

Изучение принципов построения и анализ звуковых рядов

Т. В. Лютина, e-mail: lyutin_v_i@mail.ru

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия» имени профессора Н.Е.Жуковского и Ю.А.Гагарина

***Аннотация.** Приводятся результаты разработки программного обеспечения для проведения занятий по изучению принципов построения и анализа звуковых рядов и контроля знаний учащихся в диалоговом режиме на примерах построения любой из 30-ти музыкальных гамм квинтового круга.*

***Ключевые слова:** квинтовый круг, теория музыки, гамма, нотная грамота, звукоряд.*

Введение

При обучении теории музыки одним из важных вопросов является изучение принципа построения звуковых рядов.

В связи с необходимостью мотивации учащихся актуальным становится применение компьютеров на уроках теории музыки как контролирующе-обучающих устройств.

Цель работы – разработка программного обеспечения для повышения эффективности и качества проведения занятий по теории музыки с применением компьютеров в диалоговом режиме.

1. Постановка задачи

При обучении детей теории музыки возникает противоречие между необходимостью изучения нотной грамоты и неприятием учащимися заниматься строгой теорией. Одним из способов мотивации к изучению принципов построения звуковых рядов является применение персональных компьютеров на уроках теории музыки с применением программного обеспечения, моделирующего игровую ситуацию, заключающуюся в показе набора числа правильных или ошибочных ответов из общего числа заданных вопросов.

2. Построение программы

Программа предназначена для изучения принципов построения и анализа звуковых рядов и проведения контроля знаний учащихся в диалоговом режиме на примере построения любой из 30-ти музыкальных гамм квинтового круга [1]. В ходе работы с программой

учащемуся задаются вопросы по правилам построения звукоряда, по результатам ответов на экране монитора отображается подтверждение правильности ответа или указания на ошибку, а также последовательно появляются графические символы изучаемого звукоряда на предварительно построенном нотоносце. По окончании работы с программой учащийся записывает построенную гамму в тетрадь и получает оценку за работу. Дружественность интерфейса обеспечивается перечнем вариантов ответов на каждый вопрос и выбором ответа в виде однозначного числа. При использовании интерактивной доски или видеопроектора в качестве монитора применение программы допускает проведение групповых занятий с вызовом ученика к доске.

Программа состоит из четырёх частей: выбор звукоряда; построение звукоряда (гаммы) вверх; построение звукоряда (гаммы) вниз; оценка за работу. Ответы на запросы программы вводятся в виде одноразрядных десятичных чисел от 0 до 7. В программе предусмотрено предотвращение поступления данных при случайном нажатии других клавиш, тем не менее, остальные клавиши накрываются прозрачной декоративной крышкой для предотвращения их нажатия.

На каждый вопрос учащемуся предлагаются варианты ответов, среди которых он должен сделать выбор. Одним из вариантов ответов является ответ «Не знаю». При правильном выборе под заданным вопросом появляется сообщение «Правильно, ...», при неправильном – «Неправильно, ...». При неправильном ответе и при ответе «Не знаю» число ошибок увеличивается на единицу. Затем появляется сообщение о правильном ответе. Во всех случаях на нотоносце изображается символ нотной грамоты, соответствующий правильному ответу. На рисунке 1 приведена структурная схема алгоритма разработанной программы.

Вопросы разделяются на сложные и на простые. К простому вопросу относится вопрос о звуке (ноте) очередной ступени, остальные вопросы – сложные. В процессе ответа копятся баллы. За правильный ответ на простой вопрос – $\Delta = 1$ балл, за сложный – $\Delta = 10$ баллов, за ошибочный ответ или ответ «не знаю» – 0 баллов. Число простых вопросов для каждого звукоряда – $N_{пр} = 16$, число сложных от одного (до-мажор) до 16-ти (ля-диез и ля-бемоль минор мелодические).

Оценка вычисляется по формуле

$$e = \begin{cases} 5 & \text{при } N_{ош} = 0 \\ \text{int} [5 \cdot b_a / b_o + 0,2] & \text{при } N_{ош} \neq 0 \\ 2 & \text{при } \text{int} [5 \cdot b_a / b_o + 0,2] < 2 \end{cases} \quad (1)$$

где $N_{ош}$ – число ошибочных ответов и ответов «не знаю», $\text{int} [\bullet]$ – целая часть выражения в квадратных скобках; b_a и b_o – набранное число баллов и возможное число баллов для выбранного звукоряда.

