

# Исследование влияния светомузыкальных спектаклей на психофизиологическое состояние человека

Н.В. МАТВЕЕВ, В.Т. ПРОКОПЕНКО, Н.П. САПУНОВА<sup>1</sup>, Д.А. ФРИДМАН

Университет ИТМО и Театр *Lux Aeterna*, Санкт-Петербург

## Аннотация

В современном мире каждый человек испытывает огромные нагрузки в связи с ритмом мегаполисов, стрессовыми ситуациями на работе, трудностями в семейной жизни, бытовыми конфликтами и многим, многим другим. Практическое применение целевого воздействия аудиовизуальных систем на ощущения и восприятие человека, а также возможность использовать оптико-электронные средства для немедикаментозной терапии позволяют улучшить уровень психоэмоционального состояния человека и тем самым качественно повысить уровень жизни.

**Ключевые слова:** колористика, психофизиология зрительского восприятия, звукодизайн, цветодизайн, светотерапия, звукотерапия.

Исследования, проведённые в 2009–2012 гг. в рамках проекта «IO-SHA» («*Improving Occupational Safety and Health Awareness of Employers and Employees in CEE*»), показали, что ежегодно от заболеваний, получаемых на рабочем месте, в Европе умирают 167000 человек. Главным фактором (35,4%) является стресс (ежегодно 23 млн граждан ЕС нуждаются в неотложном лечении в связи со стрессом на рабочем месте); экономические потери составляют 4% от ВВП или более €500 млрд. При этом вопросами реабилитации на данный момент занимаются только 9,3% работодателей, а 20,3% планируют внедрять соответствующие программы [1]. Идеальное средство для расслабления – естественная аудиовизуальная стимуляция. Замечено, что спектральные составы природных звуков (шума водопада, пения птиц, пламени костра и т.д.) схожи с ритмами мозга в нормальном состоянии. Однако получить подобную стимуляцию в ус-

ловиях большого города бывает затруднительно. В связи с этим активно разрабатываются разные методы и средства аудиовизуальной стимуляции, которые могут применяться как самостоятельно, так и на базе медицинских учреждений.

Несмотря на то, что светомузыкальные идеи А.Н. Скрябина о взаимодействии света, звука и музыки возникли и развились ещё в XIX веке, на сегодня мысли о синоптической связи между звуком и цветом не нашли столь яркого выражения и применения, на которые в полной мере следовало бы рассчитывать с учётом потенциальных возможностей объединения искусств и современной техники [2].

Цвет и звук создают изменения в работе головного мозга, стимулируя его деятельность и воздействуя на основные чувствующие системы через слух и зрение. Иными словами, встаёт вопрос о взаимной связи, взаимодействии наших органов чувств или, говоря шире, о взаимодействии афферентных систем нашего организма [3]. Цвет и звук могут быть и грозной силой, способной приносить вред, и, конечно, мощнейшим оружием, работающим на пользу организма человека. Желательно одновременное воздействие звука и света, которое позволило бы реализовать возможности светового психофизиологического резонанса, усиливающего воздействие музыки (или, наоборот, света) [4]. Это создаёт удивительное ощущение, испытанное участниками представления «Звук и Свет» [5]. Кроме того, последние исследования показали, что светотерапия эффективно борется с определёнными расстройствами настроения, циркадных ритмов и сна. [6]

Используя разные виды и способы воздействия, можно вызывать резонанс в разных системах или частях нашего организма. Таким образом можно активизировать как физиологическую (системную), так и эмоциональную активность, непосредственно связанную с зоной воздействия.

В данной работе исследовалось влияние фрагментов светомузыкального спектакля театра *Lux Aeterna* («Люкс Этерна») на психофизиологическое состояние человека. Исследования проводились на базе Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО).

Световые образы в театре «Люкс Этерна» формируются при прохождении лазерного излучения через амплитудно-фазовые транспаранты (или при отражении от них), в роли которых выступают пластиковые или стеклянные поверхности, оптические элементы (в том числе с дефектами), плёнки, жидкости. Абстрактные картины, лежащие в основе световой формы, получаются, в основном, в результате дифракции излучения на неоднородностях транспаранта и представляют собой интерференционные картины. Базовым изображениям можно придавать динамику разными способами. В эксперименте в качестве источников света использовались два полупроводниковых лазера и один



