

# ТЮК АКУСТИКА-1

## СОРЕВНОВАНИЕ «КОДИРОВЩИК». ВАРИАНТ 1

Помните, что во время проведения акустических экспериментов оборудование может «слышать» посторонние шумы (разговоры, работу других установок, звонки телефонов, эхо и прочее), это приводит к искажению получаемого сигнала! Поэтому мы рекомендуем вам обращать свое внимание на то, в каких условиях вы проводите эксперименты, и стараться не мешать друг другу.

### ЗАДАЧА

Программа `tjc-decoder.exe`, позволяющая расшифровывать сообщения – автоматический декодер, настроенный на заранее заданный способ кодирования сообщений. **Ваша задача – сформировать такой сигнал на излучателе**, чтобы автодекодер корректно распознал передаваемое сообщение, то есть закодировать **сообщение из четырёх бит** с помощью **частотной модуляции**, учитывая то, как работает автоматический декодер.

Программа-терминал принимает последовательность из 6000 чисел, каждое из которых лежит в интервале от 0 до 4095. Это сигналы для ЦАП (цифро-аналогового преобразователя), которые плата отправляет в него с частотой 48 кГц (48 000 раз в секунду). Некоторые последовательности чисел дают приятный звук, некоторые несут в себе сообщение, а некоторые не создают звука вовсе. В этой задаче нам интересны последовательности второго типа.

**Для справки:** гармонический сигнал – это синусоида ( $A\sin(\omega t)$ ). Если частота этой синусоиды лежит в диапазоне, который излучатель способен воспроизвести (примерно от 1 до 5 кГц), вы услышите звук, и микрофоны тоже.

### ПРИНЦИП РАБОТЫ ДЕКОДЕРА:

Сообщение, которое вы будете передавать, будет состоять всего **из четырёх бит**, значение каждого из которых кодируется синусоидой определённой частоты. Автодекодер считывает сигнал в пределах четырёх временных окон. Другими словами, на протяжении 125 мс декодер выделяет четыре участка, в которых он извлекает амплитуды гармонических колебаний на **частотах нуля (3 кГц) и единицы (2,8 кГц)**, сравнивает их с помощью специальной функции детектирования, определяет колебаний какой частоты в окне больше, и отсюда определяет значение бита.

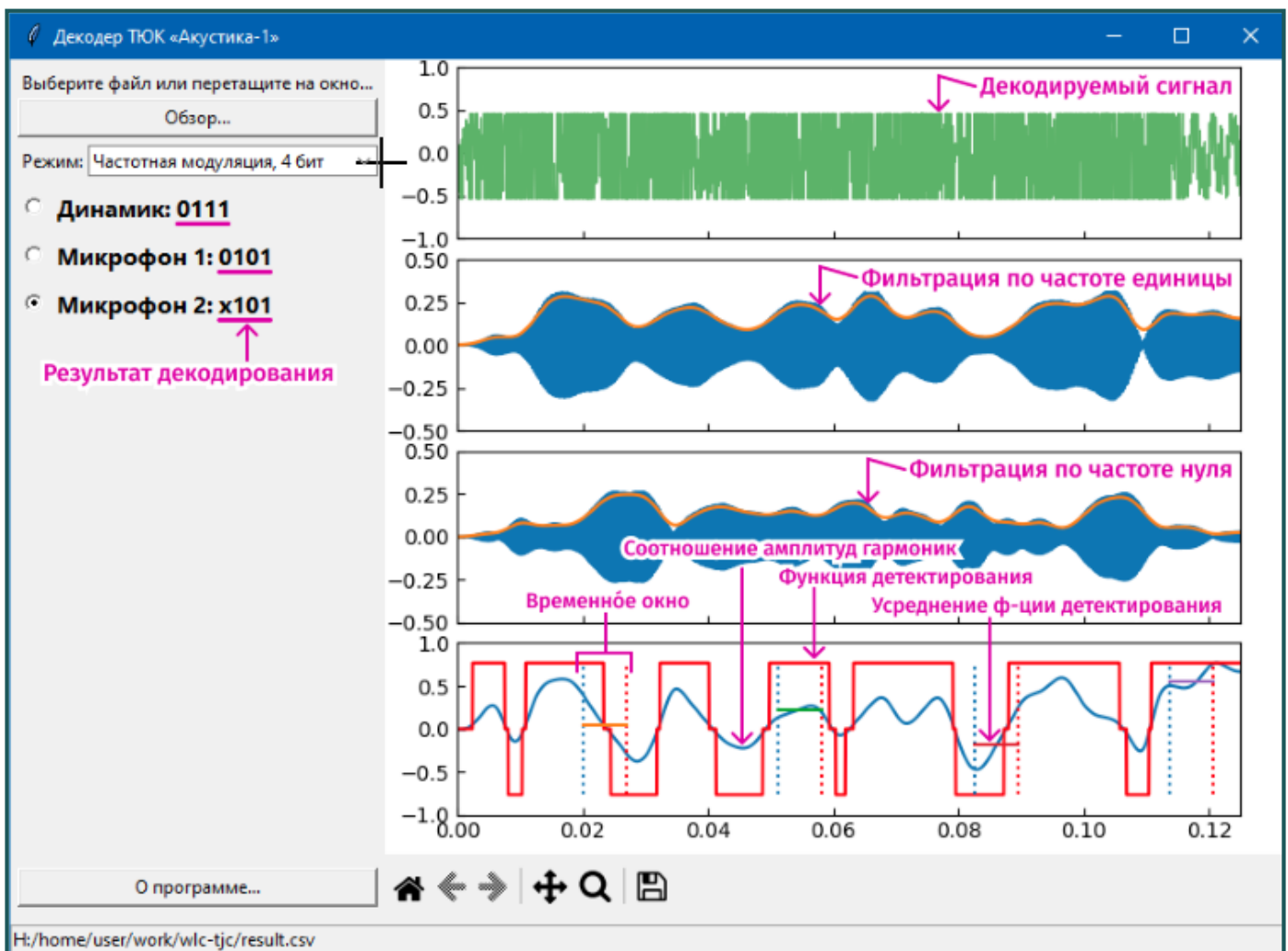
Данные для сигнала длительностью в **125мс = 6000 чисел**

