

## **Краткая история применения лазеров в искусстве, рекламе и шоу-индустрии.**

Говоря о «лазерном шоу», прежде всего определим это понятие для описания истории его развития и современного состояния. Сегодня под этим понимают применение лазерных проекционных систем для создания статических или динамических, как правило, музыкально-синхронизированных, лучевых композиций в пространстве зрительской аудитории (т.н. «beam show») или графических изображений на экране («screen show»). В качестве объекта локализации изображения может быть использована любая светорассеивающая среда, например, стена здания, рельеф местности, отражающий или полупрозрачный экран.

Лазерное шоу, как самостоятельный вид современного искусства рассматривается как отдельный перформанс, но чаще является номером в общем спектакле, презентации, концертной программе.

В концертных и театральных программах иногда используют лазерные эффекты, как элемент светового оформления. Как правило, это – лучевые композиции, дифракционные картины, развертки луча в пространстве, позволяющие в слегка задымленном пространстве сцены и зала создавать волны, туннели и множество других объемных композиций в соответствии с возможностями сканирующих устройств проекционной системы. Всемирно известными примерами такого приложения лазеров стали лазерная сценография концертов «Pink Floyd» в 80-х годах, концертов Didier Marouani и группы “SPACE” с 70-х годов и по настоящее время.

### **Зарубежная хронология развития лазерного шоу.**

Одним из первых применений лазеров в искусстве стало создание и демонстрация голограмм. Возможно, первой публичной экспозицией была голографическая композиция «N-Dimensional Space» в Finch College Museum of Art в Нью-Йорке (авторы: Emmet Leith, Bruce Nauman, Lloyd Cross) в апреле 1970 года. Голограммы продолжали быть популярным видом современного искусства, во многих городах создавались музейные экспозиции и галереи, посвященные голографии. Оригинальным и наиболее известным стал Музей Голографии в Нью-Йорке, открытый в 1976 году (в настоящее время закрыт). Музей голографии в С-Петербурге работает и в наши дни.

К наиболее ранним примерам применения лазерных эффектов в искусстве можно отнести эксперименты Leo Beiser в 60-х годах. Шведский художник Carl Frederick Reuterswald использовал лазеры в опере «Фауст» в Стокгольме в 1968 г. Примерно в это же время француз Joel Stein создал систему для проекции лазерных образов на сцену в балете Opera Comique в Париже. В 1968 г. Lloyd Cross (США) создал и запатентовал систему лазерной визуализации звука «Sonovision». Система состояла из громкоговорителя с отражателем, закрепленным на диффузоре. Луч гелий-неонового лазера направлялся на поверхность отражателя, создавая световые образы на экране под музыку в соответствии с звуковыми колебаниями. Позднее система использовалась с аргон- и криптон-ионными лазерами, создавая разноцветные картины.

Первой большой выставкой лазерного искусства стала «Laser Light: A New Visual Art» в музее искусств в Цинциннати в декабре 1969 г. Специальный черный кабинет с зеркалами и дымом для визуализации лазерных паутин, названных 3D-light sculpture, демонстрировался публике в 1971 г. на выставке «Art and Technology» в County Museum of Art в Лос-Анжелесе. При этом применялись аргоновые и гелий-неоновые лазеры. Патент на подобную систему многочисленных отражателей с применением лазеров для создания зрительных эффектов был получен в 1977 г. Rockne Krebs'ом и привел к правовым искам к создателям лазерных эффектов в Бродвейском спектакле «Sunday in the Park with George».

В конце 60-х, начале 70-х многие лазерные физики экспериментировали с различными применениями лазерного излучения в искусстве, например с фиксацией лазерных пятен на фото и киноплёнке, создавая черно-белые или цветные «Лазерограммы». Известный кинорежиссер Ivan Druyer даже снял музыкальный фильм «Laserimage» с применением записи лазерных образов на цветную киноплёнку. Его и сейчас можно найти в архивах 16-мм фильмов.

