

УДК 004.358

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЯВИЩ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ СЕРЕДОВИЩА LABVIEW

Воронкін Олексій¹, Хохол Тарас²¹Комунальний заклад «Луганська обласна мала академія наук учнівської молоді», Україна²Северодонецький багатопрофільний ліцей Северодонецької міської ради Луганської області, Україна

Анотація

В роботі приділена увага створенню демонстраційного комплексу для моделювання явищ розділу фізики «Коливання і хвилі».

Creation of a demonstrations complex for modeling of the phenomena of section of physics «Vibrations and waves» are considered in this paper.

Вступ

Навчальний експеримент є основою вивчення всіх розділів фізики. Розвиток інформаційних технологій дозволяє зробити демонстрації, лабораторні й експериментальні роботи більш наочними та інформативними. Звичайно, комп'ютерне моделювання не може повністю замінити реальні експерименти, однак його переваги полягають у можливості демонстрації процесів, які важко або навіть неможливо відтворити в силу сформованих проблем вітчизняної середньої школи.

Хоча сучасний ринок представлений великою кількістю різноманітних навчальних продуктів, які вчитель може використовувати під час проведення занять, але проведений аналіз вітчизняних програмних засобів з фізики показав, що такі продукти не завжди задовольняють потреби вчителів й учнів. Це пояснюється тим, що: 1) незважаючи на свою наочність, більшість із них не дозволяють користувачу (учню) змінювати характеристики фізичної системи (тобто проводити моделювання), 2) невідомо як реалізовано програмну модель та як вона відтворює ті чи інші фізичні явища (математично чи анімаційно). Таким чином використовуючи готові програмні засоби вчитель обмежується тими засобами навчальної діяльності, які були закладені розробниками. Це не завжди зручно, оскільки вчитель вимушений «підстроюватися» під ту чи іншу програмну модель.

Навчально-демонстраційний комплекс для відтворення хвильових явищ

Нами в середовищі LabView було розроблено навчально-демонстраційний комплекс для відтворення хвильових явищ, який призначено для використання в навчальному процесі середніх навчальних закладів під час вивчення розділу фізики «Коливання та хвилі».

Основу комплексу складають чотири програмні імітаційні моделі.

Перша програма є аудіовізуальною демонстраційною моделлю та призначена для використання у 8-му класі при вивченні теми «Коливальний рух. Амплітуда, період і частота коливань». Вона дає можливість відтворити графік гармонійних коливань при зміні значень амплітуди, частоти та початкової фази. Фактично програма дозволяє замінити осцилограф і звуковий генератор віртуальними. Блок-діаграма програмної моделі наведена на рис. 1.