**Для режима 4 бит:** Ширина окна – 7 мс, начало первого окна – 20 мс от начала измерения, интервал между окнами составляет 24,25 мс. Содержимое сигнала между временных окон не учитывается.

## АЛГОРИТМ РАБОТЫ:

1. Установите микрофоны на расстоянии одного метра от излучателя.
2. Выставьте оптимальную конфигурацию джамперов на усилителях микрофонов.
3. Получите от преподавателя сообщение (или придумайте сами, если вы тренируетесь). У вас есть 10 зачётных попыток, чтобы правильно его передать. Перед каждой зачётной попыткой сообщение меняется.
4. Закодируете его в последовательность чисел.
5. Сохраните последовательность в файл в формате, принимаемом программой-терминалом.
6. Загрузите файл в программу-терминал и передайте его.
7. Скачайте CSV-файл с принятым сигналом.
8. Загрузите этот файл в программу-декодер.
9. Сравните ваш ответ с исходным значением. Обратите внимание, что декодер может вообще не распознать бит – тогда он на его месте поставит «х». Разумеется, такой бит всегда считается ошибочным.
10. Во избежание слишком сильного влияния случайных шумов сообщение в этой задаче передаётся трижды в каждой из 10-ти попыток. Баллы за попытку считаются по лучшему из шести результатов декодирования (по сигналам с двух микрофонов в трёх передачах). Для выставления баллов выбирается лучшая из 10-ти попыток. За каждый успешно переданный бит вы получаете 3 балла (итого максимально возможно получить 12 баллов).

Программа-декодер почти не отличается от программы-терминала, но в отличие от терминала, декодер на вход принимает CSV-файл с результатом передачи.



# ТЮК АКУСТИКА-1

## СОРЕВНОВАНИЕ «КОДИРОВЩИК». ВАРИАНТ 2

Помните, что во время проведения акустических экспериментов оборудование может «слышать» посторонние шумы (разговоры, работу других установок, звонки телефонов, эхо и прочее), это приводит к искажению получаемого сигнала! Поэтому мы рекомендуем вам обращать свое внимание на то, в каких условиях вы проводите эксперименты, и стараться не мешать друг другу.

### ЗАДАЧА

Программа `tjc-decoder.exe`, позволяющая расшифровывать сообщения – автоматический декодер, настроенный на заранее заданный способ кодирования сообщений. **Ваша задача – сформировать такой сигнал на излучателе**, чтобы автодекодер корректно распознал передаваемое сообщение, то есть закодировать **сообщение из восьми бит** с помощью **частотной модуляции**, учитывая то, как работает автоматический декодер.

