

ВЛИЯНИЕ 3D НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Автор: Смагин Антон
Научный руководитель доктор. конф: Марталов В. К.
Universitatea Tehnică a Moldovei

Аннотация. В работе приведены исследования ученых о влиянии 3D технологии, а также меры предосторожности при просмотре 3D фильмов и игр.

Ключевые слова: 3D технология, стереоскопия, бинокулярное зрение, поляризация, свет, защита зрения, .

I. Введение

3D технологии полностью изменили представление зрителей о выводе изображения производителями кино и игр. 3D изображения предстают перед нами объёмными, что придаёт им зрелищности. Рынок 3D-устройств стремительно развивается, производители заявляют о том, что трёхмерные технологии станут частью нашего будущего надолго. С каждым годом 3D-экраны будут проникать в нашу жизнь всё больше и больше.

Но новая технология, в ходе исследований учёных, является не такой уж безвредной. Просмотр фильма в 3D формате делает большую нагрузку на зрительную систему, сравнимую с нагрузкой от работы на компьютере и даже больше. Поэтому выдвигаются определённые требования к стереокинематографу и другим устройствам с 3D технологией.

II. Проблема

Для того, чтобы воссоздать 3D-изображение на экране, нам необходим способ получения на одном экране разных картинок для каждого глаза.

Анаглифический метод получения стереоэффекта для стереопары обычных изображений заключается в цветовом кодировании изображений, предназначенных для левого и правого глаза. Зритель надевает очки, в которые вместо диоптрийных стёкол вставлены специальные светофильтры (как правило, для левого глаза — красный, для правого — голубой или синий), благодаря которым каждый глаз видит только нужную часть изображения.

Недостатком метода анаглифов является неполная цветопередача. Другие метод — эклипсный. Технология заключается в попеременной демонстрации на экране изображений, предназначенных для левого и правого глаза, и также поочерёдном затемнении стёкол очков, так что каждый глаз поочерёдно видит предназначенное только ему изображение. Смена «левого» и «правого» изображения на экране и затемнение соответствующих стёкол жёстко синхронизированы и осуществляются с очень высокой частотой, так что за счёт эффекта инерции зрения у человека создаётся иллюзия, что он видит цельное трёхмерное изображение.

В настоящее время набирают популярность жидкокристаллические затворные очки, где вместо механических затворов используются ЖК-заслонки.

На этом принципе основана технология XpanD (в кинотеатрах, редко дома) и nVidia 3D Vision (дома).

Основные недостатки затворного метода:

- увеличенное ослабление светового потока, что требует повышения яркости лампы проектора
- эффект раздвоения изображения быстро движущихся объектов
- повышенная утомляемость глаз
- повышенный вес очков, создающий нагрузку на переносицу
- очки с электроникой плохо поддаются санобработке

Достоинство — не требуется специальный экран (для nVidia 3D Vision требуется).

При использовании линейной поляризации два изображения накладываются друг на друга на один и тот же экран через ортогональные (расположенные под углом 90 градусов друг к другу) поляризационные фильтры в проекторах. При этом необходимо использование специального посеребрённого экрана, который позволяет избежать деполяризации и компенсировать потерю яркости (поскольку на экран падает только 0,71 света излученного каждым проектором).

Зритель надевает очки, в которые также встроены ортогональные поляризационные фильтры; таким образом каждый фильтр пропускает только ту часть световых волн, чья поляризация соответствует поляризации фильтра, и блокирует ортогонально поляризованный свет.

Линейно поляризованные очки требуют, чтобы зритель держал голову на одном уровне, не наклоняя её, иначе эффект теряется.

Пример технологии, использующей линейную поляризацию — IMAX 3D.

При использовании круговой поляризации два изображения так же накладываются друг на друга через фильтры с противоположно направленной поляризацией. В очки, предназначенные для зрителя, встроены «анализирующие» фильтры (с противоположно направленной поляризацией). В отличие от линейной поляризации, если зритель наклоняет голову, разделение левого и правого изображений сохраняется, а соответственно сохраняется и иллюзия стереоизображения.

Примеры технологий с круговой поляризацией — RealD Cinema и MasterImage.

Благодаря последним технологическим достижениям поляризационные технологии стремительно набирают популярность.

Технология интерференционных фильтров

Технология Dolby 3D формирует для каждого глаза изображения с разными длинами волн красного, зелёного и синего цветов. Специальные очки отфильтровывают определённые длины волн, так что зритель видит стереоизображение. В сравнении с поляризационным данный метод позволяет сэкономить на стоимости экрана (не требуется посеребрённый или алюминированный экран), но стоимость самих фильтр-очков оказывается намного выше.

Безочковые (автостереоскопические) методы

Включают несколько технологий, не требующие от зрителя ношения специализированных очков для создания иллюзии стереоизображения. Используются в экспериментальных видеопанелях. В основном, представлены растровыми системами. (Кроме растрового, из безочковых методов известен также игольчатый, но сведений о его применении в кинематографе нет).

В растровых методах используется пространственное разделение стереопары. Изображение на экране состоит из узких вертикальных полосок, с чередованием изображений стереопары. Перед экраном размещается растр с таким же шагом, элементы которого позволяют каждому глазу видеть только «свои» полоски изображения. При достаточном удалении зрителя от экрана полоски сливаются в единое полутоновое изображение.

Существует два типа растра — оптический (также называемый щелевым или барьерным) и линзовый (лентиккулярный).

