



После просмотра всяческих Аватаров, Алис и прочей загадочной трехмерности, которая начала сыпаться на нас в последнее время, захотелось получить у себя дома хоть маленький, зато свой, персональный 3D кинотеатр. Как именно я действовал в достижении данной цели, что из этого получилось, и какие шишки набил по пути – об этом я и хочу рассказать в данной статье.

Для начала несколько существенных для меня предупреждений. Во-первых, статья выражает моё собственное ИМХО, которое может не совпадать с вашим; наверное, это даже хорошо, но чревато холиварами. Во-вторых, я считаю нецелесообразным скрывать названия производителей и фирм, товарами и услугами которых я пользовался при воплощении в жизнь моей мечты: стоит рассматривать бренды и ссылки не как product placement, а как необходимую составляющую часть моего обзора, ибо «сферические проекторы в вакууме» хоть и политкорректны, но не позволяют в полной мере описать полученный опыт.

Для начала можно выделить следующие группы устройств, участвующих в построении кинотеатра:

- «на чем смотреть»
- «на чем слушать»
- «чем проигрывать»
- «вспомогательные»

Предпочту двигаться согласно этого списка. Раз уж мы говорим именно о 3D-кинотеатре, то самой важной и, возможно, самой дорогой его составляющей будут устройства показа трехмерной картинки. Таким образом, на второе место сдвигается очень важная для кинотеатра часть – акустическая система. Третье место по степени важности получает источник просмотра, и замыкает список загадочная вспомогательная группа достаточно важных устройств, о которых обязательно пойдет речь ниже.

Понятно, что не открою Америку, если постулирую тот факт, что для получения 3D-картинки обязательно наличие двух компонентов: непосредственно источника изображения (монитор, проектор...) и некоторого фильтра, который позволит

разделить это изображение на два – для каждого глаза отдельно, что и создает тот самый эффект объема.

## Очки

Под наукоемким названием «фильтр» я подразумеваю 3D-очки. На сегодняшний день (согласно [www.mir3d.ru/articles/15993/](http://www.mir3d.ru/articles/15993/)) существует несколько типов таких очков со своими преимуществами и недостатками:

**Анаглифические очки.** В качестве источника изображения выступают, как правило, два кадра стереопары, наложенные друг на друга; в одном преобладают красные тона, в другом — синезелёные или синие; цветные фильтры в очках блокируют соответствующую часть картинки, так что каждый глаз видит только то, что «предназначается» только ему. Данные очки очень дешевы – их можно изготовить даже самому. Главной же проблемой анаглифических очков является то обстоятельство, что говорить о какой-либо цветопередаче оказывается, мягко говоря, затруднительно — по вполне понятным причинам. Более того, если долго сидеть в таких очках, в силу зрительной инерции во всём окружающем мире красно-синие тона будут ещё долго преобладать. Дискомфорт от просмотра оказывается весьма существенным, головные боли — тоже не редкость.

**Поляризационные очки.** Как следует из названия, данные очки используют свойство поляризованного света проходить или не проходить через определенный фильтр в зависимости от направления поляризации последнего. Естественно, сами очки при этом достаточно дешевы, однако они требуют, чтобы исходная картинка была поляризована достаточно хитрым способом, что может быть обеспечено либо особыми типами мониторов, либо совокупностью специального экрана с высокой отражательной способностью и способностью сохранения поляризации света, и проектора, способного выдавать требуемый поляризованный свет.

**Затворные очки.** В такие очки в качестве «стекла» встраиваются жидкокристаллические затворы, которые поочерёдно закрывают правый и левый глаз, в то время как проектор или дисплей, с которыми они синхронизированы, поочерёдно демонстрирует кадры для правого и левого глаза. В такие очки также встроены беспроводной приёмник, который получает сигнал от передающего устройства и тем самым синхронизирует работу затворов со сменой кадров на экране. К сожалению, такие очки дороже всего в производстве и эксплуатации, требуют собственных источников питания (батареек), а так же источников картинки, способных обеспечить достаточно высокую частоту смены кадров (минимум 85 Hz, рекомендуется 120 Hz) в связи с тем, что каждый глаз видит только половину всех показываемых кадров.

