

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ**

## **МУЛЬТИМЕДІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ**

**Методичні рекомендації  
до лабораторних робіт  
для студентів спеціальності  
186 "Видавництво та поліграфія"  
першого (бакалаврського) рівня**

**Харків**  
**ХНЕУ ім. С. Кузнеця**  
**2020**

УДК 004.4'27(07.034)

М90

**Укладачі:** Є. М. Грабовський

В. В. Браткевич

О. К. Пандорін

Затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних систем і технологій.  
Протокол № 1 від 27.08.2019 р.

*Самостійне електронне текстове мережеве видання*

**Мультимедійні** технології [Електронний ресурс] : методичні М90 рекомендації до лабораторних робіт для студентів спеціальності 186 "Видавництво та поліграфія" першого (бакалаврського) рівня / уклад. Є. М. Грабовський, В. В. Браткевич, О. К. Пандорін. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2020. – 56 с.

Наведено методичні вказівки до виконання лабораторних робіт, що структуровані за темами лекційного матеріалу. Лабораторні роботи супроводжуються великою кількістю пояснювального матеріалу у вигляді рисунків і відповідних діалогових вікон. Наведено завдання для роботи та перелік контрольних запитань. Виконання поставлених завдань сприятиме закріпленню теоретичного матеріалу та набуттю практичних навичок із оброблення відео- та аудіо-інформації.

Рекомендовано для студентів спеціальності 186 "Видавництво та поліграфія" першого (бакалаврського) рівня.

**УДК 004.4'27(07.034)**

© Харківський національний економічний  
університет імені Семена Кузнеця, 2020

## Вступ

Поява систем мультимедіа зробила революцію в таких сферах професійної діяльності, як освіта, комп'ютерний тренінг, бізнес тощо. Інформаційні технології на базі мультимедіа забезпечують сьогоденну динаміку зростання процесу інформатизації суспільства. Все це диктує певні вимоги для видавничо-поліграфічної галузі, які пов'язані з необхідністю подальшого впровадження сучасних технологій й мультимедіа в процесі видавництва.

Майбутній спеціаліст галузі видавництва має знати визначення і властивості мультимедійних технологій, вільно володіти навичками щодо проектування, виготовлення, супроводу та оновлення мультимедійних видань, вміти здійснювати критичний аналіз, оцінювання та порівняння різних варіантів розроблення мультимедійних видань.

Саме вивченню цих аспектів видавничої діяльності присвячено навчальну дисципліну "Мультимедійні технології".

Предметом навчальної дисципліни є: прийоми створення й оброблення аудіо; розроблення відеороликів і оброблення відео у різних форматах, оцінювання кінцевого результату розроблення мультимедійного продукту.

Метою викладання навчальної дисципліни є формування у студентів фундаментальних теоретичних знань та практичних навичок із побудови та використання систем опрацювання відео- та аудіоданих на базі мультимедійних ПК в процесі розроблення мультимедійних електронних видань.

Метою розроблення цих методичних рекомендацій є забезпечення успішного формування у студентів професійних компетентностей використання програмного забезпечення для різних операцій оброблення аудіо- та відеоінформації в процесі виконання завдань до лабораторних робіт. Розробка містить детальні методичні рекомендації щодо виконання кожної лабораторної роботи, детальний опис технології виконання завдань та перелік необхідної літератури для виконання завдань до лабораторних робіт.

# Лабораторна робота 1

## Оцінювання можливостей ПК з оброблення звуку

**Мета роботи:** набуття навичок вибору мультимедійного обладнання з оброблення звуку та обґрунтування вимог до аудіосистеми.

**Завдання:** вибирати потрібну конфігурацію мультимедійного обладнання ПК для оброблення звуку.

**Основна компетентність, яка набувається в ході роботи:** здатність обґрунтовувати вибір потрібної конфігурації мультимедійного обладнання ПК.

**Складові компетентності:**

**знання:**

знати зв'язок між якістю звуку і характеристиками обладнання ПК;

**уміння:**

вміти вибирати потрібну конфігурацію мультимедійного обладнання ПК для оброблення звуку;

**комунікації:**

вміння пояснити сутність зроблених пропозицій;

**автономність і відповідальність:**

відповідальність за точну реалізацію пропонованих рішень.

### 1.1. Загальні відомості

Крім вивчення документації на ПК та огляду апаратурної частини, пристрої, пов'язані з оброблення звуку, можуть бути визначені за допомогою програми BIOS Setup, операційної системи або спеціальних програм.

### Використання BIOS Setup

Робота з цією програмою загальновідома, тому не вдаючись у деталі, відзначимо лише, що меню і клавіші для роботи можуть відрізнятися для різних ПК. Наприклад, головне меню у найпоширенішій AWARD BIOS складається з декількох пунктів. У кожен з них можна увійти клавішею <Enter>, а вийти клавішею <Escape>. Перехід від пункту до пункту здійснюється клавішами зі стрілками. Змінювати значення можна клавішами <PgUp> і <PgDn>. Для виходу з програми використовується пункт EXIT WITHOUT SAVING. Для збереження змінених налаштувань – SAVE & EXIT SETUP.

## **Використання операційної системи**

У різних версіях операційної системи Windows ці дії можуть дещо відрізнятись, тому для визначеності будемо вести мову про операційну систему Windows 7.

Основна інформація про пристрої комп'ютера зібрана у вікні *Диспетчер пристроїв*, доступ до нього можна отримати або через контекстне меню значка *Комп'ютер*, або через *Головне меню* → *Панель управління* → *Диспетчер*.

Також можна скористатися утилітою *Відомості про систему*, ярлик якої розташований у головному меню в папці *Стандартні/Службові*. Утиліта бере відомості в основному з системного реєстру Windows. Інтерес становить характеристика звукової карти і список кодеків.

На додаток до цих відомостей можна також скористатися інформацією про функції API DirectX, які отримуються за допомогою програми діагностики dxdiag.exe з папки Windows/System32.

## **Використання спеціальних програм визначення конфігурації**

Існує велика кількість програм, спеціально створених для з'ясування конфігурації і параметрів роботи пристроїв ПК. Через них можна з'ясувати інформацію про комп'ютер, намагаючись визначити наявність тих чи інших компонентів програми, скориставшись відомостями BIOS і/або ОС. Ці програми виявляються дуже корисними тоді, коли немає можливості відкрити системний блок для огляду інформації. Часто програмні засоби цього класу призначені ще й для тестування працездатності обладнання і перевірки його надійності.

Серед популярних продуктів цього класу можна назвати Everest, AIDA64, HWiNFO, PC Wizard, SiSoftSandra.

Для підготовки звукових компонентів мультимедійних видань може використовуватися велика кількість програм різного призначення. Їхній вибір визначається завданнями, які належить вирішувати, і доступними можливостями. Здебільшого, будуть потрібні нелінійний редактор відео (якщо звукова доріжка буде супроводжувати відеоряд), звуковий редактор і допоміжні програми.

Вибір нелінійного редактора відео ми розглядати не будемо, зазначимо лише, що більшість хороших засобів (таких як AdobePremiere) дозволяють виконувати дії зі зведення звукових доріжок, але мають недостатньо розвинуті засоби оброблення. Таким чином обійтися без хорошого звукового редактора не вдасться.

Конкретний вибір звукового редактора здійснюється серед спеціалізованих, призначених для оброблення та підготовки музики, і загального призначення, односторонніх і багаторонніх. Для більшості завдань аматорської роботи зі звуком досить наявності AdobePremiere і SoundForge. Однак обидві ці програми розповсюджуються на комерційній основі. У цьому зв'язку в навчальних цілях для виконання дій зі звуком можна скористатися вільно поширюваною програмою AudaCity, яка дозволяє виконувати запис, редагування, оброблення та зведення звукових доріжок. Проблемою в цьому випадку залишається лише синхронізація звуку із зображенням.

Наявність програм визначається шляхом перегляду меню. Після запуску відповідної програми для отримання відомостей можна скористатися довідкою, для отримання додаткових відомостей використовувати інтернет.

## **1.2. Порядок виконання лабораторної роботи**

*У процесі підготовки до лабораторної роботи слід:*

1. Опрацювати матеріал лекції, рекомендовану літературу.
2. Підготувати інсталяції необхідних програм (RMAA, AudaCity).
3. Підготувати кабель для підключення пристроїв.

### *Хід виконання лабораторної роботи*

1. Отримати і проаналізувати інформацію про пристрої ПК, що впливають на якість звуку.
2. Отримати і проаналізувати інформацію про наявність, версії і можливості ПЗ для оброблення звуку.
3. Оцінити якість пристроїв звукового тракту ПК (динаміків за тестовими треками, інших пристроїв тракту – за допомогою програми RMAA).

Для отримання оцінок якості пристроїв ПК, що входять до складу звукового тракту, професіонали використовують спеціальні засоби. Це вимірювальна апаратура і спеціальні програми. Здебільшого, це досить дороге обладнання, більшість програм теж поширюються на комерційній основі. Найбільш доступною і простою є програма RightMarkAudioAnalyzer (RMAA), що вільно розповсюджується. З її допомогою і пропонується оцінити загальну якість звукового тракту.

У загальному випадку найбільший вплив на якість звуку, оброблюваного і відтвореного за допомогою ПК, надають звукова карта та акустична

система. Зважаючи на відсутність спеціального обладнання оцінювання якості звукової карти та акустичної системи проведемо окремо. Спочатку якість звукової карти оцінимо з використання програми RMAA, цю оцінку можна вважати об'єктивною. А потім з використанням спеціально підготовлених треків зробимо комплексну перевірку всього звукового тракту (карта + акустична система), оцінюючи якість на слух. Зрозуміло, така оцінка буде досить суб'єктивною.

**Об'єктивне оцінювання якості звукової карти.** Методика отримання оцінок якості окремо для вхідного і вихідного трактів звукової карти з використанням програми RMAA передбачає підключення до ПК додаткової звукової карти, характеристики якої істотно вище тієї, яка тестується. Така карта називається референтною. Спотвореннями, які вона вносить, можна знехтувати. За відсутності референтної звукової карти можна оцінити лише сумарні спотворення, що вносяться вхідним і вихідним трактами. Для проведення такого тестування необхідно виконати такі дії:

1. За допомогою спеціального кабелю з'єднати вихід (наприклад, lineout або spkout) з її входом (наприклад, linein) звукової карти, яка тестується.

2. Запустити програму RMAA. У вікні, яке відкривається після запуску програми (рис. 1.1), задати основні режими тестування: частоту дискретизації і розрядність, відзначити перемикач *Налаштування рівня відтворення/запису*.

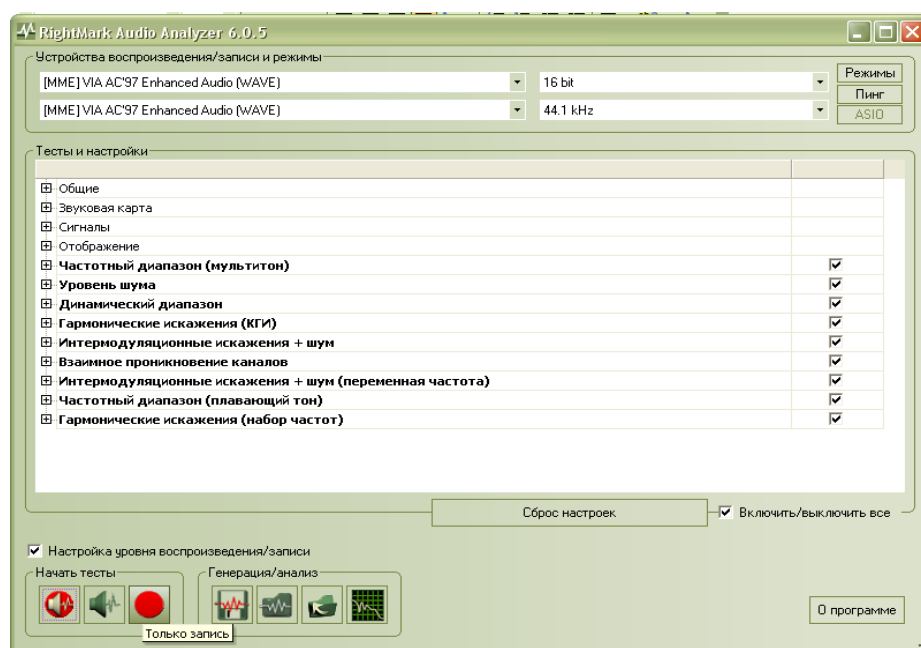


Рис. 1.1. Головне вікно програми

3. Після натискання кнопки *Відтворення/Запис* за ввімкненого перемикача *Налаштування рівня відтворення/запису* відкривається вікно налаштувань рівнів і спектр калібрувального сигналу (рис. 1.2).

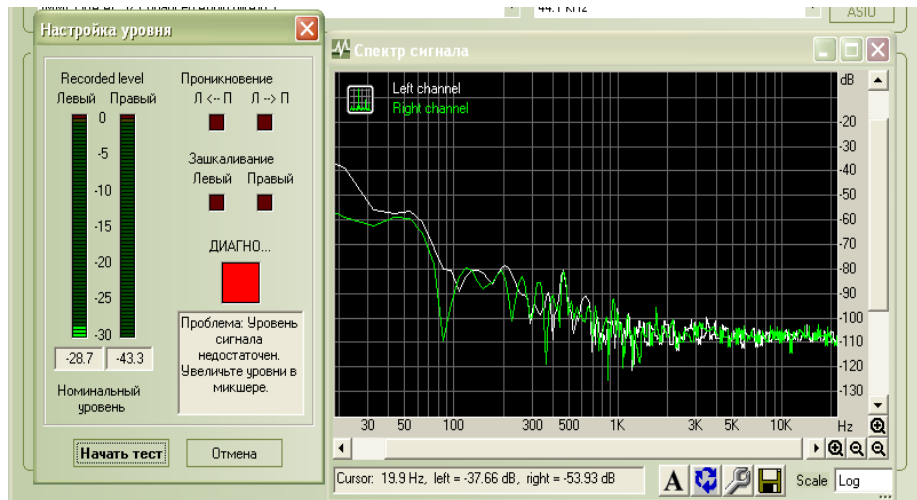


Рис. 1.2. Вікно налаштування рівнів

Під час налаштування на вхід подається калібрувальний сигнал, його рівень контролюється у вікні. Для регулювань необхідно відкрити вікно мікшера (подвійне клацання на кнопку гучності в панелі завдань або через *Панель інструментів*). У мікшері звукової карти необхідно ввімкнути на відтворення та запис відповідні входи і виставити рівні. Після виконання всіх необхідних налаштувань натиснути *Почати тест*.

4. Після успішного виконання тесту відкриється вікно результатів (рис. 1.3).

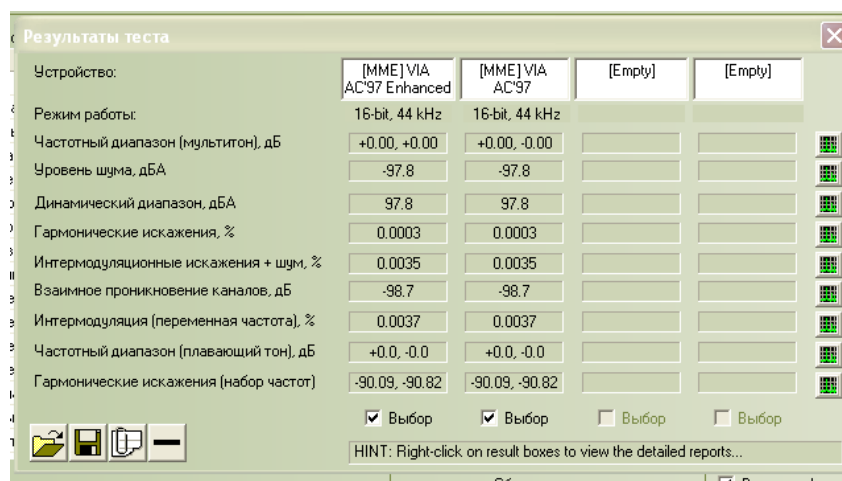


Рис. 1.3. Вікно результатів



Сенс визначених показників, а також більш докладну інформацію про роботу програми RMAA можна знайти в інструкції до програми.