### **Технические средства, используемые в первых лазерных шоу.**

Первые системы для демонстрации лазерных эффектов создавались с применением зеркал, закрепленных на пьезоэлементах. Сканирование луча в пространстве достигалось также и моторизованными вращающимися зеркалами. Включение и выключение лучей с помощью

электромагнитных затворов с зеркалами, стоящих по ходу луча и настроенными в разные точки пространства создавало эффект «стрельбы» в разные точки пространства. Вместе с зеркалами применялись различные дифракционные решетки, призмы и другие лабораторные оптические элементы. Такие системы долгое время оставались наиболее распространенными и получили название «лазерный стол» или «лазерная скамья», выпускаемые как промышленным, так и кустарным способом. Практически в неизменном виде они дожили до наших дней и стали вытесняться только с развитием промышленно выпускаемых зеркальных X-Y сканеров на гальванометрическом подвесе.

Первые сканеры использовались для создания абстрактных изображений и фигур Лиссажу. Одним из первых примеров применения систем интеллектуальной развертки лазерного излучения стала разработка многоцветной лазерной системы для проекции крупномасштабных изображений художником Lowell Cross и физиком Carson Jeffries. В мае 1969 г. они вместе с музыкантом David'ом Tudor дали концерт электронной музыки с программируемыми лазерными изображениями в калифорнийском Mills College. Эта, очень примитивная по сегодняшним меркам, система с применением оптических гальванометров Bell&Howell, управляющей электроникой от Honeywell и первых аргон-криптоновых лазеров Coherent, названная авторами Video/Laser, стала прототипом лазерных проекторов.

Современные сканеры с их прецизионной линейностью, высокой скоростью (30-60 pps), широким диапазоном углов развертки (до 75%) являются сердцем современных проекционных лазерных систем. В войне производителей высококачественных оптических гальванометров победила «Cambridge Technologies (США). Используется также широко продукция компании «General Scanning». С помощью современных сканеров создаются лазерные графические векторные и растровые изображения, определившие понятие «Лазерная графика и анимация».

#### **Наиболее интересные примеры ранних применений лазерной техники в шоу-индустрии.**

Всемирная выставка EXPO 70 в Осаке (Япония) стала широкомасштабной мировой премьерой лазерного дизайна. Лазерное оформление павильона Pepsi-Cola стало одним из ключевых элементов экспозиции. Системы Video/Laser II применялись для проекций на стены и пол специально-построенного большого кубического кабинета. Изданная после выставки книга «Павильон» («Pavilion», В.Kluver, J.Martin, D.Rose, E.P Dutton & Co. Inc.,New York 1972) целиком посвящена экспериментам по слиянию искусства и современных технологий. Например, упоминается демонстрация прототипа лазерного проекционного телевизора с полноцветным изображением высотой более 8 футов а также «пространственных» проекций с помощью аргонных и криптоновых лазеров и специальных оптических систем для создания иллюзии 3D-эффектов.

В 1971 г. крупномасштабные лазерные проекции демонстрировал Willard Van De Bogart в качестве сопровождения концерта Los Angeles Philharmonic Orchestra. Изображения проецировались на 40-футовый экран с помощью комплекса различных оптических элементов, в том числе волоконной оптики.

#### **Лазериум (Laserium®) – планетарий с демонстрацией лазерных шоу.**

Применение лазерной техники в планетариях – еще одна интересная страница развития лазерного шоу и, возможно, первый широкомасштабный коммерческий проект. Мы уже упоминали выше об известном кинорежиссере Ivan Dryer, ставшим пионером и большим энтузиастом применения лазеров в шоу. Вместе с Elsa Garmire, уже известной своими лазерными перформансами, и Dale Pelton, он предложил использовать лазерную проекционную систему в обсерватории Гриффита в Лос-Анжелесе (Griffith Observatory). Для реализации этого проекта была основана компания «Laser Images Inc.» Обсерватория была оснащена аргонными и криптоновыми лазерами, «новыми» двухкоординатными сканерами, специальными световыми фильтрами и многослойными рассеивателями из неоднородного стекла, позволяющими получать на поверхности проекции причудливые абстрактные картины (т.н. Lumia – эффект). Первое лазерное шоу в обсерватории состоялось в ноябре 1973 г. и стало первым коммерческим проектом, с тех пор Ivan Dryer известен как отец индустрии лазерного шоу. Первые шоу управлялись вручную, фантазия оператора-художника не позволяла в точности воспроизвести все элементы предыдущего сеанса и многие посетители приходили повторно, как на концерт живого оркестра.

