

Туманный экран Polivizor

Российские разработчики создали проектор Polivizor, способный проецировать изображения на капли влаги, находящиеся в воздухе.

Автор: [Поликарпов, Константин](#) | Раздел: [Readitorial](#) | Дата: [25 марта 2010 года](#)

Сразу обращаю внимание, что теперь речь пойдет не о телевизионных суфлёрках и, не о телевизионном (хотя и мультимедийном) оборудовании, но, как и в прошлый раз, здесь будут присутствовать и американцы, и наша очередная техническая разработка.

А начать я хочу с опубликованной 22 сентября 2003 года в "Компьютере" небольшой заметки под названием "О чудное видение!": "Компания IO2 Technology сообщила о разработке уникальной технологии, посредством которой можно создать виртуальный монитор с диагональю 27 дюймов непосредственно из воздуха. Причем для того, чтобы разглядеть изображение не требуется никаких проекционных экранов, стен или других плоских поверхностей. Система получила название [Heliodisplay](#), а её работа основана на изменении параметров воздуха в определенной области пространства...".

Но статья эта, тогда мне на глаза так и не попала, а жаль! Лишь спустя много лет, в конце 2007 года, как-то, роаясь в Youtube, я случайно наткнулся на видеоролик выложенный компанией IO2 Technology и... обалдел. То, что я там увидел, поразило меня не на шутку.

Небольшая оранжевая рыбка плавала в воздухе над столом; античная скульптура, медленно покачивалась без какой-либо опоры; Земля, размером с футбольный мяч, вращалась в центре комнаты, как в космосе. И видно было, что всё это не реальные предметы, тщательно подсвеченные и подвешенные на невидимых нитях, а именно изображения, причём объёмные! Чудеса!

Да, это был заковыристый фокус, секрет, которого мне непременно надо было разгадать! Естественно, я тут же полез на сайт производителя, в результате - весь Интернет перерыл на эту тему. К тому времени (2007 год), материалов по Heliodisplay там появилось предостаточно. Да, и сам производитель развернулся здорово - вместо одной маленькой модельки (помните, 27 дюймов по диагонали), теперь предлагалось целых четыре новые модели от 55 до 92 дюймов.

Следует отметить, что к 2007 году у американских разработчиков появились "последователи" и в других странах. Даже мексиканские учёные [предложили](#) похожую модель. А русские - нет! Может, не смогли?

Сами разработчики Heliodisplay не спешили делиться какой-либо конкретной информацией о секретах своей конструкции, окутывая изделие аурой таинственности. Да и сейчас особенно не торопятся - о принципах работы Heliodisplay на сайте производителя вы не сможете прочитать ничего, кроме: "No fog or special chemical is required for the Heliodisplay screen".

Практически, все найденные мною по этой теме статьи, были написаны либо журналистами, либо маркетологами, либо околонучными дилетантами. За несколько недель упорных изысканий в "Интерсети", секрет "фокуса", я, естественно, тогда так и не раскрыл, зато выяснил три весьма важные вещи:

1. Здесь, используются ламинарные воздушные потоки.
2. Формирование изображения в устройстве осуществляется, путем видеопроекции на тонкий слой водяного тумана.
3. Туман этот формируется из воды при помощи ультразвуковых излучателей.

Но это были только "цветочки". В тот момент, я понял, лишь, "в какую сторону следует идти "за ягодками"". Но каким же, все-таки, образом авторам Heliodisplay удаётся столь удивительный эффект? Этот вопрос долго не давал мне покоя. В то же время, я отдавал себе отчет, что осилить сей предмет "с лёту", в одиночку я не смогу, ввиду своего слабого "знакомства" с рядом основополагающих предметов, столь необходимых для этого. Да и сама реализация "железа" требовала ювелирного владения "топором".

Мне нужен был надежный и терпеливый партнёр, который бы мог воплотить в жизнь все задуманное. Друг и коллега по бизнесу - Михаил Ильин (именно с ним, в предыдущий раз, мы победили американцев, создав уникальный телесуфлёр) к идее о нашем новом "захвате" Америки сначала отнесся весьма скептически, зато на второй день так "вошёл во вкус", что я получил в одном лице и верного партнёра и яростного оппонента. Это было очень удобно.

