

# ПАВЕЛ ГНЕСЮК

**ИНТЕРАКТИВНАЯ ДОСКА**  
**ВЫБОР**  
**ПРИМЕНЕНИЕ**  
**РЕКОМЕНДАЦИИ**



18+

**Павел Борисович Гнесюк**  
**Интерактивная доска: выбор,  
применение и рекомендации**

*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=57406262](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=57406262)*

*SelfPub; 2020*

*ISBN 978-5-532-04419-7*

### **Аннотация**

Интерактивные доски нашли широкое применение не только в образовании, но и в игровой индустрии, телевидении, медицине, в научной деятельности, в системах финансового мониторинга, в конференц-залах. У многих пользователей остаются вопросы как выбрать интерактивную доску и проектор, какие программные и аппаратные средства дополнительно применять и др. Книга "Интерактивная доска – выбор применение и рекомендации" снимает многие аналогичные вопросы и позволяет настроить более эффективное применение интерактивной доски в выбранной отрасли.

# Содержание

Введение	4
Глава 1 Что собой представляет интерактивная доска	6
Глава 2 Конструкция интерактивных досок	12
Глава 3 Оборудование, используемое в интерактивных системах	24
Глава 4 Виды интерактивных досок	28
Глава 5 Технологии интерактивных досок	29
5.1. Сенсорная аналого-резистивная технология	30
5.2. Электромагнитная технология	36
5.3. Принцип работы беспроводного маркера	38
5.4. Лазерная технология	41
5.5. Ультразвуковая – инфракрасная технология	44
5.6. Плазменные технологии	46
Конец ознакомительного фрагмента.	47

# Введение

Миллионы пользователей Рунета с развитием интерактивных технологий ежедневно пытаются найти ответы на свои многочисленные вопросы. Внедрение интерактивности в повседневную жизнь, т.е. диалоговое взаимодействие человека на уровне обмена данными и информацией с компьютером привело к созданию новых устройств, в том числе на основе тактильной связи. В образовании это связано с процессом широкого распространения интерактивных досок в России. На современном этапе интерактивные доски нашли свое применение не только в образовании, но и в игровой индустрии, телевидении, медицине, в научной деятельности, в системах финансового мониторинга, в конференц-залах, в системе государственного управления и ситуационных центрах. Многие российские компании активно внедряют интерактивные доски в вышеперечисленных сферах.

Ежедневно в Яндекс отправляются тысячи различных вопросов по интерактивным доскам. Данная книга – это стремление предоставить информацию по множеству вопросов с учетом того, что эти поисковые запросы повторяются в разных вариантах на протяжении нескольких лет.

Тенденция роста возникающих вопросов по интерактив-

ным доскам дала импульс для написания ряда статей по интерактивным доскам, которые опубликованы на сайтах и блогах группы SBL. Собрал воедино статьи по интерактивным технологиям, проекционным системам и системам озвучивания, авторы данной работы переработали, дополнили новыми материалами, и представили читателям информацию об интерактивных досках в виде книги «Интерактивные доски».

# Глава 1 Что собой представляет интерактивная доска

Первым революционным средством обучения являлась меловая доска, которая свой путь в сфере образования начала в начале 19 века и на протяжении двух столетий сформировала традиционное преподавание и оказала глубокое воздействие на характер обучения в течение ближайших 200 лет.

С приходом интерактивной доски в образовании наступил новый революционный период. Впервые интерактивная доска была представлена в 1991г, и первые кто оценил ее революционные возможности, были преподаватели. Массовое производство интерактивных досок и их освоение в сфере образования началось в 1994-1995 гг.

Первая электронная интерактивная доска SoftBoard была продемонстрирована американской компанией Microfield Graphics. Представляемая доска выглядела как обычная маркерная доска, при этом все записи, выполняемые на ней, мгновенно появлялись на мониторе персонального компьютера. Основное достоинство электронной интерактивной доски SoftBoard заключалось в возможности записать про-

цесс создания надписей и рисунков и воспроизвести их впоследствии. Интерактивная доска стала современным удобным устройством, которое может использоваться в различных областях деятельности человека.

