

# ТЕХНОЛОГИЯ NFC – ВОЗМОЖНОСТИ И ПРИМЕНЕНИЯ

Н.Елисеев, к.т.н.

Одна из беспроводных технологий, активно развивающаяся в последнее время, – NFC (Near Field Communication – коммуникации в ближнем поле). Она обеспечивает беспроводную связь между устройствами, находящимися на малом расстоянии друг от друга (до 10 см). Как работают NFC-устройства и где они могут использоваться рассказывается в статье.

## КАК РАБОТАЕТ NFC

Технология NFC берет свое начало в 2004 году, когда компании Nokia, Philips и Sony учредили организацию под названием NFC-форум [1]. В 2006 году NFC-форум выпустил первые спецификации стандартов для NFC-устройств. Вскоре появилась элементная база для них, а следом – и первые устройства.

NFC-устройства работают на частоте 13,56 МГц и могут передавать данные со скоростями 106, 212 и 424 Кбит/с. В состав NFC-модуля входят приемопередатчик, антенна, микроконтроллер и (опционально) интерфейсы для внешних устройств.

Взаимодействие между NFC-устройствами основано на механизме взаимной индукции (рис.1) [2]. Переменный ток в антенне устройства, активирующего взаимодействие (инициатора, англ. initiator), порождает изменения магнитного потока, создаваемого этим током. В результате возникает переменный ток в антенне другого устройства (целевого, англ. target), которая охватывается магнитным потоком инициатора. Таким образом, распространяется сигнал от инициатора к целевому устройству. Передача данных обеспечивается за счет модуляции амплитуды

этого сигнала, который затем демодулируется в целевом устройстве.

В свою очередь, целевое устройство, чтобы передать сигнал, изменяет определенным образом (за счет вариации импеданса) ток в своей антенне. Изменения тока приводят к генерации собственного магнитного поля целевого устройства, которое взаимодействует с магнитным полем инициатора. Это взаимодействие порождает вариации тока в инициаторе. Демодулировав эти вариации, инициатор получает информацию от целевого устройства.

Соединение между NFC-устройствами устанавливается достаточно быстро – примерно за 0,1 с.

Технология NFC поддерживает несколько стандартов [1–3]. Так, NFC-устройства совместимы со стандартом ISO/IEC 14443 (A и B), на основе которого уже в течение многих лет работают беспроводные смарт-карты. В частности, данный стандарт регламентирует функционирование карт семейства MIFARE (торговая марка компании NXP). Эти карты широко используются на транспорте (в том числе в московском метро) и системах доступа. Еще один стандарт, поддерживаемый NFC-модулями – JIS X 6319-4, известный также как FeliCa. Карты на основе этого стандарта,

разработанного компанией Sony, распространены в Японии, Китае, Сингапуре, Индии и в ряде других стран. Они применяются в основном в платежных системах и на общественном транспорте.

NFC-устройства могут работать в трех режимах [2]:

- эмуляция смарт-карты: NFC-устройство ведет себя как обычная бесконтактная карта;
- режим чтения/записи: NFC-устройство записывает информацию на смарт-карту или другое совместимое устройство или считывает ее с этих устройств;
- режим взаимодействия двух устройств (peer-to-peer): два NFC-устройства обмениваются информацией.

При этом одно и то же NFC-устройство может работать попеременно в разных режимах.

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Возможности, которыми обладают NFC-устройства, позволяют применять их во многих областях. Наиболее эффективно технологию NFC можно реализовать с помощью мобильных средств телекоммуникации: телефонов, смартфонов, коммуникаторов. Это обусловлено несколькими причинами. Самая очевидная – удобство: телефон и так всегда с пользователем, не нужно носить дополнительных устройств или карт. Аппаратные средства телефона можно использовать для реализации функций NFC-модулей, требующих высокой производительности процессора и большого объема памяти. Еще важнее то, что телефон обеспечивает доступ NFC-модулей к системам сотовой связи. Это позволяет загружать и передавать необходимую информацию, в том числе через SMS-сообщения и Интернет.

Для пользователя, имеющего телефон с NFC-модулем, можно организовать целый ряд сервисов.

"Умные" плакаты (smart posters) [3, 4]. Так называются плакаты (или другие объекты), к которым прикреплен NFC-модуль, куда записана определенная информация. В этот модуль сервис-провайдер загружает информацию, полученную от контент-провайдера (рис.2) [4]. Увидев на плакате заинтересовавшую его информацию, пользователь подносит телефон к NFC-модулю и из него в телефон автоматически загружаются соответствующие данные. Например, это может быть гиперссылка, по которой телефон переходит на нужный сайт. На сайте можно выполнить определенные действия – например, заказать билет в кино или забронировать место в гостинице по прибытии в аэропорт. Можно развивать такой сервис и дальше: адрес гостиницы, где забронировано место, загружается в телефон. Пользователь берет напрокат автомобиль, подносит телефон к его навигационной системе, которая считывает адрес гостиницы и прокладывает к ней путь.