Естественно, данная классификация неполна, да я и не стремлюсь к академической точности. Просто такие экзотические решения, как основанные, например, на эффекте Пульфриха ([http://ru.wikipedia.org/wiki/Эффект\\_Пульфриха](http://ru.wikipedia.org/wiki/Эффект_Пульфриха)) вряд ли могут быть сегодня использованы массово и обеспечиваться необходимой поддержкой производителей.

Для построения собственного домашнего 3D-кинотеатра мной был выбран последний тип очков — затворные, как слабо влияющие на качество изображения и предъявляющие меньше требований к остальным компонентам кинотеатра.

К сожалению, практически единственными затворными очками «общего назначения» являются продукты компании NVIDIA, а именно, NVIDIA 3D Vision Kit ( <http://www.nvidia.ru/object/3d-vision-main-ru.html>

). Почему я сожалею об этом? Судите сами:

- Решение, состоящее из одной (!) пары очков и передатчика стоит в районе 200\$, что, по моему скромному мнению, как минимум, семикратно превышает себестоимость. При этом дополнительная пара очков без передатчика стоит немногим дешевле.

- Для того чтобы можно было при помощи этих очков ощутить всю прелесть 3D (как игр, так и фильмов), NVIDIA обязывает пользователя иметь (сюрприз!) видеокарту NVIDIA не ниже 8 серии GeForce при том, что сам передатчик подключается не к видеокарте, а USB-порту.

- Новые версии драйверов для очков требуют обязательной сертификации совместимых мониторов и проекторов (их весьма скудный список перечислен здесь [www.nvidia.ru/object/GeForce\\_3D\\_Vision\\_Requirements\\_ru.html](http://www.nvidia.ru/object/GeForce_3D_Vision_Requirements_ru.html)

), что порой противоречит здравому смыслу, и заставляет пользователя устанавливать старую версию, например, вот эту:

[www.nvidia.ru/object/geforce\\_3d\\_vision\\_winvista\\_win7\\_CD\\_1.13\\_ru.html](http://www.nvidia.ru/object/geforce_3d_vision_winvista_win7_CD_1.13_ru.html)

Тем не менее, за отсутствием вменяемых альтернатив мне пришлось платить сию немалую дань калифорнийскому чудовищу.



Кошка тоже недовольна.

## Проектор

Следующий шаг – выбор проектора. Почему именно проектор, а не монитор или телевизор? Наверное, по тем же причинам, что и в больших и взрослых кинотеатрах: несмотря на необходимость покупки экрана и периодической смены ламп, проектор существенно дешевле телевизора (или их массива) желаемой диагонали. На сегодняшний день широко используются две технологии формирования изображения проектором:

**DLP.** В этих проекторах изображение создаётся микроскопически маленькими зеркалами, которые расположены в виде матрицы на полупроводниковом чипе. Каждое такое зеркало представляет собой один пиксель в проецируемом изображении. Эти зеркала могут быстро позиционироваться, чтобы отражать свет либо на линзу, либо на радиатор. Быстрый поворот зеркал варьирует интенсивность света, которые проходят через линзу, создавая градации серого. Цвет же формируется либо тремя такими матрицами, на каждую из которых подается красный, зеленый и синий свет, либо одной матрицей, свет от которой попадает на вращающийся диск, разделенный на цветные сектора. В таком случае красная, зелёная и синяя компоненты изображения отображаются попеременно, но с очень высокой частотой и зрителю кажется, что на экран проецируется разноцветная картинка.

