

Глава 1

ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ АУДИО- И ВИДЕОИНФОРМАЦИИ

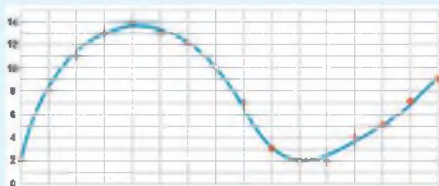
§ 1. Запись аудио- и видеoinформации

Пример 1.1. Аналоговая форма звукового сигнала.



История записи аналогового звука началась в 1857 г., когда француз Эдуард Леон Скотт де Мартенвиль изобрел прибор, выцарапывавший звуковые дорожки на закопченной бумаге.

Пример 1.2. Схема оцифровки аналогового звукового сигнала.



Волна заменяется набором точечных (импульсных) сигналов, а величина импульсов задается числами. Набор точек преобразуется в набор чисел: (2)(8)(11)(13)(14)(13)(12)(10)(7)...

История кинематографа началась в 1885 г., когда французы Огюст и Луи Люмьеры впервые провели демонстрацию кинофильмов.

Пример 1.3. Набор кадров цифрового видео можно воспринимать как набор электронных кадров кинофильма.



1.1. Аудио- и видеофайлы

Аудиоинформация (звукозапись) — звуковая информация, записанная каким-либо образом, пригодным для воспроизведения.

Звуковые колебания воздуха (звуковые сигналы) имеют форму, которую называют **аналоговой** (пример 1.1).

Ранее аудиоинформация в аналоговой форме записывалась в студиях, а воспроизводилась с помощью фонографов, граммофонов, патефонов, магнитофонов и электропроигрывателей.

С началом компьютерной эры звуковые сигналы начали оцифровывать, т. е. волны стали заменять наборами точечных (импульсных) сигналов, а величину импульсов — числовыми кодами (пример 1.2). Аудиоинформация получила **цифровую** форму.

Аудиофайл — файл с аудиоинформацией в цифровой форме.

Видеоинформация — изображение движущихся объектов, записанное каким-либо образом, пригодным для воспроизведения.

Сначала видеоинформацию записывали в **форме кинофильмов**. При демонстрации отдельные фотокадры на киноплёнке сливались на экране в движущееся изображение.

Видеоинформация в **цифровой форме** является набором электронных фотографий (пример 1.3).

Видеофайл — файл с видеoinформацией и сопровождающей ее аудиoinформацией в цифровой форме.

1.2. Программные средства записи и воспроизведения

В смартфонах программные средства записи звука при помощи микрофона представлены диктофонами (пример 1.4).

На компьютерах с операционной системой Windows стандартной программой для записи звука при помощи микрофона является программа «Звукозапись» (пример 1.5). Более широкие возможности имеет бесплатная программа UV SoundRecorder.

Для записи видеoinформации в смартфонах широко используется приложение «Камера» в режиме записи видео. Этот режим имеют и цифровые фотоаппараты.

Записывать видео позволяют компьютеры с микрофоном и веб-камерой. Для компьютеров разработаны также программы для записи звука и видео, воспроизводимых другими программами.

Программы для воспроизведения аудио- и видеофайлов называются **плеерами**. **Медиаплееры** — плееры, которые воспроизводят как звук, так и видео (примеры 1.6 и 1.7).

Аудио- и видеофайлы могут иметь лицензионные ограничения на бесплатное копирование, воспроизведение и распространение.

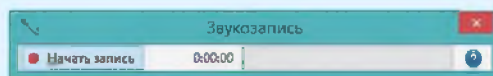
1.3. Форматы аудиофайлов

Аудиофайлы, как и видеофайлы, могут различаться способами цифровой записи — форматами.

Пример 1.4. Приложение «Диктофон» в одном из современных смартфонов.

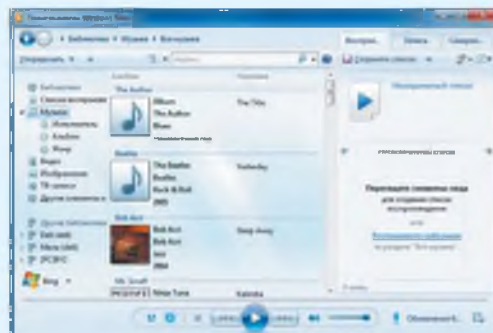


Пример 1.5. Окно стандартной для Windows программы «Звукозапись».



Пример 1.6. На компьютерах чаще всего устанавливаются аудиоплееры AIMP, Winamp Lite, медиаплееры Windows Media Player (WMP), Winamp, Quicktime, KM Player, VLC Media Player и др. К настоящему времени разработан целый ряд аудио- и медиаплееров для смартфонов.

Пример 1.7. Окно медиаплеера WMP.



Кнопки управления воспроизведением размещены в нижней части окна.

Пример 1.8. Названия основных форматов аудиофайлов:

WAV	MP3	WMA	OGG
AAC	FLAC	MP2	MIDI

Цифровая звукозапись может иметь несколько каналов: моно (1 канал), стерео (2 канала), Dolby Digital (6 каналов) и т. д.

Пример 1.9. Имена аудиофайлов разных форматов:

golos2.wav; karaoke.midi;
скрипка.mp3; test31.wma.

Пример 1.10. Одна минута записи в формате WAV имеет объем около 10 Мб, в формате MP3 — от 0,5 до 2,4 Мб.

Формат WMA (Windows Media Audio) разработан компанией Microsoft как конкурент формата MP3 и включает поддержку системы управления авторскими правами.

Это означает, что прослушивать защищенные композиции можно только на компьютере, с которого композиция была загружена из музыкального магазина.

Пример 1.11. Наиболее популярные форматы видеофайлов:

AVI	MP4	WMV	DVD
MPEG	MOV	FLV	SWF

Компания Apple активно использует собственные обозначения для форматов видеофайлов, аналогов MP4, например m4a, m4b, m4v, m4r, m4g.

Для мобильных телефонов разработан формат 3GP, который использует мощное сжатие. Это позволяет использовать его на слабых мобильных телефонах.

Формат аудиофайла — структура и особенности записи в файле цифровой аудиоинформации.