Программа-терминал принимает последовательность из 6000 чисел, каждое из которых лежит в интервале от 0 до 4095. Это сигналы для ЦАП (цифро-аналогового преобразователя), которые плата отправляет в него с частотой 48 кГц (48 000 раз в секунду). Некоторые последовательности чисел дают приятный звук, некоторые несут в себе сообщение, а некоторые не создают звука вовсе. В этой задаче нам интересны последовательности второго типа.

**Для справки:** гармонический сигнал – это синусоида ( $A\sin(\omega t)$ ). Если частота этой синусоиды лежит в диапазоне, который излучатель способен воспроизвести (примерно от 1 до 5 кГц), вы услышите звук, и микрофоны тоже.

### ПРИНЦИП РАБОТЫ ДЕКОДЕРА:

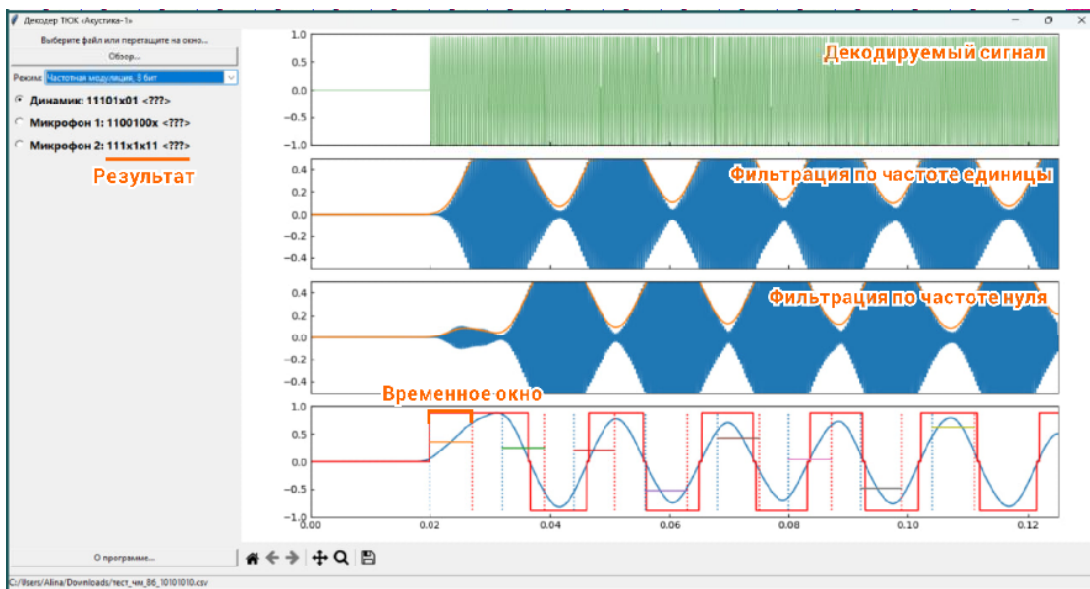
Сообщение, которое вы будете передавать, будет состоять всего **из восьми бит**, значение каждого из которых кодируется синусоидой определённой частоты. Автодекодер считывает сигнал в пределах восьми временных окон. Другими словами, на протяжении 125 мс декодер выделяет восемь участков, в которых он извлекает амплитуды гармонических колебаний на **частотах нуля (3 кГц) и единицы (2,8 кГц)**, сравнивает их с помощью специальной функции детектирования, определяет колебаний какой частоты в окне больше, и отсюда определяет значение бита.

Данные для сигнала длительностью в **125мс = 6000 чисел**

**Для режима 8 бит:** Ширина окна – 7 мс, начало первого окна – 20 мс от начала измерения, интервал между окнами составляет 5 мс. Содержимое сигнала между временных окон не учитывается.

