

# Электронная бумага

Материал из Википедии — свободной энциклопедии



Электронная бумага

**Электронная бума́га** (англ. *e-paper*, англ. *electronic paper*; также **электронные чернила**, англ. *e-ink*) — технология отображения информации, разработанная для имитации обычной печати на бумаге. В отличие от традиционных жидкокристаллических плоских дисплеев, в которых используется просвет матрицы для формирования изображения, электронная бумага формирует изображение в отражённом свете, как обычная бумага и может показывать текст и графику неопределённо долго, не потребляя при этом электрическую энергию и позволяя изменять изображение в дальнейшем. Потенциал технологии крайне велик, и сравним с переходом от зеленого (электролюминесцентного) дисплея к жидкокристаллическому: интеграция технологии с солнечными элементами создаст в ближайшем будущем такое же массовое, вечное и удобное устройство, как бухгалтерский калькулятор.

Электронная бумага была разработана для преодоления недостатков компьютерных мониторов. Например, от подсветки жидкокристаллических мониторов импульсными газоразрядными лампами человеческий глаз может сильно уставать, в то время как электронная бумага отражает свет, как обычный печатный лист. Угол обзора у неё больше, чем у жидкокристаллических плоских дисплеев. Она лёгкая, надёжная, а дисплеи на её основе могут быть гибкими, хотя и не настолько, как обычная бумага.

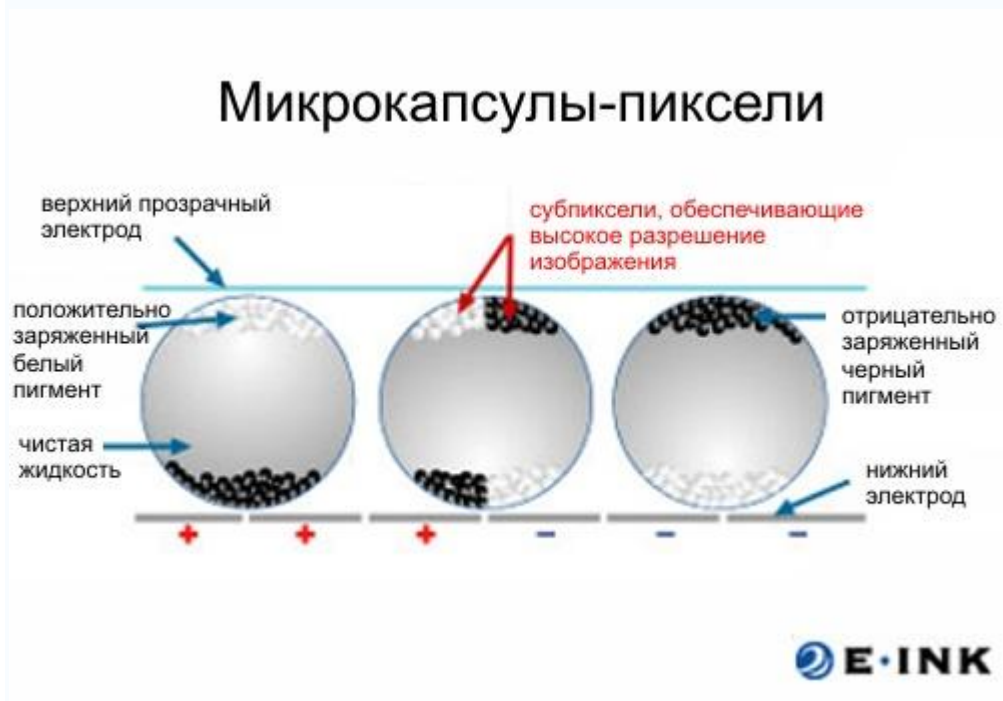
Предполагаемое применение включает электронные книги, которые могут хранить цифровые версии многих литературных произведений, электронные вывески, наружную и внутреннюю рекламу.