Существует более 40 форматов аудиофайлов (пример 1.8). Название формата служит расширением имени (типом) аудиофайла (пример 1.9).

Для высококачественной записи звука используется формат WAV. По сравнению с файлами других форматов файлы этого формата имеют очень большие объемы.

Формат MP3 самый распространенный. Использует специальные методы сжатия аудиофайлов за счет небольшого снижения качества звука.

(Рассмотрите пример 1.10.)

Формат MIDI (MID) является цифровым представлением нотных записей для использования на электронных музыкальных инструментах. Воспроизведению разных нотных партий можно придать окраску звуков фортепиано, скрипки, трубы и других инструментов.

1.4. Форматы видеофайлов

Формат видеофайла — структура и особенности записи в файле цифровой видеoinформации и сопровождающей ее аудиоинформации.

Форматы для записи в видеофайл только видеoinформации не предусмотрены. Но видео можно сохранять в файле и без звука.

Известно более 70 форматов видеофайлов (пример 1.11). Название формата служит расширением имени (типом) видеофайла. Для записи аудио- и видеофайлов, кроме программ записи, используют кодеки.

Кодек — специальная программа, которая сжимает (уменьшает) и восстанавливает первоначальный объем аудио- или видеофайла.

Различают **аудиокодеки** и **видеокодеки**. Аудиокодеки носят имена форматов аудиофайлов. Имена видеокодексов с именами форматов не совпадают (пример 1.12).

При записи и воспроизведении видеофайла всегда используется пара из видеокодека и аудиокодека. Форматы видеофайлов используют разные пары кодеков (пример 1.13).

Пример 1.12. Названия основных видеокодексов:

H.261

XviD

DivX

MPEG4

Пример 1.13. Популярный формат видеофайлов AVI может использовать видеокодек H.264 и аудиокодек MP3.

Возможны и другие сочетания, например видеокодек MPEG4 и аудиокодек AC3, видеокодек XviD и аудиокодек MP3.



1. Что такое аудиоинформация?
2. В каком виде записывается аудиоинформация в цифровой форме?
3. Что такое видеоинформация?
4. Что такое видеоинформация в цифровой форме?
5. Как называются программы воспроизведения цифровых аудио- и видеофайлов?
6. Что такое формат аудиофайла?
7. Чем интересен формат аудиофайлов MIDI?
8. Что такое формат видеофайла?
9. Существуют ли форматы для записи в видеофайл только видеоинформации?
10. Что такое кодек?
11. Какие виды кодеков используются для работы с видеофайлами?
12. Сколько кодеков требуется для записи видеофайла?



Упражнения

- 1 Приведите примеры форматов аудиофайлов.
- 2 Приведите примеры форматов видеофайлов.
- 3 Приведите примеры аудиокодексов.
- 4 Приведите примеры видеокодексов.
- 5 Откройте в смартфоне приложение «Диктофон». Произнесите и запишите определение формата видеофайла. Воспроизведите запись.
- 6 С помощью соответствующего приложения найдите в смартфоне папку с аудиофайлами и определите их форматы.
- 7 Откройте в смартфоне приложение «Камера». Попросите одноклассника прочитать вслух определение формата аудиофайла перед камерой. Запишите видео и воспроизведите его.

- 8 С помощью подходящего приложения найдите в смартфоне папку с видеофайлами и определите их форматы.
- 9 Включите компьютер, подключите к нему микрофон и наушники. Произнесите определение формата видеофайла и с помощью программы «Звукозапись» запишите его в аудиофайл.

§ 2. Введение в редактирование аудиофайлов

Пример 2.1. Необходимость в редактировании звукозаписи возникает, когда ее длительность нужно уменьшить или увеличить. Например, когда длительности подобранной музыкальной композиции недостаточно для сопровождения готовящегося выступления певцов или танцоров. В таких случаях какой-то фрагмент звукозаписи дублируют несколько раз.

Применение звукового эффекта позволяет изменить стиль звучания звукозаписи, например громкость звучания, скорость или темп воспроизведения, высоту тона. С помощью звуковых эффектов можно удалять щелчки и треск, добавлять эхо, удалять из музыкальной композиции звучание голоса.

Пример 2.2. Среди бесплатных аудиоредакторов выделим Audacity, WavePad Sound Editor, Wavosaur, FREE Wave MP3 Editor, Swiftturn Free Audio Editor.

Пример 2.3. Конвертация аудиофайла может понадобиться, например, если в мультимедийную презентацию нужно вставить звуковую запись с CD-диска. Программа для создания мультимедийных презентаций не допускает вставку на слайд аудиофайлов такого формата.

Пример 2.4. Аудиоредакторы позволяют сохранять аудиофайлы в разных форматах, поэтому для конвертации достаточно загрузить аудиофайл в одном формате, а потом сохранить его в другом.

2.1. Редактирование и конвертация

Известны два вида обработки аудиофайлов: редактирование и конвертация.

Редактирование аудиофайла — процесс его изменения, который заключается в вырезании, вставке, удалении и комбинировании частей аудиофайла, которые называются **фрагментами**. Редактирование включает также применение звуковых эффектов ко всей звукозаписи и к ее фрагментам (пример 2.1).

Для редактирования аудиофайлов используются программные средства, которые называются **аудиоредакторами** (пример 2.2).

Редактировать аудиофайлы мы будем с помощью аудиоредактора Audacity¹. С интерфейсом данной программы можно познакомиться в *Приложении 1* (с. 153).

Конвертация аудиофайла — процесс изменения его формата (пример 2.3). Чтобы выполнить конвертацию аудиофайлов, можно использовать аудиоредакторы (пример 2.4).

2.2. Загрузка и воспроизведение звукозаписи в аудиоредакторе

Загрузку аудиофайла в редактор Audacity начинают командой главного меню **Файл** → **Открыть ...**.

¹ Доступен для скачивания на сайте <https://www.audacityteam.org>

Аудиоредактор автоматически конвертирует файл в свой внутренний формат, и в окне появляется изображение звукозаписи в виде одной или двух аудиодорожек (треков).

Воспроизводить звукозапись, приостанавливать и останавливать воспроизведение позволяют первые три кнопки **Панели воспроизведения и записи** (пример 2.5).

