

Автор:

Василистова Анна Дмитриевна

ученица 6 «А» класса

Научный руководитель:

Савина Мария Сергеевна

учитель информатики,

заслуженный учитель РФ

МБОУ СОШ №37

г. Пенза, Пензенская область

МУЗЫКА И ИНФОРМАТИКА: ПУТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В XXI ВЕКЕ

Аннотация: в теоретической части исследования рассматриваются исторические взаимосвязи между такими древнейшими науками, как математика и музыка, а также история появления современной дисциплины «музыкальная информатика», в практической части исследования с помощью использования компьютера и MIDI-клавиатуры доказывается влияние информатики на музыкальный процесс и обратная связь влияния музыкального процесса на процесс развития информационных технологий.

Ключевые слова: Пифагор, математика, музыка, гармония сфер, монохорд, двенадцатитоновый звукоряд, информация, информатика, компьютер, биты, байты, интервалы, нотный текст, MIDI-клавиатура, механические инструменты, электронные инструменты, программа Sibelius, аранжировка.

В современном мире информационные технологии являются неотъемлемой частью жизни человека. Работа большого количества персональных компьютеров, объединенных единой сетью интернет, обеспечивает комфортные условия проживания человечества. В настоящее время нельзя представить себе хотя бы один вид деятельности человека без работы компьютера.

Новые технологии добрались и до музыкального искусства. *Актуальность* нашей темы заключается в том, что прогресс технологического процесса

современного мира оказывает все большее влияние на развитие такого древнейшего вида искусства как музыка.

В ходе нашего исследования мы попытаемся ответить на интересующие нас вопросы:

- как и когда появились первые сведения об информатике, откуда возникла эта наука;
- каким образом информация хранилась в древнем мире и как она хранится сейчас;
- что могли изменить в музыке информационные технологии;
- что стало комфортнее для деятельности музыкантов в настоящее время, благодаря введению в процесс информационных технологий?

Интерес к изучению темы определил *цель исследования*: информатика и музыка взаимосвязаны между собой.

Задачи исследования:

1. Изучить историю возникновения информатики как науки.
2. Найти межпредметные связи между информационными технологиями и музыкальным процессом с помощью практических заданий.
3. Провести анализ научных исследований по данному вопросу и проанализировать полученные итоги.
4. Изучить программу Sibelius (Сибелиус).
5. Применить для создания и записи композиций.

Объект исследования: научная и учебно-методическая литература.

Предмет исследования: ПК, клавишные инструменты: рояль и синтезатор, нотный материал.

База исследования: МБОУ СОШ №37, г. Пенза.

Гипотеза исследования: музыка имеет связь с информатикой.

Методы исследования:

- изучение теоретических данных: музыкально-теоретических и учебно-методических источников;
- изучение научно-практического опыта специалистов;

– эксперимент (практическая часть доказательства).

Глава 1 История появления информатики.

1.1. Предшественники информатики

Чтобы последовательно просмотреть историю возникновения информатики как науки, нам необходимо выяснить значение терминов информация и информатика.

Термин «*информация*» происходит от лат. Information – разъяснение, изложение и обозначает в широком смысле сведения, передаваемые одними людьми другим. Эта передача может происходить устным или письменным способом, а также с помощью условных сигналов, в том числе с использованием технических средств [6, с. 15].

Информатика (от информация, автоматика), в свою очередь, является наукой о методах и процессах сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и оценки *информации* с применением компьютерных технологий, обеспечивающих возможность её использования для принятия решений [8].

Исходя из трактовки этих терминов, можно сделать вывод, что информатика как наука берет свое начало в нескольких источниках, так как без информации и ее хранения не могла существовать ни одна наука. Еще в древней Греции люди стремились упорядочить информацию о Вселенной с помощью логики [1, с. 33], философии, математики, музыкально-теоретических учений [4].

Впервые мир назвал Космосом Пифагор (570–490 до н.э.), который обратил внимание на царящие в нем порядок и гармонию. По учению Пифагора, небесные тела «звучат» через определенные интервалы времени, образуя гармонию сфер, и эту гармонию мы воспринимаем только потому, что она воздействует на нас непрерывно [5].