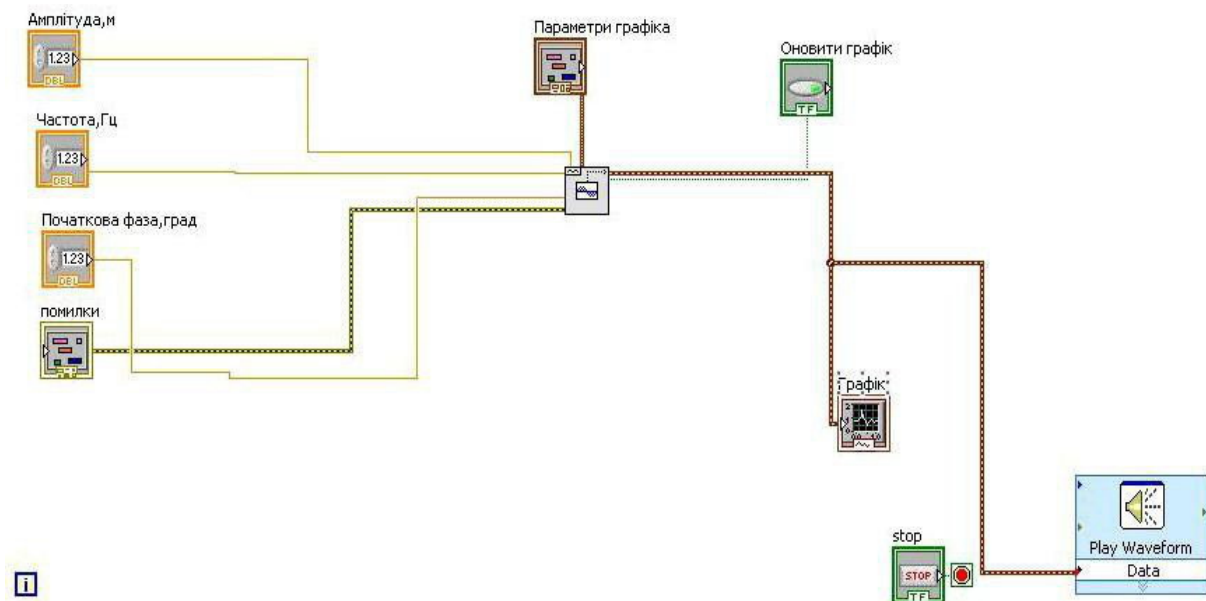


Рисунок 1 – Блок-діаграма першої програмної моделі

Друга програма дає можливість вивчати залежність швидкості звуку від газового середовища, а також дозволяє переконатися у тому, що з підвищенням температури швидкість звуку зростає. Буде корисною у використанні в 8-му класі при вивченні тем: «Звук. Поширення звуку в різних середовищах», «Швидкість поширення звуку» і «Властивості газів, рідин, твердих тіл». Програму можна використовувати як в якості

демонстраційної моделі, так і при виконанні ряду практичних завдань, а саме при розв'язуванні задач на визначення швидкості звуку у газах з різною молярною масою та температурою.

Третя програма дає можливість учням 8-го класу краще зрозуміти такі поняття, як: основний тон, гармоніка, тембр звуку. В 11-му класі при вивченні розділу «Коливання та хвилі» програма дозволяє наглядно пояснити принцип суперпозиції, доповнити, а при відсутності певного обладнання, замінити реальний фізичний експеримент віртуальним. При її використанні учні можуть не лише почути, а й побачити зміну форми складного сигналу в залежності від зміни амплітуд, частот та початкових фаз кожного з 4-х гармонійних коливань. Програма дозволяє реально продемонструвати, що тембр визначається числом гармонік й величиною їх амплітуд та не залежить від значень початкових фаз вищих гармонік. В програмній реалізації ми використали 4 генератори гармонійного сигналу (Sine Wfm), оператор суми (Add) та генератор звукового сигналу [1]. Блок-схема програмної моделі зображена на рис. 2, а на рис. 3 наведена лицева панель програми.