**Суб'єктивне оцінювання якості звукового тракту ПК.** Таке оцінювання (її можна назвати експертною) може бути проведене з використанням спеціально підготовлених треків. Варіантів перевірок існує безліч. Ми розглянемо перевірку якості передачі верхньої частини частотного діапазону.

Тестовий трек (отримати у викладача) є послідовним записом трьох музичних фрагментів різних стилістичних напрямів (джаз, вокал, рок), повторених сім разів. У кожному повтореному записі за допомогою лабораторного фільтра в одному і тому ж місці фрагмента вилучена частина високих частот. Значення, починаючи з яких вилучаються високі частоти, дорівнюють 20 кГц, 17,5 кГц, 15 кГц, 12,5 кГц, 10 кГц, 7,5 кГц і 5 кГц. Якщо експерт не може вловити різниці в звучанні початку і кінця фрагмента (за вимкненого і ввімкненого фільтра), це означає, що або ваша апаратура, або слух експерта не сприймає частоти вище за налаштування фільтра.

### **1.3. Зміст електронного варіанта звіту**

*Звіт із лабораторної роботи* подається у письмовому вигляді в електронному форматі. Має містити результати, які отримані в процесі виконання кожного пункту завдання, та висновки за кожним пунктом.

### **1.4. Контрольні запитання**

1. На основі яких параметрів слід обирати схему верстання тексту й ілюстрацій?
2. Які розрізняють схеми верстання?
3. Які загальні вимоги до верстання тексту й ілюстративного матеріалу в будь-якому вигляді видання?
4. Дайте характеристику одиниць вимірювання параметрів звуку. Наведіть їхнє значення для характерних умов.
5. Що таке "звуковий тракт"?
6. Перелічіть показники, які використовуються в процесі оцінювання якості звукових карт.
7. Назвіть відомі вам типи спотворень звукового сигналу в звукових трактах.

8. Що таке "референсна звукова карта"?
9. Дайте характеристику використання апаратури для запису звуку. Які додаткові пристрої можуть знадобитися?
10. На які характеристики ПЗ для оброблення звуку слід звертати увагу під час вибору?
11. Обґрунтуйте вибір ПЗ для підготовки треків для аудіодиска, треку до фільму.

## **Лабораторна робота 2**

### **Створення аудіоконтенту в звуковому редакторі Audacity**

**Мета роботи:** набуття практичних навичок запису звуку з різних джерел і проведення аналізу звуків.

**Завдання:** здійснювати створення аудіоконтенту в звуковому редакторі Audacity.

**Основна компетентність, яка набувається в ході роботи:** здатність створювати звуковий контент у мультимедійних виданнях.

**Складові компетентності:**

**знання:**

основні можливості звукового редактора Audacity для створення аудіоконтенту;

**уміння:**

проводити порівняльний аналіз звуків;

створювати звуковий контент у мультимедійних виданнях;

**комунікації:**

вміння пояснити сутність зроблених пропозицій;

**автономність і відповідальність:**

проводити нормування сигналу.

#### **2.1. Загальні відомості**

WASAPI, або Windows Audio Session API (програмний інтерфейс аудіо-сеанса Windows) – це спеціальний інтерфейс для виведення звуку в операційних системах Windows, що підтримує побітове відтворення. Для цілей

точного звуковідтворення більший інтерес становить використання WASAPI в так званому режимі, що вимикається, за якого забезпечується прямий шлях сигналу від програми-джерела до звукової карти, а також відключення всіх інших звукових програм та програмного звукового процесора.

## 2.2. Порядок виконання лабораторної роботи

### 1. Створення проектів.

1. Встановіть на ПК звуковий редактор Audacity (можна версію portable).
2. Ознайомтеся з основними елементами інтерфейсу програми.
3. Створіть новий проект (*Файл → Створити проект*).

### 2. Аналіз звуку в часовій області.

1. Проведіть порівняльний аналіз звуків.
2. Створіть три окремі монофонічні доріжки (*Доріжки → Створити нову монофонічну доріжку*).
3. На цих доріжках запишіть звуки однієї тональної частоти, наприклад, 200 Гц і тривалістю 5 с, але з різною формою хвилі – синусоїдальною, прямокутною (квадратичною), зубцевидною (*Створення → Tone...*). У вікні *Tone* виберіть і встановіть необхідні параметри.
4. Встановіть масштаб таким, щоб зручно було розглянути форму сигналів, порівняйте форму сигналу.
5. Прослухайте по черзі сигнали різної форми, використовуючи елементи інтерфейсу (рис. 2.1).
6. Створіть ще одну доріжку і запишіть на неї шум, наприклад, "Білий шум" тривалістю 5 с (*Створення → Noise ...*). Прослухайте сигнал шуму. Опишіть звукові відчуття від усіх зразків звуку.

### 3. Спектральний (частотний) аналіз звуку.

1. Встановіть масштаб таким, щоб уся доріжка містилася у вікні, для зручності виділіть її цілком.
2. По черзі, виділяючи окремі треки, проведіть спектральний аналіз звукових сигналів (*Аналіз → Побудувати граф*).

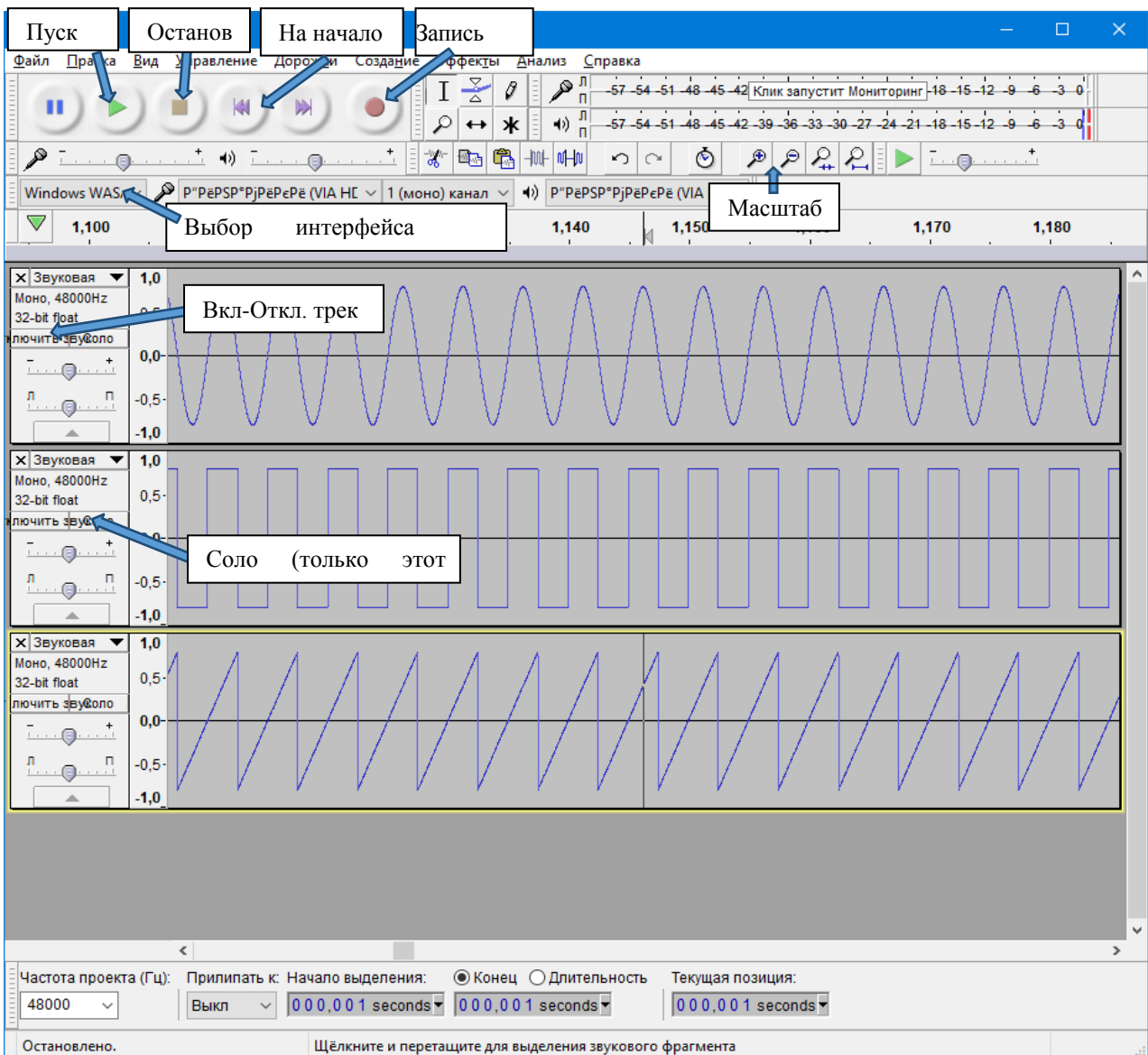


Рис. 2.1. Вікно програми Audacity

3. Налаштуйте параметри вікна *Частотний аналіз* так, щоб було зручно проводити спостереження – мах = 0 дБ, хв обмеже рівнем -50 дБ (приклад налаштувань наведено на рис. 2.2).

4. Переконайтеся, що чистий тон (синусоїда) має одну головну спектральну складову на заданій частоті, в прямокутному і зубцевидному тональному сигналі тієї ж частоти. Крім основної частоти, з'являються додаткові гармоніки на частотах, кратних основній частоті. Саме вони надають особливого звучання (тембр) звуку.

Знайдіть відмінності в спектрах прямокутного і зубцевидного сигналів однієї і тієї ж частоти.

5. Проведіть аналіз спектра білого шуму.

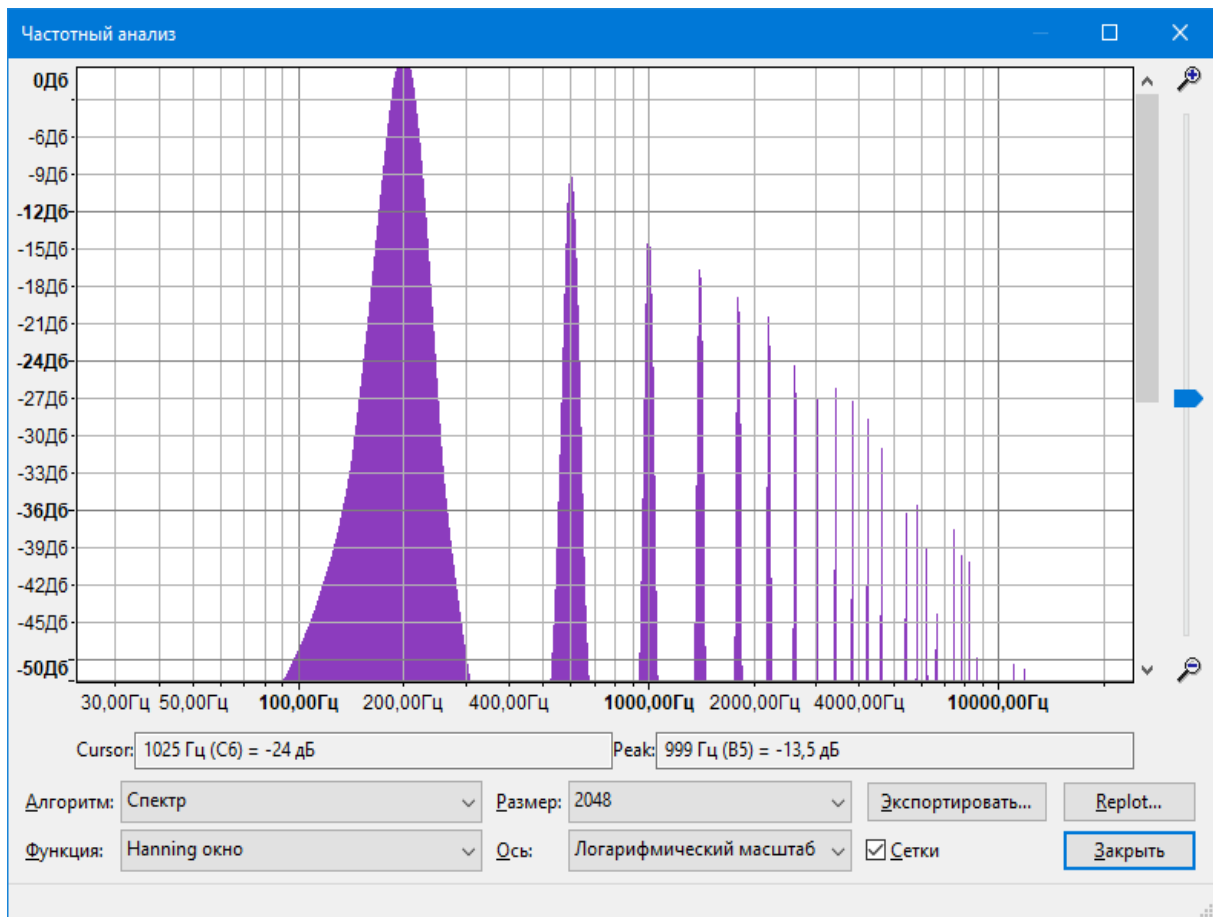


Рис. 2.2. Вікно спектрального аналізу

#### 4. Створення звукового контенту.

Для запису з мікрофона слід:

1. Створити новий проект із монофонічною доріжкою.
2. Підключити мікрофон і встановити в програмі Audacity рівень запису з мікрофона, що дорівнює 0,8.
3. Вибрати інтерфейс MME (застарілий) або WindowsDirectSound (новіший).
4. Натиснути кнопку *Запис* і вільно, не напружуючись, проговорити в мікрофон заздалегідь підготовлену промову тривалістю приблизно 30 – 40 с. Для закінчення запису натисніть кнопку *Стоп*.
5. Переглянути у вікні Audacity отриманий трек і прослухати його. Найімовірніше звук буде тихим.
6. Провести нормування сигналу (*Ефекти* → *Нормування сигналу* ...). У вікні нормування ввімкнути режим усунення зсуву між аналоговим і цифровим нулем (RemoveDCoffset). Прослідкувати за зміною рівня сигналу.

7. Зробити кілька дублів запису, вибрати найкращий трек, інші треки видалити.

Виконайте запис із комп'ютера (потокове аудіо, потокове відео, YouTube):

1. Створіть нову стереофонічну доріжку.
2. Підключіться до інтернет-радіо або виберіть в інтернеті будь-який музичний кліп, який ви хочете записати.
3. Для запису з комп'ютера виберіть інтерфейс WASAPI.
4. Запишіть звуковий фрагмент, натиснувши кнопку *Запис*.

#### *5. Створення треку із звукових файлів.*

1. Завантажте з інтернету або знайдіть на комп'ютері звуковий файл, який ви хотіли б долучити в проєкт (здебільшого, звукові файли для Windows мають розширення .mp3, .ogg, .wav).

2. Для створення доріжки із звукового файла виконайте команду *Файл → Імпортувати → Звуковий файл*).

3. Прослухайте трек.

#### *6. Збереження звукового контенту.*

1. Щоб зберегти проєкт для подальшої роботи, виконайте команду *Файл → Зберегти проєкт як ...* і вказати місце на диску для збереження.

2. Щоб зберегти звукову доріжку у вигляді звукового файла виконайте команду *Файл → Експорт аудіо ...*, вкажіть місце зберігання, ім'я файла і розширення звукового файла.

Слід мати на увазі, що за замовчуванням звуковий редактор Audacity не може зберігати звукові файли у форматі .mp3. Для того щоб він міг це робити, запустіть конвертер MP3Lame\_v3.99.3\_for\_Windows.exe, який можна завантажити за адресою <http://lame.buanzo.org/#lamewindl>.

### **2.3. Зміст електронного варіанта звіту**

*Звіт із лабораторної роботи* подається у письмовому вигляді в електронному форматі. Має містити результати, які отримані в процесі виконання кожного пункту завдання, та висновки за кожним пунктом.

### **2.4. Контрольні запитання**

1. Як слід проводити аналіз звуку в часовій області?
2. Що становить спектральний (частотний) аналіз звуку?

