її покращення.....	219
Малахов М.А. Специфіка професійного становлення жінок-військовослужбовців у аеромобільних підрозділах, підрозділах зв'язку Сухопутних військ, корабельного складу Військово-Морських Сил Збройних Сил України.....	223
Мельников О.Г. Дослідження проблеми соціально-психологічної адаптації військовослужбовців-контрактників до діяльності в особливих умовах Збройних Сил України та Державної прикордонної служби України.....	228
Мельникова Ю.А. Обоснование основных принципов решения жизненных задач с позиции системного подхода.....	234
Приходько К.Ю. Соціально-психологічні аспекти юридичної відповідальності особистості в конфліктних ситуаціях.....	238

Шарий В.І. Морально-психологічне забезпечення дій військ при виконанні завдань територіальної оборони.....	244
---	------------

ПЕДАГОГІКА

Безносюк О.О. Уміння вчитися як ключова компетентність вищої освіти.....	248
Возняк А.Б. Розвиток освіти дорослих на шляху до демократизації української нації..	257
Грибок О.П. Професійні очікування як головна проблема майбутніх фахівців на етапі їх первинної професіоналізації.....	261
Дудник Н.З. Формування моральної свідомості педагога.....	269
Зябрева С.Е. Підготовка кураторів академічних груп із питань виховання громадянськості студентів у позанавчальній діяльності.....	275
Новикова К.В. Використання дистанційного навчання як одного з видів педагогічної підтримки обдарованих студентів у США.....	280
Плахотнік О.В. Презентаційні уміння студентів магістратури як складова готовності майбутніх фахівців до професійної діяльності.....	284
Полякова Я.В. Сучасний стан і перспективи підготовки вчителів релігійної освіти у Великій Британії.....	292
Сальнікова О.Ф. Зміст поняття “професійне виховання” у педагогічній теорії професійної підготовки військовослужбовців-жінок.....	297
Скворок І.М. Системний підхід у підготовці офіцерів запасу як педагогічна проблема.....	301
Edward Jarmoch. Religious Beliefs in the Polish Army under the circumstances of System Transformation.....	308

ГЕОГРАФІЯ

Бахвалов В.Б., Хірх-Ялан В.І. Вплив фізико-географічних властивостей місцевості на ефективність розташування підрозділів сухопутних військ.....	317
Габчак Н.Ф. Природоохоронні території в контексті розвитку екологічного туризму на території Закарпаття.....	323
Литвиненко О.І. Принципи створення системи підтримки прийняття рішень при організації і здійсненні пересувань частин (підрозділів) сухопутних військ.....	328
Мельник А.В. Краудсорсингові проекти: передумови інтеграції в геопросторову інформаційну основу.....	335
Савков П.А., Жиров Г.Б. Аналіз забезпечення збройних сил провідних країн світу вихідними топогеодезичними даними у локальних війнах та антитерористичних операціях останніх часів.....	339
Федченко О.П., Писаренко Р.В. Визначення системи топогеодезичного забезпечення військ (сил) в операції, як системи масового обслуговування.....	345
Шандор Ф.Ф. Транскордонний туристичний кластер як перспектива розвитку туризму Карпатського єврорегіону.....	348

ДОСЛІДЖЕННЯ РІЗНИХ СПОСОБІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ПЕРЕТВОРЕННЯ ГІЛЬБЕРТА-ХУАНГА СТОСОВНО ФІЛЬТРАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНИХ КАНАЛІВ СИСТЕМ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

У даній статті проаналізовано передумови використання перетворення Гільберта-Хуанга для очищення інформаційних сигналів від шумів, досліджено різні способи реалізації перетворення Гільберта-Хуанга.

Ключові слова: фільтрація, інформаційний канал, зашумленість, прогнозування.

В данной статье проанализированы предпосылки использования преобразования Гильберта-Хуанга для очистки информационных сигналов от шумов, исследованы разные способы реализации преобразования Гильберта-Хуанга.

Ключевые слова: фильтрация, информационный канал, зашумленность, прогнозирование.

This article analyzes the background of Hilbert-Huang transform to clear information signals from the noise, different implementations are investigated Hilbert-Huang transform.

Keywords: filtering, information channel, noise, prediction.

Актуальність та передумови досліджень. Традиційні методи аналізу даних призначені, як правило, для лінійних і стаціонарних сигналів та систем [1]. Разом з тим очевидно, що багато інформаційних каналів систем спеціального призначення не відповідають таким початковим вимогам, однак, при цьому фільтрація є обов'язковою умовою подальшого опрацювання даних [1-3]. Саме тому необхідною умовою адекватного представлення сигналів являється можливість формування адаптивного базису, який функціонально залежатиме від змістової складової самого сигналу, а не буде попередньо вибраним та незмінним, як у класичних підходах.