Во время воспроизведения вправо по дорожкам движется вертикальная линия — **курсор**. Воспроизведение звукозаписи всегда начинается с заданного положения курсора. Когда воспроизведение остановлено, курсор можно перенести в любое другое место дорожки (пример 2.6).

2.3. Выделение фрагмента звукозаписи

В аудиоредакторе любой фрагмент звукозаписи можно выделить. Заметим, что на **Панели инструментов** редактора должна быть нажата кнопка **I** **Выделение** (пример 2.7).

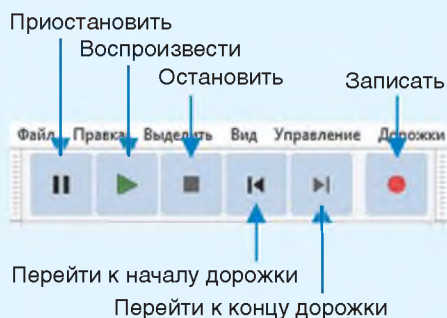
Выделенный фрагмент на дорожке получает другой цвет фона (пример 2.8). Если фрагмент звукозаписи выделен, то воспроизвести и прослушать можно только его. Выделение фрагмента снимается щелчком мыши по свободному месту дорожки.

Различают два способа выделения фрагментов: обзорный и точный.

Обзорный способ выделения фрагментов используется с целью прослушивания фрагментов и проводится протяжкой указателя мыши по дорожке.

Границы выделенного фрагмента всегда можно переместить. Для этого

Пример 2.5. Кнопки Панели воспроизведения и записи.



Названия кнопок отражают их функции.

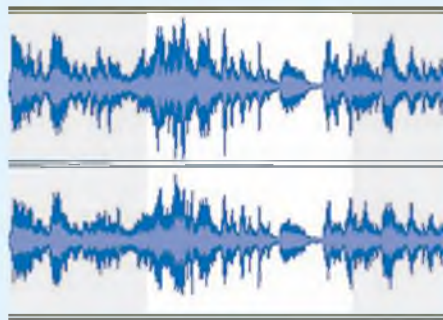
Воспроизведение звукозаписи также можно начать/остановить нажатием клавиши **Пробел** на клавиатуре.

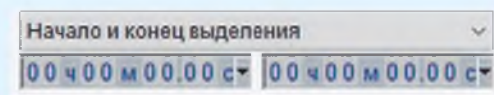
Пример 2.6. Курсор можно перенести в другое место дорожки щелчком мыши. Точно в начало дорожки курсор переносится кнопкой **Перейти к началу дорожки** панели **Воспроизведения и записи**, а точно в конец дорожки — кнопкой **Перейти к концу дорожки**.

Пример 2.7. Кнопка **Выделение** на Панели инструментов.



Пример 2.8. Изображение выделенного фрагмента звукозаписи.



Пример 2.9. Числовые поля на Панели выделения фрагментов.

Поле **Начало выделения** показывает отсчет начала выделенного фрагмента.

Поле **Конец выделения** показывает отсчет конца выделенного фрагмента.

Поле **Позиция аудио** показывает отсчет положения курсора.

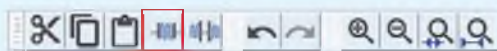
Пример 2.10. Введем в числовое поле **Начало выделения** отсчет 6,9 с:

1. Щелкаем мышью по разряду секунд в поле (разряд выделяется белым цветом).


2. Колесиком мыши устанавливаем значение 6.

3. Аналогично после щелчка в разряд десятых долей секунды вводим цифру 9.


Пример 2.11. Кнопка **Обрезать** на Панели редактирования.



Пример 2.12. Обрежем звукозапись до длительности 2 мин 30 с.

Точным способом выделяем фрагмент длительностью 2 мин 30 с от начала записи и нажимаем кнопку  на Панели редактирования.


Пример 2.13. Для применения эффекта **Плавное затухание** в конце записи выделяют фрагмент длительностью 2—4 с и используют команду **Эффекты**. Выпадает большой список эффектов, в котором нужно найти требуемый.

достаточно подвести указатель мыши к границе выделенного фрагмента изнутри (указатель принимает вид ) и перетащить границу.

Точный способ выделения фрагментов используется для их копирования. Этим способом фрагмент выделяется с помощью отсчетов времени от начала записи на **Панели выделения фрагментов** (пример 2.9).

Чтобы выделить фрагмент, в поля **Начало** и **Конец выделения** вводят время начала и конца фрагмента соответственно (пример 2.10).

2.4. Обрезка фрагмента звукозаписи и применение эффекта

Операция обрезки используется в случаях, когда длительность звукозаписи нужно сократить. В звукозаписи выделяется фрагмент нужной длительности и используется кнопка  **Обрезать** на **Панели редактирования** (пример 2.11). В итоге в звукозаписи остается только выделенный фрагмент (пример 2.12).

Чтобы звук обрезанной звукозаписи при воспроизведении не обрывался резко, нужно применить один из эффектов, например **Плавное затухание** (эффект плавного уменьшения громкости звучания) (пример 2.13).

2.5. Сохранение аудиофайла

Для сохранения аудиофайла в редакторе Audacity есть две возможности.

Если работу со звукозаписью надо продолжить, то командой **Файл** → **Сохранить проект** звукозапись сохраняют во внутреннем формате редактора

как файл проекта с расширением **.aup** (тип **AUP**). Воспроизвести такой аудиофайл на плеерах невозможно.

Чтобы сохранить аудиофайл в другом формате, его экспортируют (конвертируют). Для этого командой **Файл** → **Export Audio...** вызывается окно **Export Audio**, в котором вводится имя аудиофайла и выбирается его формат (пример 2.14).

Кнопка **Параметры** в окне **Export Audio** позволяет вызвать окно для установки параметров качества сохраняемой звукозаписи. Основным параметр качества цифровой записи звука и видео носит название *битрейт*.

Битрейт (скорость потока) — количество бит двоичной записи, которое приходится на секунду воспроизведения.

Битрейт измеряется в килобитах в секунду (кбит/с, или kbps).

Чем больше битрейт, тем выше качество записи и больше объем файла (пример 2.15).