Рис. 1. Сеанс цветозвукового воздействия

<sup>1</sup> E-mail: modernns@yandex.ru

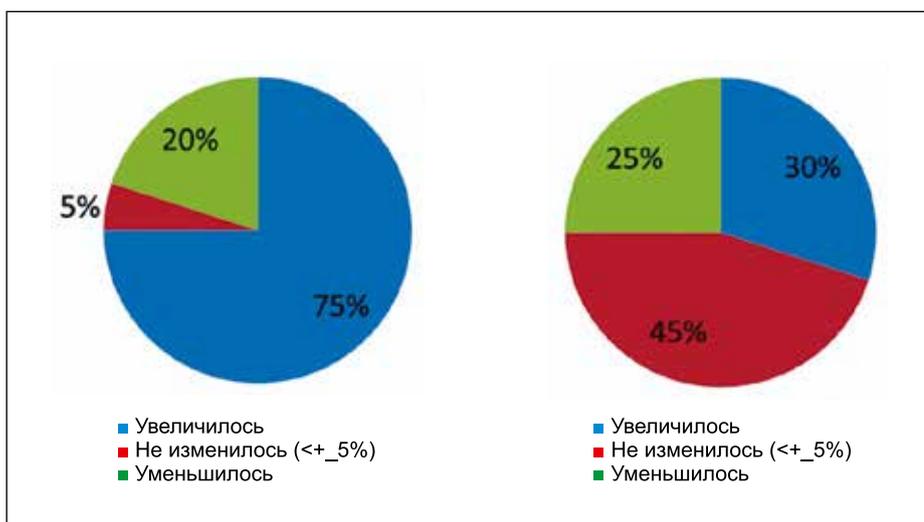


Рис. 2. Изменение показателя продуктивности после воздействия контентов первого (слева) и второго (справа) видов

твердотельный лазер с диодной накачкой на длинах волн 445, 650 и 532 нм соответственно.

Методика эксперимента состояла в поочередном предъявлении испытуемому тестового задания и воздействия на него звукоцветового контента двух разных видов. В качестве тестового задания респондентам давали тест «Кольца Ландольта», в котором испытуемому предлагалось, просматривая таблицу теста, найти и указать кольца определённого типа. Тип колец задавался случайным образом.

Результаты теста анализировались по скорости и точности, через которые выводился *показатель продуктивности*. После прохождения теста с испытуемым проводился сеанс цветозвукового воздействия.

Экспериментальная установка представляла собой прототип релаксационного кабинета, в котором в качестве экрана использовалась полусфера с диаметром основания 3 м. На рис. 1 показан респондент – в удобном кресле в полулежачем положении – во время сеанса цветозвукового воздействия.

Участниками фокус-группы были женщины и мужчины в возрасте от 21 до 34 лет в количестве 32 человек.

Действия и их последовательность в эксперименте:

1. Испытуемые проходили тест 4 раза подряд (для исключения эффекта «натренированности»).

2. Далее следовал сеанс цветозвукового воздействия 1-го вида.

3. Испытуемый снова проходил тест 4 раза подряд.

4. Затем снова следовал сеанс цветозвукового воздействия, но уже 2-го вида.

5. И в заключение, испытуемый снова проходил тест 4 раза подряд.

Испытуемым были предложены контенты двух видов, которые отличались как визуальными, так звуковыми рядами. Контент первого вида представлял собой визуально-звуковой ряд, сочетавший в себе взаимодействие звуковой дорожки с приятной спокойной мелодией и трёх цветов: зелёного, синего и красного. Контент второго вида представлял собой сочетание звуковой дорожки, отличной от первой, но сходной с ней по содержанию, и уже одного цвета – синего.

Важно отметить, что контенты звукоцветового воздействия имели не только разные цветомузыкальные характеристики, но и разные направления воздействия. А именно: контент первого вида имел задачу возбудить респондента эмоционально, повысить его психоэмоциональный и физический тонус, вселить состояние бодрости, энергичности и обеспечить, в целом, эффект «подъёма», что должно было оказать влияние на повышение уровня работоспособности. Контент второго вида, напротив, имел своей задачей успокоить и расслабить респондента, погрузить его в некое состояние внутреннего покоя, сходное с медитативным.

Изменения «продуктивности» в целом для всей контрольной группы, как и разбиение этих изменений по гендерной принадлежности, продемонстрировали прирост этого показате-

ля у 75% респондентов, что не может не говорить в пользу имеющегося положительного воздействия контента первого вида и выполнения им своей целевой функции – увеличения работоспособности. Рассматривая результат воздействия контента второго вида, можно также отметить целевой результат направленного цветомузыкального воздействия второго вида. Это подтверждается снижением показателя «увеличение продуктивности» до 30% и увеличением показателя «снижение продуктивности» до не менее чем 25%, что как раз и может свидетельствовать о падении уровня концентрации внимания под расслабляющим действием, оказанным контентом второго вида. Общие результаты по изменению показателя продуктивности приведены на рис. 2.

В проведённом исследовании доказан факт не только состоятельности положительного действия на участников эксперимента, но и возможности именно целевого применения определённого цветомузыкального воздействия как действенного инструмента воздействия на психоэмоциональное, функциональное и другие жизненно важные состояния человека.