Таким вимогам відповідає перетворення Гільберта-Хуанга (ННТ), під яким розуміють метод частотно-часового аналізу на основі емпіричної модової декомпозиції (EMD) нелінійних та нестационарних процесів і Гільбертів спектральний аналіз (HSA) [2-4].

Однак, на даний час розроблено три основні способи реалізації перетворення Гільберта-Хуанга для очищення сигналів. Саме тому виникає доцільність перевірки зручності щодо практичного використання кожного з них.

Мета дослідження – дослідити основні способи реалізації перетворення Гільберта-Хуанга у контексті фільтрації інформаційних сигналів.

Матеріали і методика досліджень. Загалом метод EMD базується на припущенні, що будь-який набір даних вміщує різні режими коливальних процесів [2-4]. Кожен з таких коливальних процесів може бути представлений функцією внутрішньої моди (IMF) з відповідними обмеженнями: кількість екстремумів і кількість нульових перетинів функції повинні бути рівними або відрізнятись не більше ніж на одиницю; у будь-якій точці функції середнє значення огинаючих кривих, які визначені локальними екстремумами, має дорівнювати 0.

Тобто IMF являє собою коливальні режими, які замість постійних амплітуди та частоти можуть мати змінні амплітуду та частоту, як функції часу.

Суть EMD полягає в послідовному (ітераційному) встановленні функцій емпіричних мод $c_j(t)$ і залишків $r_j(t) = r_{j-1}(t) - c_j(t)$, де $j = 1, 2, 3, \dots, n$ при $r_0 = y(t)$. Результатом розкладання буде представлення сигналу в вигляді суми модових функцій і кінцевого залишку [2, 4]:

$$x(t) = \sum_{j=1}^n c_j(t) + r_n(t), \quad (1)$$

де n – кількість емпіричних мод, яка встановлюється під час розрахунків.

Дослідження [2-4] продемонстрували, що відповідний адаптивний базис хоча і не визначений аналітично, але задовольняє вимогам традиційних базисів: завершеністю, сходимістю та ортогональністю.

За модельний сигнал візьмемо часовий ряд сонячної радіації, який характеризується нелінійністю та нестационарністю, що задовольняє наші вимоги щодо запланованих досліджень.

Використаємо для досліджень часовий відрізок у 6 годин (дані отримані інформаційно-вимірною системою (ІВС), яка встановлена у Броварському районі Київської області), що технологічно обґрунтовано з точки зору ширини часового вікна для подальших предиктів, та програмне забезпечення В.А. Давидова та А.В. Давидова, внісши в нього ряд об'єктно-орієнтованих змін [5].

Досліджуваний часовий відрізок продовжено на кінцевих ділянках на 1% (43 точки) для усунення помилок перетворення на кінцевих інтервалах оброблюваного масиву даних. Також здійснено його центрування стосовно середньоарифметичного значення – 133,807 Вт/м².

Потім, згідно відомого алгоритму [4, 5], отриманий сигнал розклали на IMF (рис. 1).

Перший відомий спосіб очистки сигналу від шумів полягає в прямому вирізанні високочастотних шумів із спектра з наступним переведенням в тимчасову область в якості першої функції IMF [3, 4]. Спосіб найбільш простий і швидкий, але може застосовуватися тільки в тому випадку, якщо в спектрі сигналу добре виражена найвища частота його інформаційної складової. У нашому випадку важко визначити найвищу частоту (рис. 2), тому такий спосіб реалізації перетворення Гільберта-Хуанга застосовувати не доцільно.

Розглянемо інший спосіб, який базується на вирізанні високочастотних шумів із спектра сигналу і перенесення в тимчасову область в якості початкової функції $h_1(k)$ у відповідне рівняння при виконанні EMD (операція обчислення $h_1(k)$ за (1) не виконується).