## АЛГОРИТМ РАБОТЫ:

1. Установите микрофоны на расстоянии одного метра от излучателя.
2. Выставьте оптимальную конфигурацию джамперов на усилителях микрофонов.
3. Получите от преподавателя сообщение (или придумайте сами, если вы тренируетесь). У вас есть 10 зачётных попыток, чтобы правильно его передать. Перед каждой зачётной попыткой сообщение меняется.
4. Закодируете его в последовательность чисел.
5. Сохраните последовательность в файл в формате .txt
6. Загрузите файл в программу-терминал и передайте его.
7. Скачайте CSV-файл с принятым сигналом.
8. Загрузите этот файл в программу-декодер.
9. Сравните ваш ответ с исходным значением. Обратите внимание, что декодер может вообще не распознать бит — тогда он на его месте поставит «х». Разумеется, такой бит всегда считается ошибочным.
10. Во избежание слишком сильного влияния случайных шумов сообщение в этой задаче передаётся трижды в каждой из 10-ти попыток. Баллы за попытку считаются по лучшему из шести результатов декодирования (по сигналам с двух микрофонов в трёх передачах). Для выставления баллов выбирается лучшая из 10-ти попыток. За каждый успешно переданный бит вы получаете 3 балла (итого максимально возможно получить 12 баллов).



Код	Буква	Код	Буква	Код	Буква	Код	Буква
11000000	А	11001000	И	11010000	Р	11011000	Ш
11000001	Б	11001001	Й	11010001	С	11011001	Щ
11000010	В	11001010	К	11010010	Т	11011010	Ъ
11000011	Г	11001011	Л	11010011	У	11011011	Ы
11000100	Д	11001100	М	11010100	Ф	11011100	Ь
11000101	Е	11001101	Н	11010101	Х	11011101	Э
11000110	Ж	11001110	О	11010110	Ц	11011110	Ю
11000111	З	11001111	П	11010111	Ч	11011111	Я

# ТЮК АКУСТИКА-1

## СОРЕВНОВАНИЕ «КОДИРОВЩИК». ВАРИАНТ 3

Помните, что во время проведения акустических экспериментов оборудование может «слышать» посторонние шумы (разговоры, работу других установок, звонки телефонов, эхо и прочее), это приводит к искажению получаемого сигнала! Поэтому мы рекомендуем вам обращать свое внимание на то, в каких условиях вы проводите эксперименты, и стараться не мешать друг другу.

### ЗАДАЧА

Программа `tjc-decoder.exe`, позволяющая расшифровывать сообщения – автоматический декодер, настроенный на заранее заданный способ кодирования сообщений. **Ваша задача – сформировать такой сигнал на излучателе**, чтобы автодекодер корректно распознал передаваемое сообщение, то есть закодировать **сообщение из четырёх бит** с помощью **частотной-импульсной модуляции**, учитывая то, как работает автоматический декодер.

Программа-терминал принимает последовательность из 6000 чисел, каждое из которых лежит в интервале от 0 до 4095. Это сигналы для ЦАП (цифро-аналогового преобразователя), которые плата отправляет в него с частотой 48 кГц (48 000 раз в секунду). Некоторые последовательности чисел дают приятный звук, некоторые несут в себе сообщение, а некоторые не создают звука вовсе. В этой задаче нам интересны последовательности второго типа.

**Для справки:** гармонический сигнал – это синусоида ( $A\sin(\omega t)$ ). Если частота этой синусоиды лежит в диапазоне, который излучатель способен воспроизвести (примерно от 1 до 5 кГц), вы услышите звук, и микрофоны тоже.