Интерактивная доска своим появлением внесла в процесс обучения новые технологии преподавания. Ключевым инструментом стал компьютерный метод обучения. Новизна интерактивной доски должна привести к замене традиционных методов. Программное обеспечение электронных интерактивных досок 90-х годов прошлого столетия заложило основу для создания лекций, применимых для дистанционного обучения. Доски с программным обеспечением позволяли расширить аудитории слушателей, за счет одновременного проведения лекций в нескольких городах. Слушатели таких семинаров смогли читать информацию со своих мониторов или проецировать ее на больших экранах при коллективном просмотре и обсуждении представляемого материала.



В 90-х годах появилась интерактивная доска с возможностями имитации работы компьютерного монитора, где в ка-

честве компьютерной мыши стал использоваться электронный стилус. Говоря о копирующих, электронных и интерактивных досках 90-х годов, надо признать, что они в первую очередь были предназначены для корпоративного сегмента. Цены на интерактивные доски были слишком высоки и для школьных классов были неприемлемыми: цена на копирующую доску составляла от 1,5 до 5 тысяч долларов, цены на электронные и интерактивные доски варьировались от 3 до 7 тысяч долларов. С расширением области использования интерактивных досок возрастало и число производителей, которые стали представлять на рынок не только новые модели интерактивных досок и новейшие образцы различного интерактивного оборудования.

Представляя интерактивные доски и новейшие технологии обучения, разработчики учитывали, что традиционные образовательные технологии использовались преподавателями многих поколений и сломать их сразу. Поэтому в интерактивных досках сохранены возможности пользователей писать на ней и выводить учебные пособия. Со временем пользователи, удовлетворенные удобствами интерактивности, станут больше использовать возможности интерактивных досок. Интерактивная доска станет катализатором стремления пользователей. Сегодня парк интерактивных досок в образовательной среде интенсивно пополняется, образовательные учреждения стали максимизировать потенциал

цифрового обучения.

Для более простого понимания об интерактивной доске представим себе большой лист бумаги, на котором по вертикали и горизонтали с одинаковым интервалом нанесены точки. Каждая из нарисованных точек имеет координаты  $X$  и  $Y$ . Линии и точки образуют своеобразную сетку, используя которую можно легко определить координаты любых точек. В действительности точка на интерактивной доске является сенсором. Тип такого сенсора определен технологией, по которой выполнена интерактивная доска. Интерактивная доска при помощи интерфейса USB или RS-232 подключается к компьютеру. При прикосновении к интерактивной доске пальцем руки или маркером интерактивная доска сообщает компьютеру координаты точки прикосновения. Процесс передачи координат точек происходит мгновенно, поэтому программа на компьютере воспримет эти координаты и нарисует линию или что-то другое, в зависимости от выбранной функции.

Для отображения изображений на интерактивной доске используется проектор. Интерактивная доска в сочетании с проектором представляет широкоформатный дисплей, на котором продублировано изображение компьютера, поэтому вся, видеографическая информация на экране монитора компьютера может быть продемонстрирована на интерактивной доске. В этом случае интерактивная доска фактиче-

ски является проекционным экраном.

Интерактивная доска является основным элементом интерактивной системы. В составе интерактивной системы используется интерактивная доска, проектор, компьютер, специализированное программное обеспечения. В качестве дополнения могут использоваться акустические системы, документ камеры и другое оборудование.

## **Глава 2 Конструкция интерактивных досок**

При разработке и производстве интерактивных досок используются технологии, которые представлены в разделе «Виды и типы интерактивных досок». Поэтому в основу конструкции интерактивной доски принимается технология изготовления и вид проецирования изображения. Для лицевой поверхности интерактивной доски используются панели, покрытые специальным полимерным слоем, которые имеют повышенную износостойкость и обеспечивают отсутствие бликов. Для снижения утомляемости глаз доски имеют светло-серое покрытие. По проецированию изображения, доски могут быть прямого (фронтального) и обратного проецирования.

