

# КОМПОНЕНТ ВЕБ-СИСТЕМИ ПОБУДОВИ АМПЛІТУДНО-ЧАСТОТНОГО СПЕКТРУ ІМПУЛЬСНОГО СИГНАЛУ ДЛЯ АНАЛІЗУ ВІДПОВІДНИХ ПАРАМЕТРІВ АНАЛОГО-ЦИФРОВОЇ СИСТЕМИ

Вінницький національний технічний університет

*Анотація.* Дана робота представляє компонент веб-системи для побудови амплітудно-частотного спектру імпульсного сигналу. Компонент полегшує виконання лабораторних робіт студентам під час дистанційної форми навчання.

**Ключові слова:** амплітуда, колова частота, період, сигнал, спектр.

*Abstract.* This work presents a web system for constructing the amplitude-frequency spectrum of a pulse signal. The web system makes it easier for students to perform laboratory work during distance education.

**Keywords:** amplitude, circular frequency, period, signal, spectrum.

## Вступ

Аналіз параметрів аналого-цифрової системи, що пов'язаний із спектром оброблюваних цією системою сигналів будемо здійснювати за допомогою розробленого компонента веб-системи для аналізу спектрів таких сигналів, зокрема імпульсних. Аналіз спектра імпульсних сигналів є важливим етапом у роботі багатьох сучасних електронних пристроїв. Для проведення такого аналізу необхідно знати амплітудно-частотний спектр імпульсу, який є основою для розуміння поведінки системи в часовій і частотній областях.

Метою даної роботи є побудова амплітудно-частотного спектру імпульсного сигналу за допомогою методів цифрової обробки сигналів. У роботі проаналізовано теоретичні аспекти імпульсних сигналів, а також розглянуто основні методи побудови амплітудно-частотного спектру, зокрема Фур'є-аналіз та кореляційний аналіз.<sup>[1]</sup>

Для виконання роботи буде використано програмне забезпечення обробки сигналів, яке дозволить збирати та обробляти експериментальні дані. Побудова амплітудно-частотного спектру дозволить отримати інформацію про характеристики імпульсного сигналу, яка може бути використана для подальшої оптимізації роботи електронних пристроїв.

## Результати дослідження

### Постановка задачі

Одним з основних методів аналізу інформаційних сигналів є їх розклад на елементарні складові у вигляді гармонійних коливань за допомогою ряду Фур'є<sup>[2]</sup>. Залежність амплітуди  $k$ -ої гармоніки  $A_k$  від колової частоти називається спектром амплітуд. Спектр амплітуд дозволяє наглядно проводити аналіз сигналів з точки зору їх узгодження з параметрами полоси пропускання лінійних тактів інформаційних систем.

Найбільш проста процедура побудови спектрів амплітуд періодичної імпульсної послідовності, що має період  $T$ , ширину імпульсів та амплітуду імпульсу  $h$ <sup>[3]</sup>. Для визначення величини амплітуд гармонійних складових спектру амплітуд можна використати такі вирази:

$$A_0 = h \cdot \frac{t}{T}$$

$$A_k = 2 \cdot h \cdot \frac{t \cdot \sin(k \cdot \omega_0 \cdot \frac{t}{2})}{T \cdot (k \cdot \omega_0 \cdot \frac{t}{2})}$$

$$\text{де } \omega_0 = \frac{2 \cdot \pi}{T}.$$

Структура компонента веб-системи. Перед розробкою веб-системи, необхідно представити задачу у вигляді необхідних структурних блоків (див. рис. 1):



Рисунок 1 - структура компонента веб-системи для аналізу спектру сигналу.

Опис основних функцій програмного засобу, та його тестування. Опинившись на головній сторінці компоненту веб-системи ми побачимо декілька основних блоків . Перше і основне поле – це поле введення даних у програму, а також кнопка для обчислення введених даних. Далі йдуть розгортки з основними формулами які підлаштовуються до результатів виконання даного компонента веб-системи. Після чого генерується таблиця з даними  $A_k$  та його модуля. Також генерується діаграма з значеннями спектрів.