## Содержание

- 1 Технология
  - 1.1 Электронные чернила
  - 1.2 Многоцветная (полихромная) электронная бумага
- 2 Недостатки
- 3 Применение
  - 3.1 Коммерческое применение
    - 3.1.1 Электронные книги
    - 3.1.2 Газеты
    - 3.1.3 Дисплей, встроенный в смарт-карточку
    - 3.1.4 Дисплеи для телефонов
    - 3.1.5 Уличные плакаты и объявления
- 4 См. также

- [5 Ссылки](#)
- [6 Источники](#)

## Технология



### Принцип действия электронной бумаги

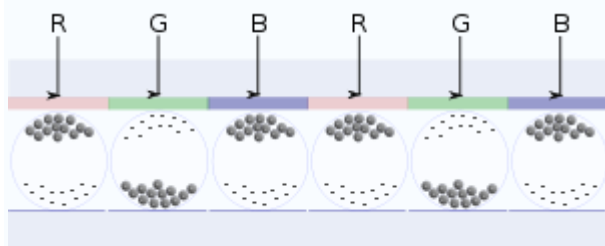
Электронная бумага была впервые разработана в Исследовательском Центре компании [Ксерокс](#) в Пало Альто ([англ. Xerox's Palo Alto Research Center](#)) Ником Шеридоном ([англ. Nick Sheridan](#)) в [1970-х](#) годах. Первая электронная бумага, названная Гирикон ([англ. Gyricon](#)), состояла из [полиэтиленовых сфер](#) от 20 до 100 [мкм](#) в [диаметре](#). Каждая сфера состояла из отрицательно заряженной чёрной и положительно заряженной белой половины<sup>[1]</sup>. Все сферы помещались в прозрачный [силиконовый](#) лист, который заполнялся [маслом](#), чтобы сферы свободно вращались. Полярность подаваемого напряжения на каждую пару электродов определяла, какой стороной повернется сфера, давая, таким образом, белый или чёрный цвет точки на дисплее<sup>[2]</sup>.

### Электронные чернила

В [1990-х](#) годах Джозеф Якобсон (Joseph Jacobson) изобрел другой тип электронной бумаги. Впоследствии он основал корпорацию Е-инк ([E Ink Corporation](#)), которая, совместно с [Philips](#), через два года разработала и вывела эту технологию на рынок.

Принцип действия был следующий: в микрокапсулы, заполненные окрашенным маслом, помещались электрически заряженные белые частички. В ранних версиях низлежащая проводка контролировала, будут ли белые частички вверху капсулы (чтобы она была белой для того, кто смотрит) или внизу (смотрящий увидит цвет масла).<sup>[3]</sup> Это было фактически повторное использование уже хорошо знакомой [электрофоретической](#) ([англ. electrophoretic](#)) технологии отображения, но использование капсул позволило сделать дисплей с использованием гибких пластиковых листов вместо стекла.

## Многоцветная (полихромная) электронная бумага



Принцип действия многоцветной электронной бумаги использующей светофильтры

Обычная цветная электронная бумага<sup>[4]</sup> состоит из тонких окрашенных оптических фильтров, которые добавляются к монохромному дисплею, описанному выше. Множество точек разбиты на триады, как правило, состоящие из трёх стандартных цветов: голубой, пурпурный и жёлтый (**CMY**) (в отличие от мониторов (**RGB**), электронная бумага работает в отражённом свете, а не излучающем). Цвета тогда формируются так же, как и в других дисплеях.

## Недостатки

В настоящее время дисплеи на основе электронной бумаги имеют очень большое время обновления по сравнению с **ЖК-мониторами**. Это не позволяет производителям использовать сложные **интерактивные** приложения (анимированные меню, указатели мыши или **скроллинг**), которые широко распространены на **КПК**. Сильнее всего это сказывается на способности электронной бумаги показывать увеличенную версию большого текста или изображения на маленьком экране.