**LCD.** В данных проекторах используется технология, схожая с той, что применяется при изготовлении LCD-мониторов.

Как уже было сказано выше, затворные очки достаточно строго регламентируют частоту обновления картинки – 120 Hz. LCD-проекторы к настоящему времени не способны качественно (то есть без артефактов) обновлять картинку 120 раз в секунду, поэтому, естественно, мой выбор пал на DLP-проекторы. Привожу критерии, согласно которым я выбирал для себя конкретную модель:

**Разрешение матрицы.** Показатель, очевидно, очень важный: кому ж не хочется хвастаться о том, что у него, мол, FullHD? Однако прежде чем интересоваться ценами на топовые проекторы, хочу подкинуть к размышлению следующее. Угловое разрешение глаза человека ( [http://ru.wikipedia.org/wiki/Невооружённый\\_глаз](http://ru.wikipedia.org/wiki/Невооружённый_глаз) ) составляет 1-2', поэтому лучше заранее посчитать, будете ли вы различать два рядом расположенных пикселя при выбранном разрешении и предполагаемом расстоянии от экрана. И второе: вы уверены, что будете очень часто смотреть именно FullHD? Тема выбора разрешения, на самом деле, достаточно спорная, и я склоняюсь к тому, что наличие на проекторе символов HD более всего является одним из относительно честных способов отъема денег у населения, нежели реальной гарантией получения картинки высокого качества. Интересный материал на эту тему тут: [www.avidium.ru/2009/04/30/pikselej-malo-ne-byvaet-razreshenie.html](http://www.avidium.ru/2009/04/30/pikselej-malo-ne-byvaet-razreshenie.html)

**Яркость.** По поводу этого параметра сказано довольно много и особых противоречий он не вызывает, поэтому смело могу рекомендовать вам вот, например, этот источник:

[www.hifinews.ru/advices/details/29.htm](http://www.hifinews.ru/advices/details/29.htm)

. Стоит лишь учесть, что затворные очки поглощают достаточно много света: как за счет того, что их линзы непрозрачны сами по себе, так и за счет того, что каждая линза закрыта при просмотре 50% всего времени. Таким образом, рекомендую удваивать требуемую яркость, приведенную в статье, чтобы впоследствии не испытывать разочарований.

**Метод формирования цвета.** Сколько DLP-матриц должно быть на проекторе – одна или три и, соответственно, почему? Понятно, что если на рынке представлены две разновидности одной технологии и вторая существенно дороже, значит, первой свойственны какие-то недостатки. Они и впрямь есть: проекторы с одной матрицей при прочих равных условиях выдают несколько меньшую яркость, кроме того, поскольку цвет у них формируется последовательно за счет вращения раскрашенного диска, при достаточно быстром движении глаз по экрану можно увидеть так называемую «радугу». Кого-то она может сводить с ума, кто-то её вообще не замечает. Стоит отметить, что последние модели проекторов довольно успешно борются с этой проблемой увеличением скорости вращения диска и введением на него дополнительных цветовых секторов, поэтому приходится потрудиться, чтобы эту радугу отыскать.

**Интерфейсы.** Как это не звучит странно в 2010 году, некоторые модели проекторов не поддерживают интерфейсы DVI и HDMI. А это достаточно печально, так как гонять по аналоговому VGA картинке приличного разрешения с частотой обновления экрана 120 Hz – не самая хорошая идея, особенно если учесть, что источник сигнала и проектор могут вообще располагаться на значительном (3-5 метров) расстоянии друг от друга.

**Фокусное расстояние.** Не то, чтобы этот параметр был жизненно важным, однако выбор проектора с неподходящим к условиям помещения фокусным расстоянием может заставить вас применить всю имеющуюся в распоряжении смекалку и креативность. Поэтому обязательно обратитесь перед покупкой, на каком расстоянии от экрана должен располагаться проектор, чтобы выдавать изображение требуемой диагонали. Так же примите во внимание, что чем девайс «короткофокуснее», тем менее охотно он прощает просчеты при монтаже, значительно искажая геометрию картинки при малейших отклонениях положения от идеала.

**Стоит ли** брать проектор из сертифицированного списка NVIDIA? Скажу так: если вы нашли в этом списке подходящий проектор по подходящей цене – берите. Если же есть более интересный вариант, который по тем или иным причинам в список не попал — покупайте его, но учтите, что вам придется довольствоваться не особо жадной старой версией графических драйверов.

Если вас интересует мой личный выбор, то я приобрел BenQ MP776 ST ( <http://www.ixbt.com/dvd/benq-mp776-st.shtml> ), о чем совсем даже не жалею (да-да, с разрешением «всего» 1024x768).