Разработанный специальным образом контент может как повышать работоспособность (контент первого вида), так и расслаблять (контент второго вида человека).

Работа выполнена при государственной финансовой поддержке ведущих университетов Российской Федерации (субсидия 074-U01).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- IOSHA Survey Report. URL: [http://www.iosha.eu/upload\\_files/IOSHA\\_survey\\_report\\_final.pdf](http://www.iosha.eu/upload_files/IOSHA_survey_report_final.pdf) (дата обращения: 15.06.2015).
- Сапунова Н. П. Музыка и свет – назад в будущее // Сборник тезисов докладов Научно-практической конференции «Световой дизайн – 2014». – СПб, 2014. – С. 44.
- Кравков С. В. Взаимодействие органов чувств. – М. – Л.: Академия наук СССР, 1948. – 117 с.
- Юрьев Ф. И. Музыка света. – Киев: Музична Украина, 1971. – 98 с.
- Галеев Б. М. Представления «Звук и Свет» в системе искусств // Материалы третьей конференции по проблеме «Свет и Музыка». – Казань: СКБ «Прометей», 1975. – С. 191–194.
- Брэйнард Д. К., Ханифин Д. П. Использование энергии света: от фотонов к здоровью человека // Светотехника. – 2014. – № 4. – С. 18–22.

## «Лисма» начинает серийное производство декоративных светодиодных ламп



**Матвеев Николай Вадимович**, кандидат техн. наук. Окончил СПб НИУ информационных технологий, механики и оптики по специальности «Техническая физика».

Доцент кафедры «Световые технологии и оптоэлектроника» Университета ИТМО



**Прокопенко Виктор Трофимович**, доктор техн. наук, профессор. Окончил СПб государственный электротехнический университет «ЛЭТИ им. В.И. Ульянова

(Ленина) по специальности «Диэлектрики и полупроводники». Заведующий кафедрой «Световые технологии и оптоэлектроника» Университета ИТМО. Заслуженный деятель науки РФ



**Сапунова Наталья Петровна**, музыкант и инженер. Окончила факультет искусств СПб университета культуры и искусств и магистратуру СПб НИУ информационных технологий, механики и оптики по специальности «Техническая физика».

Инженер кафедры «Световые технологии и оптоэлектроника» Университета ИТМО. Солистка Государственного академического русского оркестра им. В.В. Андреева



**Фридман Даниил Арминович**, историк и инженер. Окончил исторический факультет (по специальности «История искусств») и политехнический факультет (по специальности «Электронная техника») Ужгородского университета.

Художественный руководитель и режиссер театра Lux Aeterna

19 января 2016 г. ГУП Республики Мордовия «Лисма» получило сертификат соответствия на новые модификации светодиодной filamentной лампы (СДФЛ) – декоративные СДФЛ с колбой В35, цоколем Е14, мощностью 2 и 4 Вт и коррелированной цветовой температурой (КЦТ) – 2700 и 4000 К (тепло-белого и нейтрально-белого света соответственно).

«Декоративные лампы, так называемые «свечки», – долгожданная новинка для потребителей нашей продукции, – комментирует генеральный директор «Лисмы» Игорь Константинов. – Они востребованы для применения в современных системах освещения бытовых и офисных помещений, в первую очередь, в открытых дизайнерских светильниках. Предприятие уже приступило к серийному производству новых ламп. В феврале планируем выпустить 30 000 штук. Первая партия будет направлена в магазины Саранска и Рузаевки, а в течение месяца лампы появят-



ся у основных дилеров «Лисмы» – компаний «ЭТМ» и «Русский свет», которые реализуют нашу продукцию по всей России».

На предприятии уверены в том, что декоративные СДФЛ будут востребованы, поэтому предусматривается возможность значительного увеличения объемов их производства. В настоящее время идет подготовка образцов этих ламп для сертификации по европейским стандартам. Получение сертификата «СЕ» позволит «Лисме» реализовывать их на территории Евросоюза.

Отметим, СДФЛ с колбой В35 и цоколем Е14 дополнили линейку СДФЛ «Лисмы», которая сейчас насчитывает 18 наименований, включая лампы мощностью 2, 4, 6, 8 Вт с двумя КЦТ, с «классическими» колбами А50 и А60 и цоколем Е27. Уже ведется работа по созданию опытного образца СДФЛ с матовой колбой. Новые продукты сохраняют ключевые преимущества предшествующих модификаций – энергоэкономичность (до 90% по сравнению с лампой накаливания), гарантия сроком на два года, наиболее благоприятные для зрения световые параметры и безртутьность.



**Пресс-служба ГУП Республики Мордовия «Лисма»**

21.01.2016