### ПРИНЦИП РАБОТЫ ДЕКОДЕРА:

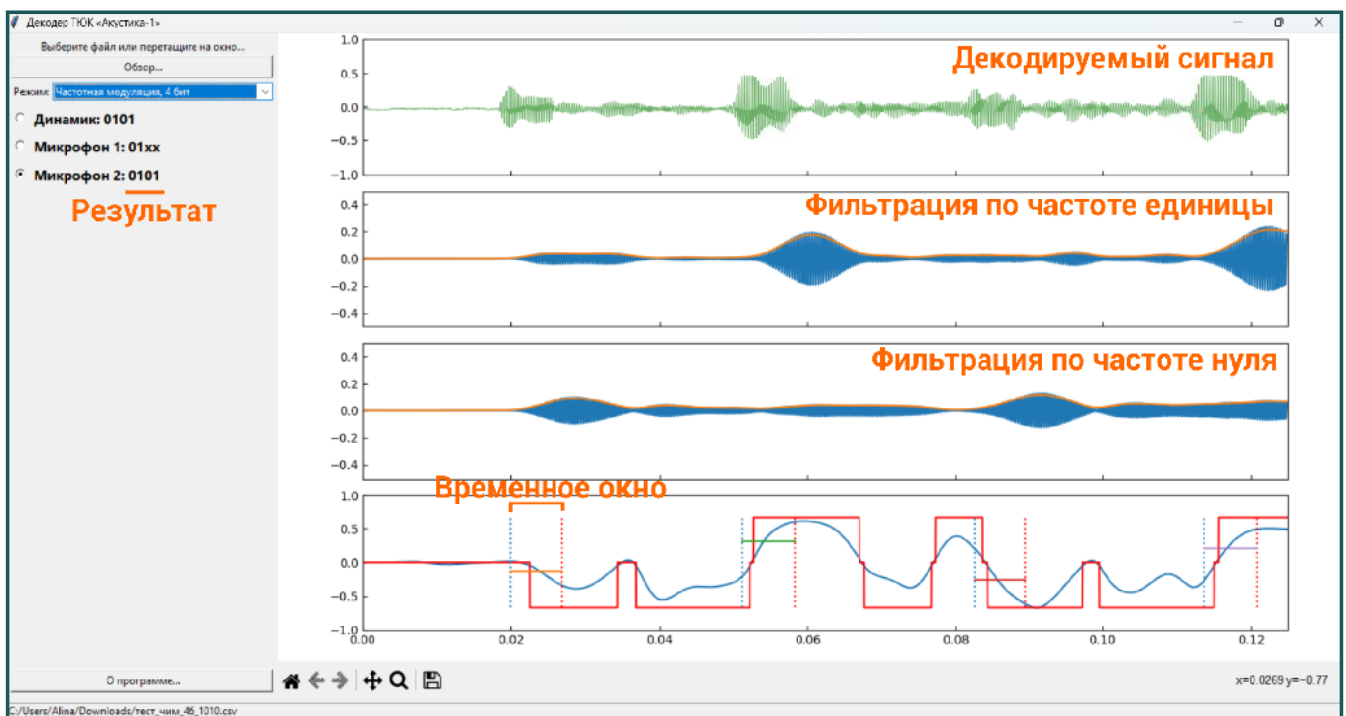
Сообщение, которое вы будете передавать, будет состоять всего **из четырёх бит**, значение каждого из которых кодируется синусоидой определённой частоты. Автодекодер считывает сигнал в пределах четырёх временных окон. Другими словами, на протяжении 125 мс декодер выделяет четыре участка, в которых он извлекает амплитуды гармонических колебаний на **частотах нуля (3 кГц) и единицы (2,8 кГц)**, сравнивает их с помощью специальной функции детектирования, определяет колебаний какой частоты в окне больше, и отсюда определяет значение бита.

Данные для сигнала длительностью в **125мс = 6000 чисел**

**Для режима 4 бит:** Ширина окна – 7 мс, начало первого окна – 20 мс от начала измерения, интервал между окнами составляет 24,25мс. Содержимое сигнала между временных окон не учитывается.

## АЛГОРИТМ РАБОТЫ:

1. Установите микрофоны на расстоянии одного метра от излучателя.
2. Выставьте оптимальную конфигурацию джамперов на усилителях микрофонов.
3. Получите от преподавателя сообщение (или придумайте сами, если вы тренируетесь). У вас есть 10 зачётных попыток, чтобы правильно его передать. Перед каждой зачётной попыткой сообщение меняется.
4. Закодируете его в последовательность чисел.
5. Сохраните последовательность в файл в формате .txt
6. Загрузите файл в программу-терминал и передайте его.
7. Скачайте CSV-файл с принятым сигналом.
8. Загрузите этот файл в программу-декодер.
9. Сравните ваш ответ с исходным значением. Обратите внимание, что декодер может вообще не распознать бит — тогда он на его месте поставит «х». Разумеется, такой бит всегда считается ошибочным.
10. Во избежание слишком сильного влияния случайных шумов сообщение в этой задаче передаётся трижды в каждой из 10-ти попыток. Баллы за попытку считаются по лучшему из шести результатов декодирования (по сигналам с двух микрофонов в трёх передачах). Для выставления баллов выбирается лучшая из 10-ти попыток. За каждый успешно переданный бит вы получаете 3 балла (итого максимально возможно получить 12 баллов).