Большому проектору — большую линзу.

## Экран

Следующий шаг – выбор экрана. На этот счет могу рекомендовать достаточно неплохую статью [zoom.cnews.ru/publication/item/1648](http://zoom.cnews.ru/publication/item/1648), однако кроме этого хочу поделиться ещё и своими собственными соображениями (не забываем, что это только мнение, вполне возможно, что экраны, сотканые вручную девственницами Тибета в новолуние из шерсти единорога, обеспечивают просто феноменальное качество картинки и способны показывать кино вообще без проектора).

**Тип покрытия.** DLP-проекторы выдают достаточно контрастную, и при этом яркую картинку, поэтому с ними очень даже хорошо сочетаются недорогие диффузно-отражающие экраны, нет особого смысла переплачивать за серые или зеркальные полотна.

**Соотношение сторон.** Здравый смысл подсказывает, что при прочих равных условиях стоимость экрана должна коррелировать с его площадью. Но в данном случае смысл оказывается повержен: квадратные экраны оказываются дешевле собратьев с отношением сторон 4:3, которые, в свою очередь, дешевле «кинотеатральных» 16:9. Может, кому-то гордость не позволяет взять квадратный экран?

Об этом мало где пишут, но некоторые **экраны** после установки **ВОНЯЮТ**. Причем именно так, как написано. Купленная мной Projecta MW 200 пахла так, что первых нетерпеливых зрителей после просмотра приходилось везти в больницу. Однако проветривание помогает – несколько дней в комнате с открытым окном – и экран становится намного дружелюбнее, а потом и вовсе перестает издавать зловоние.





Вонючка. Избранное.

## Акустика

С первым пунктом нашего обзора мы разобрались. Следующий вопрос на повестке дня: какую акустическую систему использовать для собственного, родного, милого сердцу домашнего кинотеатра? Аудиофилы, скорее всего, уже потирают руки в предвкушении святой войны за выбор ресиверов, акустических кабелей и прочих магических атрибутов по призыву духа Теплого Лампового Звука ( [http://lurkmore.ru/Тёплый ламповый звук](http://lurkmore.ru/Тёплый_ламповый_звук) ). Я же ограничусь несколькими достаточно общими тезисами и дам вам возможность додумать остальное.

- Ощущение «объема» или эффект присутствия, присущие кинотеатру, штуки весьма интересные и приятные. Поэтому считаю рекомендацию к выбору системы 5.1 вполне оправданной. Стоит ли заглядываться на акустику 7.1? Не пробовал, поэтому не знаю, насколько она лучше шестиканального варианта. Другой вопрос в том, как много дорожек в 7.1 вы сможете отыскать.

- Намного важнее то, насколько правильно эта система будет установлена. Не буду увеличивать и без того совсем немалый размер статьи и посоветую обратить ваше внимание на следующий весьма грамотный материал по этому поводу: [www.ixbt.com/dvd/ht-room.shtml](http://www.ixbt.com/dvd/ht-room.shtml)

- Качественные кабели, без сомнения, важны. Особенно, если компоненты акустики планируется разносить далеко друг от друга, а саму акустику по тем или иным причинам существенно удалять от источника звука. Другое дело, что фанатизмом страдать по этому вопросу совершенно не обязательно: если достаточно длины проводов, идущих вместе с аудиосистемой, то в общем случае менять их вряд ли следует. Если же их не хватает, то можно ограничиться проверенными недорогими вариантами, к примеру, от Luxmann.

- Но какую же всё-таки акустику выбрать? Дело в том, что у каждого из вас свои представления о качестве звука, стоимости и прочем: кому-то важно безупречное звучание, кто-то рыщет на форумах в поисках идеального соотношения цена/качество, кому-то важнее футуристический внешний вид и прочие «рюшечки», а кто-то сих пор любит старый добрый пластиковый Genius. И, соответственно, для каждого из вас можно давать разные, порой противоречивые советы. Поэтому воздержусь.

