

живописью «шаньшуй» в процессе развития.

1. Пу, Суннянь. Учебный курс по истории искусств Китая / Суннянь Пу – Сиань : Шаньси женьминь мэйшу, 2000. – 208 с.
2. Сюаньхэ Хуапу [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.yuedu.baidu.com/ebook/b7cbf2f29ec3d5bbfc0a7407.html> – Дата доступа : 25.01.2016.
3. Хэн, Тан. 300 поэтов династии Тан / Тан Хэн – Пекин : Издательство Союз, 2015. – 158 с.
4. Ян, Мучжи. Лао Цзы / Мучжи Ян – Пекин : Издательство преподавания и исследования иностранных языков, 2009. – 25 с.
5. Цзо, Янь. На музыки ответ торможения двигателем / Янь Цзо // Северная музыка. – 2015. – № 2 – С. 204–206 с.

ТЕХНОГЕННЫЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ ЗВУКОЗАПИСИ

Лю Цзэбинь

*аспирант кафедры белорусской и мировой художественной культуры
Белорусского государственного университета культуры и искусств (г. Минск)*

Аннотация. Статья посвящена изучению влияния техногенного фактора на развитие звукозаписи. Автор исследует динамику развития технологий звукозаписи в историческом контексте и выделяет четыре основных вида: механическая звукозапись, оптическая звукозапись, магнитная звукозапись, цифровая звукозапись. Автор доказывает, что в основе возникновения и развития звукозаписи лежит техногенный фактор. Звукозапись есть технически опосредованный процесс.

Summary. The article is devoted to studying the influence of technogenic factor on the development of sound recording. The author explores the dynamics of the development of sound recording in the historical context and identifies four kinds of recording: mechanical recording, optical recording, magnetic recording, digital recording. The author argues that the basis of the origin and development of the sound recording is technogenic factor. The sound recording has technically mediated process.

Интенсивное развитие науки и техники в течение XIX – начала XXI в., их взаимосвязь и взаимодействие, превращение науки в непосредственную производительную силу составляет одну из важнейших сторон современной научно-технической революции. На базе научно-технических достижений и открытий происходят качественные изменения во всех отраслях человеческой деятельности, в том числе и в художественном творчестве. Ярким примером интеграции креативных возможностей творческой личности и научно-технического ресурса служит саунд-дизайн (англ. sound – звук, design – замысел, план, чертеж, эскиз, набросок) – вид творческой деятельности, связанный с подбором, записью, производством и обработкой звуковых элементов, с созданием на их основе звуко-шумовой партитуры, с художественным оформлением аудиопространства.

Сегодня саунд-дизайн широко представлен в разных видах искусства, включая музыку, театр и все виды экранного искусства – кино, телекино, видеокино, компьютерные мультимедиа. Однако в основе саунд-дизайна лежит звукозапись как процесс фиксации звуковых сигналов на материальный носитель. Именно ее эволюция как результат тесного взаимодействия инженерно-практических изысканий

с научно-техническим прогрессом предопределила возможность обработки и моделирования звука, направленных на производство акустических сред в разных сферах творчества.

Идея о возможной фиксации звуков и их последующего воспроизведения занимала умы ученых задолго до появления звукозаписи. Так, еще в 1589 г. итальянский физик Джамбаттиста делла Порта (Giambattista della Porta) уверенно заявлял: «звук не исчезает бесследно, и его можно как-то сохранить» [1]. Однако механическое воспроизведение музыки было известно еще с IX века, когда братья Бану Муса (араб. *بنو موسى*) – Мухаммад, Ахмад и ал-Хасан, выдающиеся ученые арабского Халифата, приблизительно в 875 г. изобрели гидравлический или «водный орган», наиболее ранний из известных механических инструментов. Основным средством для механического воспроизведения музыки здесь являлся цилиндр с выступающими «кулачками» на поверхности [2].