# ТЮК АКУСТИКА-1

## СОРЕВНОВАНИЕ «КОДИРОВЩИК». ВАРИАНТ 4

Помните, что во время проведения акустических экспериментов оборудование может «слышать» посторонние шумы (разговоры, работу других установок, звонки телефонов, эхо и прочее), это приводит к искажению получаемого сигнала! Поэтому мы рекомендуем вам обращать свое внимание на то, в каких условиях вы проводите эксперименты, и стараться не мешать друг другу.

### ЗАДАЧА

Программа `tjc-decoder.exe`, позволяющая расшифровывать сообщения – автоматический декодер, настроенный на заранее заданный способ кодирования сообщений. **Ваша задача – сформировать такой сигнал на излучателе**, чтобы автодекодер корректно распознал передаваемое сообщение, то есть закодировать **сообщение из восьми бит** с помощью **частотной-импульсной модуляции**, учитывая то, как работает автоматический декодер.

Программа-терминал принимает последовательность из 6000 чисел, каждое из которых лежит в интервале от 0 до 4095. Это сигналы для ЦАП (цифро-аналогового преобразователя), которые плата отправляет в него с частотой 48 кГц (48 000 раз в секунду). Некоторые последовательности чисел дают приятный звук, некоторые несут в себе сообщение, а некоторые не создают звука вовсе. В этой задаче нам интересны последовательности второго типа.

**Для справки:** гармонический сигнал – это синусоида ( $A\sin(\omega t)$ ). Если частота этой синусоиды лежит в диапазоне, который излучатель способен воспроизвести (примерно от 1 до 5 кГц), вы услышите звук, и микрофоны тоже.

### ПРИНЦИП РАБОТЫ ДЕКОДЕРА:

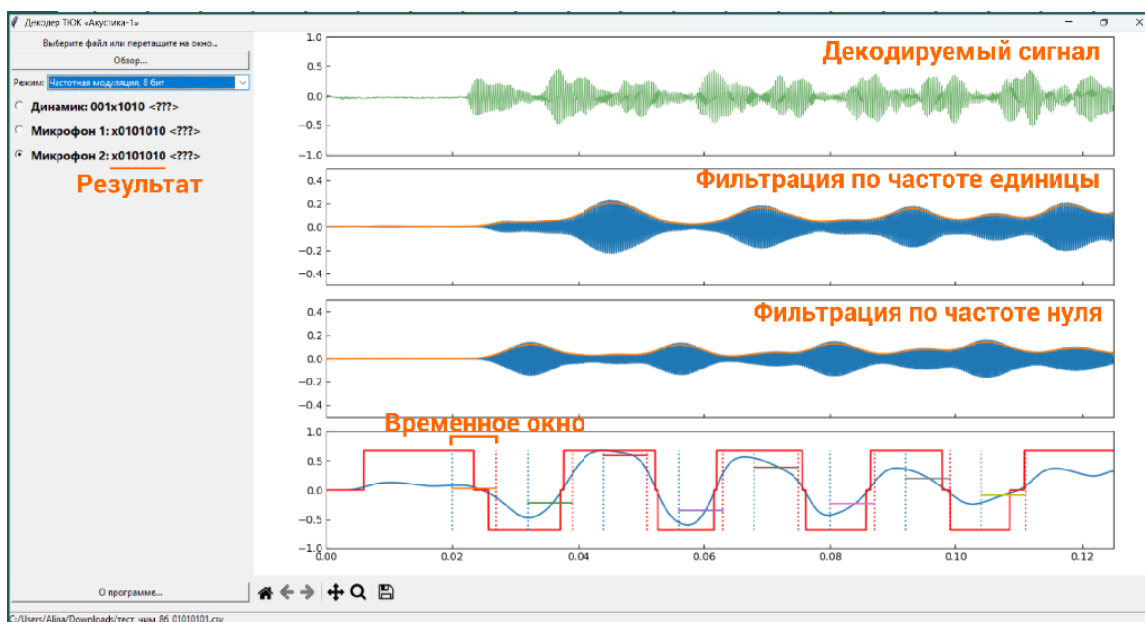
Сообщение, которое вы будете передавать, будет состоять всего **из восьми бит**, значение каждого из которых кодируется синусоидой определённой частоты. Автодекодер считывает сигнал в пределах восьми временных окон. Другими словами, на протяжении 125 мс декодер выделяет восемь участков, в которых он извлекает амплитуды гармонических колебаний на **частотах нуля (3 кГц) и единицы (2,8 кГц)**, сравнивает их с помощью специальной функции детектирования, определяет колебаний какой частоты в окне больше, и отсюда определяет значение бита.