3. Як відбувається створення звукового контенту?
4. Які є основні особливості створення треку із звукових файлів?

## **Лабораторна робота 3**

### **Редагування аудіоконтенту**

**Мета роботи:** набуття навичок збереження звуку в різних форматах, редагування аудіоконтенту, в тому числі обрізування аудіо фрагментів.

**Завдання:** провести збереження звуку в різних форматах і редагування аудіоконтенту.

**Основна компетентність, яка набувається в ході роботи:** здатність здійснювати редагування аудіоконтенту мультимедійних продуктів.

**Складові компетентності:**

**знання:**

знати основні звукові формати;

**уміння:**

редагувати аудіоконтент і здійснювати обрізування аудіофрагментів;

**комунікації:**

вміння пояснити сутність зроблених пропозицій;

**автономність і відповідальність:**

погоджувати із замовниками кінцевий результат редагування аудіоконтенту мультимедійних продуктів.

#### **3.1. Загальні відомості**

Редагування аудіоконтенту мультимедійних продуктів доцільно здійснювати у безкоштовній програмі Audacity.

Часто в запис потрапляють сторонні шуми. Тому, можливо, знадобиться використання Audacity для боротьби з шумом.

#### **3.2. Порядок виконання лабораторної роботи**

*1. Освоєння дії з копіювання доріжок у файли і конвертації файлів із одного формату в інший.*

Для виконання цього завдання відкрийте наявний аудіофайл. Водночас у меню *Файл* необхідно вибрати команду *Відкрити*, як показано на рис. 3.1.

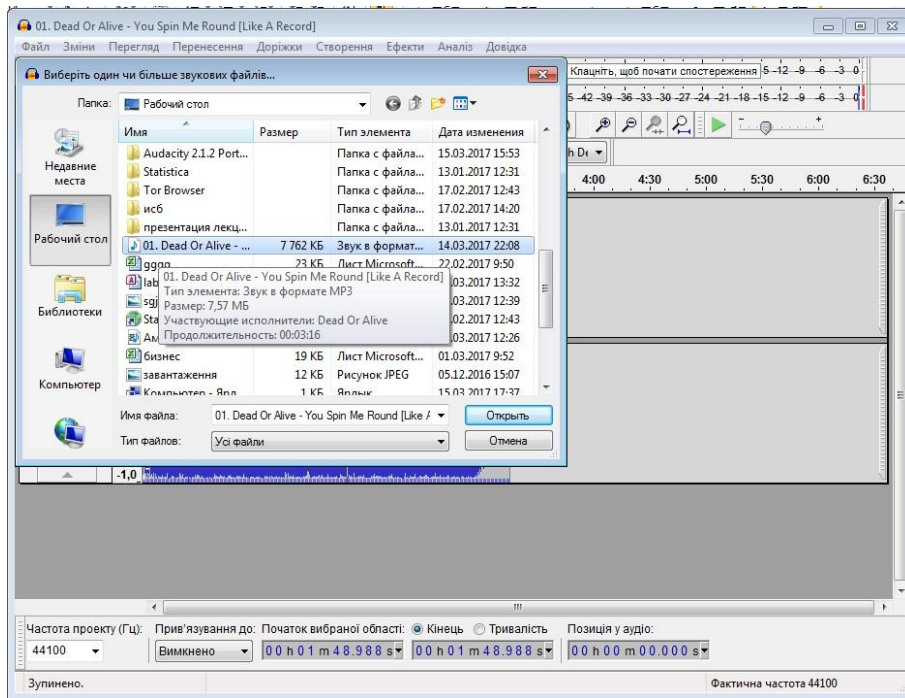


Рис. 3.1. Виконання команди "Відкрити файл"

## 2. Вивчення роботи із засобами копіювання доріжок з аудіодисків.

Для копіювання доріжок з аудіодисків необхідно виконати команду *Доріжки* → *Додати нову* і залежно від вашого файла виберіть *Монодоріжку* або *Стереодоріжку*, як показано на рис. 3.2.

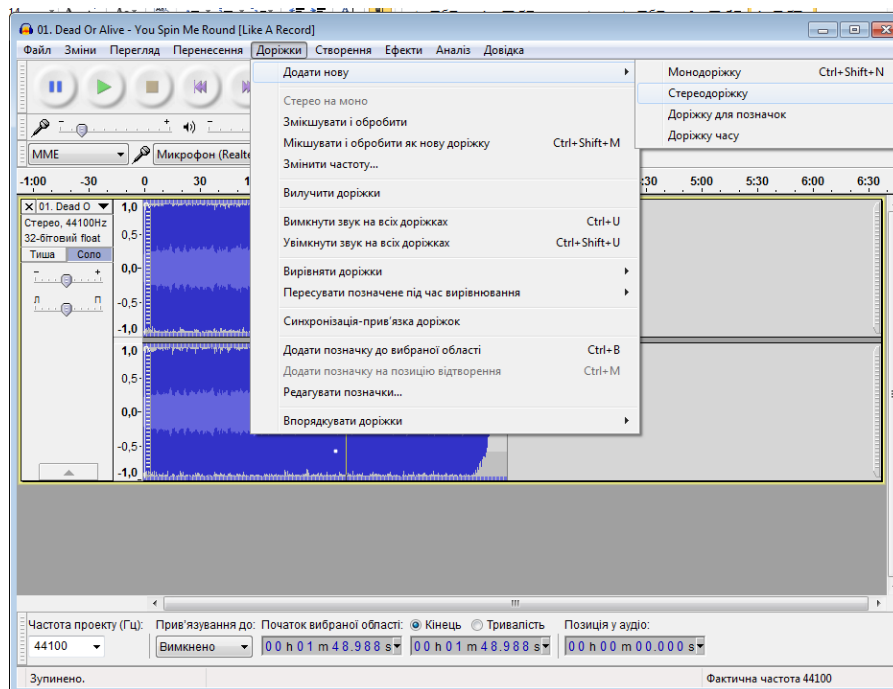


Рис. 3.2. Виконання команди меню "Доріжки → Додати нову"



Виконайте копіювання аудіодоріжки на нову, тільки що створену. Для виконання цієї команди необхідно вибрати (зробити активною аудіодоріжку) кнопкою миші, результат наведено на рис. 3.3.

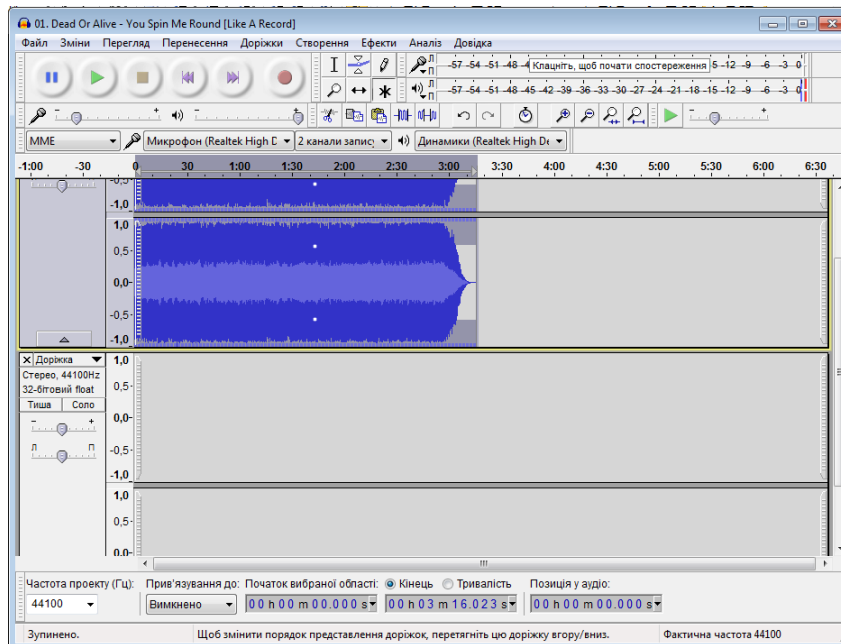


Рис. 3.3. Результат виділення доріжки

Для копіювання аудіодоріжки необхідно виконати команду меню *Зміни* → *Копіювати*. На рис. 3.4. наведено команду меню *Зміни* → *Копіювати*.

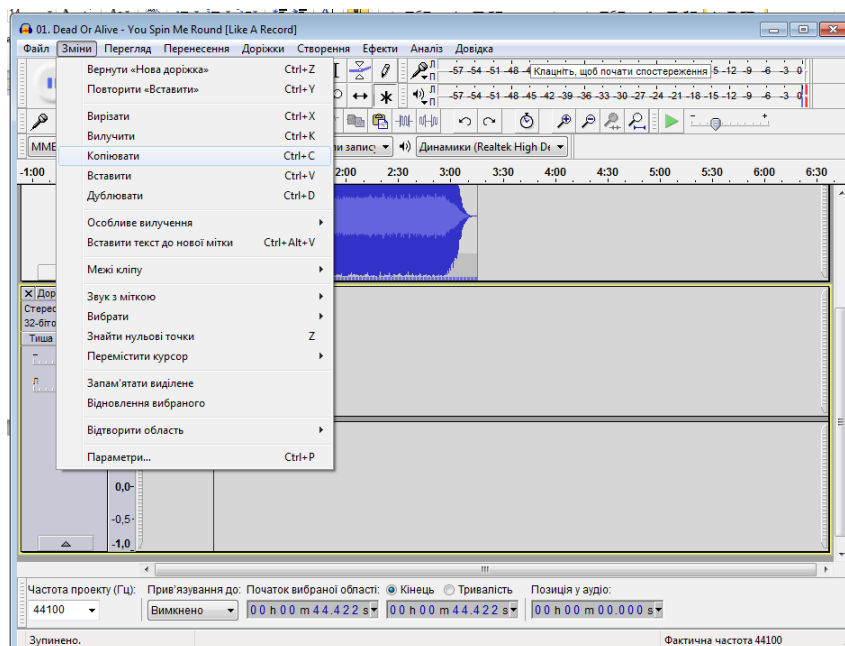


Рис. 3.4. Команда меню "Зміни → Копіювати"

Для вставки скопійованої аудіодоріжки необхідно виділити нову доріжку, результат виконання наведено на рис. 3.5.

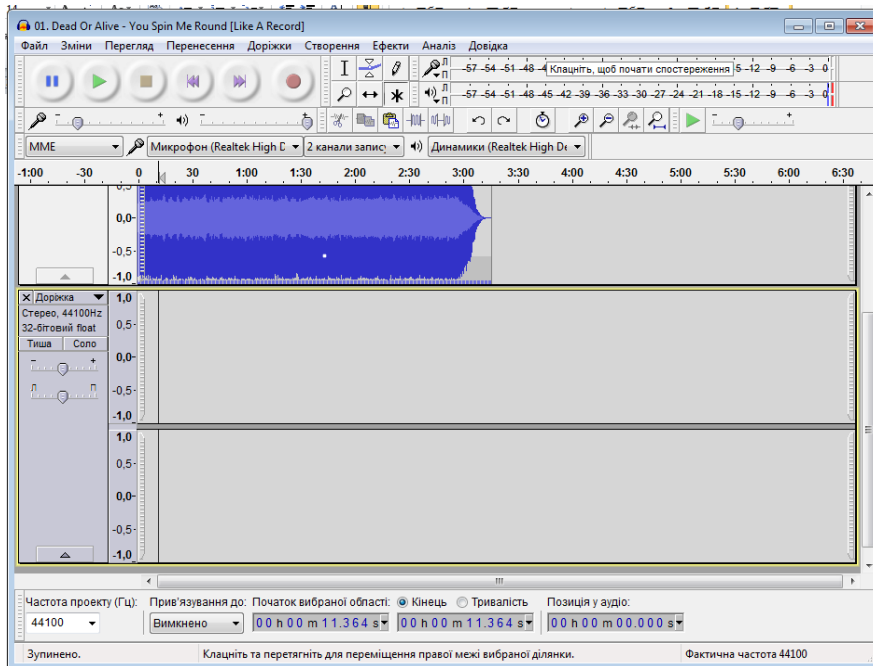


Рис. 3.5. Результат виділення нової доріжки

Для вставки аудіо необхідно виконати команду меню *Зміни* → *Вставити* (див. рис. 3.5.), результат виконання наведено на рис. 3.6.

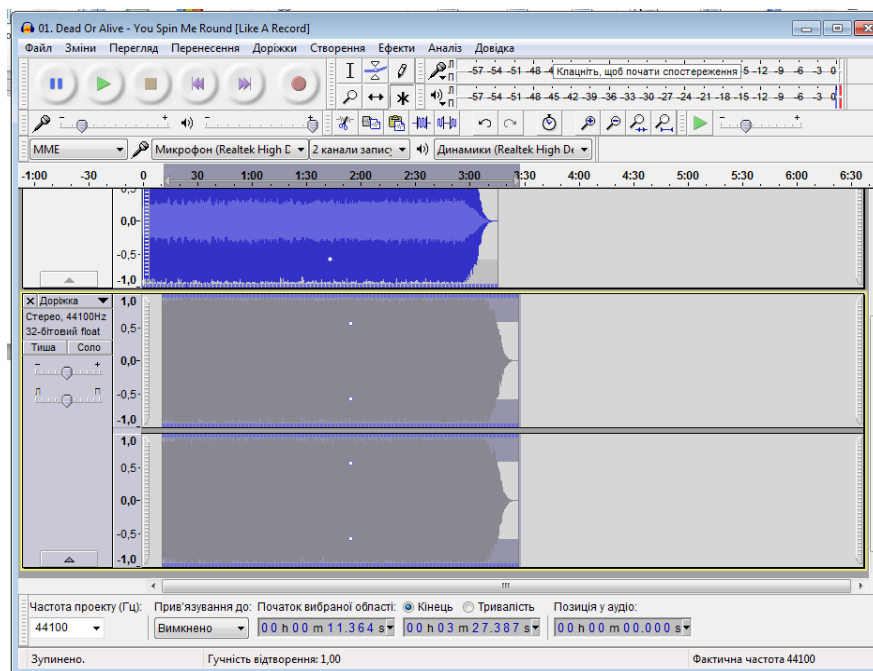


Рис. 3.6. Результат вставки аудіодоріжки

Для відображення і звучання доріжки необхідно натиснути кнопку **Соло** (рис. 3.7).

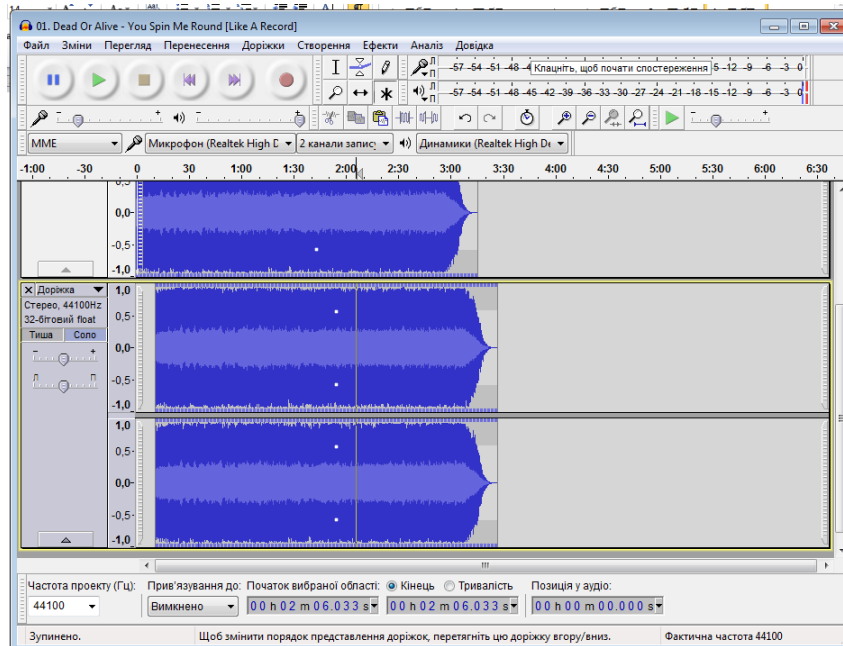


Рис. 3.7. Результат виконання команди "Соло"

Самостійно вивчіть меню програми, виконавши різні команди. Виконайте, наприклад, вирівнювання доріжок. Прослухайте отриманий результат (рис. 3.8).