Пример 2.14. Форматы, которые поддерживает редактор Audacity при загрузке и экспорте аудиофайлов.

AIFF (Apple) signed 16 bit PCM
WAV (Microsoft) signed 16 bit PCM
GSM 6.10 WAV (mobile)
Файлы MP3
Файлы Ogg Vorbis
Файлы FLAC
Файлы MP2
Передать внешней программе
M4A (AAC) Files (FFmpeg)
AC3 Files (FFmpeg)
AMR (narrow band) Files (FFmpeg)
WMA (version 2) Files (FFmpeg)
Custom FFmpeg Export

Пример 2.15. Связь величины битрейта и качества двухканальной звукозаписи в формате MP3:

- **32 кбит/с** — качество записи речи в диктофонах;
- **96 кбит/с** — качество записи для передачи речи или звука низкого качества по каналам связи;
- **192 кбит/с** — приемлемый уровень качества для записи музыки;
- **256 кбит/с** — высокий уровень качества для записи музыки;
- **320 кбит/с** — наивысший уровень качества звукозаписи, поддерживаемый форматом MP3.



1. Что такое курсор аудиоредактора Audacity?
2. Каким образом выделенный фрагмент звукозаписи отображается в редакторе Audacity?
3. Чем различаются обзорный и точный способы выделения фрагментов?
4. Как производится обрезка фрагмента звукозаписи?
5. Какое изменение фрагмента производит эффект **Плавное затухание**?
6. Какие возможности для сохранения аудиофайлов имеет редактор Audacity?
7. Что такое битрейт?



Упражнения

- 1 Откройте в аудиоредакторе файл с музыкальной композицией (данная композиция лицензионных ограничений не имеет). Прослушайте ее.
- 2 Выделите любой фрагмент загруженной звукозаписи обзорным способом. Воспроизведите его с помощью кнопок **Панели воспроизведения и записи** и с помощью клавиши **Пробел**.
- 3 Установите, чем различаются действия кнопок **Остановить** и **Приостановить**?

- 4 Выделите и прослушайте фрагмент загруженной звукозаписи от 31 с до 1 мин 27 с.
- 5 Сократите звучание загруженной звукозаписи до 1 мин с использованием эффекта **Плавное затухание**.
- 6 Сохраните результат предыдущего упражнения как проект формата AUP и как аудиофайл формата MP3 с битрейтом 192 кбит/с.

§ 3. Основные операции редактирования аудиофайла

Основные задачи редактирования аудиофайла удобно рассмотреть на примере редактирования музыкальных композиций. Задача сокращения музыкальной композиции больших трудностей не вызывает. Композицию достаточно обрезать и в конце приглушить звук.

Структура музыкальной композиции определяется набором ее фрагментов. Многие музыкальные композиции (песни) имеют форму, которую называют куплетной, т. е. состоящей из куплетов. В куплете, как правило, два фрагмента: запев и припев. В композиции также возможны фрагменты, которые называют вступлениями и проигрышами.

Пример 3.1. Музыкальные композиции, используемые для сопровождения выступлений на концертах или капустниках (фонограммы), часто требуют увеличения или уменьшения числа куплетов. Это связано с тем, что самодельные тексты песен редко совпадают по числу куплетов с исходными фонограммами.

Кроме того, в таких фонограммах бывает необходимо удалить или поменять местами припевы или проигрыши.

При создании фонограмм для видеofilмов длительности одной музыкальной композиции часто также не хватает на весь фильм. В таком случае ее нужно увеличивать дублированием всей композиции или некоторых ее фрагментов.

3.1. Основные задачи редактирования

Основными задачами редактирования аудиофайла являются:

- сокращение аудиофайла;
- изменение структуры фрагментов аудиофайла.

Сокращение аудиофайла требуется, когда длительность его звучания превышает нужную, например требуемую длительность звучания музыкального сопровождения. Один из способов решения этой задачи рассмотрен в предыдущем параграфе.

Задача изменения структуры фрагментов аудиофайла возникает, когда отдельные фрагменты звукозаписи нужно удалить, переставить или продублировать (пример 3.1).

Для музыкальных композиций задача усложняется тем, что выделять фрагменты (куплеты, припевы и т. д.) следует точным способом. Чтобы не нарушить плавности звучания, отсчеты времени для начала и конца фрагментов определяют максимально точно.


3.2. Алгоритм нахождения точного отсчета


Аудиоредактор Audacity позволяет с высокой точностью находить отсчеты для моментов начала куплетов, припевов и других фрагментов с использова-


нием инструментов масштабирования. Инструменты масштабирования в аудиоредакторе применяются для увеличения или уменьшения изображения звукозаписи на дорожке (пример 3.2).

Для нахождения точного отсчета для моментов начала музыкальных фрагментов будем использовать следующий алгоритм:

1. Прослушать композицию и с любой точностью выделить фрагмент, который содержит нужный момент.

2. Щелкнуть по кнопке  **Уместить выделение**. Изображение фрагмента увеличивается, но выделение не снимается.

3. Прослушать выделенный фрагмент (можно несколько раз). В нужный момент, определяемый на слух, щелкнуть по кнопке  **Приостановить**. Курсор замирает. Требуемый момент определен, а отсчет времени показан в поле **Текущая позиция**.

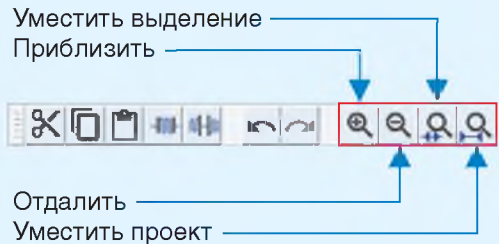
4. Для уточнения отсчета около положения курсора выделить небольшой фрагмент и щелкнуть по кнопке  **Остановить**. Курсор перемещается в начало выделенного фрагмента. Далее перейти к шагу 2.

Уточнение достаточно провести 2 раза (пример 3.3).

3.3. Основные операции редактирования

Редактирование аудиофайлов включает следующие основные операции с фрагментами: **выделение, обрезку, копирование, вставку, удаление и применение эффекта**.

Пример 3.2. Группа кнопок инструментов масштабирования на **Панели редактирования**:



1. Кнопка **Приблизить** увеличивает изображение звукозаписи.