Развитие технологий гальванометрического позиционирования лазерного луча и микропроцессорной техники дало возможность проекции слов, рисунков и анимаций. Первые системы проецировали изображения, созданные с помощью графического дигитайзера (digitising

pad) и записанные в ПЗУ микропроцессорного плеера, что позволяло точно воспроизводить лазерные шоу в каждом сеансе. Первое автоматизированное лазерное шоу «Lovelight», как регулярно демонстрируемый лазерный спектакль, было открыто 4 февраля 1977г. в бостонском Hayden Planetarium. Шоу было посвящено вселенской любви, как источнику развития жизни на Земле, имело законченный сценарий и оригинальный саундтрек. Спектакль был поставлен компанией «Interscan», созданной, в свою очередь, компаниями General Scanning и Intermedia Systems Corporation. Проекционная система содержала аргон-криптоновый многомодовый лазер и разделенные по цветам (голубой, зеленый, желтый и красный) сканирующие головки с акустооптическим контролем интенсивности света, что было инновацией в этой области.

**Повышение интереса к лазерному шоу** в конце 70-х и начале 80-х годов ознаменовалось бурным ростом числа создаваемых компаний, применяющих лазеры в индустрии развлечений. Как правило такие компании становились известными после реализации крупных проектов. Например Laser Media (США) стала известной после громкого проекта с Los Angeles Philharmonic Orchestra на тему музыки из популярнейшего фильма «Звездные войны (Star Wars)». Это было уже не просто лазерное, а мультимедийное шоу с применением световых систем, мощных ксеноновых слайд-проекторов, элементов сценической пиротехники. В конце 1978 г. в рамках фестиваля Artfest'78 бостонская компания Laser Displays продемонстрировала лазерное шоу на экране размером 7x28 м, натянутом между двумя зданиями. Эта компания, руководимая Bart Johnson'ом стала одной из первых использующих технологию проецирования многоцветной лазерной графики с помощью одной пары XY-сканеров, в отличие от использования сканеров в каждом цветовом канале. Позднее использование т.н. «белых» лазеров, работающих на активной смеси аргона и криптона, и последующей цветовой модуляцией стало основным направлением развития лазерных систем.

В 80-х годах параллельно развивались и другие технологии лазерного шоу, например создание стереоскопических трехмерных лазерных изображений. Началом коммерциализации этого направления стало представление в штаб-квартире компании Boeing в Сиэтле в 1986 г. Согласно известной оптической методике, две сканерных головки проецировали лазерную графику через ортогонально ориентированные поляризаторы. Зритель наблюдал результат на специальном отражающем экране, сохраняющем состояние поляризации рассеянного света, через поляризационные очки, левый и правый канал которых представлял собой скрещенные анализаторы. Таким образом, полноцветная лазерная графика воспринималась, как трехмерное изображение.

В 1984 году была создана International Laser Display Association (ILDA), первоначально объединяющая американские и канадские компании, но с вступлением европейских и азиатских членов быстро выросшая во всемирную ассоциацию. Наиболее известные производители лазерных систем и управляющих контроллеров – немецкие компании LOBO Electronics, Laser Animation Sollinger, и американская Pangolin также были созданы в середине 80-х годов.

В молодом советском шоу-бизнесе лазерные системы начали применять в концертной деятельности в начале 80-х годов. Один из пионеров лазерной отечественной сценографии – художник по свету рок-группы «Автограф» Александр Зейгерман. Лазерные эффекты для сопровождения концертов использовали также группа «Диалог» и даже примадонна нашей эстрады Алла Пугачева. Несмотря на то, что технический уровень отставал на 10-15 лет от уровня передовых лазерных шоу-систем, лазерные эффекты в концертной деятельности становились все более популярными, хотя и не позволяли создавать более или менее качественную лазерную графику. В большинстве случаев все ограничивалось только пространственной лазерной архитектурой.