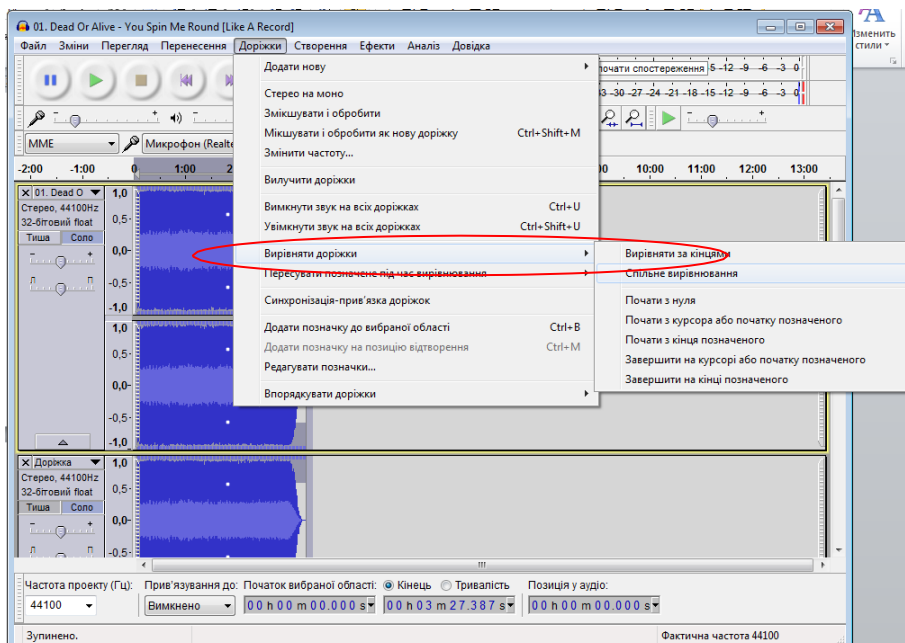


Рис. 3.8. Результат виконання вирівнювання доріжок

### 3. Обрізування треків.

Виконайте обрізування треку. Ви можете вирізати тільки потрібну ділянку треку, щоб у подальшому його зберегти. Для зручності можна змінити масштаб за допомогою інструмента збільшити.

Далі знайдіть потрібну область і виділіть її, переключившись знову на інструмент *Виділення* і відзначте частину запису. На звуковій доріжці з'явиться виділення (рис. 3.9).

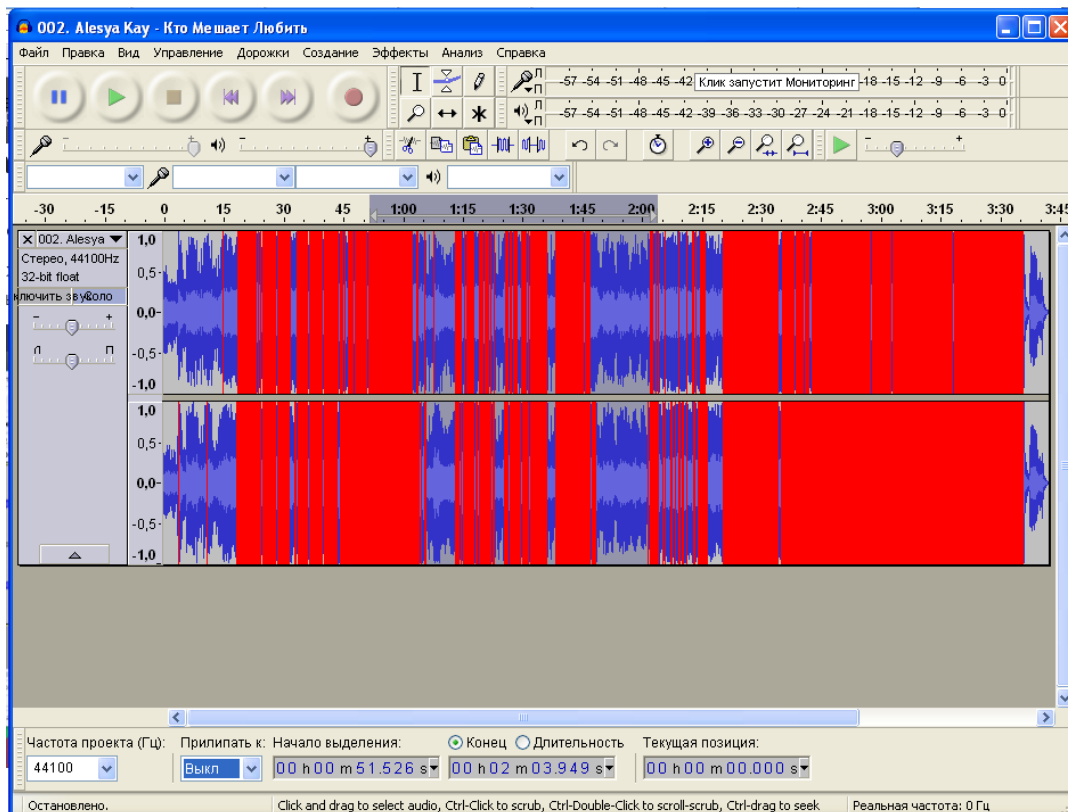


Рис. 3.9. Виділений фрагмент треку

Відкрийте меню *Правка* → *Копіювати*. Створіть новий проект і виберіть меню *Правка* → *Вставити*.

Самостійно вивчіть роботу з копіювання, обрізування та вставлення частин треків у програмі Audacity. Результат подайте у звіті.

### 4. Фільтрація шуму.

Виберіть ділянку треку, де є тільки шум, відзначте його, виділивши частину треку.

Потім відкрийте меню *Ефекти* і виберіть команду *Придушення шуму*. У цьому меню виберіть *Визначити профіль шуму* (рис. 3.10).

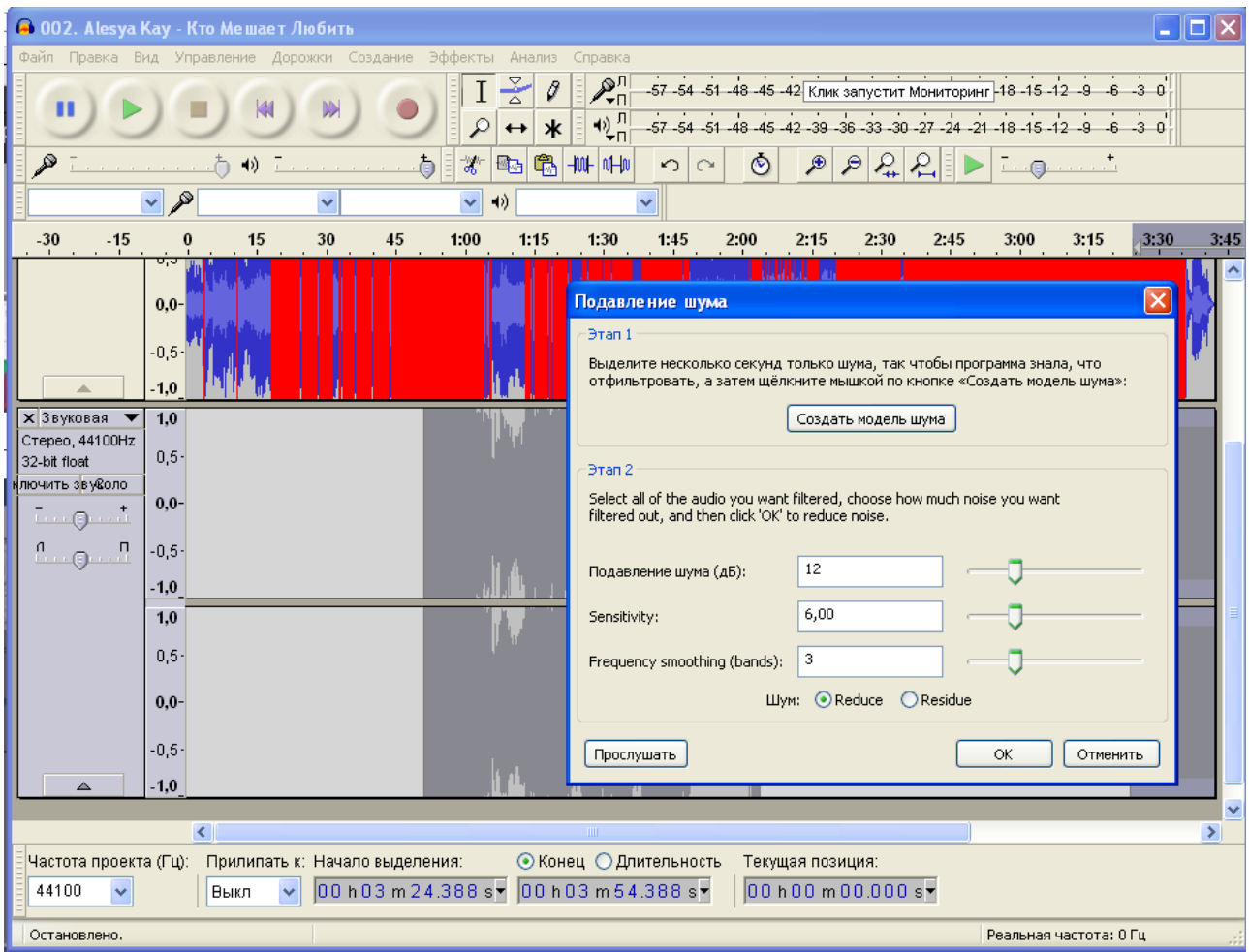


Рис. 3.10. Результат команды "Придушення шуму"

Виділіть усю доріжку і ще раз відкрийте вікно Придушення шуму, потім натисніть ОК, щоб прибрати шум із запису. Також ви можете регулювати рівень впливу на шум за допомогою повзунка DB. Натисніть на нього для того, щоб оцінити, як буде прибраний шум.

### 5. Самостійне вивчення меню програми "Ефекти".

Меню "Ефекти" (Effect) забезпечує основні необхідні ефекти в процесі редагування звукових файлів у програмі Audacity, такі як: Посилення сигналу (Amplify), Посилення басових частот (Bass Boost), Зміна висоти тону (Change Pitch), Зміна діапазону висоти тону (Change pitch Notes (Tabs)), Зміна швидкості (Change Speed), Зміна темпу (Change Tempo), Видалення клацань і тріску (Click and Pop Removal), Компресор (Динамічний) (Compressor), Ехо (Echo), Еквалайзер, Плавне наростання (Fade In), Плавне затухання (Fade Out), Фільтр (ефект) швидкого перетворення Фур'є (FFT filter), Інвертування (Invert), Видалення шуму (Noise removal),

Нормалізація (Normalize), Запит Nyquist (Nyquist Prompt), Фейзер (Phaser), Повтор (Repeat), Реверс (Reverse), Жаби (Wahwah), Кросфейдер із наростанням (Cross Fade In), Кросфейдер зі загасанням (Cross Fade Out), Затримка (Delay), Відлуння (GVerb), Жорсткий обмежувач (Hard Limiter), Фільтр пропускання високих частот (High Pass Filter), Фільтр пропускання низьких частот (Low Pass Filter), Стереокompresор із розширеними настройками (SC4), Ефект Tremolo (Low Tremolo).

Додайте різні ефекти до аудіофайла. Отриманий результат прослухайте і збережіть. Відкрийте отриманий результат у звіті.

Самостійно вивчіть меню програми "Створення" (рис. 3.11).

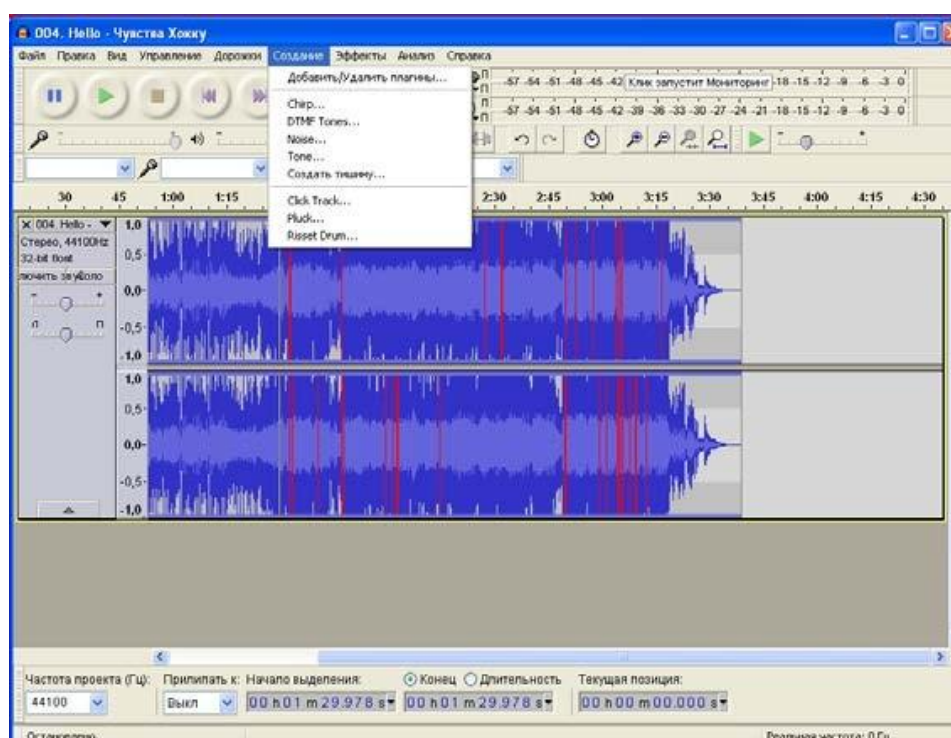


Рис. 3.11. Меню програми "Створення"

У меню "Створення" (Generate) вміщені деякі вбудовані в програму Audacity інструменти для створення різних звукових сигналів. Такими інструментами є:

"Тиша" (Silence) (рис. 3.12) – створює тишу в межах виділеного фрагмента доріжки тієї ж тривалості, показаний зеленою стрілкою. Якщо ви вручну зміните запропоновану тривалість заповнення тишею, то і загальна тривалість треку зміниться на величину, що дорівнює різниці між часом виділення і заданим користувачем значенням часу заповнення тиші, що в підсумку приведе до зменшення або збільшення тривалості треку.

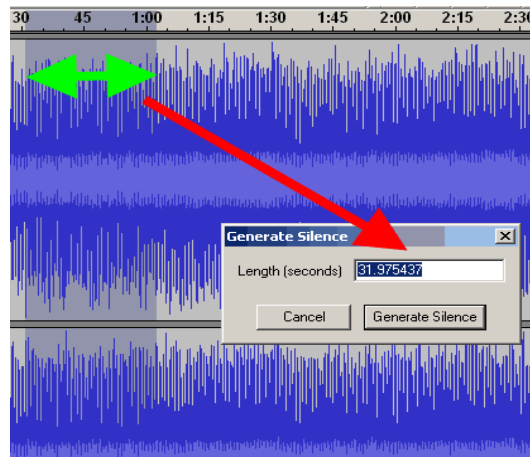


Рис. 3.12. Приклад використання параметра "Тиша"

"Хвиля" (Tone Generator) – генерує синусоїдальний (sine), прямокутний (square) або пилкоподібний (sawtooth) хвильовий сигнал зазначеної "Частоти" (Frequency) в Гц замість виділеного фрагмента доріжки з тривалістю, що дорівнює виділенню (показано червоними штриховими двонаправленими стрілками), із заданою амплітудою від 0 до 1 (показано зеленим штриховими двонаправленими стрілками).

Результат роботи інструмента "Хвиля" (Tone Generator) для нашого прикладу наведено в цьому розділі, і наближений вигляд генерованої синусоїдальної хвилі. Якщо користувач вручну змінить "Тривалість" (Length) у вікні діалогу, загальна тривалість доріжки також може змінитися, як описано в попередньому розділі створення "Тиші".