В конструкции обратной проекции проектор располагается позади сенсорного экрана. Световой поток от проектора не перекрывается человеком, работающим с доской, и не ослепляет пользователя. Стационарные доски обратной проекции встраиваются в стены или в специальные конструкции. В мобильных интерактивных комплексах обратной проекции предусматриваются системы зеркал, позволяющих использовать такие комплексы в помещении не большой пло-

щади.

Конструкция моделей интерактивных досок представляется в виде стационарных и мобильных устройств, с настенным креплением и установкой на мобильный стенд, а также в виде интерактивного стола или интерактивного комплекса.











В составе интерактивного комплекса могут быть использована не только интерактивная доска, но и проектор с устройством его крепления. Дополнительно в интерактивный комплекс могут быть встроены звуковые колонки и другие устройства. При этом интерактивный комплекс может быть в виде мобильного устройства, легко перемещаемый из одной в другую аудиторию или в виде стационарного устройства с креплением к стене. В целом же все конструкции интерактивных досок чрезвычайно надежны и вандалоустой-

ЧИВЫ.

Конструкция интерактивных досок, как правило, проста и прочна. Например, ремонт и замену узлов интерактивной доски IPBoard под силу самому пользователю.

Чаще всего решение проблемы – замена электронной платы управления интерактивной доской.

В составе комплектации интерактивной доски предусматривается наличие специального держателя или лотка для маркеров. Фиксация крепления держателя маркера в конструкции интерактивной доски IPBoard предусмотрена с левой и правой стороны с учетом возможности выбора пользователя.

При разработке и производстве интерактивных досок уделяется внимание к выбору их оптимальных размеров, форматов, весу и универсальному креплению, при этом учитываются размеры самых распространенных аудиторий и спецификация практически всех проекторов. Интерактивные доски не требуют много места. При прямой проекции интерактивной доски, когда ее перемещение не предусматривается, наилучшим вариантом является ее стационарное использование. В данном случае интерактивная доска крепится к стене. При этом необходимость приобретать подставку отпадает. Проектор может быть установлен на столе или специ-

альной подставке. Однако лучшим вариантом является, когда проектор закреплен к потолку с использованием специального потолочного устройства.

При использовании интерактивной доски обратной проекции можно избежать проблем с подключением проектора, так как он располагается за экраном и составляет единую с ним конструкцию.

При мобильной конструкции интерактивного комплекса на мобильную раму, может монтироваться не только интерактивная доска, но проектор. Использование мобильных интерактивных комплексов позволяет избежать сложностей настройки и позволяет быстро их перемещать по различным аудиториям. Интерактивные доски, установленные на мобильных стендах, могут использоваться для детей всех возрастов, так как доски содержат возможности регулировки под любой рост.



В таблице 2.1. приведены сравнительные характеристики в зависимости от вариантов использования интерактивной доски и проектора.

В образовании интерактивная доска стала необходимым многофункциональным инструментом учителей и преподавателей, а для школьников и студентов – способом эффективного восприятия представляемой информации.

Сравнительные характеристики

Сравнительные характеристики	Интерактивная доска установленная на стене и проектором, установленным на потолке	Мобильная интерактивная доска прямого проекции с переносным проектором
Экономит место	+	
Позволяет избежать проблем с кабелями	+	
Не перекрывает световой поток проектора	+	
Защищает проектор от повреждений, вызванных перестановкой	+	
Позволяет передвигать в другие помещения		+

Использование функций интерактивной доски по управлению рисованием и специальным возможностям начинается с запуска специализированного программного обеспечения, представляемого с доской конкретным производителем. Использование интерактивной доски позволяет демонстрировать слайды, видео, делать пометки, рисовать, чертить различные схемы, как на обычной доске, в реальное время, наносить на проецируемое изображение пометки, вносить любые изменения и сохранять их виде компьютерных файлов для дальнейшего редактирования, печати на принтере, рассылки по факсу или электронной почте. Интерактивная доска позволяет управлять сторонними компьютерными программами, например, Photoshop, Corel Draw и любыми другими программами в зависимости от Ваших потребностей и желаний.