Мои же симпатии (и, соответственно, денежные средства) были отданы за Microlab H-500 ( <http://www.microlab.com/?r=systems51&st=full&id=90> ), как за наилучший баланс цены и качества (да-да, это Китай, без внешнего ресивера и цифрового входа, и вообще серьезные дяди так не поступают).

## Плеер

После столь неожиданно краткого раздела про звуковые системы перейдем к вопросу о том, что же должен собой представлять «мозг» нашего рукотворного кинотеатра? С учетом того, что несколькими страницами ранее мной были выбраны злокозненные очки от NVIDIA, единственной альтернативной для проигрывания контента становится компьютер. Он должен:

- Быть достаточно мощным для того, чтобы проигрывать HD-контент «двойной тяжести» для правого и левого глаза отдельно. Процессор Core2 Duo с этим справляется замечательно, однако платформа Atom, скорее всего, не подойдет.

- Обладать видеокартой NVIDIA, начиная с 8-й серии. Здесь стоит определиться, планируете ли вы играть в игры с поддержкой 3D Vision Kit, поскольку не все модели видеокарт это умеют (как GF9400, для примера).

- Иметь дискретную звуковую карту. Чтобы не писали хорошего о встроенных кодеках, этот ужас, летящий на крыльях ночи, может подойти только для озвучивания будильника и Скайпа, но никак не в качестве источника звука для серьезных вещей типа кинотеатра. В этой роли себя неплохо могут показывать такие карты, как Asus Xonar DS ( <http://www.german-ivanov.ru/Articles/Show/262> ), Terratec Aureon 7.1 ( <http://www.ixbt.com/proaudio/terratec-aureon71.shtml> ), или, для любителей игрушек и дополнительных свистелок, Creative X-Fi.

- Работать под Windows Vista или Windows Seven опять-таки для совместимости с 3D

Vision Kit.

Понятно, что это – достаточно жирная конфигурация, если использовать её исключительно в качестве плеера. Однако возможно её использовать и для других целей: в качестве торрент-качалки или основного рабочего/игрового компьютера – главное, чтобы хватало фантазии и длины проводов. В моем случае, например, ресурсы ПК используются для организации прокси-сервера домашней сети, промежуточного почтового сервиса, HTTP-сервера для организации доступа к личным домашним страницам и отладочным проектам, файл-сервера и круглосуточного torrent-клиента.

## **ИБП**

Следующая разношерстная группа приспособлений и устройств, о которой необходимо поговорить – это вспомогательные девайсы.

Источник бесперебойного питания. Казалось бы – сфера развлечений совсем не относится к жизненно важным, поэтому неясно, зачем раскошелиться на очередную тяжелую и не всегда дешевую коробочку. Ответ достаточно прост и не совсем приятен. Лампы проекторов весьма ощутимо греются и потому требуют охлаждения, как в процессе работы, так и некоторое время после выключения (30-90 секунд).

Несоблюдение же этого условия (например, отключение электричества в процессе просмотра фильма) чревато более ранним износом лампы, повреждением электроники проектора и прочими проявлениями кары небесной. И совсем даже не хочется проверять на собственной шкуре правда это или нет.

Потребляют проекторы не очень много – порядка 200-300 Вт, поэтому есть искушение взять ИБП побюджетнее. Оно и понятно, почему. Однако на этом пути нас может поджидать весьма неприятная ловушка: в блоки питания некоторых проекторов производители тихим сапом зачем-то начали встраивать APFC, даже не упоминая этого в документации (саппорт тоже об этом не знает – проверено). Как результат: полная невозможность недорогих ИБП со ступенчатой аппроксимацией вытянуть нагрузку адекватной мощности. Приходится брать бесперебойник либо с хорошим запасом по мощности (и то без гарантий работоспособности в связке), либо с чистой синусоидой на выходе. Я выбрал APC SUA750i – хоть и дорого, зато проверено.

