

**Шнайдер Сергей Витальевич,**  
обучающийся ГБПОУ ЯНАО  
«Ноябрьский колледж профессиональных  
и информационных технологий»,  
г. Ноябрьск

**Захарова Галина Ивановна,**  
**Сухова Лилия Николаевна,**  
преподаватели ГБПОУ ЯНАО  
«Ноябрьский колледж профессиональных  
и информационных технологий»,  
г. Ноябрьск

# СТУДИЯ ЗВУКОЗАПИСИ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

**ЕСТЕСТВЕННЫЕ  
НАУКИ**

УДК 78.02

Цифровые технологии широко используются в творчестве музыкантов, что побуждает к изучению факта возникновения и развития современных феноменов культуры, обусловленных распространением и воспроизведением культурных ценностей в перспективе Digital Humanities. Цифровой принцип делает возможным выпуск аудиозаписей на различных носителях, лежит в основе многообразных способов компьютерной обработки звука. В статье рассматриваются возможности компьютерной студии звукозаписи как инструмента музыкального творчества композитора, исполнителя музыкальных произведений, музыкального звукорежиссера в условиях формирования новых творческих перспектив профессиональной деятельности музыканта, обусловленных исторической преемственностью и трансляцией культурных ценностей и смыслов.

Digital technologies are widely used in the work of musicians, which encourages the study of the emergence and development of modern cultural phenomena caused by the dissemination and reproduction of cultural values in the perspective of Digital Humanities. The digital principle makes it possible to release audio recordings on various media and underlies a variety of computer sound processing methods. The article examines the possibilities of a computer recording studio as a tool for the musical creativity of a composer, performer of musical works, and musical sound engineer in the conditions of the formation of new creative prospects for the professional activity of a musician, conditioned by historical continuity and the transmission of cultural values and meanings.

## Ключевые слова

студия звукозаписи, музыкально-компьютерные технологии, музыкальное творчество, музыкальная культура.

## Keyword

recording studio, music and computer technologies, musical creativity, musical culture.

Использование инноваций, цифровизации – это сегодня неотъемлемая часть работы в профессиональной звукозаписи, в том числе в работе музыкантов. На цифровом принципе основан выпуск аудиозаписей на различных носителях, также он обеспечивает многообразные возможности компьютерной обработки звука: как компьютерной звукорежиссуры, так и компьютерного анализа звука для различных целей. Например, в студии звукозаписи с музыкантом работает звукорежиссер. При помощи электроакустических приборов он выстраивает акустическое пространство (меняя его объем, внутреннюю структуру, насыщенность звуковыми «объектами») и фактурно-звуковой баланс (выделяя или микшируя планы фактуры). Затем монтирует целое, шлифует свойства звука: его тембр, динамику, атаку. Разумеется, эти процедуры отражаются на интерпретации исполнителя. Работая над статьей, мы хотели объяснить и показать, каким образом можно создавать музыку в домашних условиях и что для этого требуется.

Начинающему звукорежиссёру или звукооператору найти необходимую для его деятельности информацию – довольно сложная задача. Развитие музыкального дела у себя дома является отличной перспективой для начинающих профессионалов. Студия звукозаписи – специальное помещение, созданное для записи и обработки звука, а также известное под названием звукозаписывающая студия или аудиостудия.

В эпоху акустической записи (до появления микрофонов, электрической записи и усиления звука) ранние студии звукозаписи представляли собой обычные помещения, в основном комнаты, которые изолировали исполнителей от внешнего шума. В те времена нередко записи создавались в любом доступном месте, включая местные бальные залы, с использованием портативного оборудования для акустической записи. Основные записи того периода делались путем вырезания вращающихся цилиндров (позднее дисков) из воска. Исполнители обычно собирались вокруг большого акустического рожка (увеличенная версия граммофона). Звуки голосов и инструментов передавались через мембрану рупора на механический токарный станок в соседней комнате, который записывал сигналы непосредственно на поверхность мастер-диска в виде модулированных канавок. С изобретением и коммерческим внедрением микрофонов, электрических усилителей, микшерных пультов и громкоговорителей индустрия звукозаписи постепенно перешла к электрической записи, и к 1925 году эта технология заменила механические методы акустической записи на таких крупных лейблах, как RCA Victor и Columbia. К 1933 году акустическая запись полностью вышла из употребления, стала полностью устаревшей.