С интерактивной доской можно работать как в большой аудитории, так и в небольших учебных классах и переговорных комнатах. Использование с интерактивной доской современных аудиовизуальных систем помогают разнообразить проводимое мероприятие: преподаватель, читая лекцию, может одновременно использовать текстовый материал, карты, рисунки, фотографии, аудио и видео материалы, DVD, CD-ROM и интернет ресурсы.

Проектор подключается к интерфейсам HDMI или VGA

компьютера при помощи соответствующих кабелей. В связи со снижением стоимости на 3D проекторы, применение их с интерактивной доской позволяет создавать сцены трехмерного погружения, что является дополнительной возможностью лучшего усвоения учебного материала.

# **Глава 3 Оборудование, используемое в интерактивных системах**

Основными устройствами интерактивных систем являются интерактивная доска, проектор и компьютер или ноутбук. В аппаратное обеспечение интерактивной доски могут быть включены акустические системы, системы видео конференцсвязи и другое дополнительное оборудование. В зависимости от типа интерактивной доски, вида расходного материала, требуются маркеры, которые, как правило, входят в комплект поставки. Некоторые производители, например, компания Julong предлагает использовать с досками IPBoard электронную указку IPBOARD IPWand.

Если в процессе использования интерактивной доски, возникает потребность ее перемещения из одного помещения в другое, то ее монтаж целесообразно осуществлять на мобильной стойке. Возможны варианты, когда интерактивная доска и проектор могут быть встроенными в конструкцию мобильной стойки. Важной составляющей любой интерактивной доски являются драйверы и программное обеспечение. Компании-производители интерактивных досок постоянно уделяют внимания совершенствованию программ-

ного обеспечения.

В зависимости от условий и места установки проектора подбираются устройства его установки или крепления: проекционные столики, потолочные или настенные крепежные устройства. Важно помнить, что возможны дополнительные затраты, которые необходимо предусмотреть при использовании интерактивной доски. Например, могут понадобиться запасные лампы для проектора. С расширением области использования интерактивных досок возрастает и число производителей, которые стали представлять на рынок не только новые модели интерактивных досок, но и новейшие образцы различного интерактивного оборудования. Сегодня при необходимости можно приобрести и использовать интерактивные панели, интерактивные насадки для плазменных и LCD панелей, интерактивные приставки и интерактивные проекторы, документ камеры, принтеры для печати, факсы для пересылки информации и др.

В качестве современного интерактивного комплекса, группа SBL, представляет информационные дисплеи стендового типа. Программное средство, входящее в комплект поставки информационного стенда, работающее под управлением встроенного компьютера позволяет создавать реалистичные динамические и статические изображения. Дисплей стендового типа успешно служит маркетинговым инструментом за счет наличия сенсора, акустической системы и опционального датчика движения. Представляемый стенд

может использоваться в компаниях с сетевой структурой: в административных организациях, в учреждениях здравоохранения, торговли, на транспорте, учреждениях связи и финансов, агентствах недвижимости, например, в системе управления очередями (потоками клиентов).

При управлении потоком клиентов комплексом дисплеев стендового типа, клиент выбирает необходимые данные на сенсорной поверхности дисплея из выводимого меню. Клиентская программа передает запрос клиента в базу данных. Из базы данных необходимая информация выводится на экран дисплея (Номер и другие данные о клиенте, данные специалиста, осуществляющего прием и т.д.). После выбора информации, осуществляется печать на встроенном принтере и передача данных на рабочее место специалиста, осуществляющего прием клиентов.