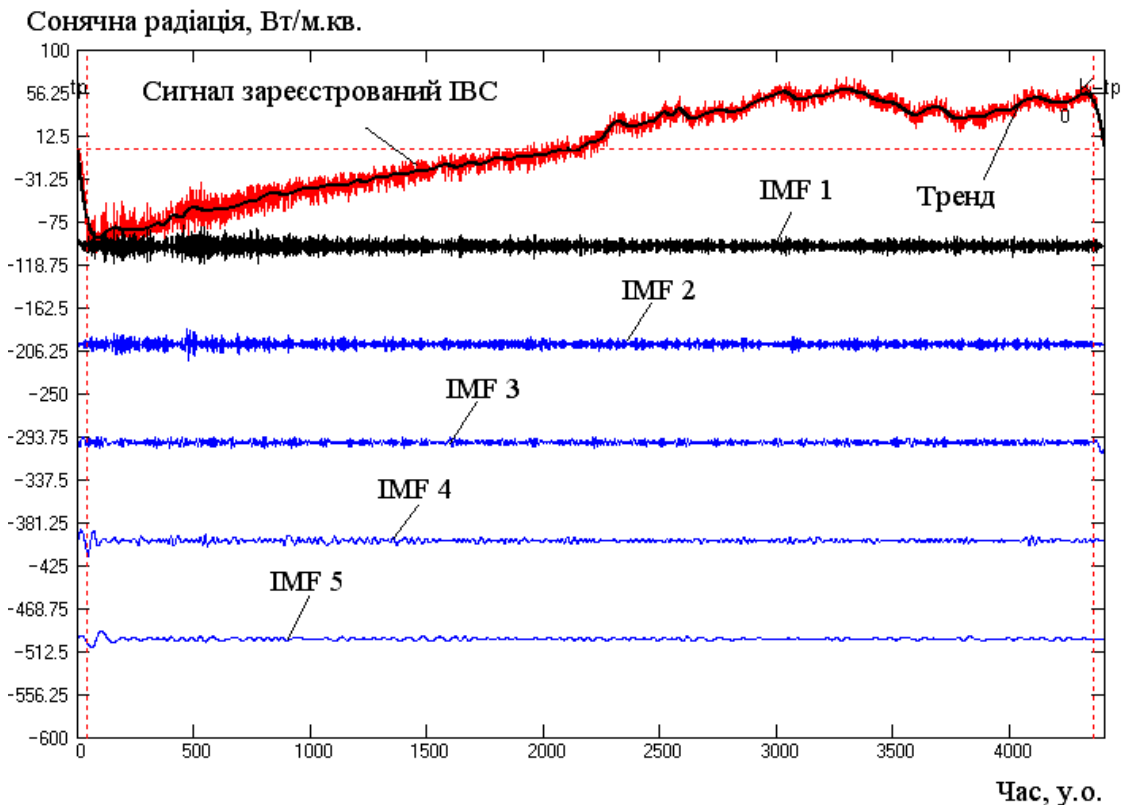


Рис. 1. Розкладання вхідного сигналу на IMF

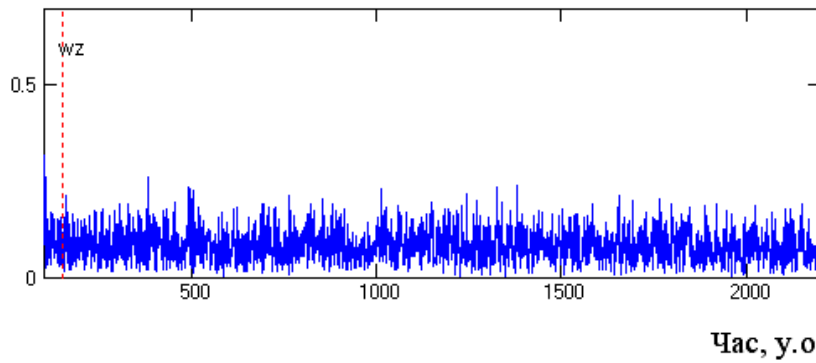


Рис. 2. Модуль спектра сигналу (головний діапазон)

При установці порога відсічення шумів, що зачіпає верхню бічну смугу модуляції сигналу, частота модуляції виділяється в IMF-1b і, як правило, може бути візуально зафіксована.

Це дозволяє змінити (зрушити вправо) для процесу виділення IMF-1b поріг відсічення залишкових шумів (з \square_1 на \square_2) і виділити функцію IMF-2 з мінімальним «засміченням» і мінімальною метрикою з f_1 .

Однак, як і у випадку першого способу, дуже складно, аналізуючи модуль спектра часового ряду сонячної радіації, встановити пороги відсічення. Саме тому приходимо до аналогічного висновку, як і у випадку першого способу.

Також відомо спосіб [3], який базується на формуванні в частотній області передавальної функції $H(\square)$ низькочастотного фільтра з верхньою граничною частотою зрізу згідно початку високочастотних шумів, на множенні спектра сигналу на $H(\square)$, а також переведенні результату фільтрації в тимчасову область і використання його в якості початкової (стартової) функції $m_1(k)$.