Для Пифагора музыка была производной от божественной науки математики и ее гармонии жестоко контролировались математическими пропорциями. Пифагорийцы утверждали, что математика демонстрирует точный метод, которым Бог установил и утвердил Вселенную. Числа, следовательно, предшествуют гармонии, так как их неизменные законы

управляют всеми гармоническими пропорциями. Он разделил множественные части творений на большое число плоскостей или сфер, каждой из которых он приписал тон, гармонический интервал, число, имя, цвет и форму. Утвердив музыку как точную науку, Пифагор применил найденные им законы гармонических отношений ко всем феноменам Природы, пойдя настолько далеко, что установил при этом гармонические отношения между планетами, созвездиями и элементами [4].

Пифагор рассматривал Вселенную как монохорд с одной струной, которая может соединять небо и землю. Струна монохорда могла делиться на три, четыре, пять равных частей.



Рис. 1

Таким образом, была изобретена диатоническая шкала в музыке с именами небесных тел (планет). Может быть именно поэтому, слова «мелодия» и «ритм» родились в Элладе, название слова «гамма» произошло от греческой буквы γ – гамма.

Можно сделать вывод, что создание логарифмически равномерного 12-тонового звукоряда, который успешно применяется в музыкальной системе в наше время, – итог деятельности музыкантов и математиков. Интервальная система, которая получила распространение исходя из этого звукоряда (прима, секунда, терция, кварта, квинта, секста, септима, октава), оказалась родственной

знаковой системе хранения информации в любых языковых структурах, в том числе и в знаковой системе информатике в XX веке.

1.2. История информатики в XX–XXI веке

Отдельной наукой информатика была признана лишь в 1970-х; до этого она развивалась в составе математики, электроники и других технических наук. Некоторые начала информатики можно обнаружить даже в лингвистике. С момента своего признания отдельной наукой информатика разработала собственные методы и терминологию [7].

Термин «информатика» был впервые введен в Германии Карлом Штейнбухом в 1957 году. В советской научно-технической литературе термин «информатика» был введен А.И. Михайловым, А.И. Черным и Р.С. Гиляревским в 1968 году.

Первый факультет информатики был основан в 1962 году в университете Пердью (Purdue University). Сегодня факультеты и кафедры информатики имеются в большинстве университетов мира.

В школах СССР учебная дисциплина, изучающая работу вычислительной техники, появилась в 1985 году и имела название «Основы информатики и вычислительной техники», а первый учебник составил А.П. Ершов в том же году [7].

Таблица 1

информатика	Музыка
Хранение информации с помощью интервалов	
<i>битов – 1 байт</i>	<i>нот – октава ч8</i>

Современное слово «компьютер» произошло от английского compute – подсчитывать, рассчитывать и обозначает программируемое электронное устройство [6, с. 17], служащее для любых расчетов и учетов, создания и хранения информации в различных областях деятельности человека.

Хранение информации в персональном компьютере осуществляется с помощью единиц информации, исчисляющихся битами и байтами, системой, очень похожей на интервальную систему в музыке.

В наше время компьютеризировано почти все население планеты и компьютерные технологии не стоят на месте, развиваясь все быстрее и быстрее. А ведь если посмотреть назад в прошлое, то самыми первыми счетными «машинками» были счетные камешки или косточки, надетые на ниточку. С появлением письменности расчеты стали выполняться на пергаментях или папирусах. С течением времени стали появляться счеты, затем суммирующие машинки Паскаля, арифмометры, табуляторы, калькуляторы, операционные системы, роботроны и, наконец, персональные компьютеры.

В XXI веке существуют промышленные компьютеры разной мощности, круглосуточно управляющие станками, химическими установками, энергетическими блоками и другими промышленными объектами. Аналогичные им компьютеры работают на борту самолетов и кораблей [6, с. 36]. «Большие» компьютеры работают в банках и центрах управления крупных и средних фирм, в учреждениях государственной статистики и правительственных организациях, обеспечивая обработку и накопление огромных массивов информации. Рабочие места сотрудников таких учреждений комплектуются персональными компьютерами, которые объединяются в локальные сети, где главенствует «центральный» компьютер, дающий «свежую информацию». Персональные компьютеры предназначаются для личного пользования дома или в офисе, для выполнения учебных и научных работ в учебных заведениях различных направлений.