2. Кнопка **Отдалить** уменьшает изображение звукозаписи.


3. Кнопка **Уместить выделение** показывает весь выделенный фрагмент.


4. Кнопка **Уместить проект** показывает всю звукозапись.

Пример 3.3. Определим отсчет времени для начала второго куплета в некоторой музыкальной композиции, исполняя шаги алгоритма:

1. Композиция прослушивается, и выделяется фрагмент с моментом начала второго куплета.

2. Кнопкой  **Уместить выделение** изображение фрагмента увеличивается.

3. Выделенный фрагмент прослушивается, и в нужный момент проводится щелчок по кнопке  **Приостановить**.

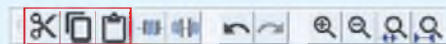
4. Около положения курсора выделяется небольшой фрагмент и проводится щелчок по кнопке  **Остановить**.

5. Повторяются шаги 2—4.

6. Повторяются шаги 2—3.


Отсчет — в поле **Текущая позиция**.


Пример 3.4. Кнопки удаления, копирования и вставки фрагментов на **Панели редактирования**.



Пример 3.5. Увеличим на один куплет длительность музыкального сопровождения к песне.

В соответствии с алгоритмом из пункта 3.2 устанавливаем отсчеты для моментов начала и конца второго куплета.



По отсчетам точным способом выделяем фрагмент записи для копирования. Фрагмент копируем в буфер обмена с помощью кнопки  **Копировать** и нажимаем клавишу-стрелку **Вправо** клавиатуры. В результате выделение пропадает, а курсор смещается в конец использованного фрагмента.

Щелкаем по кнопке  **Вставить**. Фрагмент (куплет) вставляется.

При необходимости операцию вставки можно повторить несколько раз.

С операциями выделения, обрезки и применения эффекта мы уже познакомились. Операции копирования, вставки и удаления фрагментов известны вам по другим программам и проводятся при помощи кнопок на **Панели редактирования** (пример 3.4). Вместо этих кнопок можно использовать комбинации клавиш клавиатуры, известные вам из курса 6-го класса.

Операции копирования, вставки и удаления фрагментов используются для изменения структуры фрагментов аудиофайла (пример 3.5).

Операции редактирования при необходимости можно отменить и вернуть, используя кнопки  **Отменить** и  **Вернуть** на **Панели редактирования**. Эти кнопки позволяют отменить или вернуть целый набор последних операций редактирования.



1. Какие задачи являются основными при редактировании аудиофайла?
2. Почему при редактировании моменты начала куплета или припева в песне нужно находить с максимальной точностью?
3. Для чего предназначены инструменты масштабирования в аудиоредакторе?
4. Какие операции редактирования аудиофайла являются основными?
5. Какие операции редактирования аудиофайла обеспечивают изменение структуры аудиофайла?
6. Какие кнопки на **Панели редактирования** используются при копировании, вставке и удалении фрагментов?



Упражнения

- 1 Откройте в аудиоредакторе файл с музыкальной композицией (данная композиция лицензионных ограничений не имеет). Прослушайте ее.
- 2 Выделите и прослушайте фрагмент загруженной звукозаписи от 2 мин 08 с до 2 мин 40 с.
- 3 Увеличьте изображение фрагмента, выделенного в задании 2, на всю дорожку. Верните изображение всей звукозаписи.

4 Загруженная композиция начинается с припева, включает два куплета и заканчивается половиной припева. Удалите второй куплет и половину припева после него. На это место вставьте два раза первый куплет.

5 Сохраните результат упр. 4 как проект формата AUP и как аудиофайл формата MP3 с максимальным битрейтом. Прослушайте полученную композицию.

§ 4. Введение в компьютерный видеомонтаж

4.1. Видеомонтаж и конвертация

Все видеофайлы делятся на **видеофрагменты**, которые получены в результате записи, и **видеофильмы**, которые предназначены для демонстрации.

Для видеофайлов известны два вида обработки: видеомонтаж и конвертация.

Компьютерный видеомонтаж — это процесс создания видеофильма из видеофрагментов с помощью специального программного средства.

Программное средство для видеомонтажа называется **видеоредактором** (пример 4.1). Мы будем использовать видеоредактор VideoPad¹. С интерфейсом программы можно познакомиться в *Приложении 1* (с. 154).

Конвертация видеофайла заключается в изменении его формата (пример 4.2). Для конвертации видеофайлов используются программные средства, которые называются **видеоконвертерами** (пример 4.3). Мы будем использовать видеоконвертер Convertilla². С интерфейсом программы можно познакомиться в *Приложении 1* (с. 155).

Пример 4.1. Среди бесплатных видеоредакторов для компьютеров выделим редакторы Videopad, Shotcut, OpenShot Video Editor, Windows Movie Maker (или **Киностудия**), Lightworks.

Разработаны видеоредакторы и для смартфонов на Android: Video Editor, PowerDirector, KineMaster — Pro Video Editor. Есть они на других платформах.

Пример 4.2. На современных компьютерах установлены кодеки для известных форматов видеофайлов. О портативных устройствах такого сказать нельзя. Поэтому видео, закачанное на смартфон, часто не открывается, и его обычно подвергают конвертации. Для видеомонтажа иногда приходится конвертировать видеофрагменты, снятые на разных мобильных устройствах.

Пример 4.3. Многие видеоконвертеры позволяют конвертировать и аудиофайлы. Среди бесплатных видеоконвертеров для компьютеров следует выделить Convertilla, VSDC Free Video Converter, Any Video Converter Free, Format Factory и др.

Конвертировать видеофайлы можно и с помощью онлайн-видеоконвертеров³.

¹ Доступен для скачивания на сайте <https://www.nchsoftware.com/videopad/ru>

² Доступен для скачивания на сайте <http://convertilla.com/ru/>

³ Информация получена с сайтов <https://convert-video-online.com/ru/> и <https://www.online-convert.com/ru> (дата доступа 10.01.2018).

Пример 4.4. Одно из возможных визуальных представлений видеоряда.