К началу 1930-х годов была распространена электрическая запись. Токарные станки для мастеринга имели

электропитание, но мастер-записи всё ещё приходилось нарезать на диск, который к настоящему времени покрыт лаком (диск из ацетата). В соответствии с преобладающими музыкальными тенденциями студии в этот период были в первую очередь предназначены для записи живых выступлений симфонических оркестров и других крупных инструментальных ансамблей. Вскоре инженеры обнаружили, что большие реверберационные пространства, такие как концертные залы, создают яркую акустическую подпись, поскольку естественная реверберация усиливает звук записи. В этот период предпочтение отдавалось большим акустически «живым» залам, а не акустически «мёртвым» кабинкам и студийным комнатам, которые стали обычным явлением после 1960-х годов. Из-за ограничений технологии записи, что не позволяло многодорожечную запись техники, студии середины 20-го века были спроектированы вокруг концепции группировки музыкантов (например, ритм-секция или секция валторны) и певцов (например, группа бэк-вокалистов), а не их разделения и размещения исполнителей. Микрофоны стратегически важны, чтобы уловить сложное акустическое и гармоническое взаимодействие, возникающее во время выступления. В 2000-х современные звуковые сцены все еще иногда использовали этот подход для больших проектов по озвучиванию фильмов, в которых использовались большие оркестры.

## ВЛИЯНИЕ РЕЛЬЕФА ПОМЕЩЕНИЯ НА ЗВУК

### Окна

Стеклянные окна приносят в дом прекрасный солнечный свет, но у них есть один недостаток. Дело в том, что они имеют очень твёрдую, гладкую поверхность, которая отражает звуковые волны. Когда волны от динамиков достигают окна, они отражаются и оказывают негативное влияние на прямой звук, например, потерю деталей и нежелательный шум. Этот эффект снижает качество звука, присущего акустической системе, делая невозможным услышать нюансы музыки и фильмов. Частично эту проблему можно решить, закрыв окна шторами или жалюзи.

### Потолки

Сводчатые потолки выглядят очень красиво, однако они тоже могут быть причиной отражённых волн, которые хаотично распространяются по помещению, что может служить появлению эха. Акустическая обработка сводчатого потолка также поможет в поглощении или рассеивании нежелательных звуков.

### Деревянный или кафельный пол

Такие полы есть во многих домах. Эти типы покрытий отлично смотрятся и прекрасно отражают звуковые волны. Здесь ситуация схожа с окнами: если кафельный или деревянный пол оставить открытым, то он значительно повлияет на качество звука. Ковры помогут снизить отражающий эффект, а именно если положить подходящий ковёр на полу между точкой прослушивания и аудиосистемой, то удастся частично избежать отражений.

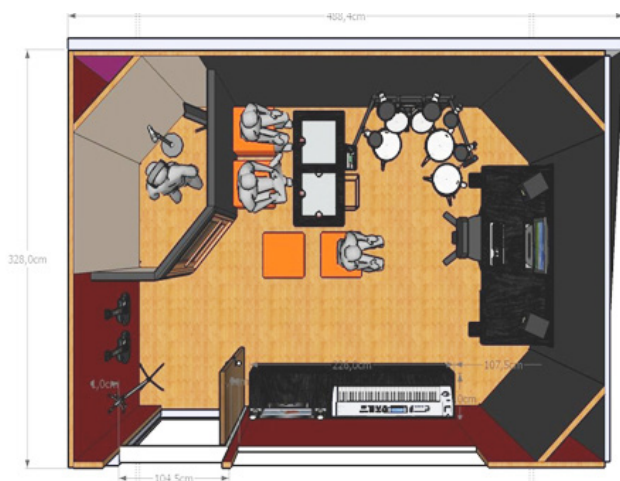
## Стены

Разумеется, стены есть везде, и они оказывают не меньшее воздействие на качество звучания, чем окна и полы. Стены постоянно отражают волны, направляя их в зону прослушивания. Но не всё так плохо – в данном случае негативный эффект легко снизить. На стене, расположенной напротив колонок, можно разместить специальные поглощающие звук панели. Самый простой способ – поставить в медиакомнате открытый книжный шкаф. Таким образом книги будут рассеивать отражения, которые портят звук.