Оптический растр состоит из вертикальных непрозрачных полос, с щелями между ними. Полосы затеняют для каждого глаза «несоответствующие» части изображения.

Линзовый растр (более применимый в настоящее время) состоит из вертикально расположенных цилиндрических плоско-выпуклых линз. Линза одновременно выполняет функции щели и затеняющей полосы. Этот метод также применяется при изготовлении стереооткрыток.

Недостатки растровых методов:

- Качественное изображение наблюдается только при некоторых ракурсах, что, помимо необходимости расположения зрителей в фиксированных секторах обзора, накладывает ограничения на размер экрана
- Эффективное разрешение изображения по горизонтали уменьшается в два раза.

Впервые массово такой тип стереоизображения был реализован в смартфоне LG Optimus 3D. На данный момент такой тип стереоизображения используется в (карманной) игровой приставке Nintendo 3DS и в других устройствах. В кинематографе растровые экраны использовались в ранних узкоформатных стереосистемах.

Недавно проведённые исследования в Технологическом Университете Эйнховена в Нидерландах (Eindhoven University of Technology, Netherlands) показали, что около 17% испытуемых почувствовали симптомы тошноты, когда смотрели на текст в 3D с расстояния 3 метра.

Британские ученые опросили тысячу зрителей, которые пользовались специальными очками при просмотре фильмов в 3D режиме. В результате только 20% опрошенных были в состоянии спокойно смотреть фильм в 3D-очках. Остальные 80% зрителей после просмотра чувствовали недомогания. Более того, они утверждали, что 3D-очки портят зрение. Исследователи связывают это с тем, что 3D-эффекты оказывают давление на глаза, из-за чего напрягаются глазной нерв и глазные мышцы.

Зрительный аппарат человека способен определять расстояние до объекта и автоматически фокусировать зрение. Т.к. в 3D-кино изображение на наши глаза подаётся разное, то сбивается наш

природный дальномер: автофокус системы зрения сигнализирует о том, что изображение расположено в плоскости экрана, а дальномер убежден, что оно далеко. Т.е. глаза вынуждены фокусироваться одновременно как на переднем плане (что заставляет сводить глаза вместе), так и на предметах вдаль (что заставляет глаза “разойтись”). Таким образом мозг не может найти решения, чтобы справиться с неестественной ситуацией.

Среди возможных последствий просмотра видео в трёхмерном формате выделяют : нарушения зрения; тошнота; головокружение; непроизвольные сокращения лицевых мышц (подергивание глаз); дезориентация; повышение кровяного давления; обмороки; конвульсии; судороги; непроизвольные движения глаз.

По мнению офтальмолога из американского исследовательского университета Джеймса Сальца всего лишь 5% людей могут без негативных последствий воспринимать фильмы 3D, так как имеют хорошую координацию каждого глаза. Дело в том, что достоинства подобного фильма можно оценить полностью лишь при условии, что оба глаза видят идеально и между ними нет дисбаланса. 3D-фильмы заставляют мозг посылать глазам больше импульсов, чем обычно, для того, чтобы заставить глаза работать скоординировано. Это приводит к тому, что и глаза и мозг быстро устают.

III. Решение проблемы

После результатов исследований в области трёхмерных технологий и заключений офтальмологов необходимо придерживаться следующих правил при просмотре 3D-фильмов:

- Оптимальное время просмотра фильма - 40 минут. Если длительность просмотра превышает 1,5 часа, необходимо делать перерыв при просмотре.
- Необходимо ограничить просмотр 3D фильмов 2-3 раза в неделю
- Не рекомендуется смотреть маленьким детям, пожилым людям и беременным женщинам
- При просмотре 3D-фильмов располагайтесь подальше от экранов
- Если после 15 минут просмотра у вас появилось ощущение дискомфорта, лучше прекратить просмотр фильма
- Часто проверяйте, как себя чувствуют дети, имеющие дело с 3D-функцией. Если вы заметите любые симптомы уставших глаз, головных болей, головокружения или тошноты, выключите телевизор и заставьте ребёнка отдохнуть

Свыше 7 тысяч очков из кинотеатров было конфисковано итальянским министерством здравоохранения. По данным министерства, конфискации будут продолжаться и в дальнейшем. Причиной этому, как сообщили компетентные органы, послужил тот факт, что очки передаются по кругу между посетителями, при этом не подвергаясь дезинфекции, что в свою очередь нарушает санитарные правила.

- посетители кинотеатров следить, чтобы очки выдавались только после антибактериальной обработки и в полиэтиленовых упаковках

IV. Заключение

После исследований учёных было выявлено, что при определённых условиях 3D кинематограф может принести вред нашему здоровью. Чтобы избежать негативного влияния 3D зрителям необходимо придерживаться правил, представленных врачами и исследователями в этой области. Необходимым условием является съёмка и показ 3D-фильмов на качественной аппаратуре.

V. Литература

1 Влияние 3D на здоровье человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://medzona.info/medicinckie-statii/glaza-i-zrenie/3933-kakoe-vliyanie-na-zdorove-cheloveka-okazyvaet-prosmotr-3d-filmov.html>

2 3D: влияние на зрение и мозг [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.thg.ru/display/review_stereoscopy_vision/onepage.html

3 Так ли безобидно 3D? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://localka.com.ua/313-tak-li-bezobidno-3d.html>

4 Влияние 3D на человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bdbox.ru/article/vliyanie-3D/180>

5 Влияние 3D на зрение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://myhdplayer.ru/vliyanie-3d-filmov-na-zdorove-i-zrenie.html>