В дальнейшем цилиндр неоднократно использовался для механической записи и воспроизведения музыки. Так, в эпоху Возрождения был создан целый ряд разнообразных механических музыкальных инструментов, воспроизводящих в нужный момент ту или иную мелодию. Среди них шарманка (XV в.), музыкальные часы (1598 г.), механические спинеты (XVI в.) и др., где вращающийся цилиндр использовался для воспроизведения звука [3].

В своем развитии идея записи звука при помощи вращающихся цилиндров реализовывалась учеными в двух основных направлениях: практическом и теоретическом. Уже в 1807 г. английский физик Томас Юнг (Thomas Young) произвел на вращающемся цилиндре первую графическую запись звуковых вибраций камертона. Спустя несколько лет Жан Мари Констан Дюамель (Jean Marie Constant Duhamel), французский ученый и математик, создал прибор, названный виброскопом. Он служил для записи звуковых колебаний, создаваемых музыкальными инструментами, в которых дека инструмента при помощи жесткого поводка связывалась с пишущим острием виброскопа, на барабанах которого записывалась исполняемая мелодия. Наука обязана Ж. Дюамелю первым указанием на существование в звучащем теле вместе с главным тоном и дополнительных тонов – обертонов. В 1842 г. немецкий физик Вильгельм Вертгейм (Wilhelm Wertheim) записал вибрации камертона на дисковом носителе. Однако во всех этих случаях фиксировались колебания звучащего тела, а не воздушной среды [4, с. 15].

В 1857 г. Эдуард Леон Скотт де Мартинвиль (Édouard-Léon Scott de Martinville), французский изобретатель, сконструировал чувствительные мембраны, переносящие звуковые колебания на покрытую сажей бумагу, которой был обернут вращающийся цилиндр. Это изобретение сам автор назвал «фоноавтографом» (phonograph). Позднее Рудольф Кенинг (Rudolf König), немецкий физик и изобретатель, усовершенствовал аппарат Л. Скотта, применив параболоидный рупор, благодаря чему отпала необходимость помещать источник звука в определенной точке. Характерной особенностью всех ранних аппаратов являлось то, что запись не могла воспроизводиться, а служила лишь для изучения звуковых колебаний посредством визуального исследования фонограммы.

Теоретические принципы процесса звукозаписи впервые были описаны французским ученым, музыкантом и поэтом Шарлем Кро (Charles Cros). Опыты Шарля Кро были логическим продолжением открытий, сделанных В. Вертгеймом и Л. Скоттом: мембрана, находящаяся в фокусе параболоидного рупора, реагировала на звуковые колебания воздуха и соединялась со специальным пером. Эти движения

регистрировались на звуконосителе, имевшем форму диска, покрытого сажей, которому сообщалось одновременно вращательное и поступательное движения. Таким образом, впервые был предложен иной метод создания звукозаписи – *механическая запись звука на диске*. Аппарат назывался «палефон», что означало «голос минувшего». Однако к конструированию аппаратуры и опытам по осуществлению своего открытия ученый не приступал. Но идеи Ш. Кро оказались настолько совершенными, что еще многие годы лежали в основе современной грамзаписи.

Параллельно с опытами Ш. Кро в США всемирно известный американский изобретатель и предприниматель Томас Альва Эдисон (Thomas Alva Edison) летом 1877 г. провел первые опыты по записи звука и его воспроизведению. По его эскизу механик Джон Крузи изготовил аппарат, названный Т. Эдисоном «фонограф». Здесь звуковые колебания воспринимались через рупор рекордером (устройством, предназначенном для записи входящего сигнала на физический носитель), состоящим из мембраны и иглы и наносились на полый цилиндр, покрытый станиоловой фольгой. Звуковые колебания записывались по спирали при движении иглы рекордера в вертикальной плоскости (получили название «шрифт Эдисона»). Изобретение стало поразительным событием того времени, положив начало изобретению граммофона и патефона [5, с. 26-27].