## Мебель

Красивые кожаные диваны и деревянные журнальные столики прекрасно вписываются в интерьер, но они сделаны из материалов, которые плохо поглощают звук. Как и все вышеперечисленные «вредители», мебель также может влиять на качество звука. Чтобы уменьшить данный негативный эффект, положите на диваны декоративные подушки и накройте их клетчатой тканью. Таким образом, звуковые волны в комнате будут дополнительно поглощаться. На деревянных столах можно разместить сувениры или другие предметы, которые рассеивают волны. Эти небольшие улучшения существенно повлияют на качество звучания вашей музыкальной системы.

И речь идёт не только о поглощении всех звуковых волн, идущих из колонок, но и о их рассеивании. В комнате для прослушивания музыки нужен определённый баланс между поглощением и диффузией звука.



## ФИЗИКА, КОТОРУЮ ВАЖНО ПОНИМАТЬ

Любой начинающий музыкант, который планирует создать свою студию звукозаписи, должен владеть понятиями аппарата соответствующего раздела физики. Приведём некоторые основные понятия.

**Интерференция волн** – взаимное увеличение или уменьшение результирующей амплитуды двух или нескольких когерентных волн при их наложении друг на друга. Сопровождается чередованием максимумов и минимумов интенсивности в пространстве. Результат интерференции зависит от разности фаз накладывающихся волн.

**Дифракция** – способность звуковых волн огибать препятствия, размер которых соизмерим или меньше дли-

ны звуковой волны. Если препятствия соизмеримы или меньше длины волны звука, то они способны огибать препятствие, и за этим препятствием будет возникать звуковое поле, которое будет слышать человек, находящийся за препятствием.

**Диффузия** – это равномерное распространение звуковой энергии в данной среде. Идеальное диффузионное звуковое пространство то, в котором время реверберации одинаково в любой позиции прослушивания. Большинство внутренних помещений являются не диффузионными; время реверберации в разных помещениях значительно различается. На низких частотах они страдают от заметных резонансов, называемых комнатными модами.

**Диффузоры** используются для устранения звуковых аберраций, таких как эхо в помещениях. Они являются отличной альтернативой или дополнением к звукопоглощению, поскольку не удаляют звуковую энергию, но могут использоваться для эффективного уменьшения отчётливых эхосигналов и отражений, сохраняя при этом живое звучание. По сравнению с отражающей поверхностью, из-за которой большая часть энергии будет отражаться под углом, равным углу падения, диффузор приведет к излучению звуковой энергии во многих направлениях, что приведёт к более диффузионному акустическому пространству. Также важно, чтобы рассеиватель распространял отражения как во времени, так и в пространстве. Поэтому диффузоры могут способствовать диффузии звука.

## ЧАСТОТНЫЙ БАЛАНС ЗВУКА

Человек может различать звуки в диапазоне от 20 до 20 000 Гц. Идеальной акустической средой является та, в которой частоты в этом диапазоне хорошо сбалансированы. Если преобладают более высокие или низкие частоты, звук будет восприниматься как неприятный. Можно считать, что комната – это эквалайзер для ушей.

Легко понять, почему баланс частот так важен. Множество низких частот приведёт к размытому звучанию. Если высокие частоты слишком сильны, звук будет очень резким.

Кроме того, разные частотные диапазоны требуют разной акустической обработки. Например, басовые ловушки используются для поглощения низкочастотных колебаний. Эти материалы обычно размещают в углах комнаты, где низкие частоты наиболее зажаты. Если пространство ограничено, лучше всего установить басовые ловушки на переходе от стены к полу и потолку.

Для высоких и средних частот требуется несколько иной подход. Здесь акустическая обработка должна располагаться как можно ближе к источнику звука. Обычно используются звукопоглощающие панели толщиной 2,5-7,5 см. Звукопоглощающие панели толщиной 2,5-7,5 см размещают на стене на уровне головы.