В наше время, в результате развития современной музыкальной науки, а также специальных технических средств сочинения, профессионального исполнения и любительского музицирования проявилась всеобщая глобальная тенденция к взаимопроникновению информатики и музыкального искусства. По мнению Д.Л. Скрипкина, музыка, является искусством лишь только с внешней стороны. Внутри это наука, изучающая историю и все многообразные явления

искусства: от исполнительства и управления хором до высот полифонического и оркестрового написания музыки [3].

В конце XX века информатика проникала в музыку эпизодически, как опытный материал для исследований в области обработки звука, а уже с начала XXI века происходит объединение двух наук: музыки и информатики. Музыкальное искусство приобретает ведущее значение и заказывает специальные компьютерные технологии, тем самым осуществляя свой прогресс и стимулируя процесс развития информатики как научной дисциплины. Таким образом, в XXI столетии получила распространение новая научная дисциплина – музыкальная информатика, которая изучает использование информационных технологий в практической музыкальной деятельности. Исходя из изучения музыкально-теоретических и учебно-методических источников, можно сделать вывод, что музыка и информатика взаимосвязаны друг с другом.

Глава 2 Описание практического доказательства взаимосвязи информатики и музыки

Учась в музыкальной школе, я играю, в основном, на механических инструментах: пианино и рояле, но иногда пробую заниматься и на электронных клавишных инструментах, таких как синтезатор и электронное пианино, свойства которых совсем иные.

Все электронные инструменты получают электрическое питание, клавиатура соединяется с электронной платой, а не со струной на чугунной раме и звук воспроизводится не за счет колебаний струны, а за счет электронных звуков. Такие инструменты не надо настраивать, а если случается поломка, то вызывается мастер, как на ремонт компьютерной системы.

На электронных инструментах играть не совсем удобно, т. к. по прикосновению извлечение звука происходит совсем по-другому, но есть свои плюсы от таких занятий. Например, можно заниматься в наушниках, не мешая при этом окружающим, инструменты имеют всегда чистый строй и не нужен настройщик.

Для практического доказательства взаимосвязи информатики и музыки мы решили попробовать набрать музыкальный (нотный) текст на ПК с помощью программы Сибелиус.



Рис. 2

Программа Сибелиус разработана специально в помощь музыкантам и композиторам, а также всем тем, кто занимается созданием музыкальных композиций. Приложение содержит в себе профессиональные инструменты редактирования, при помощи которых можно создавать и воспроизводить всевозможные партитуры. Программа Sibelius является универсальной, так как позволяет публиковать созданные музыкальные произведения в сети интернет и записывать композиции в высоком качестве на цифровой диск [2; 4].



Рис. 3

Набор нотного текста в этой программе можно осуществлять несколькими вариантами: с помощью основной клавиатуры компьютера, с помощью мыши ПК, а также совмещенным способом и с помощью MIDI-клавиатуры (клавиатуры синтезатора).

Если подключить синтезатор к персональному компьютеру, то с помощью программы Sibelius можно записывать музыкальный (нотный) текст

непосредственно при работе на компьютере, с сохранением информации на жесткий диск, с последующим распечатыванием его на принтере. Далее, с уже набранным текстом, можно работать различными способами: видоизменять фактуру (например, менять голоса местами), штрихи, динамические оттенки, аппликатуру, звуковысотность, тембры и т. д. При таком выборе средств, становится все более интересно изучать стили разных композиторов и учиться сочинять музыку самому или заниматься аранжировкой.

На примере пьесы «Экспромт» соч. 27 №2 русского композитора XIX столетия Н. Дмитриева, мы решили попробовать набрать нотный текст (взяли для этого кусочек пьесы – 8 тактов) в программе Sibelius с помощью MIDI-клавиатуры. К персональному компьютеру мы подключили синтезатор и наладили программу Sibelius, включили звук колонок ПК. С помощью окна Navigator, окна House Style и команд Engraving Rules мы создали нотный стан, состоящий из 8 тактов, с басовым и скрипичными ключами, выставили метроритмический размер $\frac{3}{4}$.



Рис. 4

Далее мы включили режим метронома, и я приготовила правую руку, чтобы играть мелодию на MIDI-клавиатуре под стук метронома. По мере моей игры компьютер стал записывать ноты. Чтобы запись была точнее, каждый слой фактуры я играла отдельно (в пьесах такого рода всегда есть три слоя: Мелодия, басовая линия, и аккомпанемент в виде аккордов).