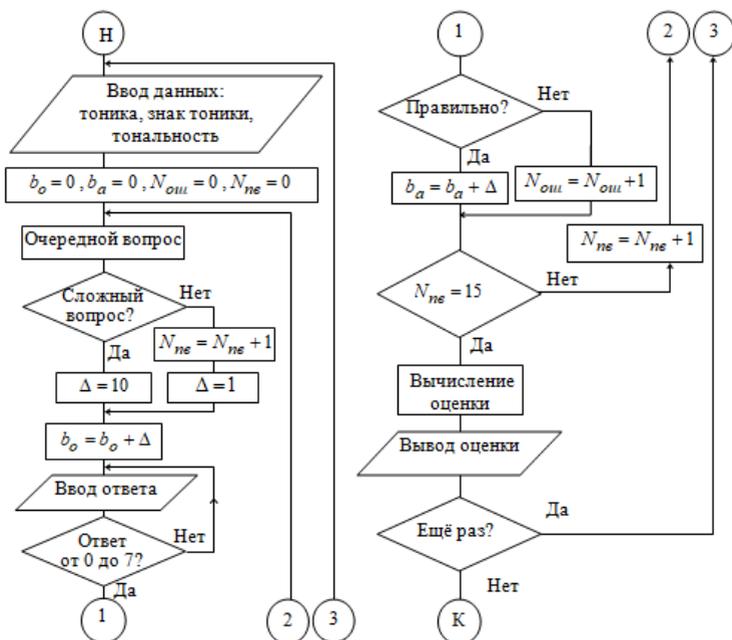


Рис. 1. Структурная схема программы

При выборе звукоряда задаются вопросы, определяющие исходные данные:

- готовы начать работу? (1-да,0-нет);
- выберите тонику: 1-до, 2-ре, 3-ми, 4-фа, 5- соль, 6-ля, 7-си;
- выберите знак тоники: 0-нет знака, 1-диез, 2-бемоль;
- выберите тональность:
- 1-мажор;
- 2- минор мелодический;
- 3-минор гармонический.

Затем спрашивается подтверждение: «Данные введены правильно? (1-да,0-нет)».

При ответе 0 (нет) выбор звукоряда повторяется, при ответе 1 (да) экран монитора очищается, в верхней половине устанавливаются

счётчики вопросов и ошибок и вычерчиваются нотоносец и скрипичный ключ для построения звукоряда.

На рисунке 2 показан вид экрана монитора при формировании исходных данных. Белый квадрат в конце текста показывает положение курсора и определяет позицию вводимого данного.

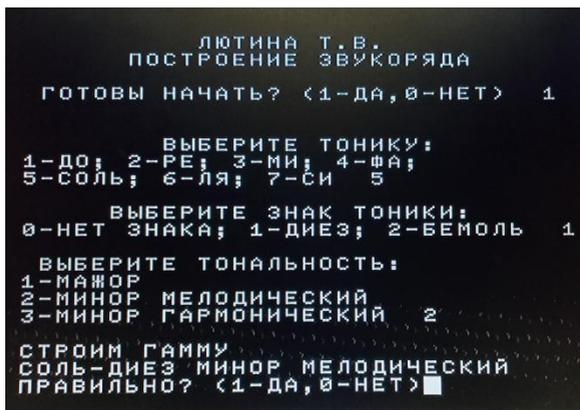


Рис. 2. Исходные данные для построения звукоряда

Во второй части выполняется построение звукоряда (гаммы) вверх или с возрастанием тона звучания. Перечень задаваемых вопросов:

- какие знаки при ключе: 0-нет знаков, 1-диезы, 2-бемоли, 3-не знаю;
- сколько знаков при ключе: 1...7, 0-не знаю;
- очередной знак при ключе: 1-до, 2-ре, 3-ми, 4-фа, 5-соль, 6-ля, 7-си, 0-не знаю;
- сколько ступеней изменяет знак: 0; 1; 2; 3-не знаю (для минорных звукорядов);
- какая ступень изменяет знак: 1...7, 0-не знаю;
- звук (нота) очередной ступени (от 1 до 7): 1-до, 2-ре, 3-ми, 4-фа, 5-соль, 6-ля, 7-си, 0-не знаю;
- знак при 6-й (7-й) ступени (для минорных звукорядов): 1-диез, 2-бемоль, 3-бекар, 4-дубль-диез, 5-дубль-бемоль, 0-не знаю.