И мы приступили, да так тщательно, что занятие это на несколько лет стало нашим единственным хобби. Нам - радиоинженерам по первой специальности, потребовалось несколько лет поисков, начавшихся со штудирования увесистых учебников по гидроаэромеханике, аэродинамике, теплотехнике, статистической гидромеханике, механике жидкости и газа и т.д. (увы, ни один из вышеперечисленных предметов, в рамках нашей основной специальности, в институте не преподавали), длительных теоретических расчетов и сотен экспериментов.

Более двух лет, в свободное от основной работы время, мы работали над решением поставленной задачи. Сначала вычисления, потом горячие споры и обсуждения, затем... дни "пилений". Подгонка, запуск - неудачный, как правило.

И, снова: крик, доска, фломастер, губка, фломастер другого цвета, сильный крик! И опять разбежались. Порой, одно "свежее слово" тянуло за собой целую череду новых проблем. В какой-то момент в страшных снах ко мне стал наведываться сам... господин Рейнольдс (Осборн Рейнольдс установил, что ламинарное течение переходит в турбулентное, когда введенная им безразмерная величина (число Рейнольдса) превышает критическое значение. Число Рейнольдса широко используется при решении задач гидро- и аэродинамики).

Решение этой непростой задачи уже становилось для нас делом чести: неужели пытливый ум российского инженера, закалённый в боях с советской действительностью, не сможет на этот раз "победить" Америку?

И вот, в 2008 году, когда прошёл уже год наших, честно сказать, не очень удачных, на тот момент, экспериментов, на сайте [Google Patents](#), мы наткнулись на американский патент, который лежал в основе устройства Heliodisplay. Но, как же велико было наше удивление, когда мы увидели, что, сами того не подозревая, выбрали свой, собственный (отличный от американского) путь решения задачи, который, при правильных расчётах, должен был дать нам как минимум не худшие результаты!

Но не менее важной находкой оказалось и то, что американское устройство, кроме всего прочего, содержало в себе 1) интерактивную систему управления изображением и 2) специальный радиатор-охладитель, (по типу "морозильной камеры") предназначенный для сбора капель влаги, выделяемой в воздух при работе устройства. Как пишут американцы - чтобы убирать из воздуха продукты работы устройства, то есть именно влагу.

Эти два элемента существенно увеличивали цену американского Heliodisplay. Но так ли они важны для работы устройства в целом, участвуют ли они, непосредственно, в процессе формирования изображения или это уловка, своеобразный ход, предназначенный для облегчения процесса патентования?

Что касается интерактивного управления картинкой. Для тех, кто не знает, напомню. Это когда зритель, например, рукой может сам перемещать изображение по экрану.

Дело в том, что специфика формирования изображения, применяемая в этом устройстве (использование "туманного" экрана, образуемого особым образом сформированными ламинарными потоками воздуха), не позволяет наблюдателю бесцеремонно вмешиваться рукой (или пальцами) в изображение, так как это приведёт к сильным нежелательным искажениям проецируемого изображения, за счет паразитной турбулизации воздушной струи. Проще говоря, при каком-либо "интерактивном" действии, изображение сначала просто искривится, а потом и совсем исчезнет на какое-то время, пока поток воздуха не успокоится, после того, как из него уберут руку. О каком "интерактиве", в этом случае, вообще, может идти речь! Ведь на практике Heliodisplay боится даже небольших сквозняков, не то что руки!

О "морозильной камере" вообще разговор особый. Встроенная в устройство, она становится абсолютно бесполезной при использовании Heliodisplay в больших помещениях, что же касается комнат малого

объёма - то небольшая (судя по размерам, указанным на сайте производителя) она ("морозильная камера"), просто, не в состоянии сколько-нибудь существенным образом повлиять на влажность воздуха во всем помещении, в котором работает Heliodisplay.