В последнее время на рынке появились специальные модели проекторов с короткофокусным объективом. Такие короткофокусные проекторы, предназначены для работы с интерактивными досками. Производители интерактивных досок все чаще представляют готовые комплексы, включающие доску с установленным на ней сверху на штанге короткофокусным проектором.

Многие проекторы, представленные на рынке проекционного оборудования, включают в себя громкоговорители, но они не всегда подходят для работы с интерактивной до-

ской в аудитории. Для выполнения задачи по разработке технического решения, поставки и монтажу интерактивных досок, включая звуковое, проекционное оборудование, конференц-системы и системы видеосвязи целесообразно обратиться в специализированную компанию, специалисты которой смогут выполнить поставленную задачу.

# Глава 4 Виды интерактивных досок

Интерактивные доски различаются по виду фронтальной и обратной проекции. У досок фронтальной проекции проектор размещается перед интерактивной доской. Они имеют более широкое использование. Основным недостатком фронтальных досок заключается в том, что пользователь зачастую попадает в зону светового потока проектора, ослепляет себя и загоразживает собой часть изображения.

Чтобы избежать указанных недостатков, проектор подвешивают под потолком как можно ближе к доске, объектив наклоняют вниз, а возникающие трапециевидные искажения компенсируют с помощью системы цифровой коррекции проектора.

При использовании интерактивной доски обратной проекции, проектор устанавливается с задней стороны экрана. Стоимость доски обратной проекции значительно дороже. Для интерактивной доски обратной проекции требуется больше места в аудитории, чем фронтальной доски. При использовании интерактивной доски обратной проекции возможны проблемы с видимостью изображения под большим углом.

# Глава 5 Технологии интерактивных досок

При производстве интерактивных досок производители используют различные технологии, по которым определяется положение пишущего инструмента на доске, что соответствует типу интерактивной доски. Используемые технологии при производстве интерактивных досок разделяются на четыре основных типа:

Сенсорная аналого-резистивная технология;

Электромагнитная технология;

Лазерная технология;

Ультразвуковая – инфракрасная технология.

## 5.1. Сенсорная аналого-резистивная технология

Аналого-резистивная интерактивная доска представляет собой многослойную панель. Ее верхняя поверхность покрыта устойчивой к повреждениям полиэфирной жесткой пленкой. Интерактивная доска устойчива к повреждениям. Аналого-резистивная доска имеет матовую поверхность, которая рассеивает падающий свет. Поверхность доски обладает небольшой мягкостью, что обеспечивает незначительное продавливание при нажатии.

Внутри аналого-резистивной доски содержатся два слоя пластичного резистивного материала с воздушной прослойкой между ними. Образование прослойки происходит в результате того, что поверхность одного из двух резистивных листов имеет большое число миниатюрных изолирующих выступов. У досок обратной проекции резистивные листы изготавливаются из оксида олова и индия. По краям резистивных слоев подсоединяются полосные электроды: У первого листа по боковым сторонам; У второго – снизу и сверху.

При нажатии на верхнюю поверхность доска прогибается. В точке нажатия резистивные листы контактируют. С помощью специальной коммутирующей схемы происходит вы-

числение горизонтальных и вертикальных координат нажатия. Такая технология обычно оформляется по четырех проводной топологии. Кроме того, на базе аналого-резистивной технологии бывает пяти проводная и восьми проводная топология.

Разрешение аналого-резистивной интерактивной доски равняется, как правило, тысячам точек по вертикали и горизонтали. К примеру, разрешение наиболее известных интерактивных досок SMART Board канадской фирмы SMART Technologies – 4000x4000 точек, а модель Webster американской корпорации PolyVision – 8000x8000. Если принимать в расчет разрешение стандартного проектора (1024x768) этих характеристик вполне достаточно.