Если в помещении есть длинные параллельные стены, закрепите панели вдоль них. В качестве альтернативы звукопоглощающий материал можно прикрепить к потолку. Панели можно изготовить самостоятельно. Вы можете использовать один и тот же материал для поглощения звука в комнате. Однако глубина для поглощения вы-

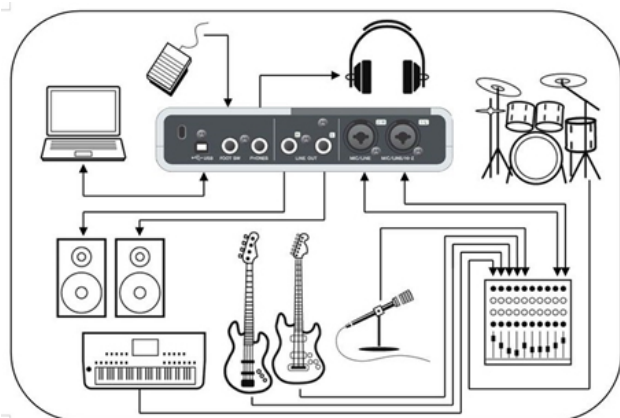
соких частот примерно должна быть от 2,5 см до 7,5 см.

Акустический поролон – популярный и недорогой материал для акустических стендов. Он доказал, что особенно хорошо поглощает средние и высокие частоты. Однако обратите внимание, что поролон – это только один из методов лечения, но не единственный. Существуют и другие эффективные материалы. Пена бывает разных форм, в том числе прямоугольной и пирамидальной. Это очень эффективно для рассеивания звука и уменьшения вездесущей реверберации, а не для её поглощения.

## УСТРОЙСТВА ЗАПИСИ И ОБРАБОТКИ ЗВУКА

### Компьютер

Для звукозаписи подойдет любой современный компьютер. Будет ли это Mac или PC – не важно, обе платформы предлагают одинаковые возможности для музыканта. Два главных критерия здесь – это быстродействие и вычислительная мощность процессора. За быстродействие компьютера в студии отвечает оперативная память. В вашем компьютере ее должно быть как минимум 8 ГБ, но лучше больше. Дополнительно повысить быстродействие поможет замена обычного жесткого диска на скоростной твердотельный SSD-накопитель.



### Звуковая карта

Одним из важных её параметров является поддержка ASIO. Это протокол передачи данных с малой задержкой. То есть задержка между нажатием клавиши на миди-клавиатуре и появлением звука в колонках будет минимальна. Поэтому будем рассматривать звуковые карты только с поддержкой этого протокола. Также нужно обращать внимание на параметр отношения сигнала к шуму. Он измеряется в децибелах, и чем больше цифра, тем меньше шума и больше полезного сигнала.

Внешние и внутренние.

*Внешние* – дороже, зато имеют ряд преимуществ:

1. Все компоненты карты находятся вне системного блока, а следовательно, минимальны наводки и помехи.
2. Обычно встроен усилитель для наушников и микрофона (более качественный, чем у внутренних).

Рекомендую обратить внимание на эти модели:

1. Asus Xonar U7
2. Roland Duo-Capture
3. Behringer U-Phoria UMC 22

Из *внутренних* мы бы посоветовали:

1. Asus Xonar DX
2. M-Audio Audiophile 2496

### Микрофон

Для записи вокала и живых инструментов нужен микрофон. Дополнительно к нему лучше взять предусилитель или микшер. Особенно если вы используете внутреннюю звуковую карту или собираетесь купить студийный конденсаторный микрофон (ему нужно фантомное питание).

Из *предусилителей* рекомендуем:

1. Behringer Tube Ultrgain MIC100
2. ART Tube MP

Из микшеров:

1. Behringer XENYX 502
2. Behringer XENYX 802

Микрофоны бывают конденсаторные и динамические. Первые имеют большую чувствительность и поэтому более универсальны. Они дороже динамических и требуют фантомного питания.

Для домашней звукозаписи лучше использовать кардиоидный микрофон, чтобы он не ловил посторонние шумы. Он воспринимает звуковой сигнал спереди и сбоку.

Из *конденсаторных* могу посоветовать:

1. Октава МК-012-01
2. Nady SCM 1000

К микрофону также желательно приобрести пантограф с креплением «паук» (снижает вибрацию) и поп-фильтр (устройство для подавления нежелательных звуков, которые появляются при произношении согласных «п» и «б»).

### Студийные мониторы

Для прослушивания всего того, что вы будете создавать в своей домашней студии, вам необходимы колонки и наушники.

Бывают они мониторного типа и обычные бытовые. Мониторные воспроизводят звук максимально точно, не подкрашивая его, давая услышать каждый нюанс звука, поэтому используются в основном для сведения, они достаточно дороги. Бытовые же приукрашивают звук, делая его более приятным, и по этой причине не дают полную картину микса.