Данные для сигнала длительностью в **125мс = 6000 чисел**

**Для режима 8 бит:** Ширина окна – 7 мс, начало первого окна – 20 мс от начала измерения, интервал между окнами составляет 5мс. Содержимое сигнала между временных окон не учитывается.

## АЛГОРИТМ РАБОТЫ:

1. Установите микрофоны на расстоянии одного метра от излучателя.
2. Выставьте оптимальную конфигурацию джамперов на усилителях микрофонов.
3. Получите от преподавателя сообщение (или придумайте сами, если вы тренируетесь). У вас есть 10 зачётных попыток, чтобы правильно его передать. Перед каждой зачётной попыткой сообщение меняется.
4. Закодируете его в последовательность чисел.
5. Сохраните последовательность в файл в формате .txt
6. Загрузите файл в программу-терминал и передайте его.
7. Скачайте CSV-файл с принятым сигналом.
8. Загрузите этот файл в программу-декодер.
9. Сравните ваш ответ с исходным значением. Обратите внимание, что декодер может вообще не распознать бит — тогда он на его месте поставит «х». Разумеется, такой бит всегда считается ошибочным.
10. Во избежание слишком сильного влияния случайных шумов сообщение в этой задаче передаётся трижды в каждой из 10-ти попыток. Баллы за попытку считаются по лучшему из шести результатов декодирования (по сигналам с двух микрофонов в трёх передачах). Для выставления баллов выбирается лучшая из 10-ти попыток. За каждый успешно переданный бит вы получаете 3 балла (итого максимально возможно получить 12 баллов).



Код	Буква	Код	Буква	Код	Буква	Код	Буква
11000000	А	11001000	И	11010000	Р	11011000	Ш
11000001	Б	11001001	Й	11010001	С	11011001	Щ
11000010	В	11001010	К	11010010	Т	11011010	Ъ
11000011	Г	11001011	Л	11010011	У	11011011	Ы
11000100	Д	11001100	М	11010100	Ф	11011100	Ь
11000101	Е	11001101	Н	11010101	Х	11011101	Э
11000110	Ж	11001110	О	11010110	Ц	11011110	Ю
11000111	З	11001111	П	11010111	Ч	11011111	Я

# ТЮК АКУСТИКА-1

## СОРЕВНОВАНИЕ «КОДИРОВЩИК». ВАРИАНТ 5

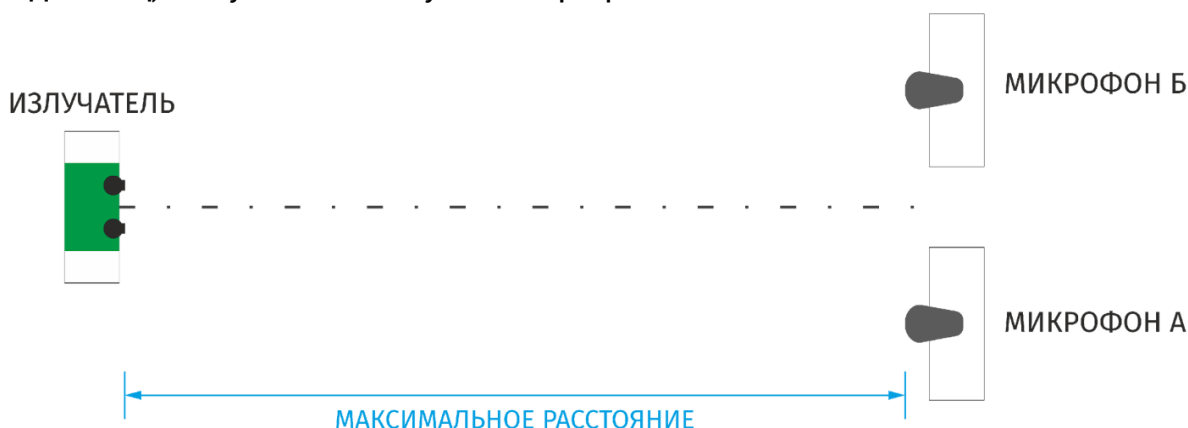
Помните, что во время проведения акустических экспериментов оборудование может «слышать» посторонние шумы (разговоры, работу других установок, звонки телефонов, эхо и прочее), это приводит к искажению получаемого сигнала! Поэтому мы рекомендуем вам обращать свое внимание на то, в каких условиях вы проводите эксперименты, и стараться не мешать друг другу.