## Применение

Технологические компании изобретают новые типы электронной бумаги и ищут пути внедрения данной технологии. Например, модификация жидкокристаллических дисплеев, электрохромовые (англ. electrochromic) дисплеи, а также электронный эквивалент детской игрушки «**Волшебный экран**» (англ. *Etch-A-Sketch*), на котором изображение появляется за счет прилипания пленки к подложке), разработанный японским университетом Кюсю (Kyushu University). В той или иной форме, электронная бумага разрабатывалась Гириконом (англ. *Gyricon*) (который выделился из Xerox), **Philips**, Kent Displays (холестерические дисплеи (англ. *cholesteric*)), **Nemoptic** (бистабильный нематический (англ. *bistable nematic*) — BiNem — технология), NTERA (электрохромовые NanoChromics дисплеи), E Ink and SiPix Imaging (электрофоретические) и многие другие.

## Коммерческое применение

Корпорация **E Ink Corporation**, совместно с **Philips** и **Sony**, внесла наибольший вклад во внедрение и популяризацию электронной бумаги. В октябре 2005 года она объявила, что будет поставлять комплекты для разработчиков, состоящие из 6-дюймовых дисплеев с разрешением 800×600 начиная с 1 ноября 2005 года.

Компания **Fujitsu** продемонстрировала разработанную ими электронную бумагу на выставке в **Токийском Международном Форуме** (англ. *Tokyo International Forum*).

## Электронные книги

Внедрение технологии E-ink вызвало заметный подъем на рынке электронных книг. Уже в [2006 году](#) выпускалось несколько моделей. Гораздо большее количество [прототипов](#) анонсируется ежегодно.

## Газеты

В феврале 2006 года Бельгийская финансовая ежедневная газета [De Tijd of Antwerp](#) анонсировала планы по продаже электронной версии газеты для избранных подписчиков. Это было первое подобное применение электронной бумаги. В начале 2007 года газета [New York Times](#) начала тестирование около 300 собственных функциональных электронных газет.<sup>[5]</sup>

## Дисплей, встроенный в смарт-карточку

[Гибкий дисплей](#) для микропроцессорной карточки позволяет использовать одноразовый пароль, чтобы уменьшить риск при [дистанционном банковском обслуживании](#) — интерактивной оплате (через [Интернет](#)) или переводе средств. Первая в мире карточка с дисплеем, которая соответствует стандарту [ISO](#), была разработана компанией Смартдисплеер ([англ. Smartdisplayer](#)) с экраном от компании СиПикс Имеджин ([англ. SiPix Imaging](#))

## Дисплеи для телефонов

[Моторола](#) ([англ. Motorola](#)) выпустила телефон с названием [МОТОФОН](#) ([англ. MOTOPHONE](#)), который использует экран от компании [E Ink Corporation](#). [1]

## Уличные плакаты и объявления

Японская компания Torrap Printing совместно с министерством внутренних дел и бюро связи проводят испытания плакатов из электронной бумаги. Сообщается, что электропотребление плаката размером 3,2 x 1,0 метр составляет 24 ватта.<sup>[6]</sup>

## См. также

- [Бистабильный экран](#)
- [FOLED — технология изготовления гибких цветных дисплеев](#)

## Ссылки

- [Обзор LBook eReader V3: тысяча книг в одной обложке](#)
- [Почему иссякли электронные чернила или История одной неперспективной технологии](#)
- [Royal Philips Electronics](#)
- [Официальный сайт «E Ink Corporation»](#)

## Источники

1. [↑](#) Crowley, J. M.; Sheridan, N. K.; Romano, L. «[Dipole moments of gyricon balls](#)» Journal of Electrostatics 2002, 55, (3-4), 247.

2. [↑ New Scientist. Paper goes electric \(1999\)](#)
3. [↑ Comiskey, B.; Albert, J. D.; Yoshizawa, H.; Jacobson, J. «An electrophoretic ink for all-printed reflective electronic displays» Nature 1998, 394, \(6690\), 253—255.](#)
4. [↑ New Scientist. Read all about it](#)
5. [↑ Электронная бумага и зеленая планета](#)
6. [↑ E-paper Tested as Disaster Prevention Measures in Japan.](#)

Источник

«[http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F\\_%D0%B1%D1%83%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%B0](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B1%D1%83%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%B0)»

Категория: [Устройства отображения информации](#)