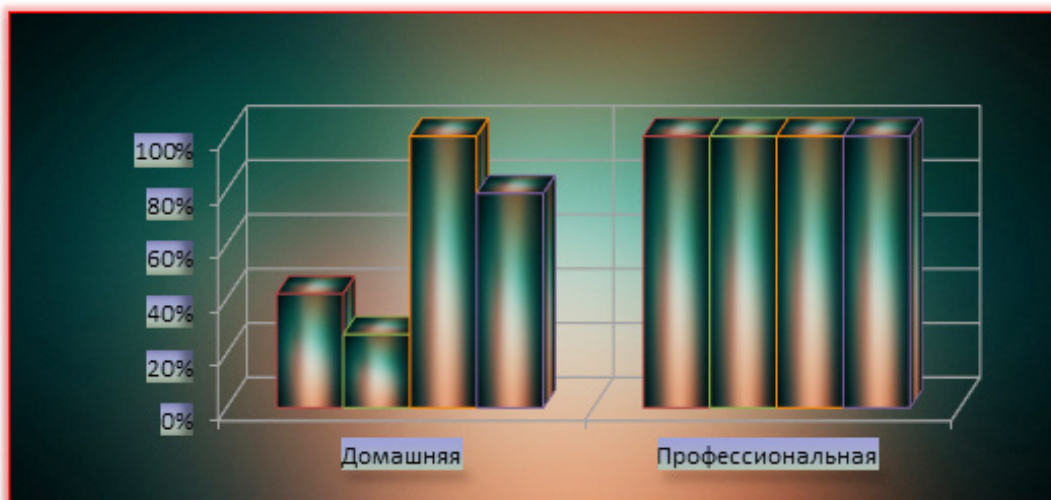
Из бытовых колонок обратите внимание на Microlab solo 3 и неплохо зарекомендовавшие себя Microlab FC 330.

Из студийных мониторов порекомендуем:

1. Axelveox TR-6A
2. KRK RP5 G2
3. Yamaha HS50M

### Наушники

Они необходимы для полного понимания всего звукового спектра продукта, который вы создаёте, независимо от рельефа вашего помещения. Выбирать наушники стоит на основании амплитудно-частотной характеристики (она должна быть максимально равномерной) и удобства использования.



### Секвенсор

Также вам потребуется программа персонального компьютера для записи и создания музыки. Сейчас их на музыкальном рынке очень много, но основные и наиболее известные: Cubase, Ableton Live, Steinberg Nuendo, FL Studio, Reaper и другие.

Итак, мы составили график, демонстрирующий общие отличия между домашней и профессиональной звуковыми студиями. По данным видно, что для первоначальной работы в роли звукорежиссёра совсем не требуется дорогая профессиональная студия. Ведь коэффициент полезного действия никак не отличается от домашней, а затрата времени и финансов окажется в выгодном для вас положении.

Данные для составления графика взяты из сети Интернет в виде опроса, в котором высказали свою точку зрения опытные музыкальные деятели. В основу исследования были положены следующие параметры: финансы, затраты времени, КПД от работы, качество продукта.

Сравнение происходит по системе, где профессио-

нальная студия имеет по всем данным 100%, от неё идёт дальнейший примерный отчёт в процентном соотношении. Таким образом, исследование, которое мы провели, показало, каким набором знаний необходимо обладать начинающему звукорежиссёру или звукооператору для успешного начала своего дела в музыкальной сфере деятельности прямо у себя дома, а также выгодно ли это с точки зрения затраты времени и финансов.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <https://www.demyanoff.ru/blog/komnat-dlja-zapisi-diktorskogo-golosa> (дата обращения 07.02.2022).
2. <https://stereo.ru/p/fgzv4-pyat-osnovnyh-faktorov-kotorye-vliyayut-na-zvuk-v-pomeschenii-perevod> (дата обращения 07.02.2022).
3. [https://wikipedia.net/ru/Recording\\_studio](https://wikipedia.net/ru/Recording_studio) (дата обращения 07.02.2022).
4. <https://pop-music.ru/articles/kak-nachat-pisat-muzyku-na-kompyutere-vse-chto-vy-khoteli-znat-no-boyalis-sprosit/> (дата обращения 07.02.2022).