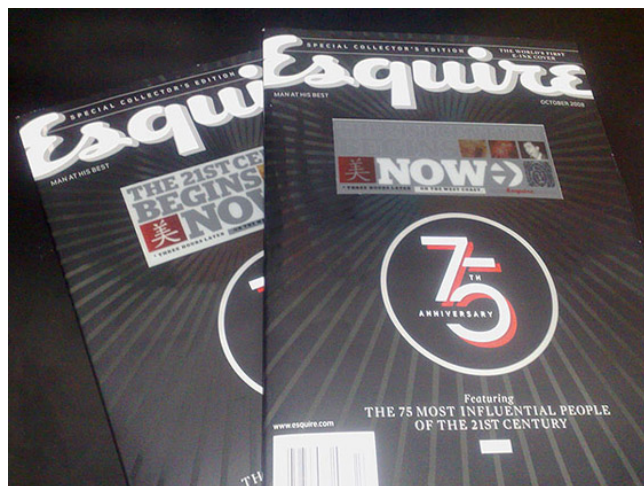


Бумага многоразового использования

Для того чтобы читать свежие газеты и детективные романы совсем не обязательно сводить леса.



В сентябре 2008 года мужской журнал Esquire сообщил своим читателям: «XXI век начинается сейчас!» Для передачи этого сообщения была выбрана новая — подразумевалось: уже существующая — среда, созданная с помощью электронных чернил и силиконовой резины. Но такое приложение к обычному бумажному номеру получили далеко не все читатели, и ничего иного оно не сообщало.

Бумага или чернила? — И то и другое, и ещё немного силиконовой резины. Нет-нет, это совсем не загадка. Речь о технологии, которую часто называют e-ink — электронные чернила, но ещё чаще e-paper — электронная бумага. А точнее — речь идет о нескольких совсем разных технологиях, объединенных общим желанием найти электронную замену бумаге, которая, как известно, все терпит, но которой, по оценкам экологов, нам и до конца века не хватит, если полагаться на её терпение. Компания E Ink Corporation, от которой исходит большинство инноваций в этой области, обозначает все входящие в нее технологии сокращением EPD — Electronic Paper Display.

Обманутые надежды

Наверное, ни с одной другой технологией отображения информации не было связано столько ожиданий, как с электронной бумагой. Изобретенная ещё в 1970-е годы, с конца 1990-х e-paper прочно обосновалась в первых строках колонок технологических новостей. Говорили, что электронную бумагу можно сворачивать, как газету, что она не требует энергии для поддержания картинки в течении многих месяцев, что читать с нее так же комфортно, как с обычной бумаги, что она вот-вот произведет переворот в СМИ... Интересно, что тональность и даже содержание новостей о разработках в этой области практически не менялись много лет — рыночный бум относили последовательно на 2002-й, 2005-й, 2008-й... Единственная разница в том, что если в 2001 году радостно рапортовали о создании компанией Phillips монохромного «бумажного» дисплея 5?5 см, то в 2007 году тот же Phillips в том же тоне сообщал о гибком листе e-paper формата A4, могущем отображать 4096 оттенков.

Но шел год за годом, а электронно-бумажные устройства могли подержать в руках лишь немногие посетители выставочных мероприятий и презентаций. Да и сегодня, когда e-paper нашла, наконец, свою нишу в составе e-book — различных устройств для чтения электронных книг (по-русски чаще называемых просто «читалками»), с ней по-прежнему связывается гораздо больше ожиданий, чем существует реально выпущенных на рынок «гаджетов».

Не был ли шум, поднятый вокруг электронной бумаги, просто блефом с целью привлечь денежки инвесторов? Сейчас можно сказать уверенно, что нет — электронная бумага реально существует и реально обладает всеми теми свойствами, которые ей приписывают. Просто производители, с одной стороны, недооценили технологические сложности, которые их подстерегали, с другой — попытались продвинуть электронную бумагу

в те области, где её преимущества не работают: ну кому, скажите, нужен мобильник, у которого время обновления экрана затягивается на секунды, а при слабом освещении на нем ничего не разглядеть?

К тому же под модным названием нередко преподносятся технологии, которые к классической электронной бумаге отношения не имеют, и похожи на нее лишь внешне. Чаще всего это модифицированные ЖК-дисплеи: так, в марте этого года Fujitsu, наконец, объявила о начале коммерческого выпуска цветных «читалок» FLEPiA, которые анонсировала ещё за два года до того (а саму «бумагу» показала ещё в 2005 году). Но это не «электронные чернила»: Fujitsu использует три цветных слоя, каждый из которых содержит пиксели на основе жидких кристаллов.