#### **Отечественная страница: акустооптическое направление развития лазерной графики.**

В конце 80-х и в начале 90-х годов в СССР придавалось большое значение теме электронного позиционирования лазерного луча. Предполагалось, что на базе этих разработок будут построены оптические локаторы для космических аппаратов. Наиболее быстродействующей и точный способ управления лучом основывался на применении акустооптических элементов, т.е. кристаллов, в которых возбуждалась стоячая ультразвуковая волна, образуя в атомной решетке области сжатия и растяжения. Получившаяся слоистая структура работает как фазовая дифракционная решетка, отклоняя проходящий через кристалл луч, причем угол отклонения связан с шагом решетки, т.е. с частотой подводимого к кристаллу напряжения. Для двухкоординатного позиционирования использовались специальные ячейки с двумя кристаллами, повернутыми друг относительно друга на 90 градусов.

Сканирующими акустооптическими системами в то время занималось сразу несколько научных групп в разных институтах. При этом (как и во всем мире на тот момент) не существовало

промышленного производства кристаллов. Акустооптические ячейки делались индивидуально, это было скорее искусством, чем наукой. Практически все ячейки, использовавшиеся в экспериментах по всей стране, были сделаны либо в лабораториях Л.Н. Магдича (НИИ «Полюс») и В.Я. Молчанова, либо во Владикавказе (Североосетинский гос. Университет). При этом, приборы Л.Н. Магдича и В.Я. Молчанова считались одними из лучших в мире. К тому времени эта тематика из стен государственных институтов практически полностью перешла на хозрасчетные рельсы кооперативного и частного предпринимательства.

Разработка и производство специфических СВЧ блоков для управления акустооптикой было наиболее удачно реализовано Н.П. Солодовниковым, инженером из Воронежа. Как и сами кристаллы, электронная аппаратура создавалась вручную. Но именно появление надежного контроллера с цифровым управлением (интерфейсом с РС) дало старт сразу нескольким параллельным разработкам проекционных устройств.

Идея о том, что акустооптическую систему можно использовать не только для радарного сканирования, лежала на поверхности. Эта мысль приходила в голову каждому, кто видел, как отклоняющая АО система чертит лазером вертикальные и горизонтальные линии на стенах лабораторий. Приборы Н.П. Солодовникова управлялись прямой записью цифрового значения частоты для каждой координаты в LPT порт, что позволяло программно формировать последовательности кадров. Вскоре соответствующие программы были написаны, и короткая эра акустооптической лазерной графики началась.

В настоящее время не представляется возможным установить, кто первым собрал и использовал в коммерческих целях акустооптическую установку для лазерной проекции. Известно лишь, что в 1993-1995 годах это было независимо сделано почти всеми группами, имевшими отношение к данной теме. Таким образом, в научной среде проявилась овладевшая в те годы всем российским обществом предприимчивость.

Вероятно, одним из первых работающее устройство было собрано группой проф.С.А. Гончукова (МИФИ). Можно отметить также разработки Э.Н. Елоева (МИФИ), группой из ЛОМО (Ленинград) и В.Я. Молчанова. Как правило, за приобретением у Н.П.Солодовникова контроллера с компьютерным управлением, появление проекционного устройства следовало почти автоматически, с интервалом 6-12 месяцев. Почти всегда это были чрезвычайно лаконичные системы, состоящие из АО ячейки, блока управления, лазера и РС. Все они работали в стационарном режиме модуляции, т.е. давали пиксельную графику 256x256. По неясным причинам не был реализован ни один проект нестационарного режима, позволяющего дать векторную картинку, аналогичную картинке сканера на гальванометрах, но с гораздо более высокой частотой сканирования.

В то время акустооптические проекционные системы подавали большие надежды. К их преимуществам относились компактность, надежность (отсутствовали механические детали), относительное быстроедействие. Но, главной причиной появления большого количества подобных разработок являлось отсутствие конкуренции со стороны других типов проекционных систем. В то время еще не существовало приемлемых видеопроекторов и качество лазерных сканеров на основе гальванометров оставляло желать лучшего. Не удивительно, что к российским разработкам проявляли интерес даже крупные западные компании. Так фирма Martin, известный производитель светового оборудования, планировала приобрести технологию В.Я.Молчанова.