"Білий Шум" (White Noise) – генерує сумарний сигнал частот, так званий "Білий Шум" (White Noise) – це сума низьких частот в один і той же момент часу. У Beta-версії програми також доступний для генерації "Рожевий шум", "Коричневий шум". Наближений вигляд генерованої хвилеграми "Білого шуму" наведено в цьому розділі. Якщо користувач вручну змінить "Тривалість" (Length) у вікні діалогу, загальна тривалість доріжки також може змінитися, як описано в розділі створення "Тиші".

"Клікати трек BPM" (Click Track) – генерує доріжку з тактами (кліками) із заданим користувачем темпом (Tempo) в *Проекті*.

Для синхронізації ударної секції (біта). Для нової доріжки результат генерації "клікати трек BPM" (Click Track) наведено в цьому розділі.

"Перебір струни" (Pluck) – генерує звук торкання (перебору) струни гітари, обраної користувачем, тривалістю 1 с, якщо курсор встановлений у нульову позицію осі часу.



Самостійно освойте дії для створення різних звукових сигналів. Результат подайте у звіті.

### 6. Конвертація файлів з одного формату в інший.

Для виконання конвертації файлів з одного формату в інший необхідно виконати команду меню "Файл → Експорт звукових даних", вибравши той формат, який необхідний, як подано на рис. 3.13.

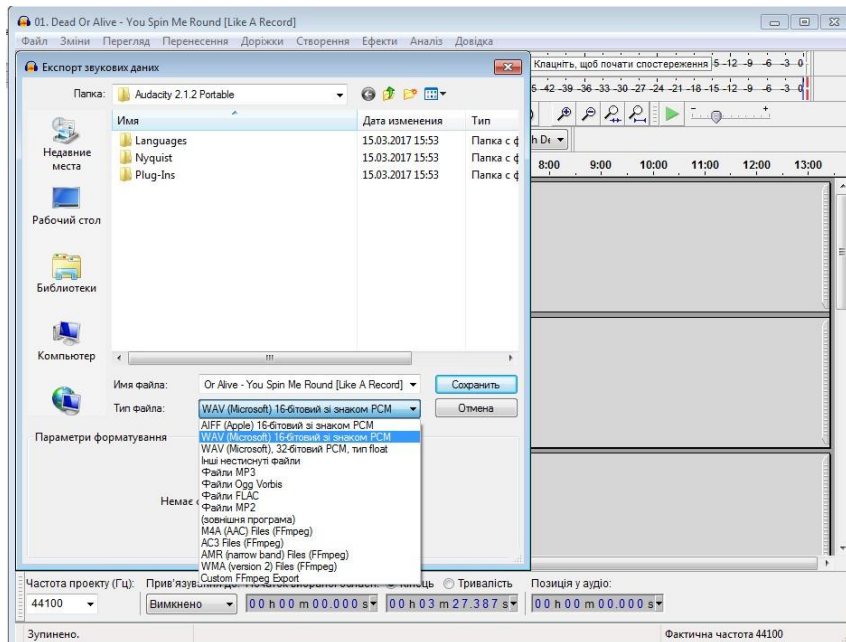


Рис. 3.13. Результат виконання команди меню "Файл → Експорт звукових даних"

Самостійно екпоруйте аудіофайл у різні формати. Порівняйте отриманий результат і відобразіть у звіті.

Використовуючи результати виконаної роботи, зробіть власні висновки.

## 3.3. Зміст електронного варіанта звіту

*Звіт із лабораторної роботи* подається у письмовому вигляді в електронному форматі. Має містити результати, які отримані в процесі виконання кожного пункту завдання та висновки за кожним пунктом.

## 3.4. Контрольні запитання

1. Що становить шум із позицій редагування аудіо?
2. Опишіть загальні особливості обрізування аудіофрагментів.



3. Яким чином відбувається експорт звукових даних у програмі Audacity?

4. Як варто проводити фільтрацію шуму?

## **Лабораторна робота 4**

### **Покращення якості звучання**

**Мета роботи:** набуття навичок поліпшення якості звучання треку за наявності різних шумів.

**Завдання:** здійснити послідовність дій у програмі Audacity для видалення перешкод і покращання якості аудіоконтенту.

**Основна компетентність, яка набувається в ході роботи:** здатність здійснювати покращання якості аудіоконтенту.

**Складові компетентності:**

**знання:**

знати зв'язок між якістю звуку і характеристиками обладнання ПК;

**уміння:**

вміти вибирати потрібну конфігурацію мультимедійного обладнання ПК для оброблення звуку;

**комунікації:**

вміння пояснити сутність зроблених пропозицій;

**автономність і відповідальність:**

відповідальність за точну реалізацію пропонованих рішень.

#### **4.1. Загальні відомості**

Стандартні настройки ПК надають багато можливостей для покращення якості звучання.

Насамперед робиться установлення і налаштування звукових драйверів. Драйвера мають функціонувати належним чином. Перевірка коректності роботи драйверів здійснюється таким чином: *Панель управління* → *Система* → *Диспетчер пристроїв*. Якщо біля звукової карти немає знаку оклику, значить усе гаразд. Якщо є знак оклику або необхідно встановити, то слід:

1. Встановити безкоштовні кодеки, які значно прискорюють оброблення потоку і покращують якість звуку (і відео);

2. Для любителів тонкої настройки можна встановити гнучкий якісний плеєр Foobar2000 і поекспериментувати з плагінами до нього.

Більш хардкорними методами поліпшення звуку є заміна звукової карти, кабелю, аудіорозв'язки тощо.

#### 4.2. Порядок виконання лабораторної роботи

1. "Зачистіть" файл із перешкодами (виданий викладачем).
2. Знайдіть (або створіть свій) файл із перешкодами/шумом і "зачистіть" його від шуму.
3. Долучити до мови диктора частину іншого треку.
4. Результати оформіть у вигляді звіту і вихідних файлів, файлів-результатів, файлів-проектів.

Порядок виконання роботи:

1. Покращте якість звучання треку – мови диктора на тлі однієї вузькополосної перешкоди (писк на одній частоті).

Вихідні файли є, але нам потрібна тільки мова диктора з підмешаною частотою 440 Гц (нота ля). Інші файли – тільки для оцінювання якості придушення перешкоди.

Звукові треки диктор без перешкод (диктор.mp3), перешкода 440 Гц (440ля.wav), диктор із підмешаною перешкодою (диктор\_440.wav) наведено на рис. 4.1. (Відкривати файли для прослуховування бажано в окремих вікнах програми).

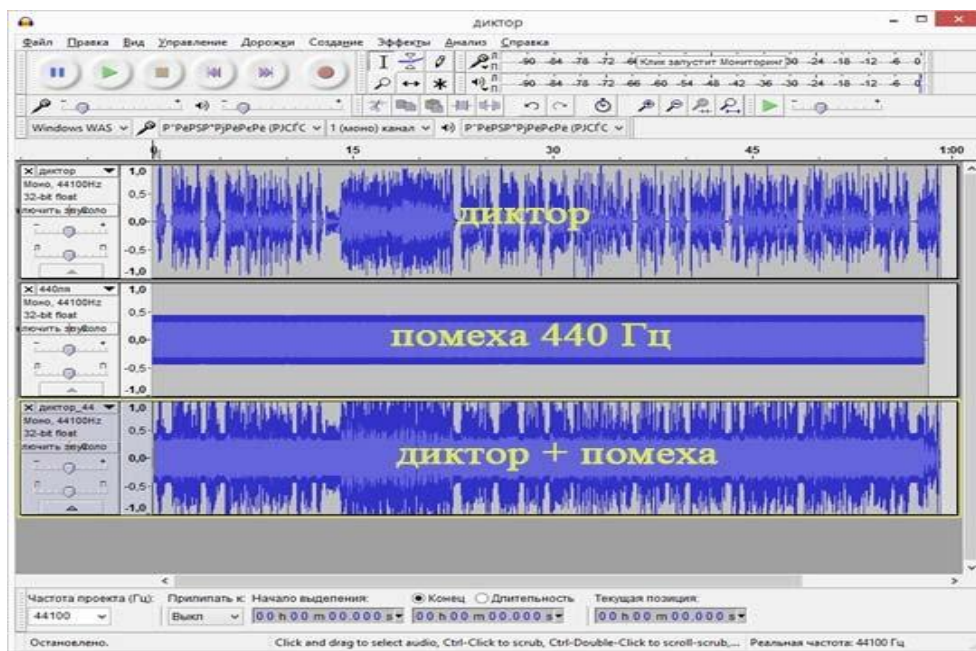


Рис. 4.1. Різні варіанти звукових треків

Завдання – позбавте мову диктора від стороннього шуму (писку 440 Гц).  
Завдання вирішіть різними способами і порівняйте їх.

Спочатку необхідно визначити, на якій частоті впливає перешкода.

Прослухайте трек (диктор\_440.wav) та переконайтеся, що дійсно є сторонній шум (писк).

Щоб точно визначити, на якій частоті впливає перешкода, необхідно провести спектральний аналіз треку (рис. 4.2).

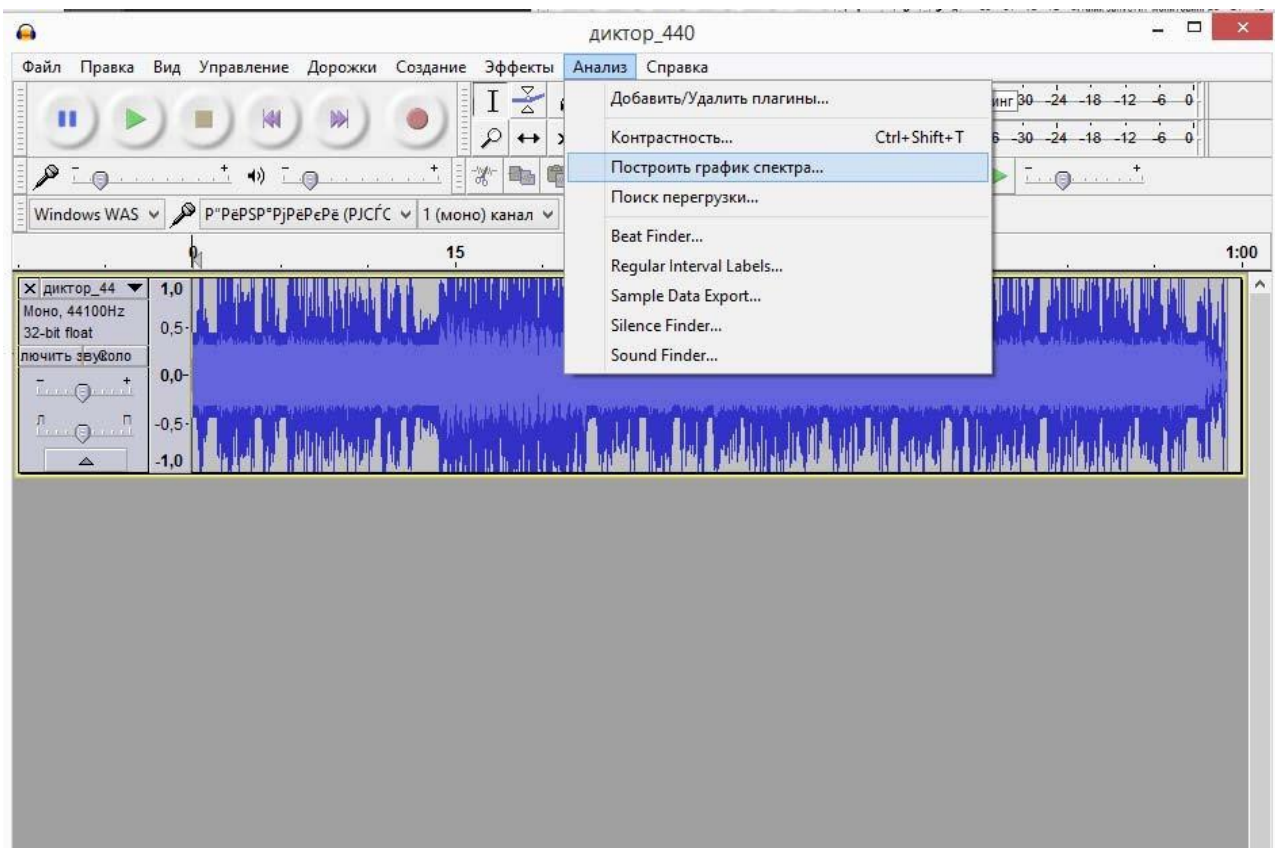


Рис. 4.2. Спектральний аналіз треку

Після виконання команди в окремому вікні з'явиться спектр треку (рис. 4.3, розподіл енергії треку за частотами). Для більшої наочності змінені стандартні настройки вікна (на рис. 4.3. показано стрілками). Якщо підвести мишу до частоти приблизно 400 Гц, то точно визначиться значення частоти в максимумі перешкоди 440 Гц.

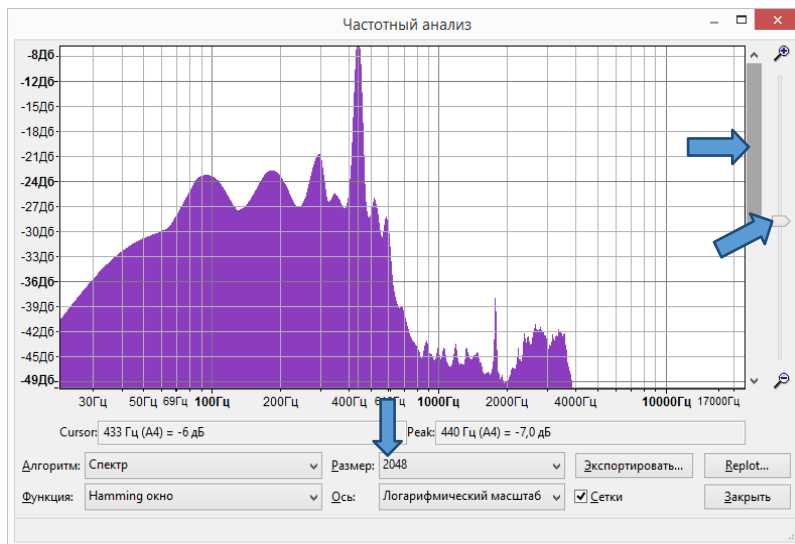


Рис. 4.3. Спектр треку

Тепер можна перевірити три способи видалення перешкоди (усі знаходяться в меню **Ефекти**):

1. Застосувати вузький смуговий фільтр (Notch Filter, рис. 4.4), який виріже зі спектра сигналу перешкоду.
2. Застосувати і налаштувати вручну еквалайзер (вирівнювач), який виконає те ж завдання.
3. Придушення шуму. Спочатку буде побудована модель шуму, а потім буде пригнічена перешкода. Цей спосіб уже був у попередній лабораторній роботі.

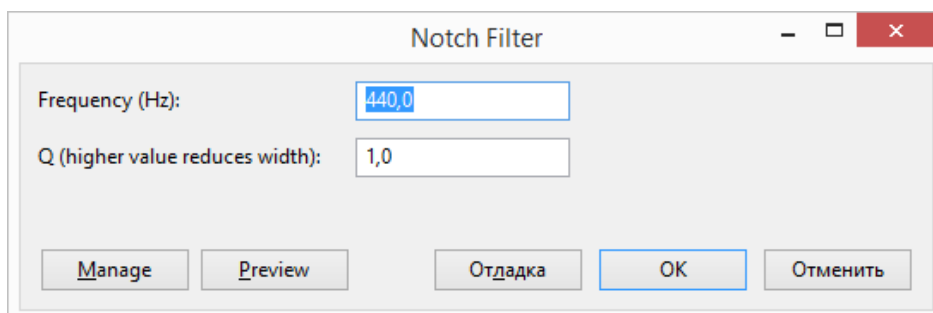


Рис. 4.4. Застосування смугового фільтра (Notch Filter)

Для застосування смугового фільтра (Notch Filter) у вікні настройки фільтра в поле *Частота* ввести 440 і прослухати звучання (Preview) за різних значень Q (рис. 4.5). Якщо вище значення Q, то уже вирізали фільтром смугу частот. Повторний частотний аналіз покаже спектр із вирізаною смугою частот в області 440 Гц. Якість звучання треку стала дуже високою.