Как это делается

Классическая технология электронной бумаги была, как уже говорилось, разработана ещё в 1970-е годы в легендарном исследовательском центре компании Xerox в Пало-Альто, более известном как Xerox PARC. Этому центру, как свидетельствует история, мы обязаны чуть ли не всем букетом современных базовых компьютерных технологий, от лазерного принтера и сетей Ethernet до графического интерфейса пользователя и кодировки Unicode, поддерживающей многоязыковые документы. На их фоне электронная бумага как-то теряется, и поэтому о ней долго не вспоминали — даже сам автор, Николас Шеридон (Nicholas K. Sheridon), подал патентную заявку только в конце 1990-х. К тому же это была не единственная технология производства дисплеев, над которой работали в Xerox PARC и которая тогда не получила никакого практического выхода.

Николас Шеридон назвал свою технологию Gyricon (от греческого — «вращающееся изображение»). «Гирикон» состоит двух слоев прозрачного стекла или пластика, на внутренней поверхности каждого из которых размещены продольные ряды управляющих электродов, причем верхний ряд перпендикулярен нижнему. Между слоями пластика в масле плавают полиэтиленовые сферы (от 20 до 100 мкм в диаметре), каждая из которых состоит из отрицательно заряженной чёрной и положительно заряженной белой половины. Меняя знак на паре перекрещивающихся электродов сверху и внизу, можно заставить сферы обращаться к лицевой стороне дисплея либо черной, либо белой стороной.

Уже в конце 1990-х сотрудник лаборатории Media Lab Массачусетского технологического института (MIT) Джозеф Якобсон (Joseph Jacobson) придумал немного иной принцип функционирования электронной бумаги, который, собственно, и получил название e-ink — он разместил в масле микрокапсулы белого цвета, которые под действием электрического поля, формируемого матрицей электродов (в результате электрофореза), либо всплывали к поверхности, окрашивая её в белый цвет, либо тонули, в результате чего пиксел становился черным. Такая технология позволяет изготавливать даже гибкие дисплеи, если вместо стекла использовать резиноподобный силиконовый пластик. Джозеф Якобсон и основал в 1997 году компанию E Ink Corporation, которая затем при поддержке Phillips и ещё нескольких компаний стала «продвигать» технологию на рынок.

Цветная e-paper представляет собой ту же черно-белую технологию, пиксели в которой закрашены фильтрами в три основных цвета. В течение первой недели июня этого года должны быть продемонстрированы новые образцы такой бумаги на международном симпозиуме Общества по информационным дисплеям (Society for Information Display) в Сан-Антонио. Так как, в отличие от обычных дисплеев, электронная бумага работает на отражение, а не на пропускание света, то основными цветами здесь служат CMY — бирюзовый (cyan), малиновый (magenta), желтый (yellow), — те же, что в совокупности с черным применяются для печати на бумаге. И если для компьютерных мониторов цветовой гаммы даже в 16 миллионов цветов часто оказывается недостаточно, то электронная бумага не претендует на такой охват цветов: имеющиеся прототипы демонстрирую не более 4096 оттенков, и этого достаточно, как говорится, «выше крыши». Почему?

Потому что контраст рядового электронно-бумажного дисплея, то есть отношение яркости белого к яркости черного, обычно не превышает 10:1 (сравните с контрастностью современных плазменных или ЖК-телевизоров, которая приближается к сотням тысяч). А значит, и количество оттенков, отображаемых в этом диапазоне, будет невелико — мало различающиеся оттенки просто зрительно сольются. Да и не требуется этого: и для рекламного постера, и для электронной книжки или газеты 4 тыс. оттенков более чем достаточно, а слайды демонстрировать на таких устройствах, кроме некоторых сдвинутых энтузиастов, никто и не собирается. Заметим, что реальных (не выставочных) устройств на основе цветной электронной бумаги на рынке пока нет (подчеркнем ещё раз: речь идет о классической технологии e-paper, а не о других под тем же названием).