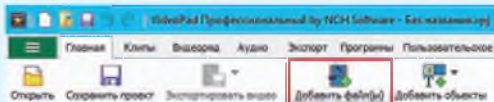


Создавая видеофильм из фрагментов, видеоряд можно изменять — удалять, добавлять и перемещать видеофрагменты.

Пример 4.5. Текстовые видеофрагменты позволяют включать в видеофильм текстовые надписи (название фильма, его частей и др.).

Пример 4.6. Все видеофрагменты, как правило, имеют собственное звуковое сопровождение. В результате нарезки видеофрагментов и сборки фильма этот вид звукового сопровождения становится фрагментарным и очень плохо воспринимается. Требуется добавление фонограммы.

Пример 4.7. Кнопка **Добавить файл(ы)** на вкладке **Главная**.



Загруженные файлы автоматически распределяются по разделам (папкам) **Видеофайлы** и **Аудиофайлы**. В разделе **Видеоряды** находится автоматически создаваемый файл проекта.

Пример 4.8. Видеоклип в окне предпросмотра.



Действие кнопки **▶** **Воспроизведение/Пауза** дублирует клавиша **Пробел**. Видеоклип можно воспроизводить покадрово.

4.2. Основные операции видеомонтажа

Компьютерный видеомонтаж включает следующие основные операции:

- деление и обрезку видеофрагментов;
- создание видеофильма из фрагментов;
- сохранение видеофильма.

Создание видеофильма из фрагментов использует понятие видеоряда.

Видеоряд — полоса из условных изображений видеофрагментов, которая отражает структуру видеофильма (пример 4.4).

При необходимости компьютерный видеомонтаж может также включать следующие операции:

- создание и добавление в видеофильм текстовых видеофрагментов (пример 4.5);
- добавление в видеофильм музыкального сопровождения (фонограммы) из внешнего аудиофайла (пример 4.6).

4.3. Загрузка, деление и обрезка видеофрагментов

Видеоредактор VideoPad позволяет загружать как видеофайлы (видеофрагменты), так и аудиофайлы (фонограммы). Загрузку проводят с помощью кнопки **Добавить файл(ы)** на вкладке **Главная** (пример 4.7).

Загруженные файлы в видеоредакторе VideoPad называются **клипами**.

Если открыты вкладки **Главная** или **Клипы**, то щелчок по видеоклипу автоматически открывает его в окне предпросмотра на вкладке **Предпросмотр клипа** (пример 4.8). В этом окне видеофрагмент можно просмотреть, разделить или обрезать.

Курсор в окне предпросмотра — вертикальная красная линия на полосе эскизов и шкале времени, которая показывает положение текущего кадра в клипе.

Видеоклип можно разделить на две части по положению курсора (кнопкой **Разделить**).

Для обрезки клипа достаточно перетащить в новое положение по шкале времени красную и синюю скобки (пример 4.9).

Клип обрезается виртуально. Это означает, что границы обрезки всегда можно сдвинуть.

4.4. Создание видеофильма из фрагментов

Создание видеофильма заключается в сборке видеоряда из видеофрагментов.

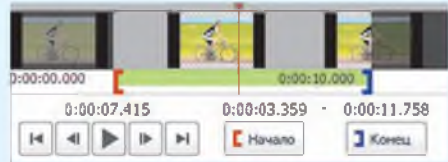
Клипы из раздела **Видеофайлы** по одному переносятся в окно видеоряда, которое должно находиться в режиме **Раскадровка**. Клип можно перетащить мышью либо выделить его и использовать комбинацию клавиш: **Ctrl + Shift + End** — в конец видеоряда, **Ctrl + Shift + Home** — в начало видеоряда (пример 4.10).

В окне предпросмотра теперь можно просмотреть и видеоряд. Переключение между объектами просмотра проводят выбором вкладок в заголовке окна предпросмотра (пример 4.11).

4.5. Сохранение видеофильма

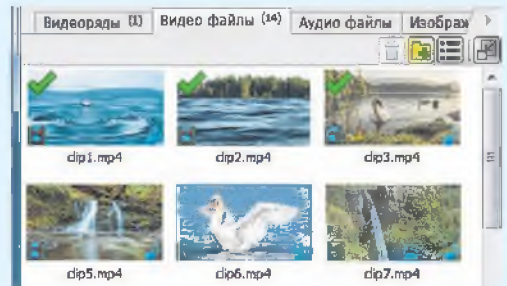
Сохранение видеофильма как проекта в файле с расширением **.vprj** внутреннего формата начинается кнопкой **Сохранить проект** на вкладке **Главная**.

Пример 4.9. Обрезка видеоклипа в окне предпросмотра.



Числовые поля над кнопками **Начало** и **Конец** открываются для ввода щелчком мыши. Отсчеты времени начала и конца оставляемой части клипа можно ввести точно в числовых полях над кнопками **Начало** и **Конец**.

Пример 4.10. Видеофайлы, которые перенесены в видеоряд, в разделе **Видеофайлы** автоматически отмечаются зеленой «галочкой».



Пример 4.11. Вкладка **Предпросмотр видеоряда** окна предпросмотра имеет свою систему кнопок управления.

В набор кнопок управления воспроизведением добавляются две кнопки: **Перейти к краю предыдущего клипа** и **Перейти к краю следующего клипа**.

Кнопка **Разделить** получает меню, в котором можно выбрать дорожки для разделения. Появляется кнопка **Снимок**, которая позволяет сделать снимок кадра видеофильма. Кнопка **Включить 360 гр** предназначена для добавления сложного видеоэффекта.

Курсор видеоряда находится в окне видеоряда, а управлять им можно как мышью в окне видеоряда, так и кнопками в окне предпросмотра.

Пример 4.12. Окно **Экспортировать видео** в разделе **Настройки экспорта файла** содержит 7 настраиваемых параметров.

В поле 1-й строки **Имя файла:** вводится имя создаваемого видеофайла.

В поле 2-й строки **Сохранить в:** вводится имя папки для сохранения файла. Имя папки выбирается в окне, которое вызывается в той же строке кнопкой **Обзор**.

В поле 4-й строки **Формат:** название формата будущего видеофайла выбирается в списке форматов. При необходимости можно использовать **Продвинутые настройки кодека**.

Остальные настройки экспорта рекомендуются не изменять.