Главным недостатком АО систем была низкая эффективность использования световой мощности. Большая часть энергии лазера пропадала впустую, не будучи отклоненной ячейкой. Это - принципиальная проблема акустооптики, имеющей довольно низкий теоретический предел эффективности. Были и другие недостатки, такие, как низкое разрешение картинки и принципиальная монохромность. Однако, с этим успешно боролись, увеличивая разрядность контроллеров и соединяя в едином корпусе по три АО канала для каждого из RGB цветов, выделяемых из спектральных линий излучения аргонового и криптонового лазеров.

Полностью многоцветное RGB проекционное акустооптическое устройство потребовало значительно больших интеллектуальных и финансовых вложений, по сравнению с примитивными монохромными проекторами. Было необходимо решить множество сопутствующих задач, как оптических, так и программно – аппаратных.

Первая коммерчески реализованная разработка лазерного RGB устройства принадлежит группе М.А. Талалаева (НПО «Астрофизика») с использованием СВЧ контроллеров Н.П.Солодовникова, интерфейсных цифровых модулей Е.П. Бочкаря (НИИЯФ) и оригинального программного обеспечения А.М. Панина (МИФИ). Для реализации проекта лазерной рекламы на стене высотной

гостиницы Viigu в Таллинне при участии А.З.Розенштейна (НИИТФ АН Эстонии) в 1995г. было создано эстонское агентство «Sky Laser Advertising». Проектор представлял собой, скорее, не прибор, а прототип на базе громоздкого оптического стола с дискретными оптико-механическими элементами. Источниками излучения служили 15-ваттный аргоновый и 7-ваттный криптоновый лазеры, собранные в Рязани под руководством С.И. Хилова (ныне компания «Лазер Варио Ракурс»). Каждый вечер с наступлением темноты на торцевой поверхности гостиницы Viigu на высоте 30-40 м проецировалась лазерная реклама с размерами изображения 15x15 м. Позднее система была перенесена на крышу соседнего торгового центра и демонстрировала лазерную рекламу на специальном экране.

Коммерческое продвижение нового лазерного рекламного средства явилось основным направлением деятельности созданной в Москве в 1995 г. А.С.Тимофеевым компании «Laser Show Systems, Ltd.». В 1996 г., объединившись с М.А. Талалаевым и А.З.Розенштейном, при участии финансовых инвесторов была создана новая структура «Laser Show Systems Corp.».

Способ и устройство (RGB laser projector) были запатентованы сначала в Эстонии, а затем и в России. Первым приборным исполнением стал проектор, использующий в зависимости от размеров изображения различные источники: 300mW- аргоновый и 100mW- криптоновый лазеры с воздушным охлаждением (Laser Physics, США) для камерных применений, и спарку аргонового и криптонового мощных лазеров рязанского производства для более масштабных проекций. Аналогичный эстонскому московский рекламный проект был реализован на крыше магазина ЦУМ. В течение целого года проекция велась из специально построенной будки на поверхность пластикового просветного экрана 9x12 м (производства НИКФИ). В качестве действующего экспоната прибор впервые демонстрировался на выставках «Музыка-Москва-96» и «Музыка и шоу-техника» в С-Петербурге. Осенью 1996 г. был создан новый прибор с применением прецизионных оптико-механических элементов и подготовлена полная техническая документация для его дальнейшего производства. Мировая премьера нового устройства состоялась в ноябре 1996г. на известном брюссельском Салоне инноваций «Eureka-1996», где он был удостоен Золотой медали и специальной премии, а также на выставке «Hobbytronika» в Турине.

Первым и последним крупным проектом отечественного шоу-бизнеса с использованием лазерного RGB проектора, стала грандиозная церемония закрытия праздничных мероприятий, посвященных 875-летию Москвы, на стадионе в Лужниках в сентябре 1997г.

В 1998-1999 гг. патенты и технология были выкуплены канадской компанией, вынашивавшей грандиозные планы широкомасштабного применения, вплоть до проекции на Ниагарский водопад. В последующие годы, даже с привлечением российских специалистов Л.Н. Магдича, Н.П. Солодовникова, А.М. Панина, отрицательные коммерческие результаты перечеркнули все попытки развития этого направления для рекламного и шоу-бизнеса. Короткая эра акустооптической лазерной графики закончилась.