Чтобы эффективно справляться с дымкой, рассеиваемой в воздух при его работе, потребуется "охладитель" по мощности в несколько раз превышающий встроенный туманообразователь. При этом устанавливаться он ("охладитель", а не сам Heliodisplay) должен непременно с учётом всех конструктивных и вентиляционных особенностей помещения! В идеальном случае, такой "сборщик влаги", вероятно бы, не помешал, общему делу (особенно в малых аудиториях с плохой вентиляцией) но размещать его следовало бы как можно дальше от "туманного экрана".

Подробно описывать все наши перипетии на этом поприще я не буду, да и не хочу - это, поверьте мне, было бы весьма скучно и неинтересно. Могу только сказать, что "ларчик" этот поддался нам только спустя ещё один год!

В конце 2009 года мы, наконец, решили последнюю задачу - увеличили время непрерывной работы устройства практически до "бесконечности". Нам удалось без ухудшения ламинарности воздушного потока, обогащённого водяным туманом, полностью устранить "залипание" ламинаризатора водяными каплями. В американском Heliodisplay, эта проблема ("залипания") должна существовать реально (я не могу написать "существует", так как "живём" американский Heliodisplay не видел) - это однозначно следует из описания американского патента!

И вот сейчас, в начале 2010 года, я с нескрываемой гордостью во всеуслышание заявляю: "Американский секрет нами полностью разгадан! И полученный результат превзошел все наши ожидания".

В отличие от американского, наш проектор показал гораздо более стабильную и качественную картинку и, что самое важное, нам удалось снизить цену устройства (в сравнении с американским) более чем в два раза. Что же касается размера изображения, то сейчас мы уже имеем 1250 мм по диагонали и легко сможем увеличить его до 1500 мм.

Наш проектор, так же как и американский Heliodisplay, формирует объёмное изображение в свободном пространстве - без каких-либо "твёрдых" проекционных экранов. Картинка действительно "парит" в воздухе и выглядит весьма реалистично.

Своё "детище" мы назвали Polivizor. Для его просмотра не требуется специальных очков, а его эксплуатация не сопровождается испарением в воздух каких-либо вредных веществ. В нашем устройстве тоже есть "экран", и он тоже состоит из тонкого воздушного потока, насыщенного водяным туманом. На ощупь "экран" кажется сухим и прохладным, а при отсутствии проекции практически невидим для человеческого глаза.

Polivizor может использоваться как в качестве самостоятельного информационного или рекламного носителя, так, и в виде части выставочного стенда или театральной декорации. Он может устанавливаться в демонстрационных залах, в витринах магазинов, музеях, выставках, конференциях, шоу; использоваться при съёмке телевизионных мероприятий, на ярмарках, в научных или учебных центрах, театральных представлениях, при показе мод, на корпоративных мероприятиях, презентациях, и, конечно же, для домашних развлечений.

Опционально в состав Polivizor входит цифровой источник видеосигнала (DVD или Blu-ray проигрыватель, ноутбук) и звуковая система. Пока Polivizor - это макет, существующий в единственном экземпляре, однако, в настоящее время ведутся работы по созданию его коммерческого варианта. Надо отметить, что работа над устройством не прошла для нас даром. В процессе исследований нами был найден ряд оригинальных технических решений, которые в настоящий момент находятся в стадии патентования, и, по понятным причинам, пока не могут быть раскрыты читателям журнала. По предварительным оценкам, уже при мелкосерийном производстве стоимость Polivizor составит всего 200000 рублей.

Читатель может задать вопрос: "Ну и что ж здесь особенного - сотни российских изобретателей ежедневно что-то новое придумывают?" Честно признаюсь - нам, просто опять захотелось "сделать" американцев (см. мои статьи о телесуфлёрах). В конечном итоге, своей разработкой мы в очередной раз смогли доказать, что для пытливого ума российского учёного не существует ничего невозможного. Надеюсь, что наш успех станет для кого-то наглядным и поучительным примером.

Я уверен, что наша работа обязательно подтолкнет кого-нибудь из читателей "Компьютерры" к началу своих не менее интересных поисков, чтобы спустя какое-то время, также как и мы, они с гордостью смогли сказать: "We did it!" (Мы сделали это!)