

УДК 004.4.27+37.013.75

*Смирнов Д.Н.,
кандидат технических наук, доцент
доцент кафедры «Звукорежиссура»
Санкт-Петербургский Гуманитарный Университет профсоюзов
Россия, г. Санкт-Петербург*

**СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ СИНТЕЗА ЗВУКА И НЕКОТОРЫЕ
АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИН «САУНД-ДИЗАЙН» И
«МУЗЫКАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА»**

***Аннотация:** Статья посвящена современным методам синтеза звука и особенностям преподавания их в высших учебных заведениях. В качестве примера автор рассматривает дисциплину «Саунд-дизайн». Рассмотрены некоторые аспекты процесса обучения. Приведены технические и программные средства.*

***Ключевые слова:** Звукорежиссура, саунд-дизайн, программная среда, образование.*

***Abstract:** This article describes modern sound synthesis types and teaching features in higher educational institutions. As an example, the author considers «Sound Design» program. A number of adjustments have been proposed. Specific technical and software tools are given.*

***Key words:** Sound Engineering, sound design, software, education.*

Синтезаторы прочно вошли в арсенал современного музыканта, расширяя звуковую палитру и позволяя создавать персонифицированные звуковые ландшафты. Изучение синтеза звука позволяет студенту не только освоить современные творческие приемы, но и углубленно изучить процессы формирования звуковых сигналов.

Синтез звука как самостоятельное направление в музыкальном искусстве начал проявлять себя с появлением первых синтезаторов в конце 1960-х годов (Moog, Arp, VCS) и основы, заложенные тогда, практически без изменений используются и в настоящее время. Тип синтеза звука первых коммерческих синтезаторов – субтрактивный, основой является звуковой фильтр, с помощью которого из периодических сигналов простых форм, богатых гармоническими составляющими (пилообразная, прямоугольная, треугольная) формируются уникальные тембры. Этот тип синтеза звука является основным и так или иначе присутствует в любом синтезаторе, будь то синтезатор частотной модуляции (FM), таблично-волновой (Wavetable) и т. д. Однако, чтобы дифференцировать этот тип от других, будем в дальнейшем понимать под субтрактивным аналоговый или цифровой синтезатор, снабженный вышеуказанными генераторами сигнала (осцилляторами), фильтрами и различными блоками автоматизации параметров (оггибающие, генераторы низкой частоты).

Субтрактивный синтез доминировал до появления цифровых технологий в конце 1970-х годов. Однако и в до цифровую эпоху была предпринята успешная попытка взглянуть на синтез звука с другой стороны – не со стороны вычитания, но со стороны сложения. Советский инженер Евгений Александрович Мурзин создал «фотоэлектронный оптический музыкальный инструмент» АНС [1] в 1959 году. Звук генерировался с помощью оптических дисков с нанесенными на них волноформами синусоидальных сигналов различных частот. Этот инструмент является единственным в своем роде аналоговым аддитивным синтезатором. В основе аддитивного синтеза лежит теорема Фурье – любой сигнал можно представить набором синусоидальных сигналов различных частот и амплитуд. Значит ли это, что синтезатор с четырьмя осцилляторами, настроенными на нечетные гармонические составляющие, создаст прямоугольный сигнал, а значит, будет являться аддитивным синтезатором? Такого количества осцилляторов будет

недостаточно для получения сколь угодно интересного тембра. Первый аддитивный цифровой синтезатор New England Synclavier (1979 г.) был оснащен 32 генераторами гармоник, что позволяло на тот момент создавать действительно уникальные тембры. Подобным же количеством обладал и недолго просуществовавший, но опередивший свое время ресинтезатор Technos Aschel (1987 г.), позволявший, помимо всего прочего, изменять гармонический состав входящего сигнала. В современных программных аддитивных синтезаторах, например, Native Instruments Razor, Arturia Pigments используется до 500 составляющих, что приводит к получению действительно интересных и уникальных тембров благодаря возможности управления гармоническим составом в реальном времени.

Другим типом синтеза, который стало возможным реализовать только с увеличением вычислительной мощности процессоров цифровой обработки сигнала, является гранулярный синтез (Granular Synthesis). Суть его заключается в следующем – записанный в цифровой форме аудиосигнал разбивается на небольшие фрагменты, от секунды и до долей секунды. Эти фрагменты циклично воспроизводятся (со случайными интервалами между ними), при этом они накладываются друг на друга. Основным смыслом в большом количестве этих фрагментов, которые создают новый непрерывный звук, постоянно изменяющийся. К тому же, каждый из фрагментов имеет плавную огибающую громкости (плавное нарастание и плавное затухание), что накладывает на процессор дополнительную работу. Идею гранулярного синтеза сформулировал Curtis Roads в своей книге “Microsound” [2], которая заключается в манипуляции со звуком на уровне, более детальном, нежели традиционные ноты и интервалы. В настоящее время появляется все больше устройств, программных (Max For Live Granulator, Arturia Pigments), аппаратных (Mutable Instruments Beads, Arturia Microfreak, MakeNoise Morphagene), позволяющих управление звуком в подобной манере.

Дисциплинами, связанными с музыкальной звукорежиссурой, в программы которых входит изучение синтеза звука, являются, например, «Саунд-дизайн» и «Музыкальная информатика». Последняя входит в программу первого курса, и на ней студенты изучают самые базовые основы – виды синтеза и, самое главное, возможность отличить их на слух. Также рассматриваются наиболее значимые музыкальные произведения, в которых используются различные виды синтеза звука. Более углубленное изучение предполагает, что студент прослушал курсы лекций по дисциплинам «Звукорежиссура» и «Музыкальная акустика». Дисциплина «Саунд-дизайн» появляется на четвертом курсе и на ней студенты используют синтез звука не только для создания уникальных тембров для музыкальных произведений, но и для создания звуков окружения, немusicalной природы. Для последнего использование программных синтезаторов часто бывает недостаточно, поэтому одним из блоков дисциплины является изучение сред музыкального программирования Cycling74 Max 8 [3] и Pure Data [4]. Далее будет приведен пример того, как происходит исследование и воссоздание реального звукового сигнала. Сначала студент анализирует звук посредством спектрограммы, на которой видна интенсивность спектральных составляющих и их изменение во времени. На основании полученных данных используется один из методов ресинтеза – с помощью аддитивного (осуществляется построение модели звукового сигнала с помощью набора синусоидальных составляющих с частотами и амплитудами, соответствующими данным спектрограммы), или с помощью белого шума и набора полосовых резонансных фильтров – фильтры настроены на частоты спектрограммы, резонансы фильтров формируют синусоидальные сигналы из белого шума – метод, который целесообразно использовать при ресинтезе звуков окружения. Задача состоит в том, чтобы воссоздать звук наиболее близко к оригиналу. При этом, не каждый звук можно органично воспроизвести при помощи аддитивного синтеза, поэтому

применение гранулярного синтеза дополняет недостатки при помощи фрагментов реальных звуков.

Синтез звука является одной из наиболее развивающихся областей музыкального искусства, изучение синтеза звука в той или иной форме необходимо специалистам, работающим со звуком в любых областях.

Использованные источники:

1. Сайт Digital Music Academy [Электронный ресурс]. URL: <https://digitalmusicacademy.ru/lesson-ans>
2. Curtis Roads. Microsound. – MIT Press, 2004.
3. Сайт компании Cycling 74. [Электронный ресурс]. URL: <https://cycling74.com>
4. Сборка Pure Data от Центра электроакустической музыки Московской консерватории. [Электронный ресурс]. URL: <https://github.com/uliss/pure-data/releases/tag/v2021.04>