### **Лазерное проекционное телевидение.**

Другой тупиковой веткой развития лазерных проекционных систем была попытка создания мощного проекционного лазерного телевизора, поддерживающего стандарт высокой четкости. Эксперименты по созданию таких систем велись и в России и за рубежом. Российские ученые в качестве источников излучения применяли лазеры на парах меди и золота, а система развертки содержала акустооптическую ячейку для строчной развертки и высокоскоростное полигонное зеркало для покадровой. Наилучших результатов добились О.В. Шакин и Ю.М. Мокрушин (СПб ГПУ), Казарян (ИРЭ, Фрязино). Неоднократные попытки коммерческого внедрения весьма высококачественного ТВЧ лазерного телевизора, результатов в 90-е годы не принесли.

За рубежом разработкой и созданием проекционного лазерного телевизора занялись в 90-х годах сразу несколько крупных компаний. Компания Samsung под покровом тайны вела подобные разработки и демонстрировала видеосъемку телевизионных лазерных проекций размером 3x4 м на конференции ILDA в Амстердаме в 1998г. В Германии проект был доведен до промышленного освоения. Проектом занялись компании Laser Display Technologies и Schneider при финансировании со стороны концерна «Daimler-Benz». В качестве источников использовались твердотельные (DPSS) лазеры производства Jenoptik (бывшей Karl Zeiss Jena). Суммарная мощность в балансе белого цвета составляла 14 Вт. Модуляция интенсивности осуществлялась по входным токам, но более линейные результаты были получены только с помощью брэгговских модуляторов. Три лазерных пучка (628 нм, 532 нм и 457 нм) совмещались зеркальной системой в один пучок. Излучение разных каналов отдельно коллимировалось для выравнивания расходимости до 0,5 mrad и вводилось в световод, на выходе которого управляемый коллиматор (для фокусировки в плоскости экрана) и высокоскоростная система развертки с использованием

двух полигонных зеркал создавала растровое изображение телевизионного стандарта. Автор наблюдал демонстрацию прибора в 2000-2001 гг. на выставках в Римини и Франкфурте, качество изображения было великолепным. Однако, несмотря на щедрое финансирование и рекламную компанию, коммерческая реализация лазерных ТВ проекторов, которой занялись под банковские кредиты компании Schneider и Tarm (Германия), быстро зашла в тупик. Продав небольшое количество проекторов в кинотеатры и планетариумы по всему миру, эти компании в итоге разорились. Дело в том, что изображения высокой четкости размерами 4x6 м или 6x8 м стали доступны современным LCD а позднее DLP проекторам. Стоимость лазерных проекторов была непомерно высокой, а стоимость световых проекторов снижалась при неуклонном увеличении светового потока и разрешения. В итоге световые проекторы победили, завершив короткую эру развития лазерного проекционного телевидения.

### **Современное состояние отрасли .**

На упомянутом выше шоу, посвященном 850-летию Москвы, впервые в России были использованы и классические лазерные шоу системы западного производства, привезенные компанией Laser Systems Europe под руководством Patrick Awouters. В 90-х годах эти системы уже стали практически стандартом для лазерных шоу. Применялись аргоновые 20-30-ваттные лазеры SP-2040 и новые 10-ваттные «белые» лазеры «Chroma-10» (Spectra Physics, США), сопряженные по оптическим волоконным кабелям с компактными XY-сканерами на базе гальванометров CT-6800 (Cambridge Technologies). Перед вводом в световод лазерный пучок отклонялся в первый порядок дифракции Брэгга при помощи полихроматического акустооптического фильтра (АОТФ или PCAOM), имеющего высокую монохроматическую эффективность (>90% в модуляторах «А.А»). В каждом из 6 линий (соответствующих спектральным линиям лазера) частота управляющего радиосигнала модулировала цветовую палитру используемого в системе дифрагированного пучка, а мощность сигнала модулировала интенсивность излучения в каждой из линий. Такая технология использования «белых» лазеров стала основой построения лазерных проекторов для векторных изображений на целый десяток лет и практически отмерла только с появлением мощных DPSS- и диодных лазеров с модуляцией по входному току.