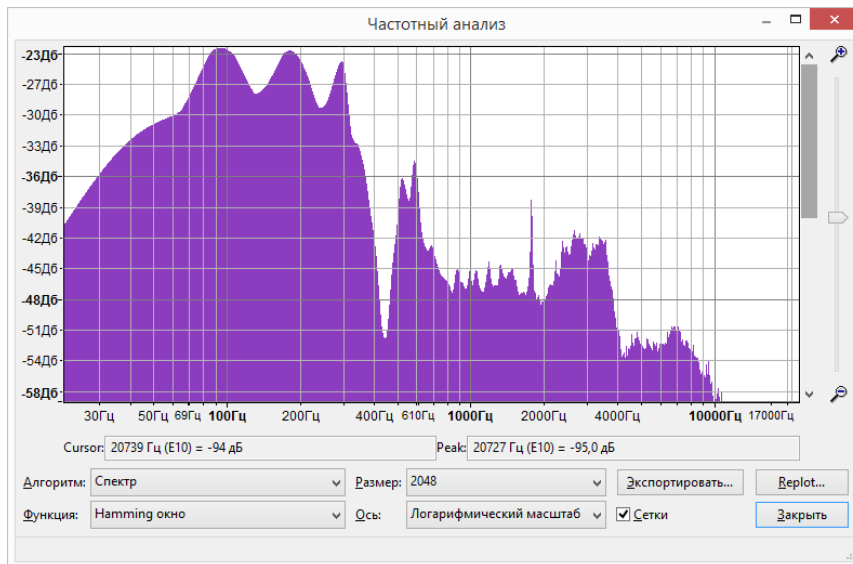


Рис. 4.5. Результат застосування смугового фільтра

Для застосування еквайзера у вікні настройки еквайзера встановіть 4 точки, що лежать поруч, на лінії 0 дБ в районі 440 Гц (приблизно). Ці точки можна потім більш точно пересувати по осі частот (змінюючи ширину смуг придушення) і за рівнем сигналу (змінюючи глибину придушення). Прослухати звучання (Preview) для різних налаштувань. Якість звучання треку стала також дуже високою. Спектр сигналу після придушення схожий на спектр після застосування смугового фільтра (рис. 4.6).

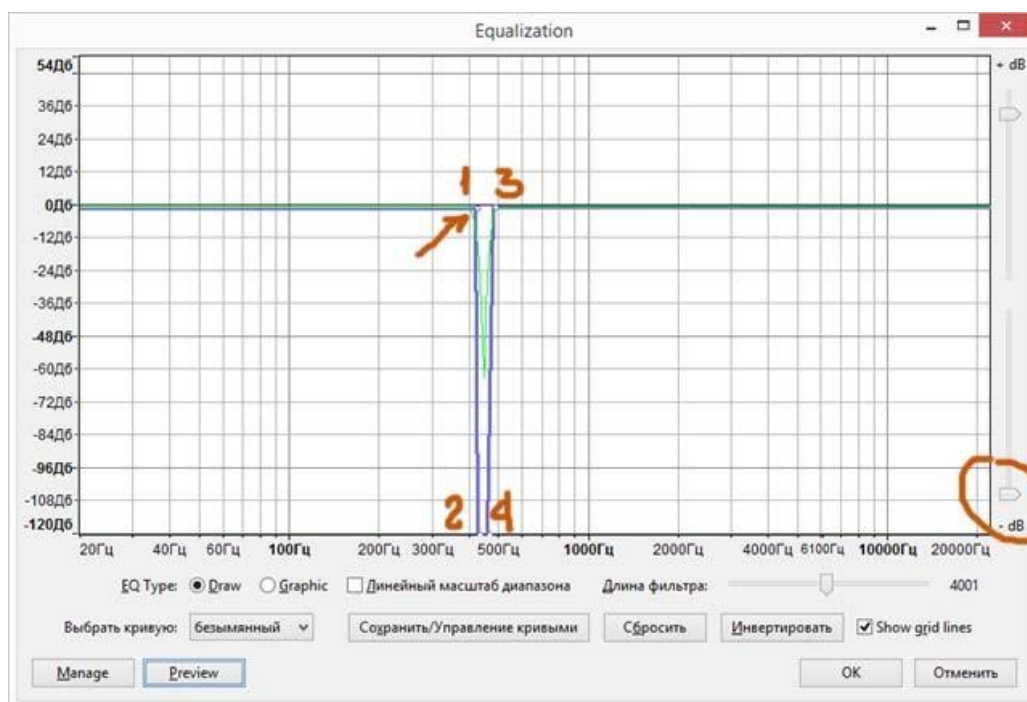


Рис. 4.6. Застосування еквайзера

Регулювання -db (показано гуртком) знижує рівень придушення еква-лайзера.

*Для придушення шуму* важливо знайти область треку без диктора, щоб створити модель шуму.

Бажано суб'єктивно порівняти якість звучання після корекції всіма трьома способами.

Далі можна ускладнити завдання, поліпшити якість треку, в якому підмішані 2 частоти – 200 Гц і 1 000 Гц. Тут відмінно працює еквалайзер, тільки потрібно створити 2 провали (один в області 200 Гц, інший – 1 000 Гц). Смуговий фільтр доведеться застосовувати двічі – спочатку вирізати одну частоту, потім другу.

*Для змішування (мікс) кількох треків*, наприклад, до мови диктора підмішати музику або сторонні звуки потрібно, щоб кілька файлів були відкриті в одному вікні програми. Для цього один файл відкриваємо як зазвичай (*Файл → Відкрити*), а інші – *Файл → Імпортувати* – звуковий файл.

Для міксу треків виконайте команду *Доріжки → Звести* і запишіть у нову доріжку. Перед цим необхідно підігнати доріжки по часу і відредагувати рівні сигналів інструментом зміни обвідної.

### **4.3. Зміст електронного варіанта звіту**

Оформіть результати виконання лабораторної роботи у вигляді звіту, додайте до нього вихідні файли, файли-результати і файли-проекти.

### **4.4. Контрольні запитання**

1. Опишіть порядок застосування смугового фільтра.
2. Як відбувається застосування еквалайзера?
3. Що становить собою придушення шуму?
4. Опишіть порядок змішування (мікс) кількох треків.

# Лабораторна робота 5

## Визначення технологічних компонент для побудови відео для мультимедійного видання

**Мета роботи:** навчитися визначати застосовані в процесі побудови відео мультимедійного видання технологічні компоненти та послідовні етапи створення, визначати типологію відео мультимедійного видання, оцінювати доцільність їхнього використання та їхню відповідність основним правилам побудови.

**Завдання:** визначити категорії технологічні компоненти та послідовні етапи створення відео для мультимедійного видання, оцінити доцільність їхнього використання та відповідність основним правилам побудови відео.

**Основна компетентність, яка набувається в ході роботи:** здатність обґрунтовувати вибір потрібних технологічних компонент для створення відеоконтенту.

### **Складові компетентності:**

#### **знання:**

знати типологію відео мультимедійного видання;

#### **уміння:**

вміти оцінювати доцільність використання основних типів відео та відповідність основним правилам побудови;

#### **комунікації:**

вміння пояснити сутність зроблених пропозицій;

#### **автономність і відповідальність:**

аналізувати відео мультимедійного видання на предмет відповідності основним правилам побудови, добирати альтернативні схеми складу технологічних компонент послідовних етапів створення відео мультимедійного видання.

### **5.1. Загальні відомості**

Прочитайте такі розділи конспекту:

1. Категорії відео (Іміджеве відео, Рекламне відео, Навчальне відео, Вірусне відео, Соціальний відеоконтент, відеоарт).

2. Етапи створення відеоконтенту (Мета, Креатив, Вид, Сценарій, Бюджет, Команда, Зйомки, Монтаж, Канали комунікації, Просування, Зворотний зв'язок, Корективи).

3. Сценарії (Літературний сценарій – закони розвитку сюжету, Режисерський сценарій – докладний план зйомки, особливості рекламних сценаріїв).

4. Розкадровки (створення, ПЗ для розкадровок).

## **5.2. Порядок виконання лабораторної роботи**

*Послідовність дій.*

1. Визначте категорії відео, що доцільно використати у вашому варіанті мультимедійного видання, а також переваги та недоліки використання інших категорій.

2. Визначте етапи створення відеоконтенту, що доцільно використати у вашому варіанті мультимедійного видання, а також переваги та недоліки використання інших категорій.

3. Побудуйте літературний сценарій та режисерський сценарій.

4. Побудуйте розкадровки.

5. Проаналізуйте, чи забезпечує використання цих категорій та компонентів відповідність відео основним вимогам вашого варіанта видання.

6. Оформіть презентацію з результатами аналізу видань.

## **5.3. Зміст електронного варіанта звіту**

У результаті виконання лабораторної роботи студент має організувати та подати на захист:

папку під назвою "Прізвище\_студента\_2сем\_№1\_лабораторна робота", в якій міститься звіт у форматі презентації *PowerPoint* з аналізом особливостей обраних вами рішень і загальні висновки.

## **5.4. Контрольні запитання**

1. На основі яких параметрів слід обирати категорії відео мультимедійного видання?

2. Які розрізняють різновиди сценаріїв?

3. Які загальні вимоги до інформації, що формується на стадії пре-продакшн?



## Лабораторна робота 6

### Проведення відеозйомки

**Мета роботи:** навчитися використовувати застосовані в процесі побудови відео мультимедійного видання технологічні компоненти та проводити відеозйомку.

**Завдання:** побудувати технологічні компоненти відео мультимедійного видання у визначеній послідовності етапів створення відповідно до основних правил побудови відео.

**Основна компетентність, яка набувається в ході роботи:** здатність проводити відеозйомку.

#### **Складові компетентності:**

##### **знання:**

знати технологію використання інструментальних засобів побудови технологічних компонент відео мультимедійного видання;

##### **уміння:**

вміти проводити відеозйомку;

##### **комунікації:**

вміння пояснити сутність зроблених пропозицій;

##### **автономність і відповідальність:**

відповідальність за точну реалізацію пропонованих рішень.

### **6.1. Загальні відомості**

1. Відеотехніка (камери, об'єктиви).
2. Композиція і плани.
3. Установлення світла.
4. Азбука відеозйомки.
5. Зйомка на зеленому тлі.
6. Формати відео.

### **6.2. Порядок виконання лабораторної роботи**

#### *Послідовність дій.*

1. Визначте необхідну відеотехніку (камери, об'єктиви), прибори встановлення світла, засоби забезпечення мобільності камери, категорії відео, що доцільно використати у вашому варіанті мультимедійного видання

та можливість її використання, а також переваги та недоліки використання інших різновидів технічних засобів.

2. Визначте необхідні елементи, що мають розміститися у кадрі, можливість їхнього використання під час зйомки відео мультимедійного видання. Побудуйте розкадровки згідно з режисерським сценарієм.

3. Фізично скомплекуйте технічні засоби відеозйомки.

4. Виконайте зйомку планів відеозйомки.

5. Проаналізуйте, чи забезпечує використання компонентів відповідність відео основним вимогам вашого варіанта видання.

6. Оформіть презентацію з результатами аналізу видань.

### **6.3. Зміст електронного варіанта звіту**

У результаті виконання лабораторної роботи студент має організувати та подати на захист:

папку під назвою "Прізвище\_студента\_2сем\_№2\_лабораторна робота", в якій міститься звіт у форматі презентації *PowerPoint* з аналізом особливостей втілення обраних вами рішень і загальні висновки.

### **6.4. Контрольні запитання**

1. На основі яких параметрів слід обирати технічні засоби розроблення відео мультимедійного видання?

2. Які розрізняються прибори встановлення світла?

3. Які загальні вимоги до матеріалу, що отримано на стадії продакшн?

## **Лабораторна робота 7**

### **Монтаж відео**

**Мета роботи:** навчитися використовувати інструментальні засоби для поєднання технологічних компонент, застосованих як частини, для побудови кінцевого відео.

**Завдання:** побудувати відео мультимедійного видання для використання відео на різноманітних середовищах у більш відповідних форматах та якості, відповідно до основних правил побудови відео.

**Основна компетентність, яка набувається в ході роботи:** здатність здійснювати монтаж відео.

## **Складові компетентності:**

### **знання:**

знати технологію використання інструментальних засобів рендерингу відео мультимедійного видання для використання на різноманітних середовищах у більш відповідних форматах та якості;

### **уміння:**

використовувати різноманітні засоби розповсюдження мультимедійного видання відповідно до основних правил;

### **комунікації:**

вміння пояснити сутність зроблених пропозицій;

### **автономність і відповідальність:**

використовувати основні можливості інструментальних засобів поєднання технологічних компонент мультимедійного видання.

## **7.1. Загальні відомості**

Прочитайте такі розділи конспекту:

1. Види монтажу (лінійний, нелінійний).
2. Відеоредактори, основне призначення, особливості інтерфейсу.
3. Обрання відеоредактора за типом контенту.
4. Нелінійний монтаж.
5. Вирівнювання світла та тону сусідніх кадрів.
6. Синхронізація звукового ряду.
7. Рендеринг відео мультимедійного видання для використання на різноманітних середовищах у більш відповідних форматах та якості.

## **7.2. Порядок виконання лабораторної роботи**

*Послідовність дій.*

1. Визначте відеоредактор за типом контенту, що доцільно використовувати у вашому варіанті мультимедійного видання та можливість його використання, а також переваги та недоліки використання інших відеоредакторів чи їхніх сукупностей.

2. Розмістіть згідно з режисерським сценарієм та розкадровками необхідні елементи, що мають розміститися у кожному кадрі відео мультимедійного видання.

3. Побудуйте відео згідно з режисерським сценарієм та розкадровками.

4. Вирівняйте світло та тон сусідніх кадрів.

5. Виконайте рендеринг відео мультимедійного видання для **використання на різноманітних середовищах у більш відповідних форматах та якості.**

6. Виконайте зйомку планів відеозйомки.
7. Проаналізуйте, чи відповідає побудоване відео основним вимогам вашого варіанта видання.
8. Оформіть презентацію з результатами аналізу видань.

### 7.3. Зміст електронного варіанта звіту

У результаті виконання лабораторної роботи студент має організувати та подати на захист:

папку під назвою "Прізвище\_студента\_2сем\_№2\_лабораторна робота", в якій міститься звіт у форматі презентації *PowerPoint* з аналізом особливостей втілення обраних вами рішень і загальні висновки.

### 7.4. Контрольні запитання

1. На основі яких параметрів слід обирати інструментальні засоби монтажу відео мультимедійного видання?
2. Які розрізняються засоби для нелінійного монтажу відео?
3. Які загальні вимоги до формату та роздільної здатності матеріалу, результатів рендерингу за типом розповсюдження контенту?

## Лабораторна робота 8

### Визначення критеріїв оцінювання результатів проектування мультимедіа-додатків

**Мета роботи:** навчитися визначати групи факторів та відповідних критеріїв, які дозволяють повною мірою оцінити кінцевий результат проектування мультимедійного додатка або проміжний результат поточних технологічних кроків.

**Завдання:** визначити абсолютні та відносні критерії оцінювання мультимедійного додатка (або відповідного технологічного кроку) та згрупувати їх у відповідні кластери. Як мультимедійний додаток рекомендується розглядати прототип, який буде розроблено в процесі дипломного проектування.

**Основна компетентність, яка набувається в ході роботи:** здатність визначати критерії оцінювання результатів проектування мультимедіа-додатків.

## **Складові компетентності:**

### **знання:**

знати перелік критеріїв, що впливають на якість мультимедійного додатка, що проєктується, або результат виконання проміжних технологічних кроків;

### **уміння:**

аналізувати результат проєктування на відповідність стандартизованим принципам розроблення мультимедіа;

### **комунікації:**

спільно із замовником формувати множину критеріїв, які повною мірою визначають якісні характеристики поточного технологічного кроку розроблення мультимедіа-дodatка;

### **автономність і відповідальність:**

відрізнити абсолютні та відносні критерії оцінювання мультимедійних додатків.