Электронные схемы аналого-резистивных досок выдают до 80 пар координат в секунду. Такой показатель достаточен для решения образовательных задач. В тоже время следует обратить внимание, что скорость реакции этих досок ограничена по ряду показателей. Это вязкость пластика, используемого при производстве интерактивных досок, быстродействие электронной системы доски, производительность компьютера.

Те, кто используют аналого-резистивную интерактивную доску, говорят, что ее главной достопримечательностью является способность ее «мягкой» поверхности взаимодействовать с помощью любого объекта, в том числе пальца. Будучи в силах коснуться поверхности пальцем позволяет эф-

эффективно общаться с интерактивной доской и в первую очередь младшим школьникам. Использование термина «*мягкая поверхность*» не должно быть истолковано как недостаточная прочность долговечность интерактивной доски.



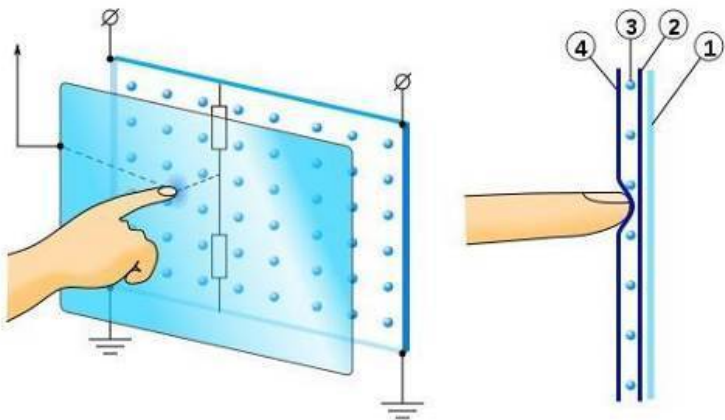
Главным недостатком аналого-резистивной доски является достаточно большая задержка при плавном передвижении маркера или пальца по лицевой поверхности интерактивной доски.

При работе с сенсорной аналого-резистивной доской можно не пользоваться специальными маркерами, несмотря на то, что в комплекте поставки иногда бывают разноцветные

маркеры. Для работы достаточно использовать просто палец или любой подходящий предмет.

Сенсорные интерактивные доски, построенные на базе аналого-резистивной технологии, изготавливаются компаниями PolyVision, SMART Technologies, Egan TeamBoard, Interactive Technologies, QOMO, Returnstar Technology. Интерактивные доски компании Returnstar Technology под брендом IQBoard серий PS также представлены на российском рынке.

Принцип позиционирования интерактивных досок IQBoard серий PS основан на сенсорной резистивной технологии пяти проводной топологии. Срабатывание интерактивной доски осуществляется от нажатия пальцем или другим твердым предметом. При нажатии поверхности доски происходит соприкосновение двух проводящих слоев. Координаты касания слоев передаются в компьютер по USB кабелю.



На рисунке представлена схема срабатывания аналого-резистивной интерактивной доски пяти проводной топологии. На заднем стекле нанесено резистивное покрытие с четырьмя электродами по углам. Изначально все четыре электрода находятся под напряжением +5В, а мембрана заземлена. Уровень напряжения на мембране постоянно отслеживается преобразователем. Когда ничто не касается сенсорного экрана, напряжение равно нулю. При нажатии на экран, микропроцессор улавливает изменение напряжения мембраны и начинает вычислять координаты касания следующим образом:

На два правых электрода подаётся напряжение +5В, левые заземляются. Напряжение на экране соответствует X-коор-

динате.

Y-координата считывается подключением к +5В обоих верхних электродов и к «земле» обоих нижних.