Для встановлення межі зрізування розраховали відфільтрований сигнал та обчислили кут розбіжності з вхідним сигналом. Такий кут максимальний для першого вікна і поступово зменшується в міру збільшення зсуву вікна розрахунків спектром сигналу. Але це зменшення нерівномірно і в області межі інформаційної частини сповільнюється, у зв'язку зі стійкістю відсіву статистичних шумів і слабкою залежністю від меж фільтрів і ширини їхніх перехідних зон. Уповільнення можна зафіксувати за локальним мінімумом похідної зміни кута розбіжності. Таким чином встановлена межа зрізування – 65 у.о. (рис. 3); верхня межа повного придушення високочастотних складових для всіх фільтрів – однакова.

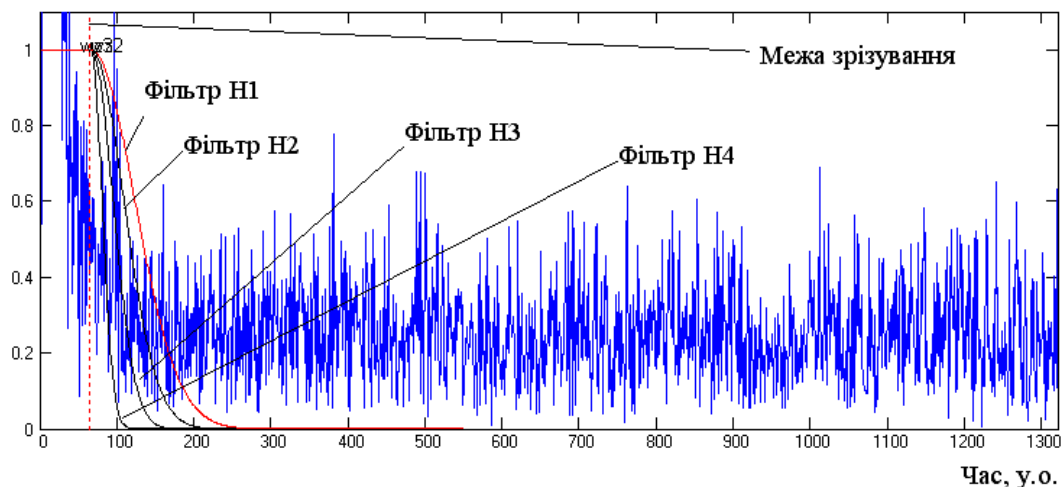


Рис. 3. Модуль спектра часового ряду сонячної радіації з відповідними налаштуваннями

Встановлено, що очищення від шумів часового ряду сонячної радіації потребує проведення чотириразового відсіву шумів, тобто формування $IMF-1 = IMF1a + IMF1b + IMF1c + IMF1d$ (рис. 4).

Сонячна радіація, Вт/м.кв.

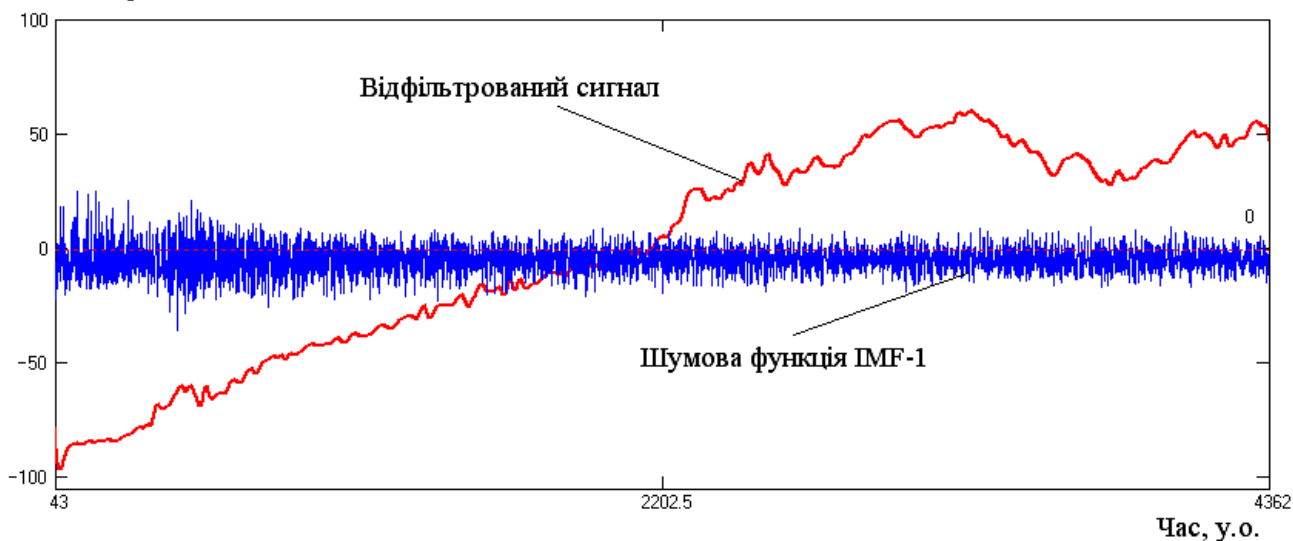


Рис. 4. Результати фільтрації часового ряду сонячної радіації

Денормувавши відфільтрований сигнал, встановили, що кількість шумових складових у вхідному сигналі – 23,762% (рис. 5).