С 1997 года началось вторжение западной лазерной шоу-техники (причем, самой современной) на российский рынок индустрии развлечений. Появились ArKr «белые» лазеры Chroma-5 и Chroma-10 (Spectra Physics), акустооптические модуляторы Neos и А.А, волоконные линии для передачи модулированного по цвету и интенсивности излучения к удаленным системам развертки, и, конечно, лучшие гальванометры Cambridge Technologies. Особенно преуспела германская компания Laser Animation Sollinger, поставляя не только лазерные проекторы Accurate, но и электронную технику. Одна из первых массовых систем лазерной анимации была создана американской компанией Pangolin. Причем изначально это был пакет программ для платформы Amiga – распространенных в 80-ые дешевых мультимедийных компьютеров. Позднее, по мере повсеместного распространения платформы PC, система была адаптирована под нее. При этом программы не переписывались, а загружались в специальную интерфейсную карту, фактически представлявшую собой все тот же компьютер Amiga. Под управлением Windows работал лишь обновленный интерфейс системы. Для музыкальной синхронизации использовалась дополнительная карта Aquilla. Все это предопределило основные недостатки анимационно-графической системы Pangolin. К ним относятся сложность внесения изменений в программное ядро (находящееся под управлением старой ОС Amiga) и низкая надежность Windows. Известно, что западные компании, использующие Pangolin для работы на наиболее ответственных мероприятиях, применяют в качестве источника сигнала не PC, а специальные магнитофоны (ADAT), на которые заранее записан высокочастотный сигнал со сканерного выхода системы. Такие меры позволяют избежать досадных зависаний системы в самый неподходящий момент, но делают весь комплекс более дорогим и громоздким.

Тем не менее, Pangolin и сейчас является самым распространенным в мире лазерным контроллером, постоянно совершенствуется его программное обеспечение и интерфейс. Сегодня он подключается и по USB порту, и как сетевое внешнее устройство, позволяет синхронизировать лазерное шоу со звуком, видео и DMX. При его относительной дешевизне Pangolin обладает рядом существенных ограничений по возможностям художественной лазерной графики.

Существует много других программно-аппаратных комплексов работающих под управлением Windows, но, по оценкам пользователей, более слабых. Наиболее известны в России Phoenix (Vocatec, Германия), Fiesta и Cubox (Kvant, Словакия), LSD (TechArt, Украина).

Альтернативные аппаратно-программные комплексы создавались как самостоятельные индустриальные компьютеры, например Lacon (LOBO, Германия) и Lasergraph DSP (Laser

Animation Sollinger). Системы – относительно дороги, но позволяют реализовать гораздо больше творческих идей в лазерной графике и анимации, при этом являясь абсолютно надежными. Архитектура наращивается под необходимое число каналов управления, имеет интерфейсы MIDI, DMX, RS-232, SMPTE, Ethernet. Lasergraph DSP завоевал все же российский рынок и лидеры лазерной шоу-индустрии используют этот замечательный контроллер и программное обеспечение.

Лазерная графика, сделанная на Lasergraph DSP, заметно отличается в художественную сторону от результатов применения других систем. Как только российская школа лазерной графики и анимации (студия Алексея Панина, арт-директора Orion-Art) представила в 2004 г. свои работы на конкурс ILDA, самые искушенные профессионалы признали мастерство наших художников-программистов и дополнительные преимущества Lasergraph DSP. С тех пор каждый год работы Orion-Art получают по несколько призов ILDA в номинациях «Лазерная графика» и «Лазеры в мультимедийном шоу».

### **Новая и пока последняя страница в развитии лазерных систем для шоу-индустрии.**

Символично, что с наступлением нового века открылась новая страница в развитии лазерных шоу-систем. Уже давно пользователи мечтали избавиться от громоздких лазеров с водяным охлаждением и высоким энергопотреблением. Промышленное освоение твердотельных лазеров с диодной накачкой (DPSS) открыло такую страницу. Первыми на рынке шоу-систем появились Melles Griott (1-3 Вт) и Spectra Physics Millennia (10W). Они быстро внедрились на рынок, вытеснив аргоновые лазеры. Почти одновременно германская JenLas (специально созданное подразделение Jenoptik) создало и предложило на рынок производителей источник (DPSS, 532 nm, 5-6W). Излучатель до сих пор продается открыто в вариантах 3, 5 и 8 Вт без блока питания и разные производители лазерных систем соревнуются в удачности и надежности блоков питания. Из крупных производителей в конкурентную борьбу вступил и ветеран лазерной отрасли - компания Coherent (США) выпустив в 2000 г. DPSS лазер Viper и Verdi и предложив в 2006 г. более широкую линейку современных и компактных излучателей Taipan.