## **Пульт**

Но, не будем о грустном. Лучше подумаем о том, как мы удобно устроимся в креслах, на диванах, достанем из микроволновок попкорн и запустим любимый фильм... Кстати, а как мы его запустим; с плеерами всё просто, а как быть с компьютером? На самом деле, решений достаточно много: это и проводные/беспроводные клавиатуры и мыши, и пульты дистанционного управления от тюнера, и софт для управления с телефона/коммуникатора по Bluetooth.

Мне же больше по душе пришелся достаточно экзотический вариант, о котором хочу

рассказать. Дело в том, что варианты с различными клавиатурами, пультами и прочим меня не устраивали по той причине, что домашний кинотеатр и спальное место у меня совмещены. А спать в обнимку с клавиатурой, равно как и отскребать себя с кровати после просмотра, чтобы отнести её в другое место – как-то не комильфо. А вот если бы пульт крепился на стену, был удобен и давал полный доступ к ПК...

Решение нашлось быстро – сенсорный монитор. Покупать же такой – расточительство. Гораздо выгоднее сделать его самому, объединив обычный ЖК-монитор и сенсорную панель. Как это сделать, очень хорошо описано вот в этом материале: [www.3dnews.ru/diisplay/hand-made-monitor/](http://www.3dnews.ru/diisplay/hand-made-monitor/)

. Купить же такой экран можно в суровом Челябинском интернет-магазине:

[www.touchbaza.ru/](http://www.touchbaza.ru/)

. За 15” панель просят немногим больше 100\$, что весьма приемлемо.

Сенсорные панели бывают нескольких типов, которые достаточно неплохо описаны в Википедии ( [http://ru.wikipedia.org/wiki/Сенсорный\\_экран](http://ru.wikipedia.org/wiki/Сенсорный_экран) ). Мной был выбран резистивный экран, как достаточно дешевое (в отличие от емкостных и инфракрасных) и удобное (в отличие от акустических) решение. Неудобство акустических панелей заключается в достаточно толстом слое стекла, которое почти невозможно уместить в корпусе монитора, а так же в весьма деревянном управлении (вспомните, насколько «удобно» руководить, например, терминалом по приему платежей сотовой связи).

Что касается монитора, при его выборе следует учесть пару моментов, которые могут существенно повлиять на удобство его использования:

Предпочтительно, чтобы родное разрешение монитора было равно родному разрешению проектора. Это позволит без потери качества одновременно отображать картинку в режиме клонирования на оба устройства.

Так же для режима клонирования полезно, чтобы монитор хотя бы формально мог функционировать при частоте обновления экрана 120 Hz, а не падал при этом в обморок с сообщением «неподдерживаемый режим».

Как ни странно, но списанная на работе древняя «пятнашка» СТХ полностью удовлетворяет данным требованиям.



Итого: 10 000 000 руб. (десять миллионов рублей) - сумма, подлежащая оплате в полном объеме.  
Всего: 10 000 000 руб. (десять миллионов рублей) - сумма, подлежащая оплате в полном объеме.