Сначала я сыграла 8 тактов мелодии правой рукой,

Allegretto

Рис. 5

ПОТОМ СЫГРАЛА БАСОВУЮ ЛИНИЮ

Allegretto

Рис. 6

и в последнюю очередь – гармонические аккорды. Далее мы отредактировали немногочисленные ритмические погрешности (компьютер в зависимости от моего прикосновения к клавиатуре обрывает или продлевает длительность ноты, поэтому могут быть погрешности) с помощью мышки и определенных символов самой программы Sibelius

Allegretto

Рис. 7

и компьютер смог воспроизвести набранный текст.

Такой текст был готов к выводу на печать через принтер, подключенный к ПК. Далее в программе Sibelius с помощью окна Arrange Styles мы нашли тембры органа или челесты и звучание пьесы видоизменилось. При этом линия мелодии на нотном стане автоматически опустилась на интервал чистой октавы вниз.

Allegretto

Рис. 8

Таким образом мы осуществили быстрый набор нотного текста (с помощью других вариантов этот процесс занял бы более длительное время). Набор нот с помощью MIDI-клавиатуры оказывается более доступен для учащихся фортепианных отделений чем для других специальностей, для «непианистов» более удобными окажутся варианты с применением мыши и клавиатуры ПК.

Проигрывая таким образом данное произведение, я получила опыт тщательного прослушивания фактуры, в последствии играя Экспромт на рояле смогла изобразить более ярко мелодическую линию и сделать фоном аккорды, басовая линия стала лучше помогать мелодической линии, а так как в готовом набранном тексте мы смогли тембр рояля изменить на тембр челесты, я смогла услышать самую мелодическую линию в более нежном исполнении и старалась на рояле изобразить новые услышанные качества звука. Таким образом, мы сделали вывод, что информационные технологии могут влиять на музыкальный процесс, а значит, музыка имеет связь с информатикой.

Заключение

С помощью анализа теоретических данных и проведения практического эксперимента, мы выяснили, что с технической точки зрения, процесс музыкального творчества значительно *облегчается*, т. е. подобным образом можно использовать, сохранять, обрабатывать, передавать музыкальную информацию, а также осуществлять набор нотного текста, обработку записи исполнения, работать с аранжировками, сочинять музыку для ансамблей с любым составом участников, тиражировать и распространять ноты и музыкальное исполнение, обмениваться и накапливать музыкальную информацию.

В заключение хочется сравнить процесс взаимодействия музыки и информатики с природным явлением «круговорот воды в природе»: информационные технологии оказывают влияние на музыкальное искусство, а музыкальное искусство, в свою очередь, влияет на развитие информационных технологий. Направление музыкальной информатики – достаточно новое для современной науки и существует не более десяти лет. Музыкальную информатику изучают преимущественно в вузах и среднеспециальных учебных заведениях, но в ближайшее время все больше и больше будет осваиваться школьниками. На своем примере я поняла, что это не только интересное занятие, но и очень полезное для развития моего кругозора как в музыкальной школе, так

и в общеобразовательной. В будущем мне хочется дальше изучать и углублять полученные знания.

Список литературы

1. Войшвилло Е.К. Логика: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений / Е.К. Войшвилло, М.Г. Дегтярев. – М.: Владос-Пресс, 2001. – 528 с.
2. Музыкальный редактор Sibellius. Самоучитель. – М.: И.Д. Вильямс, 2006. – 240 с.
3. Скрипкин Д.Л. Музыкальная информатика как новая научная дисциплина [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://library.by/portalus/culture/readme.php>
4. Теория и философия музыки Пифагора [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.studfiles.ru/preview/3048465/>
5. Философский энциклопедический словарь 2010 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.psyoffice.ru/5-enc_philosophy-932.htm
6. Харуто А.В. Музыкальная информатика: Теоретические основы: Учеб. пособ. – М.: ЛКИ, 2016. – 400 с.
7. Электронное пособие для учителей, родителей и детей «Занимательная информатика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nadezhda-grigoshkina.narod.ru/index1.htm>
8. Информатика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Информатика>