

## НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ СЕНСОРНЫХ ЭКРАНОВ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь

Анишина К. В., Пустынник В. А.

Павлюковец С. А. – ассистент кафедры химии

Мода на сенсорные экраны буквально захлестнула весь мир высоких технологий. Теперь редкое электронное устройство обходится без «Touch Screen», а уж общая область применения чувствительных к нажатию дисплеев и вовсе безгранична. Именно эти факты побудили нас рассказать вам о типах сенсорных экранов и областях их применения.

**Сенсорный экран** – это устройство ввода и вывода информации посредством чувствительного к нажатиям и жестам дисплея. Как известно, экраны современных устройств не только выводят изображение, но и позволяют взаимодействовать с устройством. В целом, технологию сенсорного экрана можно охарактеризовать как наиболее удобную в случае, когда необходим мгновенный доступ к управлению устройством без предварительной подготовки и с потрясающей интерактивностью: элементы управления могут сменять друг друга в зависимости от активируемой функции.

**Немного истории.** Первые сенсорные экраны появились в середине 70-х годов. В последующие годы ведущие европейские и американские фирмы развернули исследования и разработки сенсорных экранов, основанных на различных технологиях и принципах действия. К середине восьмидесятых годов наблюдается устойчивый рост производства сенсорных экранов и расширение сфер их внедрения [1, 2].

Уровень развития техники сенсорного экранного ввода достаточно высок. Они выпускаются применительно к различным типам дисплеев (ЭЛТ, ЖКИ, ЭЛИ, ГРИ) и для решения разных задач. В настоящее время сенсорные экраны выпускают такие известные фирмы как Micro Touch, Elo TouchSystems, AT&T, DigiTel Equipment, Carroll Touch Inc., Hewlett-Packard и многие другие.

Для современного этапа развития сенсорных экранов характерно использование различных физических принципов и технических средств для целей сенсорного ввода информации. К основным методам сенсорного ввода, получившим наибольшее развитие, относятся оптический, резистивно-мембранный, емкостной и акустический. Каждый из этих методов имеет свои достоинства и недостатки; предпочтение тому или иному типу сенсорного устройства зависит от специфики применения и требуемых технических характеристик.

**Перспективные технологии.** Работа современных сенсорных экранов зависит от тонких электродов из оксида индия и олова (ITO), расположенных под поверхностью стекла. Этот материал практически идеален для своей функции – он отлично проводит малые токи и свободно пропускает весь цветовой спектр экрана. Но есть одна проблема: запасов индия не так уж и много. Производители гаджетов опасаются, что в перспективе они станут полностью зависимыми от цен поставщиков этого материала.

Неудивительно, что частные компании очень заинтересованы в эффективных альтернативах ITO. И, похоже, исследователи из института Фраунгофера успешно решили эту задачу. Новый материал не только сравним с ITO по функциональности, но и гораздо дешевле в производстве.

Основные компоненты нового материала – углеродные нанотрубки и дешевые полимеры. Состоит новинка из двух слоев: тонкой подложки из полиэтилентерефталата (PET) и пленки из смеси углеродных нанотрубок с проводящими полимерами. Раньше подобное сочетание пластика проигрывало ITO из-за своей недолговечности, но при помощи углеродных нанотрубок изобретателям удалось стабилизировать материал.

Новая технология может найти далеко не одно применение в технике благодаря гибкости материала.



Рис. 1. – Электрофоретическая технология

Например, исследователи утверждают, что существует возможность применения ее в фотоэлектрических элементах для покрытия неровных поверхностей.

Инженеры из группы прикладных наук компании Microsoft (Microsoft Applied Sciences Group) разработали сенсорный дисплей в котором уменьшили задержку ответа дисплея на прикосновение пальцев до 1 мс.

Центр по разработке гибких дисплеев при Университете штата Аризона совместно с партнерами в министерстве обороны США интегрировали технологию сенсорного управления в гибких дисплеях с активной матрицей (рис. 1).

Гибкие дисплеи с активной матрицей (электрофоретическая технология) вместо стекла, которое служит защитным экраном для большинства потребительских изделий с сенсорным управлением, используют особое по-

лимерное покрытие от DuPont Teijin Films.

Используемая в гибких сенсорных устройствах технология позволяет обходиться без стилиса. Кроме того, также как и E-Ink дисплеи гибкие сенсорные экраны потребляют энергию лишь в том случае, когда происходит изменение контента. Низкий вес, малое энергопотребление и толщина, сопоставимая с листом бумаги, позволяют уменьшить габариты устройств и отказаться от громоздких и тяжелых литий-ионных аккумуляторов.

Привычные нам сенсорные панели позволяют чувствовать только само стекло, которым они покрыты, но компания Senseg посчитала это слишком простым и скучным решением: в разработке специальные панели, способные передать не только положение ваших пальцев устройству, но и заставить вас почувствовать под руками материал. Работает сенсорный экран при определенных условиях электрического поля, которое может имитировать ощущения на кончиках пальцев. Пользователи смогут оценить на дисплее любой материал, будь то видеоигра, в которой можно почувствовать холодный металл винтовки и зеленую траву или интернет магазин, где вам предложат по ощущениям выбрать материал для дивана.