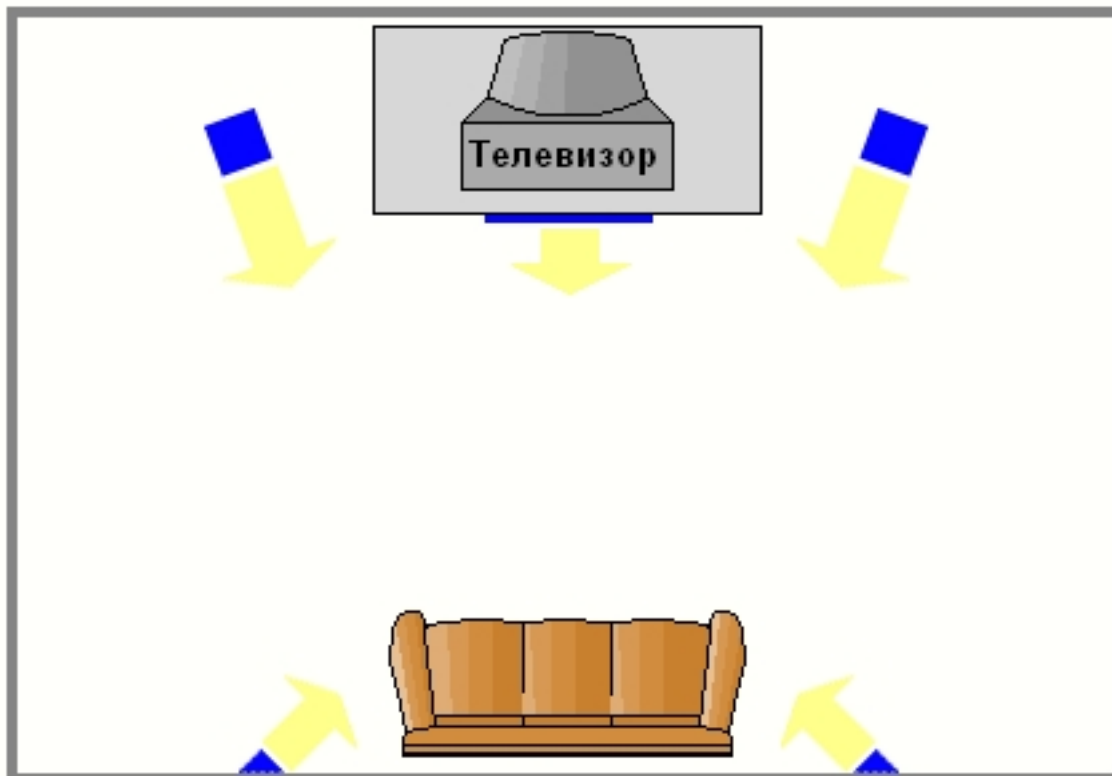


А вот так сиди:



Саломея, детки, колонки висят совсем даже не по фэн-шую. Больше всего схема





Надеемся, что вам будет приятно и комфортно смотреть кино на массивного шкафа в правой части

## Личные ощущения

Итак, работа выполнена, деньги освоены. Возникает резонный вопрос, а стоила ли овчинка выделки? Склонен ответить «да», однако обо всём по порядку.

Я, да и, уверен, вы, чаще всего будете смотреть **старое доброе двухмерное кино**, причем не факт, что с объемной звуковой дорожкой. Есть ли в таком случае плюсы от кинотеатра?

Однозначно, есть! И заключаются они в большой, красивой и контрастной картинке. Субъективно, цветопередача на хорошем DLP-проекторе гораздо лучше, чем на средненьком TN-мониторе. А большой размер полотна усиливает ощущение реалистичности происходящего. Да и устроиться можно повольготнее, чем перед монитором, запасшись колой, пиццей, поп-корном и прочими маленькими радостями жизни.

HD-Rip, без сомнения, выглядит четче, чем DVD-Rip, однако и последние вполне смотрибельны, не стоит опасаться того, что все артефакты сжатия вдруг вылезут наружу и начнут отравлять жизнь.

Что же нам преподносит обозначенный в заголовке **3D режим**? Как ни странно — он работает! 3D-эффект полностью совпадает с тем, к которому мы привыкли в кинотеатрах. Яркость картинки, конечно, несколько падает, но не столь критично, чтобы

обращать на это внимание. Цветопередача же остается в норме, что просто недостижимо для анаглифа. Если в общем и кратко — совместно с многоканальной звуковой дорожкой — ощущение полного погружения.

Единственный неприятный момент — отсутствие на сегодняшний день нормального, качественного 3D-контента. К концу года, правда, многие обещают солидный наплыв, но это, имхо, только слухи.

Кстати, насчет контента. Поставляется он во многих форматах 3D. Совсем не подходит для наших целей анаглиф, так как картинка там только одна и качественно разделить её на 2 составляющие не представляется возможным. Черезстрочное отображение мне не очень понравилось — вспоминается эффект расчески на ТВ-тюнерах. Идеальна же картинка при стереопаре, когда оба кадра — для левого и правого глаза — расположены рядом друг с другом (по горизонтали или вертикали), а уже плеер выбирает, какой именно из них следует показать в определенный момент времени.

В общем, я не жалею о потраченных деньгах и времени.  
Дерзайте.

[Источник](#)