## 5.2. Электромагнитная технология

Электромагнитная интерактивная доска – это доска, интерактивность которой обеспечивается электромагнитно-индукционной технологией. Интерактивные доски электромагнитной технологии в отличие от резистивных досок имеют твердую поверхность. Внутри доска имеет слоистую структуру. В слоистой структуре содержатся решетки, из часто расположенных вертикальных и горизонтальных координатных проводников. Для работы с интерактивной доской электромагнитной технологии требуется использовать электронный маркер (перо). При помощи катушки индуктивности, расположенной на кончике маркера, электромагнитные сигналы наводятся на координаты проводников, номера которых определяют месторасположения кончика маркера. Маркеры могут быть активными и пассивными.

Активный маркер питается от батарей или получает энергию по проводу, которым привязан к доске. Пассивный маркер работает от наводимого в катушке напряжения. В некоторых моделях интерактивных досок, используемые маркеры способны различать силу нажатия, что удобно для применения в программах рисования. Кончик маркера может располагаться на некотором удалении от поверхности (до 10 мм), благодаря чему можно работать поверх размещенных на доске плакатов. Кроме маркеров изготовители могут

предлагать электронные ластик. Отклик электромагнитных досок осуществляется несколько быстрее, чем у аналого-резистивных досок. Скорость выдачи информации составляет в пределах 100—120 пар координат в секунду, время реакции ограничивается лишь производительностью компьютера. Интерактивные доски электромагнитной технологии не чувствительны к нажатию рукой и другими предметами, а маркеры для них обычно имеют клавиши мыши.



## **5.3. Принцип работы беспроводного маркера**

Внутри электромагнитной интерактивной доски имеется сетка токовых линий, создающая слабое высокочастотное электромагнитное поле. При излучении поля электрические импульсы с частотой более 100 раз в секунду поочередно пробегают по проводам сетки. Внутри маркера имеется резонансный контур, настроенный на частоту этих импульсов, создающих электромагнитное поле. В контуре маркера индуцируются электрические колебания, фаза которых зависит от местоположения маркера относительно координатной сетки токовых линий.

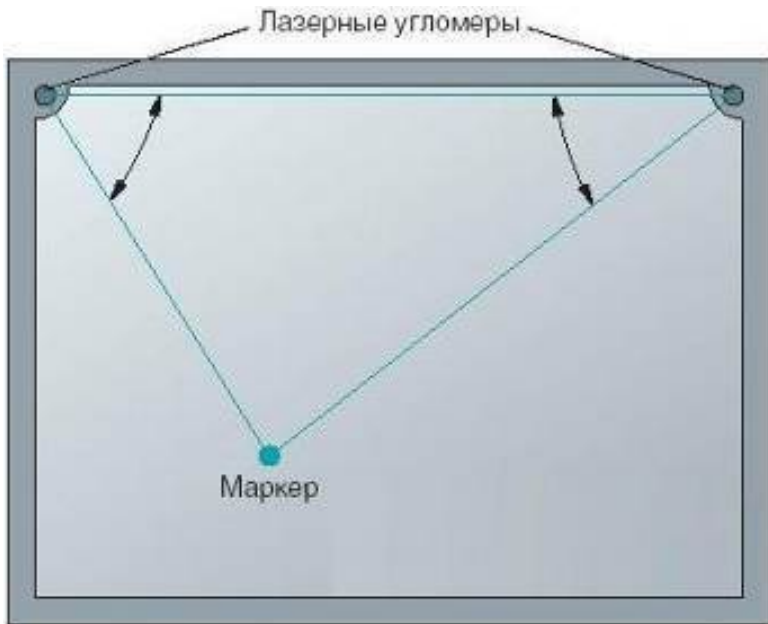
Электромагнитные интерактивные доски выпускают компании QOMO, GTCO Cal Comp, Promethean, Sahara Interactive, Returnstar Technology, Julong Educational Technology Co., Ltd.