Надежды и реальность

Здесь невозможно даже в первом приближении обозреть хронологию достижений на этом пути — с конца 1990-х о собственных разработках в области электронной бумаги не сообщал разве только очень ленивый: на этой стезе «отметились» Fujitsu, Hitachi, LG, Philips, Canon, сама Xerox (которая, впрочем, потом, кажется, опять забросила направление) и множество мелких разработчиков. Сначала дело ограничивалось небольшими монохромными (по большей части двухцветными — только черный и белый) дисплеями. Одно из первых применений такие дисплейчики нашли только в 2005 году, в концептуальных наручных часах, выпущенных компанией Seiko. Однако гора родила мышь: это была капля в море потенциальных применений e-reader, о которых шумели издания тех лет, да и о дальнейшей рыночной судьбе этих часов ничего не сообщается, скорее всего, это был просто рекламный ход.

Здесь уместно вспомнить о традиционных недостатках e-reader, из которых, кроме небольшой контрастности, чаще всего упоминается маленькая скорость обновления экрана. Так как пиксел в классической e-reader представляет собой отличный конденсатор, то время его перезаряда может составлять в лучшем случае секунды. Для того, чтобы снизить это время, пришлось пристраивать к каждой ячейке усилительный транзистор — в точности так, как это делается в обычных ЖК-дисплеях.

Но на этом пути разработчиков поджидает один подводный камень. Дело в том, что одним из главных достоинств электронной бумаги служит её нулевое потребление энергии в покое — энергия тратится только на «листание», то есть на обновление экрана, а потом картинка в принципе может сохраняться месяцами, даже если вовсе отключить питание. Внедрение же активной матрицы приводит к необходимости питания этой матрицы — и хотя потребление остается небольшим (Sony Reader и другие «читалки», как известно, можно не подзаряжать неделями при достаточно интенсивном использовании), но полное выключение питания приводит к полному же стиранию изображения.

Несмотря на все чаяния производителей, революции электронная бумага так и не произвела, а реальная рыночная ниша для устройств на её основе нарисовалась лишь около 2006 года: это устройства для чтения текста. E-book на основе электронной бумаги оказались почти идеально приспособленными для этой цели: изображение у них действительно больше других напоминает «бумажное» и отличается от обычных дисплеев весьма качественной, приятной для глаз проработкой шрифтов. Ну, а относительно медленный процесс «листания» (в последних моделях — доли секунды) здесь тоже не недостаток, бумажную страницу вы вряд ли перевернете быстрее. Разных «читалок» выпускается в мире уже, наверное, не менее десятка моделей, и большинство из них используют один и тот же 7-дюймовый монохромный экран, сравнимый по размеру со страницей в обычном бумажном «покетбуке». Плюс отсутствие необходимости заряжать «гаджет» ежедневно, плюс все достоинства электронного текста: не понравилось — стер и забыл, совсем не то, что выбрасывать бумажную книгу, правда?

Что же касается отсутствия возможности читать в темноте, на которую иногда жалуются привыкшие к светящимся экранам коммуникаторов и нетбуков пользователи, то на самом деле это не недостаток, а особенность электронной бумаги (как говорят компьютерщики — не «бага», а «фича»), причем положительных сторон у этой особенности едва ли не больше, чем отрицательных. Стоит просто задать себе вопрос: а что, разве обычная книга светится в темноте? — как все становится на свои места. Обычной освещенности в комнате или вагоне метро более чем хватает для чтения, а попробуйте-ка почитать с экрана коммуникатора, например, на пляже, где посторонняя засветка делает ЖК-экран абсолютно слепым. Заметим, что для желающих выпускаются всяческие подсветки экранов e-book, в том числе есть и модели со встроенной подсветкой (например, последняя Sony PRS-700).

А что дальше?

Популярность одной из первых таких «читалок», Sony Reader (в свое время, в 2006 году, ещё до выхода на рынок, Sony собрала на нее больше предварительных заказов, чем смогла сразу выпустить устройств), постепенно падает за счет конкурентов. В США среди самых популярных — Amazon Kindle, привязанный к сервису Amazon.com и имеющий встроенную клавиатуру, у нас — Lbook и Orsio, которые отличаются всеядностью по отношению к форматам кириллических текстов. Кстати, последняя модель Amazon Kindle 2 интересна тем, что может сохранять картинку и при отключенном питании.