Практическое осуществление идей Шарля Кро было предложено в 1887 г. Так, 8 ноября 1887 г. Эмиль Берлинер (Emile Berliner), американский экспериментатор немецкого происхождения, предложил новый метод для записи и воспроизведения звуков. Обратившись к идеям Шарля Кро о записи звука на поверхности вращающегося диска, он взял стеклянный диск, нанес на его поверхность слой смеси, состоящей из сажи, воска и парафина, а рекордер поместил снизу, чтобы при записи стружка могла свободно падать вниз, не засоряя звуковой канавки. Когда запись была готова, он покрыл ее слоем лака, затем удалил сажевую мастику и с помощью полученного таким образом стеклянного негатива фотографическим способом изготовил рельефный отпечаток на хроможелатиновом слое. Это и была первая в мире граммофонная пластинка, которую можно было проигрывать. В экранном искусстве метод граммофонной записи стал первым методом записи звука в кино. Звук сохранялся на грампластинке, синхронизированной с кинопроектором [6, с. 7].

Однако эволюция звукозаписи на этом не была окончена. К концу XIX в. начался век электричества, и в связи с этим изобретатели вели активные поиски новых способов записи звука. В 1888 г. русским ученым-физиком А.Г. Столетовым был создан первый в мире фотоэлемент (электронный прибор, который преобразует энергию фотонов в электрическую энергию), основанный на внешнем фотоэффекте. Это открытие позволило русскому ученому А.Ф. Викшемскому разработать в 1889 г. аппарат для оптической записи звука на светочувствительной ленте. Суть его изобретения заключалась в преобразовании звуковых колебаний в электрические и затем – в переменные световые. Запись звука осуществлялась при помощи светового луча. Здесь световой луч совершал колебания в соответствии с начальным звуковым сигналом и оставлял след – звуковую дорожку на носителе. При освещении таким модулированным светом фотобумаги получалась фотографическая фонограмма. В процессе фотографической звукозаписи в такт со звуковыми колебаниями изменяется (модулируется) сила или форма светового луча, падающего на светочувствительный носитель. В результате звук оказывается «сфотографированным» [7].

Дальнейшие изыскания в области оптической (фотографической) звукозаписи связаны с именем русского инженера И.Л. Полякова, который в 1900 г. предложил способ воспроизведения звука с фотографической фонограммы. Чтобы воспроизвести записанный сигнал, движущуюся фонограмму просвечивали пучком света. Световой поток воздействовал на фотоэлектрический преобразователь – фотоэлемент, в результате чего образовывался электрический ток, отображающий записанный сигнал.

Развивая идеи русского инженера И.Л. Полякова, французский изобретатель Эжен Ласт (Eugene Lauste) в 1904 г. подготовил свой первый опытный образец системы записи звука на киноленту. В 1907 г. он (вместе с австралийцем Хейнсом и британцем Джоном С.В. Плеттсом) получил патент на «Процесс записи и воспроизведения одновременно движения людей или объектов и звуков, издаваемых ими». Представленная им 35-миллиметровая целлулоидная пленка, содержала одновременно и изображение (кадр), и дорожку звука.

В СССР в 1928 г. русские ученые П.Г. Тагер и А.Ф. Шорин разработали две системы с малоинерционным гальванометром: 1) с переменной шириной оптической дорожки А.Ф. Шорина; 2) с фонограммой переменной плотности П.Г. Тагера («Тагелефон»).

Таким образом, эволюция оптической звукозаписи способствовала созданию и развитию звукового кино, а также появлению новой профессии – звукорежиссер. С появлением звукового кино звукорежиссер фильма стал одним из главных участников съемочной группы, основными функциями которого являлись создание звукозаписи, обработка записанных треков и монтаж фонограммы фильма.