В окне **Сохранить проект** как выбирается папка и имя проекта.

Сохранение видеофильма в другом формате называется *экспортом*.

Экспорт начинается щелчком по кнопке **Видеофайл** на вкладке **Экспорт**. В ответ открывается окно **Экспортировать видео**, где проводится настройка параметров экспорта видеофайла (пример 4.12).

После настройки параметров щелчок по кнопке **Создать** в этом окне начинает довольно длительный процесс сохранения видеофильма, ход которого отображается в другом диалоговом окне **Очередь на экспорт**.



1. Что такое компьютерный видеомонтаж?
2. Какие основные операции включает компьютерный видеомонтаж?
3. Какие операции, кроме основных, может включать компьютерный видеомонтаж?
4. Как проводят загрузку видео- и аудиофайлов в редактор VideoPad?
5. Для чего в редакторе VideoPad предназначено окно предпросмотра?
6. Что такое курсор в окне предпросмотра?
7. Как проводится обрезка видеоклипов в редакторе VideoPad?
8. Можно ли изменить обрезку видеоклипа в редакторе VideoPad?
9. В каком режиме окна видеоряда проводится создание видеоряда?
10. Каким образом в редакторе VideoPad клипы перемещаются в видеоряд?
11. Какой элемент окна предпросмотра отвечает за выбор между просмотром клипа и видеоряда?
12. Что такое сохранение проекта в редакторе VideoPad?
13. Что такое экспорт видеофильма в редакторе VideoPad?



Упражнения

- 1 В видеоредакторе VideoPad создайте новый проект и откройте (загрузите в видеоредактор) готовые видеофрагменты (все видеофрагменты лицензионных ограничений не имеют).
- 2 Выполните перечисленные действия, используя редактор VideoPad.
 1. Обрежьте все видеозаписи из раздела **Видеофайлы** до длительности 4 с.
 2. Создайте из фрагментов видеоряд в порядке их нумерации.
 3. Просмотрите полученный видеоряд.
 4. Сохраните созданный видеофильм как проект в файле с именем **Вода.vpj**.
 5. Сохраните созданный видеофильм в видеофайле **Вода.avi**.

- 3 Используя конвертер Convertilla, сконвертируйте файл **Вода.avi** в формат **MP4**.

Операция	Результат
Запустить программу Convertilla.	Появляется окно программы.
Щелкнуть по кнопке Открыть .	Появляется окно Выбор файла видео .
В окне Выбор файла видео найти и выделить файл Вода.avi , а затем щелкнуть по кнопке Открыть .	В нижнем поле Файл : предлагаются папка и имя файла для сохранения результата конвертации, которые можно изменить.
В списке Формат : выбрать MP4 .	Кодеки подбираются автоматически.
Щелкнуть по кнопке Конвертировать .	Видеофайл конвертируется и сохраняется в формате MP4 .

§ 5. Компьютерный видеомонтаж с текстами и фонограммой

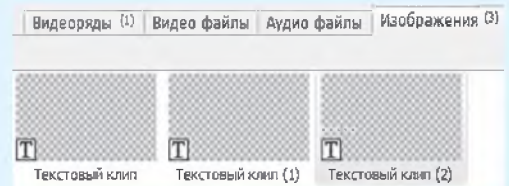
5.1. Создание текстовых клипов

Текстовый клип — видеофрагмент с текстовой надписью на прозрачном или цветном фоне. Для создания текстового клипа на вкладке **Клипы** используют кнопку **Добавить текст**. Новый клип под именем **Текстовый клип** появляется в разделе **Изображения** для исходных файлов. Для последующих текстовых клипов к имени добавляется номер в скобках (пример 5.1).

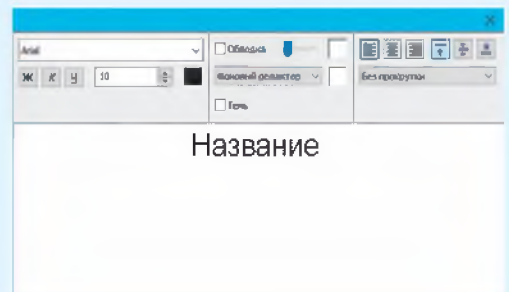
Новый текстовый клип сразу открывается в окне предпросмотра и имеет прозрачный фон, на что указывает шахматная текстура. Одновременно открывается диалоговое окно для ввода текста в клип (пример 5.2).

Текст надписи вводится с клавиатуры. Параметры шрифта изменяются инструментами, которые расположены в левой части панели окна. Размеры и положение вводимого текста контролируются в окне предпросмотра. Там же

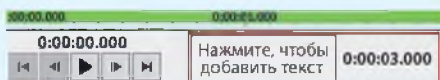
Пример 5.1. Имена нескольких текстовых клипов в разделе **Изображения**.



Пример 5.2. Диалоговое окно для ввода текста в текстовый клип напоминает окно простого текстового редактора.

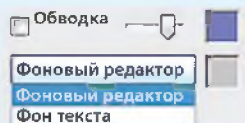


Пример 5.3. В окне предпросмотра выделены: кнопка вызова окна для ввода текста (в форме текстового поля) и поле длительности текстового клипа.



Длительность текстового клипа можно изменить после щелчка по числовому полю. Обычно вводится число секунд. Числовые значения правее числа секунд можно удалять.

Пример 5.4. Меню кнопки **Фоновый редактор** в окне ввода текста.



Выбор пункта **Заполненный фон** в меню кнопки **Фоновый редактор** одновременно меняет и надпись на этой кнопке. Кнопка получает название **Заполненный фон**.

Пример 5.5. Полоса над **Видеодорожкой 1** для наложения текстового клипа с прозрачным фоном поверх видеоряда.



Пример 5.6. Сдвиг клипа по видеодорожке вправо-влево перетаскиванием мыши облегчается удерживанием клавиши **Shift** клавиатуры.



При перетаскивании текстового клипа около указателя мыши отображается величина сдвига.

в числовом поле отображается длительность текстового клипа (пример 5.3).

Для создания в текстовом клипе цветного фона в диалоговом окне для ввода текста используют кнопку **Фоновый редактор**. Щелчок по кнопке вызывает меню, в котором выбирается пункт **Заполненный фон**, а затем щелчком по квадратному полю правее начинается выбор цвета (пример 5.4).