По завершении построения звукоряда вверх учащемуся предлагается выполнить действие:

- перепишите звукоряд (гамму) в тетрадь, готово? (1-да, 0-нет).

На рисунке 3 показан вид экрана монитора с построенным вверх звукорядом. Для мажорных и минорных гармонических звукорядов по завершении построения звукоряда вверх ставится тактовая черта. При

построении минорных мелодических звукорядов тактовая черта в конце нотоносца на экране не ставится, чтобы при построении звукоряда вниз показать возвращение знаков перед 6-й и 7-й степенями.



Рис. 3. Результаты построения звукоряда при возрастании тона звучания

В третьей части выполняется построение звукоряда (гаммы) вниз или с понижением тона звучания. Перечень задаваемых вопросов:

- звук (нота) очередной ступени (от 1 до 7): 1-до, 2-ре, 3-ми, 4-фа, 5- соль, 6-ля, 7-си, 0-не знаю;
- знак при 6-й (7-й) ступени (для минорных звукорядов): 1-диез, 2-бемоль, 3-бикар, 4- дубль-диез, 5-дубль-бемоль, 0-не знаю.

По завершении построения звукоряда вниз в конце нотоносца ставится двойная тактовая черта и учащемуся предлагается выполнить действие: «Перепишите звукоряд (гамму) в тетрадь, готово? (1-да, 0-нет)».

В четвёртой части выставляется оценка за работу учащегося и предлагается выполнить работу ещё раз: «За построение звукоряда (гаммы) оценка 5 (от 2 до 5), построить звукоряд (гамму) ещё раз? (1-да, 0-нет)».

На рисунке 4 показан вид экрана монитора с построенным вниз звукорядом и оценкой за работу.

Разработанная программа была составлена для компьютера «Электроника БК-00 10-01» в 1989 году на языке ФОКАЛ [2] и применена на уроках теории музыки в Детской школе искусств №1 города Ташкента и в Детской школе искусств №11 города Воронежа. В 1990 году программа переработана на языке «Бейсик» для компьютера «Правец», рекомендованного для использования в общеобразовательных

школах Узбекской ССР. У учащихся эта программа вызвала стремление построить звукоряд ещё и ещё раз, посещаемость уроков теории музыки и успеваемость повысились.

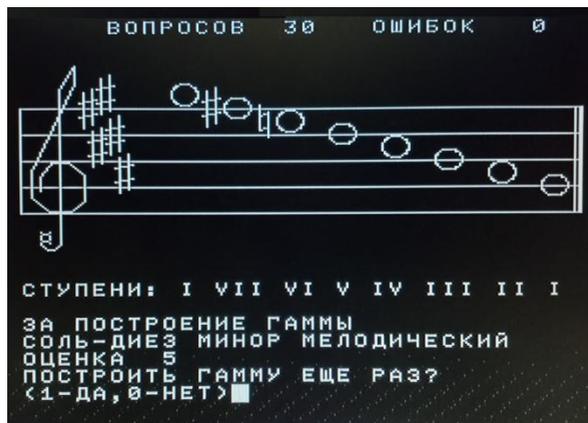


Рис. 4. Результаты построения звукоряда при понижении тона звучания

В настоящее время программа готовится к оформлению в среде MS DOS, эмулятор ФОКАЛ для IBM PC. Выбор для программирования языков ФОКАЛ и Бейсик обусловлен возможностями этих языков совмещать графический и текстовый режимы вывода данных на экран, а также возможностью возврата вверх по экрану. Кроме того, в языке ФОКАЛ можно организовать ввод данных нажатием одной клавиши без использования клавиши «ввод команды» (Enter).

3. Заключение

Таким образом, в настоящей работе приведены результаты разработки программного обеспечения для проведения занятий по теории музыки с применением компьютеров в диалоговом режиме. Работа с программой носит игровой характер, когда ученику представляется возможность добиться победы. Применение программы в учебном процессе исключает субъективный фактор при простановке оценки учащемуся за работу.

Список литературы

1. Калмыков, Б., Фридкин, Г. Сольфеджио : / Б. Калмыков, Г. Фридкин – М. : Музыка, 1971. – 160 с.
2. Микро-ЭВМ «Электроника БК 0010-01». Программное обеспечение, язык ФОКАЛ : / Руководство пользователя, 1989. – 180 с.