На российском рынке популярны электромагнитные интерактивные доски IQBoard серии ET компании Returnstar Technology и IPBoard от Classic Solution и Julong Educational Technology Co., Ltd, компания Trace Board. Преимуществом электромагнитных досок является антивандальность и надежность конструкции, которая устойчива к механическим ударам и царапинам, т.е. электромагнитная доска может продолжать работать даже при наличии вмятин и сквозных пробоин. Электромагнитная доска обладает высоким быстродействием и, при рисовании не ощущается задержка. Присутствие маркера ощущается не только при непосредственном касании, но и рядом с поверхностью. К недостаткам следует отнести необходимость наличия специальных маркеров на батарейках типа ААА.

## **5.4. Лазерная технология**

В интерактивных досках лазерной технологии используются два инфракрасных лазерных угломера. Как правило, лазерные угломеры размещаются по углам в верхней части доски. Зеркало угломера вращается с постоянной угловой скоростью. Инфракрасный луч угломера сканирует поверхность доски, переходя из одной ее точки к другой. Лучи инфракрасных лазеров отражаются от «воротничка» маркера и регистрируются фотодатчиками. Система запоминает угол поворота зеркала в момент фиксации отраженного блика. Затем на основании расстояния между угломерами и значеный углов встроенный микропроцессор вычисляет координаты кончика пера. Для работы с лазерной интерактивной доской требуется использовать специальный маркер.



Для уменьшения ошибок позиционирования маркер следует держать перпендикулярно поверхности доски. Информация о нажатии на кнопки посылается в систему посредством ультразвука (для этого электронный маркер оснащается батарейкой) или сигнала какого-либо другого вида. Маркеры разного цвета и электронный ластик система различает по оптическим свойствам отражающего «воротничка». Основное достоинство лазерной интерактивной доски состоит

в том, что сама доска может быть сделана из любого материала, в том числе из толстого стального листа. Недостаток лазерной интерактивной доски – случайное перекрытие луча лазера докладчиком, в результате чего процесс измерения координат может быть нарушен. На лазерную интерактивную доску можно навешивать плакаты и работать поверх них. Лазерные интерактивные доски выпускаются компанией PolyVision. Их производство является наиболее дорогим.

## **5.5. Ультразвуковая – инфракрасная технология**

В интерактивных досках ультразвуковой и инфракрасной технологии, используются инфракрасные и ультразвуковые датчики, которые определяют положение электронного маркера. Электронный маркер испускает одновременно и инфракрасный свет, и ультразвук. Размещенные по углам доски инфракрасные датчики и ультразвуковые микрофоны принимают сигналы, и встроенная электронная система по разности времени их прихода вычисляет координаты маркера. Скорость выдачи информации в пределах 80 пар координат в секунду.

Электронный маркер работает от батарейки, как и электронный ластик. Основной недостаток ультразвуковой/инфракрасной доски состоит в том, что необходимо использовать специальный электронный маркер.

На случай, когда нужно «оцифровать» традиционную презентацию или лекцию, проводимую с использованием маркерной доски, предлагаются специальные насадки для обычных маркеров.



Интерактивные доски с использованием ультразвуковой – инфракрасной технологии выпускают компании Hitachi, Panasonic и Returnstar. Поскольку набор ультразвуковых микрофонов и ИК-датчиков с блоком преобразователя не зависит от вида, материала и размеров доски, он может быть исполнен в виде отдельного изделия, которое крепится к любой маркерной доске и настраивается под любые размеры рабочего поля. Подобные решения, предлагают компании Emkotech, Luidia, mimio и Quartet.

## **5.6. Плазменные технологии**

Существуют и другие пока, что экспериментальные технологии, которые в будущем будут представлять интерес. Одна из таких технологий называется плазменной. Плазменные технологии – это еще один способ создания интерактивной поверхности.

Они представляют собой сенсорный слой, толщиной 1.5-2.5 см, превращающий обычную плазменную панель в интерактивное устройство. Выпускают интерактивные насадки по размеру большинства имеющихся в продаже панелей (диапазон от 32 до 60 дюймов).

# Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.