Исследователи из университета Carnegie Mellon пытаются объединить преимущества обычных кнопок и сенсорных экранов, добавляя латексный слой поверх сенсорного экрана, который надувается для создания рельефной поверхности (рис. 2).

Латексный слой сможет создать не только кнопки, но и предавать рельефные формы изображений на экране, а также создавать комплексные формы. Кроме того, он будет измерять количество оказанного давления, при нажатии на экран. Эта технология могла бы пригодиться для создания экранов в автомобилях, где визуальное внимание должно быть сосредоточено больше на дороге, чем на экране GPS. Также такие экраны можно применять для включения шрифтов Брайля для слепых людей, которые не могут пользоваться обычными сенсорными экранами.

Компания Atmel разработала технологию гибких сенсорных дисплеев, которую назвала XSense (рис. 3). Эта технология позволяет производить очень тонкие сенсорные дисплеи, не нуждающиеся в рамке и способные гнуться под любым углом, что открывает широкие перспективы перед разработчиками мобильных устройств, поскольку такие дисплеи могут в корне изменить наше представление о факторах планшетов, смартфонов и других устройств.

Тачскрины, произведенные по технологии XSense, обладают намного более высокой чувствительностью к прикосновениям по сравнению даже с емкостными дисплеями, плюс они поддерживают очень высокое разрешение и могут отображать насыщенное цветами изображение.

Помимо гибкости, отменной цветопередачи, небольшой толщины и поддержки высокого разрешения, экраны XSense имеют еще одну особенность – они отличаются крайне низким уровнем потребления энергии. Ее можно использовать при разработке рекордно тонких устройств, толщина корпуса которых не позволяет оснастить их по-настоящему вместительными аккумуляторами.

Touchso Inc. разработал технологию сенсорных экранов, объединяющую возможности емкостного и резистивного ввода. Новинка на базе технологии Interpolating Force-Sensitive Resistance (IFSR) не только дешевле в производстве нынешних емкостных экранов, но и поддерживает распознавание степени давления на поверхность. Технология IFSR объединяет преимущества двух типов экранов: распознает мультисенсорные жесты (с неограниченным числом активных точек ввода), поддерживает прикосновения любыми объектами (пальцами, пером, перчаткой, ладонью и т. п.), определяет степень приложенного усилия (с внушительным числом градаций), позволяет игнорировать не участвующие в процессе ввода предметы, лежащие на поверхности панели, которая может быть выполнена из пластичного материала (например, в форме шара).

Предложенные компаниями и научными центрами технологии позволяют улучшить технические параметры и создать специализированные микроконтроллеры для сенсорных экранов, благодаря совершенствованию технологии изготовления, которые заметно снижают розничные цены на устройства.

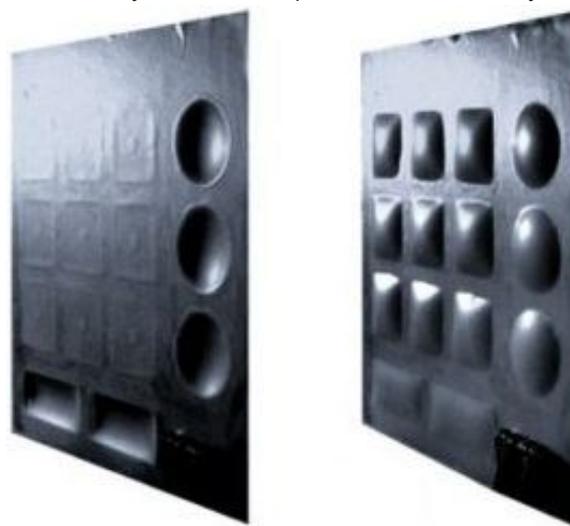


Рис. 2. – Рельефный сенсорный экран

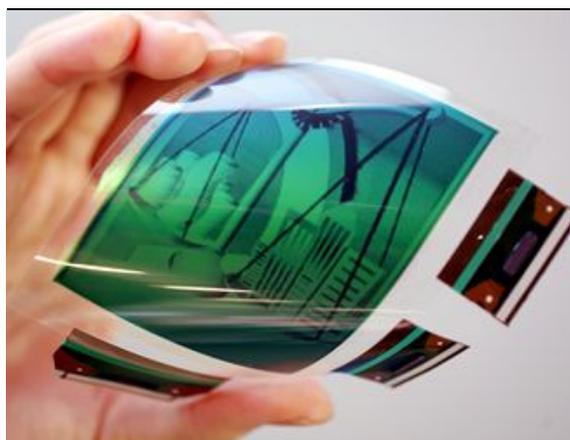


Рис. 3. – XSense технология

Список использованных источников:

1. Quinnell, R. A. Touch technology improves and extends its options / R. A. Quinnell // EDN. – 1995. – Vol. 40, № 23. – P. 52-62.
2. English, E. Touch-screen technology takes off / E. English // Computer. – 1995. – Vol. 28, № 2. – P. 7-10.