Почему же устройства на основе e-reader так долго завоевывали свою, и притом достаточно узкую, нишу? Объяснение простое: да, сами дисплеи могут быть гибкие и тонкие, и вовсе не потреблять энергии, но разработчики в своем энтузиазме забыли, что электронное изображение ещё надо где-то и как-то сформировать. А это непростое дело — так, одна из реально работающих разработок E Ink, которые она предлагает в качестве встраиваемой системы, содержит плату, процессор, карту памяти, набор коммуникационных интерфейсов, работает под управлением операционной системы Linux, и по сути

представляет собой этакий мини-компьютер. Автору этих строк как-то довелось разобрать отказавшую модель Sony PRS-500: ей-богу, современные телевизоры или мониторы содержат едва ли не меньше компонентов на плате.

И отсюда проистекает другой главный недостаток таких устройств — они дороги. Смириться с ценой порядка \$300 (в России это иногда скорее \$400), которые «дерут» за «читалки», ещё можно: Электронную книгу вы покупаете не на один день, и уже после первой сотни прочитанных книг она окупает себя за счет разницы в цене на бумажные и электронные издания (учитывая к тому же, что пока ещё большинство электронных текстов можно найти бесплатно). Но потенциал е-рарер куда выше: так, только для одного выпуска какой-нибудь New York Times, говорят, приходится срубить 75 тыс. деревьев. И в ситуации, когда «бумажные» СМИ уже и так по всем статьям проигрывают онлайн-новым и закрываются одно за другим, актуальность удобных электронных устройств для чтения приобретает особую остроту.

Различные СМИ (от региональных европейских до той же New York Times) уже неоднократно пытались экспериментировать: предполагалось, что читатель захочет иметь подобную «читалку», контент на которую будет доставляться в реальном времени по беспроводной связи. Но дело никак не выгорит: пока ещё никто не видел е-book дешевле \$250–300. А большинство ещё дороже, особенно если включают всякие беспроводные модули: так, в Amazon Kindle встроен модуль стандарта EVDO от местного штатовского оператора Sprint, и поэтому Kindle стоит ближе к \$400. За такие же или чуть большие деньги люди предпочитают купить полноценный коммуникатор, который, может быть, и не столь комфортен именно для чтения, но умеет ещё много чего. Вот когда удастся сделать нечто подобное Sony Reader`у, но с универсальным беспроводным модулем и (возможно) нормальным цветом, а главное, ценой этак долларов хотя бы в сто — вот тогда и ждите СМИ-революции.

Автор: Юрий Ревич © Вокруг Света НАУКА И ТЕХНИКА, МИР 👁 2572 07.06.2009, 13:58 👍 276
URL: <https://babr24.com/?ADE=78294> Bytes: 14739 / 14536 [Версия для печати](#) [Скачать PDF](#)

 [Порекомендовать текст](#)

Поделиться в соцсетях:

Также читайте эксклюзивную информацию в соцсетях:

- [Телеграм](#)

- [ВКонтакте](#)

Связаться с редакцией Бабра:

newsbabr@gmail.com

Автор текста: **Юрий Ревич**.

НАПИСАТЬ ГЛАВРЕДУ:

Телеграм: [@babr24_link_bot](#)

Эл.почта: newsbabr@gmail.com

ЗАКАЗАТЬ РАССЛЕДОВАНИЕ:

эл.почта: bratska.net.net@gmail.com

КОНТАКТЫ

Бурятия и Монголия: Станислав Цырь

Телеграм: [@bur24_link_bot](#)

эл.почта: bur.babr@gmail.com

Иркутск: Анастасия Суворова

Телеграм: [@irk24_link_bot](#)

эл.почта: irkbabr24@gmail.com

Красноярск: Ирина Манская
Телеграм: @kras24_link_bot
эл.почта: krasyar.babr@gmail.com

Новосибирск: Алина Обская
Телеграм: @nsk24_link_bot
эл.почта: nsk.babr@gmail.com

Томск: Николай Ушайкин
Телеграм: @tomsk24_link_bot
эл.почта: tomsk.babr@gmail.com

[Прислать свою новость](#)

ЗАКАЗАТЬ РАЗМЕЩЕНИЕ:

Рекламная группа "Экватор"
Телеграм: @babrobot_bot
эл.почта: eqquatoria@gmail.com

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО:

эл.почта: babrmarket@gmail.com

[Подробнее о размещении](#)

[Отказ от ответственности](#)

[Правила перепечаток](#)

[Соглашение о франчайзинге](#)

[Что такое Бабр24](#)

[Вакансии](#)

[Статистика сайта](#)

[Архив](#)

[Календарь](#)

[Зеркала сайта](#)