Теперь уже в меню кнопки **Заполненный фон** выбор пункта **Фоновый редактор** возвращает прозрачность фону текстового клипа. В диалоговом окне для ввода текста прозрачность фона не отображается.

5.2. Вставка и наложение текстовых клипов

Текстовые клипы вставляются в видеоряд как обычные видеофрагменты.

Текстовые клипы с прозрачным фоном накладываются поверх видеоряда в режиме **Шкала времени** окна видеоряда. В этом режиме видна основная **Видеодорожка 1** и над ней — полоса для новой видеодорожки (пример 5.5). Именно в эту полосу (новую видеодорожку) текстовый клип перетаскивается мышью из раздела **Изображения** для файлов.

Положение добавленного текстового клипа можно изменить перетаскиванием изображения клипа вправо-влево по новой видеодорожке при помощи мыши (пример 5.6).

5.3. Видеопереходы между клипами

Как и между слайдами в компьютерных презентациях, между клипами можно вставлять эффекты смены, ко-

торые называются **видеопереходами**. В окне видеоряда на изображении каждого видеоклипа есть X-образный **значок видеоперехода** (пример 5.7).

Щелчок по значку видеоперехода открывает обширное меню для выбора вида перехода к следующему клипу (пример 5.8).

Видеопереход между клипами занимает некоторое время, и в это время клипы должны показываться одновременно. Поэтому редактор предлагает выбрать способ создания перехода. Следующий клип можно сдвинуть левее на время перехода. А можно клип не сдвигать (заморозить его положение) и заполнить время перехода показом только его первого кадра.

5.4. Добавление и настройка фонограммы

Добавление и настройку музыкальной фонограммы к фильму проводят в режиме **Шкала времени** окна видеоряда. В этом режиме видео- и аудиодорожки имеют по четыре кнопки управления (пример 5.9).

Аудиофайл (новую фонограмму) из раздела **Аудиофайлы** перетаскивают в полосу под **Аудиодорожкой 1**. Образуется новая аудиодорожка. Фонограмму по ней можно перетаскивать мышью вправо-влево.

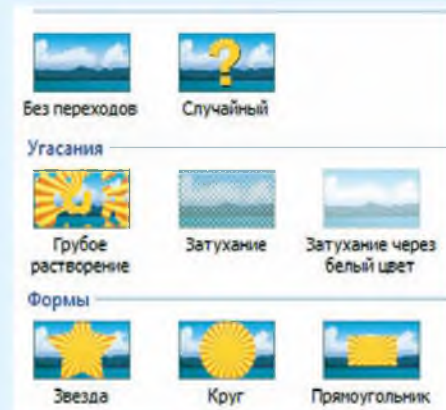
Настройка фонограммы заключается в ее обрезке до длительности видеоряда и добавлении эффектов **Появление** и **Исчезновение**, которые в редакторе привязаны соответственно к началу и к концу фонограммы.

Пример 5.7. Значки видеоперехода на изображении видеофрагментов в видеоряде.



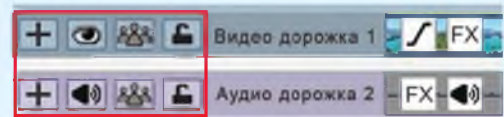
Значки видеоперехода отображаются в окне видеоряда в обоих его режимах.


Пример 5.8. Часть меню значка видеоперехода.



В меню также есть числовое поле для изменения длительности перехода.

Пример 5.9. Кнопки управления дорожками в режиме **Шкала времени** окна видеоряда. Их назначение покажут подсказки около указателя мыши.

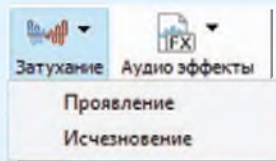


Если клипы в видеоряде имеют свои аудиодорожки, то все они расположены на **Аудиодорожке 1**. Эту аудиодорожку обычно отключают кнопкой управления  **Выключить звук дорожки**.

Пример 5.10. Курсор видеоряда кнопками управления в окне предпросмотра устанавливают в конец видеоряда и в этом же окне щелкают по кнопке **Разделить**. Фонограмма в окне видеоряда делится на две части.

В окне видеоряда 2-ю часть фонограммы выделяют щелчком мыши и удаляют клавишей **Delete** клавиатуры.

Пример 5.11. Кнопка **Затухание** открывает меню с названиями эффектов.



Эффекты применяются поочередно.

Обрезка фонограммы до длительности видеоряда включает ее разделение на две части и удаление второй части (пример 5.10).

Чтобы добавить один из эффектов, фонограмму в окне видеоряда выделяют и щелкают по кнопке **Затухание** на вкладке **Видеоряд**. Название эффекта выбирается в выпадающем меню (пример 5.11). Под конец открывается диалоговое окно **Появление** или **Исчезновение**, в котором в текстовое поле вводится длительность эффекта. Практика показывает, что для длительности эффектов появления и исчезновения 2 с вполне достаточно.



1. Что такое текстовый клип?
2. Каким образом текстовые клипы вставляют в видеоряд?
3. Каким образом текстовые клипы накладывают поверх видеоряда?
4. Что такое переходы между клипами?
5. Для чего служит значок перехода на изображении клипа?
6. Как проводится добавление музыкальной фонограммы к фильму?
7. В чем состоит обрезка фонограммы до длительности видеоряда?



Упражнения

- 1 Загрузите в видеоредактор VideoPad файл проекта **Вода.vpj**.
- 2 Откройте (загрузите в видеоредактор) аудиофайл с музыкальной композицией (данная композиция лицензионных ограничений не имеет). Прослушайте ее.
- 3 На базе проекта **Вода.vpj** создайте и сохраните в файле **Вода.avi** видеофильм, при создании которого должны быть выполнены перечисленные требования.
 1. Название фильма «Вода» должно быть размещено на фоне первого клипа.
 2. Текстовый клип с надписью «Конец» на черном фоне должен быть размещен в конце фильма.
 3. Между клипами должны быть установлены переходы.
 4. В качестве фонограммы к фильму должна быть использована музыкальная композиция из загруженного аудиофайла.