Окончательно вытеснить с рынка газовые лазеры не удавалось до 2004-2006 гг., пока не были созданы надежные системы с излучением в голубой и красной областях спектра. Одни компании пытались добиться результатов, развивая DPSS лазеры, другие – создавая матрицу диодных лазеров. В красной спектральной области производители почти сразу выбрали диодную технологию, в голубой области борьба продолжалась до последних лет, пока DPSS –лазеры не уступили лазерным диодам. Сказалась сложность токовой модуляции для DPSS в этой области спектра и технологическое превосходство диодов, особенно производства компании Nishia (Япония). Сегодня самые современные лазерные проекторы имеют в качестве источников DPSS или OPSL лазеры 532 нм, лазерные диоды 640-650 нм, и 440-460 нм. В итоге, мощность в балансе «белого» цвета таких систем доведена до 25 Вт. Основными «рабочими лошадками» в шоу-системах являются, по прежнему, проекторы с выходной оптической мощностью 2-10 Вт. При этом их вес и габариты соответствуют параметрам обычных световых приборов. Отпала необходимость использования акустооптических модуляторов и волоконных систем и лазерный проектор окончательно превратился в доступный прибор, по потребительским качествам соответствующий профессиональному видеопроектору. Лидерами в производстве полноцветных лазерных проекционных систем стали Arcotos, Laser Animation Sollinger, LOBO (Германия), Kvant (Словакия).

Азиатские (в основном китайские) компании активно атакуют рынок лазерных шоу-систем своими предложениями, однако по качеству продукции они пока не могут сравниться с лидерами. Немногочисленные российские производители занимаются сборочным производством из европейских и азиатских компонентов и не оказывают значительной конкуренции оригинальным западным системам на нашем рынке.

Компания «Орион-Арт» постоянно следует в русле современного лазерного приборостроения и использует профессиональные лазерные системы самого последнего поколения. В 2006-2008 гг. компания проводила более 300 лазерных шоу в год в рамках мероприятий различного уровня, от частных до государственных и международных, поддерживая, тем самым, высокий престиж отечественной лазерной школы.

*Автор благодарит компанию Laser F/X за использование их материалов для исторической части настоящего обзора, а также А.М. Панина и С.И. Хилова за их воспоминания, вошедшие в эту статью, а также замечания и дополнения.*



### **Страницы биографии автора.**

Родился 13 июля 1957г. в Москве.

В 1980г. окончил МЭИ по специальности «Оптико-электронные приборы» (лазеры).

В 1985г. защитил кандидатскую диссертацию по применению лазеров в диагностике потоков. Преподавал на кафедре физики МЭИ, работал экспертом отдела приборостроения ВНИИГПЭ Госкомизобретений по лазерной тематике. Автор более 50 научных трудов и 12 Авторских свидетельств СССР на изобретения.

С 1989 по 1995г. – основатель и руководитель Центра Лазерных Измерительных Систем ЦЭНДИСИ при АН СССР, МП «Спецтехника». Занимался вопросами применения лазеров в медицине и военной технике.

С 1995 по 2002 г. активно занимался развитием технологий лазерной наружной рекламы. Автор российских и зарубежных патентов. Руководил крупнейшей в то время компанией в области лазерных шоу-систем. Лауреат Брюссельского салона инноваций «Eureka-1996» за разработку Лазерного RGB проектора с применением акустооптики.

В 1996-97г. обучался на курсах Евросоюза и Лазерной ассоциации по развитию менеджмента наукоемких технологий в странах Восточной Европы. Стажировался в крупнейших компаниях Европы в области индустрии лазерного шоу.

С 2003 г. – генеральный продюсер компании «Orion-Art Production». В настоящее время – генеральный директор “Orion-Art Multimedia”