Сонячна радіація, Вт/м.кв.

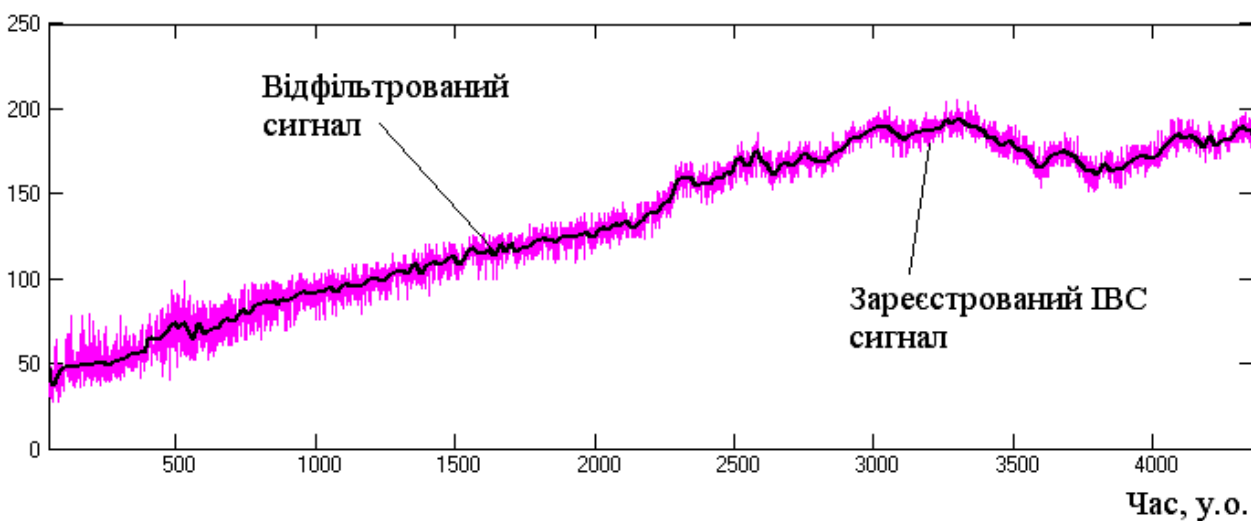


Рис. 5. Накладання вхідного та відфільтрованого сигналів часового ряду сонячної радіації

Висновки.

1. Враховуючи підтвержену ефективність використання та відносно нескладну програмну реалізацію, математичний фільтр, на основі перетворення Гільберта-Хуанга, доцільно використовувати для аналізу (фільтрації) інформаційних каналів систем спеціального призначення.

2. Серед переліку відомих способів реалізації перетворення Гільберта-Хуанга найбільш зручним щодо практичного використання являється спосіб, який базується на формуванні в частотній області передавальної функції $H(\omega)$ низькочастотного фільтра з верхньою граничною частотою зрізу згідно початку високочастотних шумів.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Отнес Р. Прикладной анализ временных рядов / Р. Отнес, Л. Эноксон. – М.: Мир, 1982. – 428 с.
2. Huang N. E., Shen Z., Long S. R., Wu M. C., Shih H. H., Zheng Q., Yen N.-C., Tung C. C., and Liu H.H. The empirical mode decomposition and the Hilbert spectrum for nonlinear and non-stationary time series analysis. Proceedings of R. Soc. London, Ser. A, 454, pp. 903-995, 1998.
3. The Hilbert-Huang transform and its applications / editors, Norden E. Huang, Samuel S.P. Shen. – World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. 5 Toh Tuck Link, Singapore 596224.
4. The empirical mode decomposition and the Hilbert spectrum for nonlinear and nonstationary time series analysis / Huang N. E., Shen Z., Long S. R., Wu M. L. [and others]. - Proc. R. Soc. London, 1998. – Vol. 454. – P. 903-995.
5. <http://prodav.narod.ru/>

Рецензент: д.т.н., проф. Жердєв М.К.