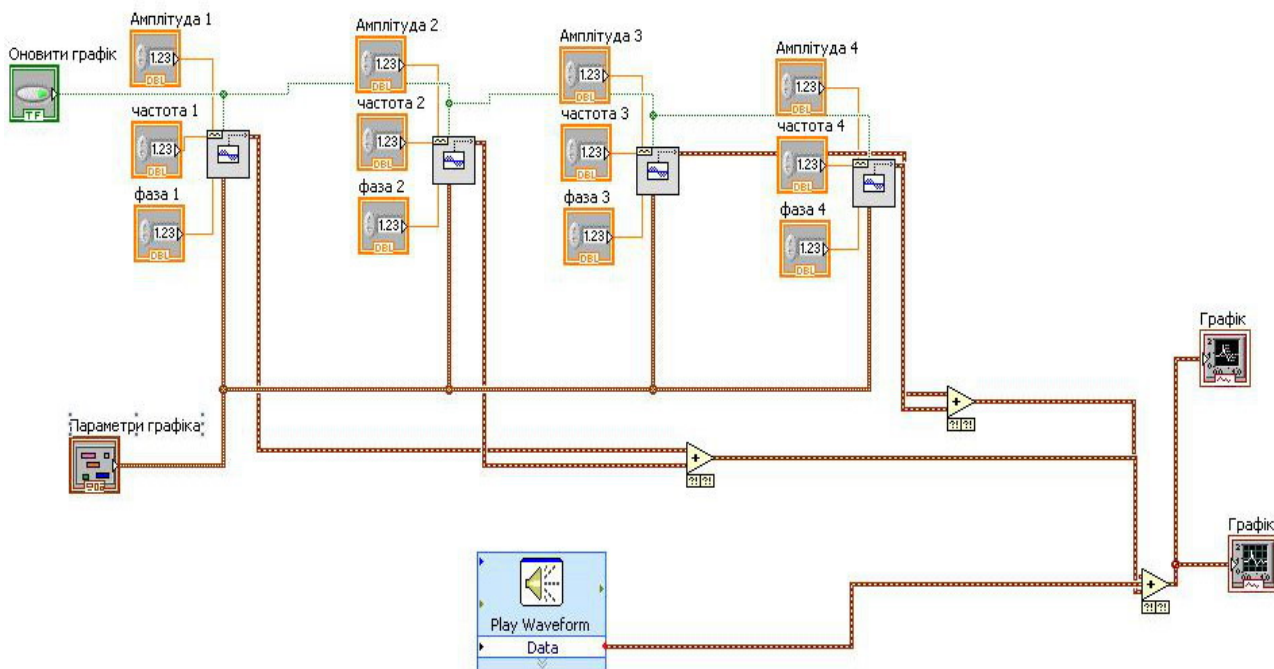


Рисунок 2 – Блок-діаграма третьої програмної моделі

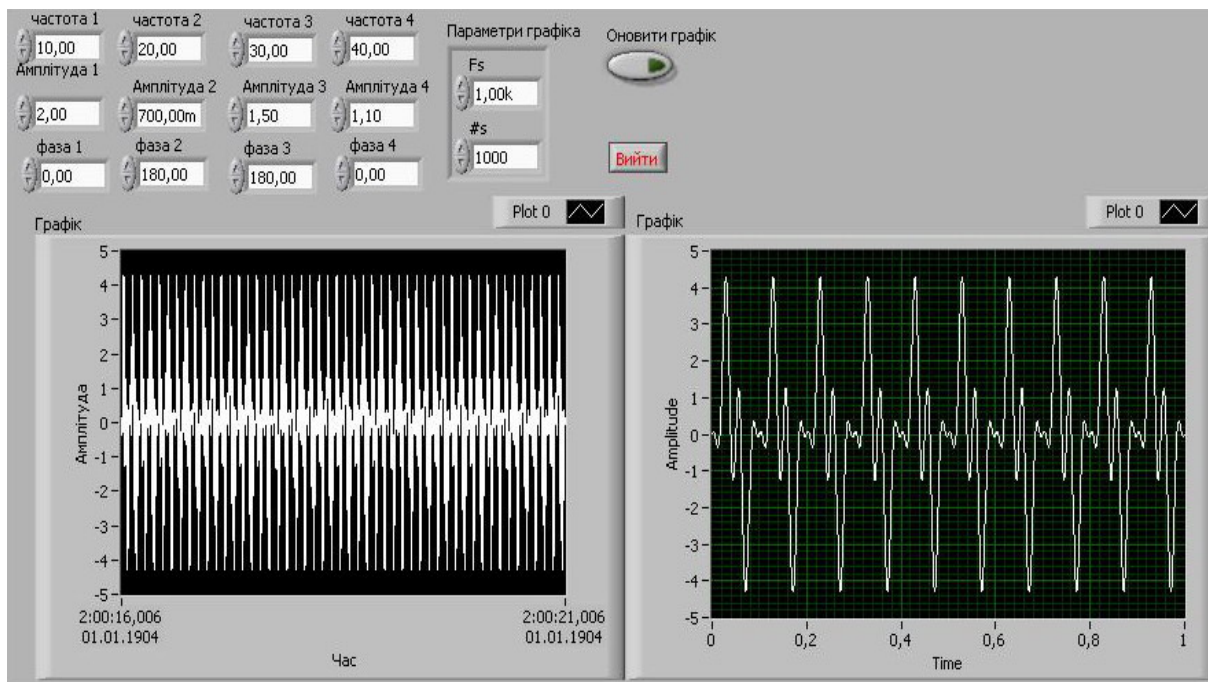


Рисунок 3 – Лицева панель програми для вивчення складного коливального процесу

Четверта програма дозволяє ознайомити учнів з поняттям та природою биття. Дану програму доцільно використовувати при вивченні теми «Механічні коливання й хвилі» у 10-му класі (профільний рівень). Блок-схема програмної моделі зображена на рис. 4. Лицева панель програми наведена на рис. 5.