## **8.1. Загальні відомості**

### **Стандарти проєктування і виготовлення мультимедійних видань.**

На сьогодні під час проєктування і виготовлення мультимедіа видань розробники, переважно правило, користуються міжнародним стандартом ISO 14915, який складається з таких частин:

ISO 14915-1 – структура і принципи проєктування;

ISO 14915-2 – мультимедійне управління і навігація;

ISO 14915-3 – вибір і комбінування мультимедійного середовища;

ISO 14915-4 – особливості застосування мультимедіа в різних сферах.

Особливу увагу потрібно звертати на особливості сприйняття інформації людиною, які, здебільшого, ґрунтуються на таких складових частинах:

фізіологічних особливостях органів чуття людини;

людському сприйнятті та мотивації;

пізнавальній діяльності людини;

людській комунікації.

Стандарт ISO 14915 є специфічним для мультимедіа і є розширенням принципів, які наведено в стандарті ISO 9241-10, тому мультимедійні видання мають розроблятися згідно з принципами як ISO 9241-10, так і принципам ISO 14915.

## Принципи оцінювання мультимедійних проєктів.

Здебільшого, типові методики оцінювання мультимедійних проєктів мають на увазі оцінювання готового, опублікованого в інтернеті продукту.

Отже, з погляду безпосередньо розробника мультимедійного видання, прикладна цінність будь-якої методики його оцінювання полягає, перш за все, в можливості використання її принципів для грамотної побудови мультимедіа-продукту – спочатку коректного і з мінімумом недоліків.

На рис. 8.1 наведено принципи оцінювання умовного мультимедійного видання, в основу яких покладено процес розгляду раніше згаданих стандартів їхнього розроблення. З порівняння рисунків видно, що, по суті, принципи оцінювання на рис. 8.2 є похідними від стандартизованих принципів (рис. 8.1), які використовуються для розроблення мультимедійних продуктів і тому критеріями інформаційної і художньої цінності, а також технічного оснащення мультимедійного проєкту. Для аргументування об'єктивності критеріїв аналізу використовуються положення і принципи комплексної методики аналізу якості мультимедійного продукту.



Рис. 8.1. Стандартизовані принципи розроблення мультимедіа

Розрізняють абсолютні та відносні критерії. До абсолютних оцінних факторів для завершеного і готового до публікації видання цілком правомірно віднести майже всі його основні характеристики – від якості контенту до технічного оснащення. Наприклад, авторські текстові та ілюстративні матеріали.

*Примітка.* Абсолютний критерій не залежить від яких-небудь сторонніх впливів, він виявляється як результат творчості творця і має постійну цінність.

Відносні критерії оцінювання тією чи іншою мірою залежать від різних зовнішніх факторів: кон'юнктури ринку, якості оптимізації, маркетингових хитрувань і т. д. Природно, що їхня роль в оцінюванні мультимедійного проекту має бути суттєво зменшена.



Рис. 8.2. Принципи оцінювання мультимедійних видань

Тому, для здійснення об'єктивного оцінювання мультимедійного видання набагато правильніше використовувати не змінні фактори (в ролі

одного з них вельми часто виступає художній образ), а саме непорушні критерії методики аналізу якості: його інформативність, якість тематичного змісту (контента), його структуру, навігацію і компоновання, ілюстрацію і так далі – усе те, що, зрештою, для конкретного проєкту і називається збірним терміном "інформаційна і художня цінність".

Рис. 8.3 ілюструє взаємозв'язок критеріїв оцінювання і критеріїв розроблення мультимедійних проєктів. Оцінювання здійснюється за знаками (критеріями) інформаційної і художньої цінності, а також технічного оснащення мультимедійного проєкту.



Рис. 8.3 Взаємозв'язок критеріїв оцінювання і критеріїв розроблення мультимедійних проєктів



## **8.2. Порядок виконання лабораторної роботи**

### *Підготування.*

Визначте предмет дослідження. Це може бути кінцевий результат проєктування мультимедійного додатка або проміжний результат поточних технологічних кроків його розроблення.

### *Формулювання завдання.*

Визначте абсолютні та відносні критерії оцінювання мультимедійного додатка (або відповідного технологічного кроку).

### *Послідовність дій.*

1. Проаналізуйте технічне завдання на розроблення мультимедійного додатка, які критерії (ознаки, фактори, властивості, поведінка) має задовольняти прототип розроблення, щоб повною мірою задовольняти вимоги технічного завдання? Наведіть 20 – 30 критеріїв.

2. Розділіть отримані критерії на дві групи: критерії абсолютні та критерії відносні.

3. Намагайтеся максимально зменшити кількість відносних критеріїв, обґрунтуйте свої дії. Решту критерії перевірте на відповідність стандартам проєктування і виготовлення мультимедіа-видань. Результат має містити не менше 10 – 15 критеріїв.

4. Оформіть результат у вигляді вершин незв'язного графа, який надалі (лабораторна робота 3.2) буде розглядатися як початкові дані для побудови відповідної рангової моделі.

## **8.3. Зміст електронного варіанта звіту**

У результаті виконання лабораторної роботи студент має організувати та подати на захист:

папку під назвою "Прізвище\_МТ\_студента\_2\_сем\_лабораторна робота\_№8", в якій міститься звіт у doc-форматі з результатом виконання кожного з пунктів завдання.

## **8.4. Контрольні запитання**

1. Навіщо необхідні стандарти проєктування мультимедіа? Перелічіть функціональне призначення основних груп цих стандартів.

2. Перелічіть загальні принципи розроблення мультимедіа. Наведіть приклади їхнього застосування.

3. Перелічіть принципи розроблення, що специфічні для мультимедіа. Наведіть приклади їхнього застосування.

4. Укажіть принципи оцінювання мультимедійних видань. Чим відрізняються абсолютні й відносні критерії оцінювання. Наведіть приклади подібних критеріїв.

## **Лабораторна робота 9**

### **Розроблення рангової моделі критеріїв оцінювання альтернативних варіантів технологічних рішень**

**Мета роботи:** навчитися визначати пріоритети критеріїв оцінювання мультимедійних додатків або результатів виконання технологічних кроків їхнього проектування та розроблення.

**Завдання:** визначити взаємозв'язок між критеріями оцінювання якості технологічних рішень, сформувані відповідні матриці суміжності і досяжності, виконати послідовний аналіз матриці досяжності, побудувати рангову модель взаємозв'язку критеріїв у вигляді відповідного графа.

**Основна компетентність, яка набувається в ході роботи:** здатність оцінювати альтернативні варіанти технологічних рішень у процесі створення мультимедійного видання.

#### **Складові компетентності:**

##### **знання:**

знати основи розроблення матриць суміжності та відповідних їм матриць досяжності;

##### **уміння:**

виконувати послідовний аналіз матриці досяжності та на кожній ітерації визначати множину критеріїв поточного рівня рангової моделі;

##### **комунікації:**

організувати послідовний діалог з експертом, який дозволяє побудувати орієнтований граф взаємозв'язку критеріїв оцінювання технологічного процесу, що розглядається;

##### **автономність і відповідальність:**

виконувати перехід від орієнтованого графа до відповідних йому матриці суміжності та матриці досяжності.

### **9.1. Загальні відомості**

Здобуття компетентності неупереджено оцінювати якість мультимедійних проєктів дозволяє розробнику не тільки точно знати, що потрібно (або було потрібне) замовнику видання, але більше того – він зможе дати ряд актуальних рекомендацій із поліпшення якості вже наявних подібних продуктів. Для цього, як було обговорено раніше, необхідно добре засвоїти техніку, способи і прийоми оцінювання мультимедійних

видань. Крім того, розробник має визначити, які фактори (і якою мірою) роблять вплив на якість (або на який-небудь інший інтегральний параметр) проєктованого продукту. Відповідь на це питання: побудова рангової моделі впливу факторів є однією з центральних завдань на попередньому етапі проєктування мультимедійного додатка.

## 9.2. Порядок виконання лабораторної роботи

### *Підготування.*

З урахуванням розглянутих у лабораторній роботі 1 принципів розроблення й оцінювання мультимедійних проєктів, як результат її виконання, були виділені основні критерії, що впливають на якість мультимедійного додатка (видання). Перелік цих критеріїв надалі буде розглядатися як вхідні дані для побудови відповідної рангової моделі.

### *Формулювання завдання.*

Із загального переліку критеріїв визначте тільки ті, які, на думку розробника, вказують вплив на продукт, що проєктується.

Подайте ці критерії у вигляді багатозв'язного орієнтованого графа і відповідної йому матриці суміжності, на базі якої будується матриця досяжності. Заключним етапом є аналіз матриці досяжності та побудова на її основі ієрархічної послідовності критеріїв (або груп критеріїв).

### *Послідовність дій.*

1. Побудуйте геометричне подання відносин між критеріями.

Поточна безліч вершин  $H$  визначена таким чином:

$$H = \{h_1, h_2, h_3, \dots, h_N\}, \quad (9.1)$$

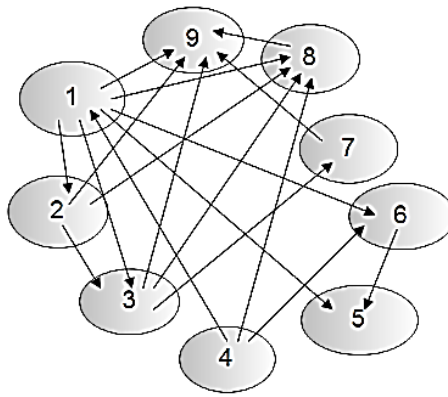
де  $h_1, \dots, h_N$  – перелік критеріїв  $N$ , які були розглянуті в попередньому розділі.

Безліч  $H$  може бути подана як сукупність вершин-критеріїв, зв'язки між якими визначаються як результат відповідних відповідей або суджень експерта на такі питання.

*Питання 1.* Чи є взаємозв'язок між поточною парою критеріїв? Якщо відповідь "так", то відповідна пара з'єднується лінією.

*Питання 2.* Який із критеріїв є більш важливим (*домінуючим*)? Зазначений критерій позначається стрілкою, яка на нього вказує.

Результатом виконання поточної дії буде багатозв'язний орієнтований граф, наприклад, такий, який подано на рис. 9.1.



**Рис. 9.1. Приклад взаємозв'язку дев'яти критеріїв оцінювання якості умовного мультимедійного додатка**

2. Побудуйте матрицю суміжності.

Матриця суміжності  $B = \{b_{ij}\}$  повинна мати  $N$  рядків і  $N$  стовпців. Кожна клітинка матриці  $b_{ij}$  заповнюється на підставі бінарного відношення "залежить від" і визначається таким чином:

$B = 1$ , якщо критерій  $h_i$  залежить від критерія  $h_j$ ;

$b = 0$  – у протилежному випадку.

Після того як матриця заповнена, слід провести перевірку транзитивності (наяву циклів) для виявлення порушень цієї умови. Якщо виявлено порушення транзитивності, то вершини, що призводять до цього порушення, мають бути перевірені для його усунення.

У табл. 9.1 подано приклад матриці суміжності для дев'яти **елементної безлічі** критеріїв умовного мультимедійного додатка, що розглядається.

Таблиця 9.1

**Матриця суміжності  $B = \{b_{ij}\}$**

$\rightarrow j$ $\downarrow$ $i$	$h_1$	$h_2$	$h_3$	$h_4$	$h_5$	$h_6$	$h_7$	$h_8$	$h_9$
$h_1$		1	1		1	1		1	1
$h_2$			1						
$h_3$							1	1	1
$h_4$	1					1		1	
$h_5$									
$h_6$					1				
$h_7$									1
$h_8$									1
$h_9$									

### 3. Побудуйте матрицю досяжності.

Матриця досяжності визначається як бінарна квадратна матриця розміром  $N$ , у якій елементами є одиниці, якщо вершина графа будь-яким шляхом досяжна з іншої вершини, в іншому випадку її елементи – нулі. Формальна процедура її визначення виглядає таким чином:

$$(I + B)^{k-1} \leq (I + B)^k = (I + B)^{k+1}, \quad (9.2)$$

згідно з якою на базі матриці  $B$  формується бінарна матриця  $(I + B)$ , де  $I$  – одинична матриця.

Показано, що існує найменше ціле  $k$ , за якого кожен елемент матриці  $(I + B)^{k-1}$  менше відповідного елемента матриці  $(I + B)^k$  або дорівнює йому, а відповідні елементи матриць  $(I + B)^k$  і  $(I + B)^{k+1}$  рівні. Матриця в правій частині виразу (9.2) називається матрицею досяжності.

У табл. 9.2 наведено приклад матриці досяжності, яка відповідає матриці суміжності, що подано в табл. 9.1.

Таблиця 9.2

#### Матриця досяжності

→ j ↓ i	$h_1$	$h_2$	$h_3$	$h_4$	$h_5$	$h_6$	$h_7$	$h_8$	$h_9$
$h_1$	1	1	1		1	1	1	1	1
$h_2$		1	1				1	1	1
$h_3$			1				1	1	1
$h_4$	1	1	1	1	1	1	1	1	1
$h_5$					1				
$h_6$					1	1			
$h_7$							1		1
$h_8$								1	1
$h_9$									1

Так, розглядаючи перший рядок матриці суміжності, можна побачити, що відносно вершини  $h_1$  досяжними є вершини  $h_2, h_3, h_5, h_6, h_8, h_9$ . А з урахуванням самої вершини  $h_1$  досяжними будуть вершини:  $h_1, h_2, h_3, h_5, h_6, h_7, h_8, h_9$ . Тому у відповідних клітинах першого рядка матриці досяжності слід записати одиниці.

Аналогічним чином заповнюються інші рядки матриці досяжності.

4. Побудуйте на основі аналізу матриці досяжності систему з рівнями (рангову модель).

Використання матриці досяжності дозволяє розділити поточну безліч вершин  $N = \{ h_1, h_2, h_3, h_4, h_5, h_6, h_7, h_8, h_9 \}$  на безліч рівнів, а також розділити кожен рівень на відповідні підмножини.

Із безлічі вершин  $N$  можна виділити два види множин:

досяжні вершини ДВ ( $h_i$ ) – безліч вершин, яких можна досягти з вершини  $h_i$ ;

вершини попередниці: ВП ( $h_i$ ) безліч вершин, з яких можна досягти вершину  $h_i$ .

Безліч тих вершин  $h_i$ , для яких виконується  $ВП(h_i) = ДВ(h_i) \cap ВП(h_i)$ , що не можуть бути досяжним з будь-якої решти вершин  $N$ , згідно з [1], визначаються як рівень ієрархії або поточний ранг рангової моделі.

Для побудови всіх рівнів необхідно застосувати таку ітераційну процедуру.

4.1. Сформууйте таблицю з елементами, яка має такі стовпці:

$h_i, ; ДВ(h_i); ВП(h_i); ДВ(h_i) \cap ВП(h_i)$ .

4.2. У таблиці знайдіть безліч елементів – критеріїв, що задовольняють умови:

$$ВП(h_i) = ДВ(h_i) \cap ВП(h_i).$$

Ці елементи утворюють безліч критеріїв першого (молодшого) рівня рангової моделі.

У табл. 9.3 для поточного прикладу наведено результат реалізації першого етапу розглянутої процедури.

Таблиця 9.3

### Визначення вершин нижчого рівня ієрархії (1-й рівень)

$h_i$	ДВ ( $h_i$ )	ВП ( $h_i$ )	ДВ ( $h_i$ ) $\cap$ ВП ( $h_i$ )
1	2	3	4
$h_1$	$h_1, h_2, h_3, h_5, h_6, h_7, h_8, h_9$	$h_1, h_4$	$h_1$
$h_2$	$h_2, h_3, h_7, h_8, h_9$	$h_1, h_2, h_4$	$h_2$

1	2	3	4
$h_3$	$h_2, h_7, h_8, h_9$	$h_1, h_2, h_3, h_4, h_7$	$h_2, h_7$
$h_4$	$h_1, h_2, h_3, h_4, h_5, h_6, h_7, h_8, h_9$	$h_4$	$h_4$
$h_5$	$h_5$	$h_1, h_4, h_5, h_6$	$h_5$
$h_6$	$h_5, h_6$	$h_1, h_4, h_6$	$h_6$
$h_7$	$h_7, h_9$	$h_1, h_2, h_3, h_4, h_7$	$h_7$
$h_8$	$h_8, h_9$	$h_1, h_2, h_3, h_4, h_8$	$h_8$
$h_9$	$h_9$	$h_1, h_2, h_3, h_4, h_7, h_8, h_9$	$h_8$

Оскільки безліч ВП ( $h_i$ ) і ДВ ( $h_i$ )  $\cap$  ВП ( $h_i$ ) збігаються тільки для четвертого рядка ( $i = 4$ ), то згідно з [1], перший (найнижчий) рівень складається з одного критерію  $h_4$ .