### ЗАДАЧА

Программа `tjc-decoder.exe`, позволяющая расшифровывать сообщения – автоматический декодер, настроенный на заранее заданный способ кодирования сообщений. **Ваша задача – сформировать такой сигнал на излучателе**, чтобы автодекодер корректно распознал передаваемое сообщение, то есть закодировать **сообщение из восьми бит** с помощью **частотной ИЛИ частотно-импульсной модуляции**, учитывая то, как работает автоматический декодер. Также вам нужно **обеспечить максимальную дальность передачи** с преобразованием технической системы - используя подручные средства.

Программа-терминал принимает последовательность из 6000 чисел, каждое из которых лежит в интервале от 0 до 4095. Это сигналы для ЦАП (цифро-аналогового преобразователя), которые плата отправляет в него с частотой 48 кГц (48 000 раз в секунду). Некоторые последовательности чисел дают приятный звук, некоторые несут в себе сообщение, а некоторые не создают звука вовсе. В этой задаче нам интересны последовательности второго типа.

**Для справки:** гармонический сигнал – это синусоида ( $A\sin(\omega t)$ ). Если частота этой синусоиды лежит в диапазоне, который излучатель способен воспроизвести (примерно от 1 до 5 кГц), вы услышите звук, и микрофоны тоже.



### ПРИНЦИП РАБОТЫ ДЕКОДЕРА:

Сообщение, которое вы будете передавать, будет состоять всего **из восьми бит**, значение каждого из которых кодируется синусоидой определённой частоты. Автодекодер считывает сигнал в пределах восьми временных окон. Другими словами, на протяжении 125 мс декодер выделяет восемь участков, в которых он извлекает амплитуды гармонических колебаний на **частотах нуля (3 кГц) и единицы (2,8 кГц)**, сравнивает их с помощью специальной функции детектирования, определяет колебаний какой частоты в окне больше, и отсюда определяет значение бита.

Данные для сигнала длительностью в **125мс = 6000 чисел**

**Для режима 8 бит:** Ширина окна – 7 мс, начало первого окна – 20 мс от начала измерения, интервал между окнами составляет 5мс. Содержимое сигнала между временных окон не учитывается.

## АЛГОРИТМ РАБОТЫ:

1. Установите микрофоны на расстоянии одного метра от излучателя.
2. Выставьте оптимальную конфигурацию джамперов на усилителях микрофонов.
3. Получите от преподавателя сообщение (или придумайте сами, если вы тренируетесь). У вас есть 10 зачётных попыток, чтобы правильно его передать. Перед каждой зачётной попыткой сообщение меняется.
4. Закодируете его в последовательность чисел.
5. Сохраните последовательность в файл в формате .txt
6. Загрузите файл в программу-терминал и передайте его.
7. Скачайте CSV-файл с принятым сигналом.
8. Загрузите этот файл в программу-декодер.
9. Сравните ваш ответ с исходным значением. Обратите внимание, что декодер может вообще не распознать бит – тогда он на его месте поставит «х». Разумеется, такой бит всегда считается ошибочным.
10. Во избежание слишком сильного влияния случайных шумов сообщение в этой задаче передаётся трижды в каждой из 10-ти попыток. Баллы за попытку считаются по лучшему из шести результатов декодирования (по сигналам с двух микрофонов в трёх передачах). Для выставления баллов выбирается лучшая из 10-ти попыток. За каждый успешно переданный бит вы получаете 3 балла (итого максимально возможно получить 12 баллов).

Код	Буква	Код	Буква	Код	Буква	Код	Буква
11000000	А	11001000	И	11010000	Р	11011000	Ш
11000001	Б	11001001	Й	11010001	С	11011001	Щ
11000010	В	11001010	К	11010010	Т	11011010	Ъ
11000011	Г	11001011	Л	11010011	У	11011011	Ы
11000100	Д	11001100	М	11010100	Ф	11011100	Ь
11000101	Е	11001101	Н	11010101	Х	11011101	Э
11000110	Ж	11001110	О	11010110	Ц	11011110	Ю
11000111	З	11001111	П	11010111	Ч	11011111	Я