Начиная с 1940-х гг. эстафету первенства в звукозаписи принимает магнитная запись звука. Известно, что принцип магнитной записи на стальную проволоку впервые разработал Оберлайн Смит (Oberlin Smith) в 1888 г. Однако первое работающее устройство и первая магнитная запись звука на металлическую проволоку впервые были представлены датским инженером Вальдемаром Поульсенем (Valdemar Poulsen) в 1898 г. Устройство получило название «телеграфон» (telegraphone) [8].

Выдающееся значение в развитии магнитной записи имело изобретение порошковой магнитной ленты. Первое предложение об изготовлении магнитной ленты путем нанесения на целлулоидную основу рабочего слоя из магнитного порошка было сделано И.И. Крейчманом (СССР) в 1925 г. Однако его патент практической реализации не получил. В 1928 г. немецкий изобретатель Фриц Пфлоймер (Fritz Pfloemer) предложил изготавливать магнитные ленты путем нанесения рабочего слоя из намагничивающегося вещества на гибкую основу из бумаги, целлулоида и других материалов. Используя тонкую бумагу, порошок оксида железа и лак, ему удалось изготовить первую в мире магнитную ленту, на которую он получил патент в 1928 г.

На базе этой разработки в 1935 г. немецкие электротехническая фирма «АЕГ» и химическая фирма «IG Farbenindustrie» продемонстрировали на выставке в Германии магнитную ленту на пластмассовой основе, покрытой железным порошком. Освоенная в промышленном производстве, она позволяла соединять отдельные ее куски простым склеиванием, создавать аудиальный монтаж фонограммы, воспроизводить звуки в прямом и обратном направлениях движения ленты. Для использования этой ленты был создан новый звукозаписывающий прибор «Т1», имевший фирменное название «Магнитофон» [9, с. 16].

Массовый выпуск магнитной ленты на пластмассовой основе значительно ускорил работы по производству магнитной записи. Это было обусловлено тем, что магнитная фонограмма не нуждается ни в каких процессах обработки и может быть воспроизведена немедленно с помощью устройства, аналогичного записывающему. Кроме этого, магнитная запись обладает рядом технических и экономических достоинств: простотой записывающих и воспроизводящих устройств и технологических процессов, высокими параметрами качества, возможностью многократного использования носителя, длительной сохранностью (десятки лет), стойкостью носителя к воздействию различных атмосферных условий (низких и высоких температур, высокой влажности). В кино технология магнитной записи впервые предоставила возможность воспроизводить звук стереофонически и создавать художественное аудиопространство. С появлением многоканальных систем звукопередачи (Dolby Stereo, Dolby Digital 5.1, Dolby Digital-Surround EX 6.1) у кинематографистов появилось новое средство художественной выразительности в области создания звукового решения фильмов, новый способ воздействия на аудиторию.

Дальнейшее техническое развитие магнитофонов привело к созданию многодорожечных магнитофонов. Первые 4-х и 8-дорожечные магнитофоны появились еще в середине 1950-х гг. Во второй половине 1960-х гг. были представлены 16-дорожечные рекордеры, а в 1974 г. в Сиднее был представлен первый 24-дорожечный магнитофон. В звуковом кино многоканальные магнитофоны способствовали появлению многодорожечной записи (способ записи звука, который позволяет производить одновременную или последовательную запись большого числа звуковых источников на отдельные звуковые дорожки для создания звуковой сферы), что, в свою очередь, послужило основой для создания полифонически сложной и насыщенной аудиопартитуры фильма.

В начале 1950-х гг. начались эксперименты по созданию магнитной записи видеосигнала, которые привели к созданию первых видеоманитофонов – устройств для записи телевизионного изображения и звука на магнитную ленту и их последующего воспроизведения. От магнитофона видеоманитофон отличается многократно увеличенной полосой записываемых частот и устройством лентопротяжного механизма. Наиболее широкое применение видеоманитофоны приобрели в телевизионном вещании. Главным достоинством студийных видеоманитофонов являлась их пригодность для профессионального видеомонтажа, осуществляемого с поккадровой точностью, а также возможность создания спецэффектов.