4.3. У табл. 9.3 видалить критерії попереднього кроку та відповідні їм рядки. У розглянутому прикладі – рядок 4 і критерій  $h_4$ .

Отримана таким чином нова таблиця аналізується за аналогією з пунктом 4.2. Як результат – визначається безліч критеріїв, які співвідносяться з більш вищим рівнем (рангом).

Кінцевий результат послідовної процедури для цього прикладу розподілу рангів буде виглядати таким чином (рис. 9.2): ранг 1 (найважливіший) – критерій  $h_9$ ; ранг 2 – критерії  $h_7$  і  $h_8$ ; ранг 3 – критерії  $h_3$  і  $h_5$ ; ранг 4 – критерії  $h_2$  і  $h_6$ ; ранг 5 – критерій  $h_1$ ; ранг 6 (найнижчий) – критерій  $h_4$ .

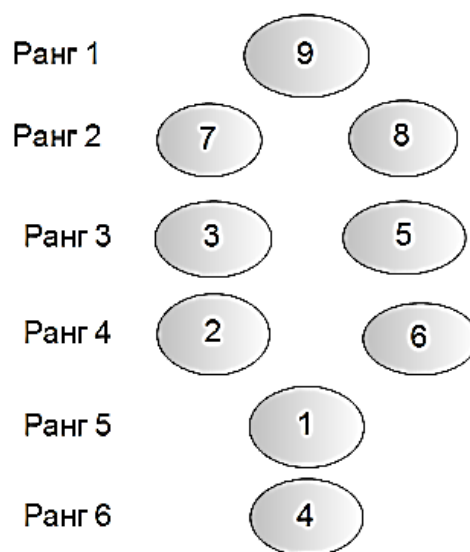


Рис. 9.2. Рангова модель впливу критеріїв оцінювання на якість умовного мультимедійного додатка

### 9.3. Зміст електронного варіанта звіту

У результаті виконання лабораторної роботи студент має організувати та подати на захист:

папку під назвою "Прізвище\_МТ\_студента\_2\_сем\_лабораторна робота\_№9", в якій міститься звіт у doc-форматі з результатом виконання кожного з пунктів завдання.

### 9.4. Контрольні запитання

1. У чому сутність методики побудови рангової моделі критеріїв? Навіщо потрібна ця модель?
2. Яким чином визначаються взаємозв'язки між критеріями оцінювання якості технологічних рішень?
3. Що розуміється під матрицею досяжності?
4. Наведіть покрокову процедуру виявлення поточних рівнів рангової моделі.

## Лабораторна робота 10

### Оптимізація рангової моделі критеріїв оцінювання альтернативних варіантів технологічних рішень

**Мета роботи:** навчитися визначати найбільш суттєві (критичні) зв'язки між критеріями оцінювання технологічних рішень.

**Завдання:** для рангової моделі взаємозв'язку критеріїв (див. результат лабораторної роботи 9) послідовно проаналізуйте на значущість (важливість, домінування) усі зв'язки між критеріями, вилучивши з подальшого розгляду несуттєві зв'язки.

**Основна компетентність, яка набувається в ході роботи:** здатність визначати найбільш суттєві (критичні) зв'язки між критеріями оцінювання технологічних рішень у процесі проектування мультимедійних видань.

**Складові компетентності:**

**знання:**

поняття вектора конфігурації рангової моделі взаємозв'язку критеріїв оцінювання технологічних рішень;



поняття ваги вектора конфігурації рангової моделі взаємозв'язку критеріїв оцінювання технологічних рішень;

**уміння:**

виконувати алгоритм пошуку критичних зв'язків між критеріями та процедуру обчислення їхніх вагових коефіцієнтів;

**комунікації:**

організувати послідовний діалог з експертом, який дозволяє визначати найбільш суттєві (критичні) зв'язки між критеріями оцінювання технологічних рішень і вилучати несуттєві зв'язки (тобто оптимізувати конфігурацію рангової моделі);

**автономність і відповідальність:**

кількісно оцінювати взаємовплив критичних зв'язків.

### 10.1. Загальні відомості

Під оптимізацією багатозв'язного орієнтованого графа критеріїв оцінювання технологічних рішень розуміється пошук найбільш суттєвих зв'язків між критеріями та кількісне оцінювання їхньої значущості.

Для вирішення цієї проблеми пропонується [2] процедура оптимізації, яка заснована на переборі й подальшому аналізі відгуку на розрив послідовно всіх (або вибіркового) зв'язків у вихідному графі. Як індикатор на суттєвість зв'язку використовується зміна рівнів критеріїв у відповідній ранговій моделі.

Конфігурація рангової моделі може бути подана у вигляді вектора конфігурації. Так, для прикладу рангової моделі, яка була подана в попередній лабораторній роботі 9, шестиелементний вектор конфігурації, має такий вигляд:

$$\{9; (7, 8); (3, 5), (2, 6); 1: 4\},$$

де кожен елемент містить підмножину критеріїв відповідного рівня, починаючи від найстаршого – першого (див. рис. 9.2):

ранг 1 (найважливіший) – критерій  $h_9$ ; ранг 2 – критерії  $h_7$  і  $h_8$ ; ранг 3 – критерії  $h_3$  і  $h_5$ ; ранг 4 – критерії  $h_2$  і  $h_6$ ; ранг 5 – критерій  $h_1$ ; ранг 6 (найнижчий) – критерій  $h_4$ .

Можна виділити два варіанти зв'язків між суміжними критеріями.

До першого варіанта слід віднести такі, розрив яких не призводить до зміни вектора конфігурації. В іншому випадку спостерігається перерозподіл рівнів рангової моделі і такі зв'язки в подальшому будемо називати

"критичними", на які розробнику мультимедійного додатка необхідно звертати особливу увагу.

## 10.2. Порядок виконання лабораторної роботи

### *Підготування.*

Вихідними даними для виконання цієї лабораторної роботи слугують багатозв'язний орієнтований граф критеріїв оцінювання мультимедійного додатка (результат виконання лабораторної роботи 8) і відповідна йому рангова модель (результат виконання лабораторної роботи 9).

### *Формулювання завдання.*

Розглядаючи вектор конфігурації як індикатор важливості поточного зв'язку, послідовно розриваючи зв'язок між критеріями, необхідно відповідною покроковою процедурою оцінити ступінь важливості зв'язків, що розглядаються.

### *Послідовність дій.*

1. У вхідній матриці суміжності виділіть зв'язок між критеріями, важливість якого надалі буде аналізуватися.

2. Розірвіть раніше вибраний зв'язок, для чого вилучіть із вхідної таблиці суміжності відповідну одиницю, тобто отримайте поточну модифіковану матрицю суміжності.

3. Для поточної модифікованої матриці суміжності сформууйте відповідну їй поточну матрицю досяжності (див. виконання пункту 3 попередньої лабораторної роботи 9).

4. Виконайте аналіз поточної матриці досяжності та сформууйте відповідний їй поточний вектор конфігурацій (див. виконання пункту 4 попередньої лабораторної роботи 9).

5. Якщо поточний вектор конфігурації не змінився, тобто співпадає з вхідним вектором конфігурації, потрібно вилучити зв'язок, критичність якого аналізується, з вхідної матриці суміжності.

Якщо поточний вектор конфігурації змінився, тобто не співпадає з вхідним вектором конфігурації, то поточний зв'язок надалі вважається критичним, а вхідну матрицю суміжності потрібно залишити без змін.

6. Розглядаючи поточну матрицю суміжності (результат виконання пункту 5) як вхідну матрицю, послідовно виконайте пункти 1 – 5, доки не будуть проаналізовані всі зв'язки між критеріями вхідного графа.

У табл. 10.1 наведено оптимізовану матрицю суміжності для умовного прикладу, що розглядається. Кружками відмічено критичні зв'язки.

Оптимізована матриця суміжності  $\mathbf{B} = \{b_{ij}\}$ 

$\rightarrow j$ $\downarrow$ i	$h_1$	$h_2$	$h_3$	$h_4$	$h_5$	$h_6$	$h_7$	$h_8$	$h_9$
$h_1$		①	1		1	①		1	1
$h_2$			①						
$h_3$							①	①	1
$h_4$	①					1		1	
$h_5$									
$h_6$					①				
$h_7$									1
$h_8$									①
$h_9$									

На рис. 10.1 подано кінцевий результат оптимізації рангової моделі умовного прикладу.

Із рис. 10.1 випливає, що для розглянутого умовного прикладу домінуючими критеріями оцінювання якості мультимедійного додатка є критерії 3, 7 і 9, а зв'язки 3 – 7, 3 – 8 та 3 – 9 роблять найбільш суттєвий вплив на загальну якість мультимедійного продукту, що розробляється. Саме на ці критерії та зв'язки між ними в першу чергу мають бути враховані в процесі проектування.

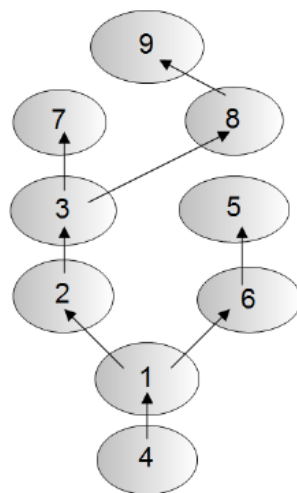


Рис. 10.1. Рангова модель з оптимізованими зв'язками між умовними критеріями оцінювання якості умовного мультимедійного додатка

### **10.3. Зміст електронного варіанта звіту**

У результаті виконання лабораторної роботи студент має організувати та подати на захист:

папку під назвою "Прізвище\_студента\_МТ\_2\_сем\_лабораторна робота\_№3.3", у якій міститься звіт у doc-форматі з результатом виконання кожного з пунктів завдання.

### **10.4. Контрольні запитання**

1. Що розуміється під оптимізацією рангової моделі оцінювання якості мультимедійного додатка?
2. Що розуміється під вектором конфігурації рангової моделі?
3. Які зв'язки між критеріями відносяться до критичних?
4. Наведіть алгоритм пошуку критичних зав'язків між суміжними критеріями.

## Рекомендована література

### Основна

1. Кирсанов Д. Веб-дизайн : книга / Д. Кирсанов. – Санкт-Петербург : Символ-Плюс, 2010. – 376 с.
2. Окраса Уоррен. Director 11.5. Shockwave Studio. Самоучитель / У. Окраса. – Москва : ДМК, 2011. – 257 с.
3. Роберт Р. Adobe Flash. Библия пользователя / Р. Роберт, Д. Сноу ; пер. с англ. – ИД "Вильямс", 2009. – 377 с.
4. Гульятяев А. К. Authoware 6.0. Разработка мультимедийных курсов / А. К. Гульятяев. – Санкт-Петербург : Учитель и ученик : КОРОНА принт, 2009. – 468 с.
5. С# для профессионалов. В 2 томах. / Симон Робинсон, Олли Корнес, Джей Глинн и др. ; пер. с англ. – Изд-во "Лори", 2010. – 734 с.
6. Авер М. М. Создание CD и DVD любых форматов : Nero Burning ROM 10, Pinnacle Studio 10 : [учеб. пособие] / М. М. Авер. – Москва, 2011. – 240 с.
7. Лоянич А. А. Запись CD и DVD в Nero 10 / А. А. Лоянич. – Москва : НТ Пресс, 2010. – 352 с.
8. Сальватьера Ричард. Director MX (руководство от macromedia) / Р. Сальватьера и др. ; пер. с англ. – Москва : КУДИЦ-ОБРАЗ, 2004. – 480 с.

### Додаткова

9. Дронов В. Macromedia Flash MX / В. Дронов. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2007. – 836 с.
10. Кирьянов Д. Самоучитель Adobe Premiere Pro / Д. Кирьянов, Е. Кирьянова. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2005. – 439 с.
11. Лудингтон Д. Абсолютно ясно о видеосъемке, монтаже и DVD-дисках / Д. Лудингтон ; пер. с англ. – Москва : Триумф, 2005. – 207 с.
12. Петелин Р. Fruity Loops Studio. Музыкальная фабрика на PC / Р. Петелин, Ю. Петелин. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2005. – 351 с.
13. Слуцкер М. Инструментальные средства для OpenType технологий. Редактор FontLab 4.6 как конвертор / М. Слуцкер. – Компьюарт. – 2006. – № 8–9.

14. Трусова В. Музыкальная азбука на РС / В. Тусова, Е. Медведев. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2009. – 479 с.

15. Уотролл Э. Flash MX 2004 / Э. Уотролл, Н. Гербер ; пер. с англ. – Санкт-Петербург : Питер, Киев : ВHV, 2005. – 702 с.

16. Цоллер С. Создание музыки на ПК: от простого к сложному / С. Цоллер. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2009. – 319 с.

## **Інформаційні ресурси**

17. Болховитинова С. М. Композиция изданий: Особенности проектирования различных типов изданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / под ред. С. М. Болховитиновой. – Москва : Изд-во МГУП, 2000. – 166 с. – Режим доступа : <http://www.hi-edu.ru/e-books/xbook095/01/index.html>.

18. Введения в Auto Run Pro Enterprise 12 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://gizmod.ru/2007/05/15/autorun\\_pro\\_enterprise\\_12-avtozagruzka\\_dlja\\_diskov](http://gizmod.ru/2007/05/15/autorun_pro_enterprise_12-avtozagruzka_dlja_diskov).

19. Обзор инструментальных средств разработки мультимедиа [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://clubrus.kulichki.net/obzor.html>.

20. Перспективы Multimedia Builder [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://clubrus.kulichki.net/mmb-5new.html> avtozagruzka\_dlja\_diskov.

21. Примеры Director-приложений [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.adobe.com/support/director/showme.html> avtozagruzka\_dlja\_diskov.

22. Технология создания мультимедиа курса [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.ido.tsu.ru/ss/?unit=223&page=651> avtozagruzka\_dlja\_diskov.

## Зміст

Вступ.....	3
Лабораторна робота 1. Оцінювання можливостей ПК з оброблення звуку.....	4
Лабораторна робота 2. Створення аудіоконтенту в звуковому редакторі Audacity.....	10
Лабораторна робота 3. Редагування аудіоконтенту .....	15
Лабораторна робота 4. Покращення якості звучання .....	25
Лабораторна робота 5. Визначення технологічних компонент для побудови відео для мультимедійного видання .....	31
Лабораторна робота 6. Проведення відеозйомки.....	33
Лабораторна робота 7. Монтаж відео.....	34
Лабораторна робота 8. Визначення критеріїв оцінювання результатів проектування мультимедіа-додатків.....	36
Лабораторна робота 9. Розроблення рангової моделі критеріїв оцінювання альтернативних варіантів технологічних рішень.....	42
Лабораторна робота 10. Оптимізація рангової моделі критеріїв оцінювання альтернативних варіантів технологічних рішень.....	48
Рекомендована література.....	53
Основна .....	53
Додаткова .....	53
Інформаційні ресурси .....	54

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

# МУЛЬТИМЕДІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

**Методичні рекомендації  
до лабораторних робіт  
для студентів спеціальності  
186 "Видавництво та поліграфія"  
першого (бакалаврського) рівня**

*Самостійне електронне текстове мережеве видання*

Укладачі: **Грабовський Євген Миколайович**  
**Браткевич Вячеслав Вячеславович**  
**Пандорін Олександр Костянтинович**

Відповідальний за видання *О. І. Пушкар*

Редактор *В. Ю. Степаненко*

Коректор *Н. В. Грінченко*

План 2020 р. Поз. № 60 ЕВ. Обсяг 56 с.

---

Видавець і виготовлювач – ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 61166, м. Харків, просп. Науки, 9-А

---

*Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру  
ДК № 4853 від 20.02.2015 р.*