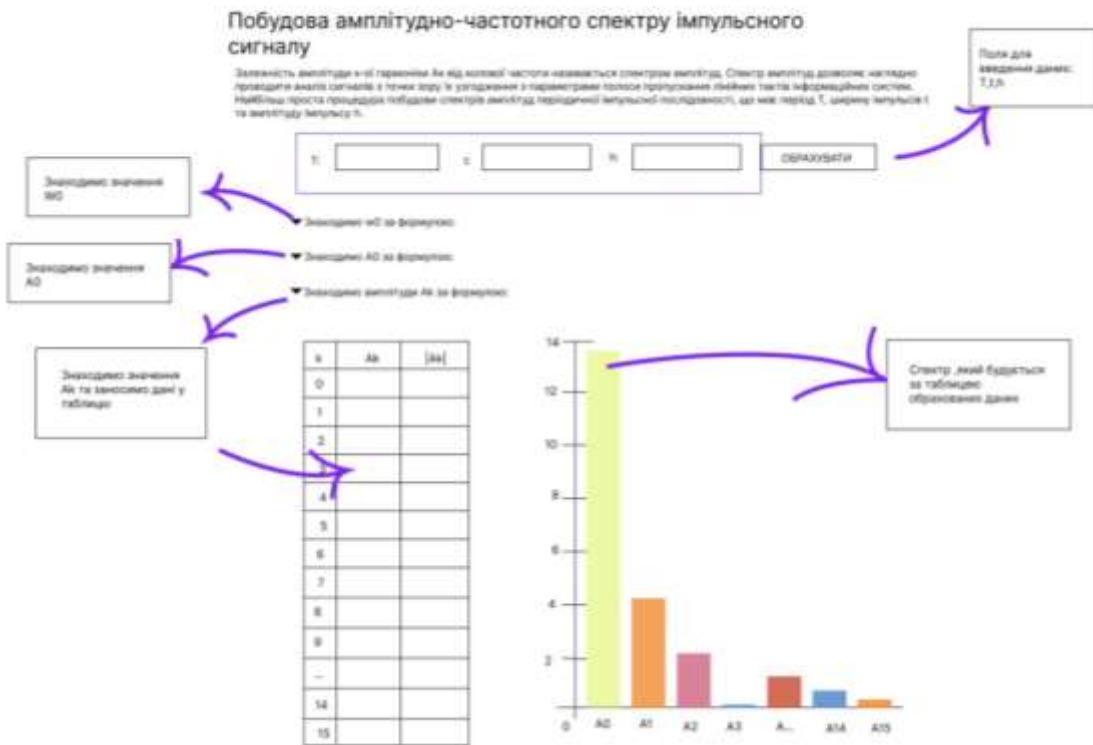


Рисунок 2 – Інтерфейс та функціональність компонента веб-системи.

Тестування реалізованого компонента веб-системи. Під час тестування програми було підтверджено коректну роботу даного компонента веб-системи. У тестуванні було проведено випробовування на різних платформах (персональний комп'ютер та ноутбук на базі ОС Windows і MacOS, та смартфони на базі ОС Android та IOS). Також було проведено тестування на різних типах браузерів (Chrome, Opera, Edge).

### Висновок

Компонент веб-системи працює стабільно та без збоїв, а також виконує усі поставлені задачі і обрахунки. Також було виконано роботу з якісної візуалізації. Виконавши дану роботу ми надіємося полегшити виконання лабораторних робіт в дистанційному режимі, та розрахувати параметри аналогово-цифрової системи, що базуються на аналізі спектру оброблених цією системою сигналів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Shannon C.E. A Mathematical Theory of Communication. The Bell System Technical Journal. - 1948. July, October, Vol. 27. p. 379–423, 623–656.
2. Hamming R.W. Coding and information theory Second ed. Englewood Cliffs NJ: Prentice Hall, 1986. 260 p.
3. Тулякова Н.О. Теорія інформації: Навчальний посібник. Суми: Вид-во СумДУ, 2008. 212 с. 2010. 248с.
4. Mauro Barni, Benedetta Tondi Lecture notes on Information Theory and Coding. Siena: Universit` a degli Studi di Siena Facolt` a di Ingegneria, 2012. 156p

**Снігур Анатолій Васильович** - к.т.н., доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

**Поташна Каріна Ярославівна** - студент групи 1СП-206, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [p.karina5555@gmail.com](mailto:p.karina5555@gmail.com)

**Степанчук Дмитро Валерійович** - студент групи 1СП-206, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [Stepanchukdima13@gmail.com](mailto:Stepanchukdima13@gmail.com)

**Гуменюк Олексій Юрійович** - студент групи 1СП-206, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [alexejgumenjuk@gmail.com](mailto:alexejgumenjuk@gmail.com)

**Snigur Anatolii Vasylovych** - PhD, Associate Professor of the Department of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia,

**Potashna Karina Yaroslavivna** - a student of group 1SP-20B, faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsya national technical university, Vinnytsya, e - mail: [p.karina5555@gmail.com](mailto:p.karina5555@gmail.com)

**Stepanchuk Dmytro Valeriyovych** - a student of group 1SP-20B, faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsya national technical university, Vinnytsya, e - mail: [Stepanchukdima13@gmail.com](mailto:Stepanchukdima13@gmail.com)

**Humeniuk Oleksii Yuriyovych** - a student of group 1SP-20B, faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsya national technical university, Vinnytsya, e - mail: [alexejgumenjuk@gmail.com](mailto:alexejgumenjuk@gmail.com)