Дальнейшая эволюция звукозаписи связана с очередным прорывом в области науки и техники – с открытием лазерной технологии, реализующей *цифровую* систему записи и воспроизведения звука. Лазерная запись производится лазерным лучом, который выжигает углубления на светочувствительном слое оптического носителя (компакт-диск, DVD-Audio, DTS и др.). Возможность создания лазера была доказана южноамериканскими физиками – Чарльзом Хардом Таунсом (Charles Hard Townes) и Артуром Леонардом Шавловым в 1958 г. Первые попытки записи звука в цифровой форме были предприняты в технической лаборатории японской радиовещательной компании NHK еще в 1965 г., а в 1967 г. состоялась демонстрация первого цифрового устройства, разработанного компанией NHK на базе аналогового видеоманитофона. С начала 1980-х гг. лазерная запись звука получила широкое распространение, так как данный метод дает возможность очень качественно

записывать и воспроизводить звук. С появлением цифровых видеомэгнитофонов появилась возможность создавать (генерировать) звук, изменять его тембр и скорость, осуществлять сложный аудиомонтаж и спецэффекты. Появилась профессия саунд-дизайнер, в круг задач которой входит создание художественного аудиопространства при помощи технических средств записи и обработки звука.

Таким образом, благодаря творческим усилиям изобретателей в тесном взаимодействии с научно-техническим прогрессом были изобретены четыре вида звукозаписи: механическая, оптическая, магнитная, цифровая. Основной движущей силой в ее развитии явился техногенный фактор, фундирующий звукозапись как технически опосредованный процесс. Благодаря возможностям новейшей аппаратуры звукозапись, воспроизведение и обработка звука перешли на новый уровень, при котором стало возможным высококачественное моделирование звука, создание полифонически насыщенной звуковой партитуры с целью художественного оформления аудиопространства. Это способствовало появлению нового вида техногенного творчества – саунд-дизайна.

1. Заметка из истории звукозаписи! [Электронный ресурс] // LiveInternet. – Режим доступа : <http://www.liveinternet.ru/users/3141159/post101848217/>. – Дата доступа : 14.11.2016.
2. Бану Муса [Электронный ресурс] // Википедия : свобод. энцикл. – Режим доступа : [https://ru.wikipedia.org/wiki/Бану Муса](https://ru.wikipedia.org/wiki/Бану_Муса). – Дата доступа : 14.11.2016.
3. История звукозаписи [Электронный ресурс] // Википедия : свобод. энцикл. – Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/wiki/>. – Дата доступа : 14.11.2016.
4. Васильев, И. История звукозаписи от начала и до наших дней / И. Васильев // 3Dnews. – Режим доступа : <http://www.3dnews.ru/572803>. – Дата доступа : 14.11.2016.
5. Грюнберг, П. Н. История начала грамзаписи в России / П. Н. Грюнберг. – М. : Яз. слав. культуры, 2002. – 650 с.
6. Деникин, А. А. Звуковой дизайн в кинематографе и мультимедиа : учеб. пособие / А. А. Деникин. – М. : Гуманитар. ин-т телевидения и радиовещания, 2012. – 392 с.
7. Оптическая звукозапись (《光学录音》) // 百度百科 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://baike.baidu.com/item/7374826?fr=aladdin>. – Дата доступа : 14.11.2016.
8. Аудиовизуальные технологии: звукозапись (аналоговая и цифровая) и звуковоспроизведение [Электронный ресурс] // Я учусь. – Режим доступа : <http://yauchys.ru/42-audiovizualnye-tekhnologii-obucheniya/274-audiovizualnye-tekhnologii-zvukozapis-analogovaya-i-tsifrovaya-i-zvukovosproizvedenie>. – Дата доступа : 14.11.2016.
9. Згут, М. А. Мой друг – магнитофон / М. А. Згут. – М. : Связь, 1969. – 240 с.