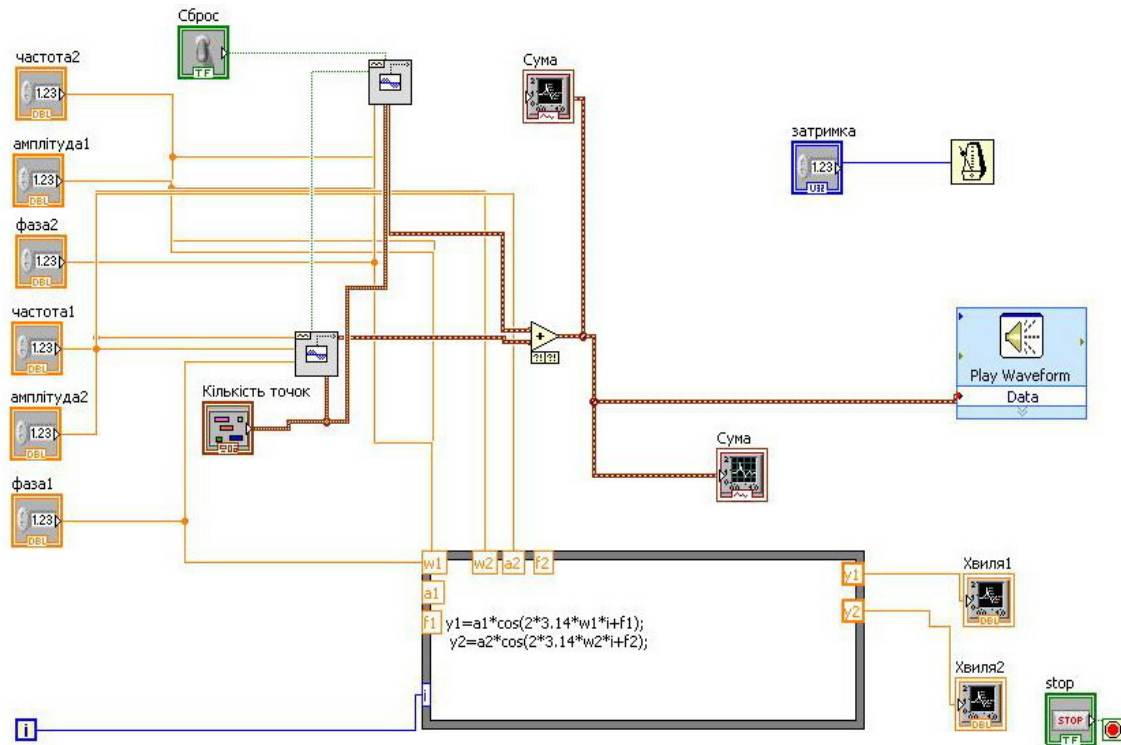


Рисунок 4 – Блок-діаграма четвертої програмної моделі

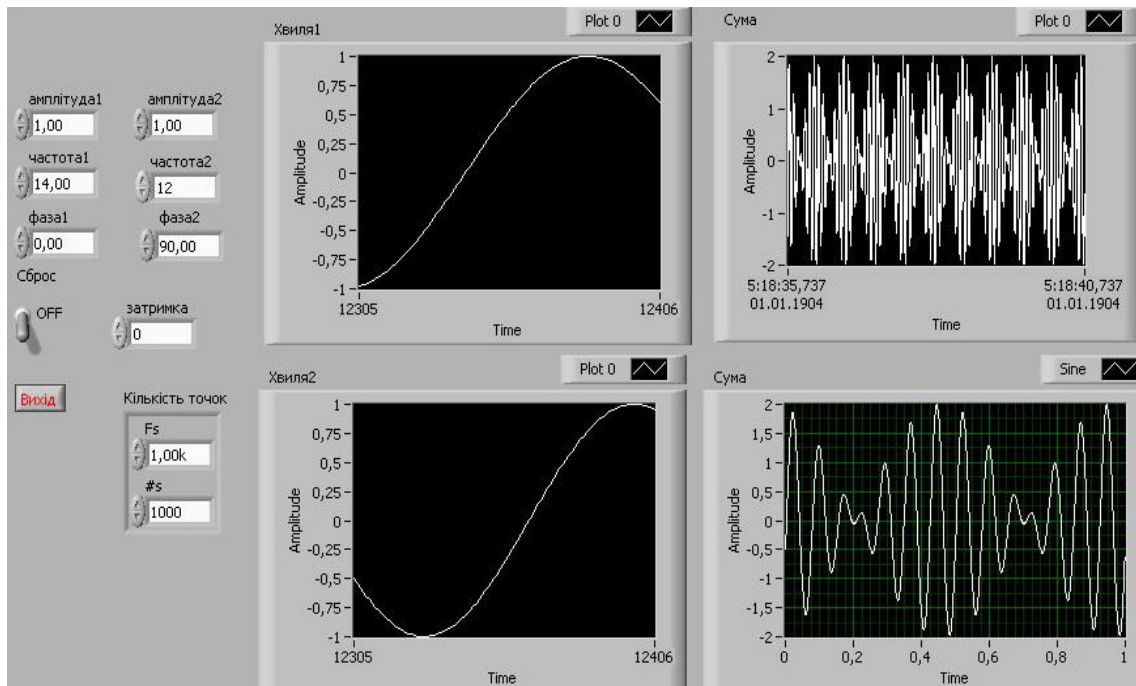


Рисунок 5 – Лицева панель програми для демонстрації сутності биття

Програмний комплекс пройшов апробацію в спеціалізованій загальноосвітній школі I-III ступенів № 6 Кіровоградської міської ради Кіровоградської області та Северодонецькому багатoproфільному ліцеї Северодонецької міської ради Луганської області. Також комплекс успішно використовується в педагогічному процесі Луганської обласної Малої академії наук учнівської молоді та Луганської державної академії культури і мистецтв.

Проведена робота стала переможцем XVIII обласного конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів Луганської обласної малої академії наук (секція експериментальної фізики), а на Всеукраїнському рівні в квітні 2012 року зайняла почесне III місце.

Список використаних джерел:

1. Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7 / [Бутырин П. А., Васюковская Т. А., Каратаева В. В., Материкин С. В.]. – М. : ДМК Пресс, 2005. – 264 с.