NFC-модули на "умных" плакатах могут работать в различных режимах. В режиме чтения/записи информация просто считывается с плаката, как описано выше. В режиме взаимодействия двух NFC-устройств модуль на плакате может считывать определенную информацию из устройства пользователя и на ее основе формировать для него пакет данных. Например, получив сведения о предпочтениях пользователя, NFC-модуль загрузит в его телефон список соответствующих фильмов.

Конечно, часть перечисленных процедур можно выполнить и вручную, но использование NFC-технологий делает их выполнение гораздо более удобным и быстрым. С "умных" плакатов можно загружать и более объемную информацию (буклеты, путеводители, карты, аудио- и видеоконтент и др.), ввести которую вручную трудно или вовсе невозможно. При этом также

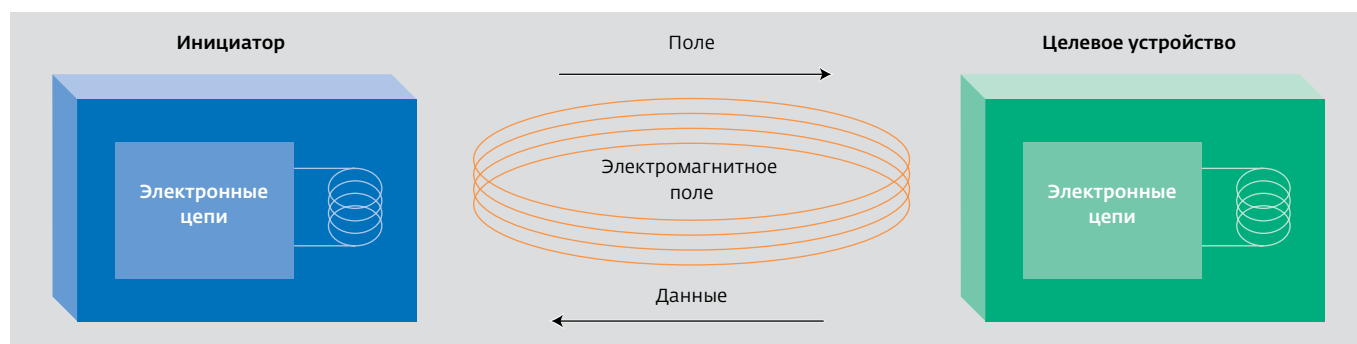


Рис.1. Схема взаимодействия NFC-устройств

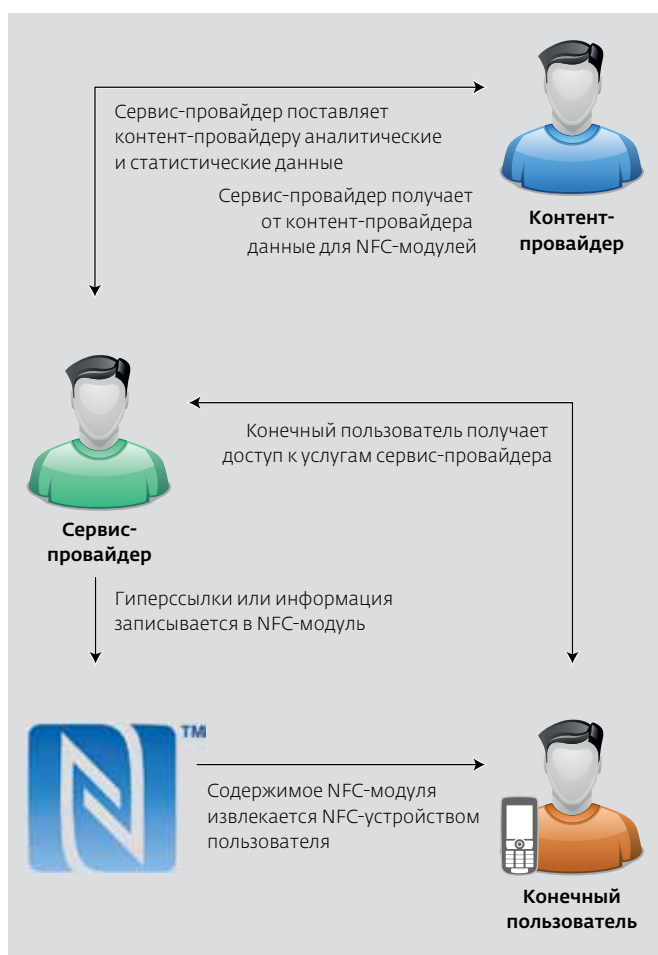


Рис.2. Схема работы "умных" плакатов

экономится бумага, на которой пришлось бы размещать эту информацию.

**Платежные системы.** Поддержка режима эмуляции смарт-карт позволяет использовать телефоны с NFC-модулями для проведения операций через терминалы платежных систем. При этом телефон может эмулировать сразу несколько различных карт, позволяя пользователю выбирать способ оплаты, удобный для него и учитывающий возможности конкретной платежной системы [5].

**Общественный транспорт** [6]. На транспорте NFC-технологии используются для решения целого ряда задач. С помощью телефонов с NFC-функциональностью можно загружать расписания, карты и схемы, оплачивать проезд и парковку, вызывать такси и затем передавать в его навигационную систему адрес пункта назначения, а также выполнять много других операций. Для реализации этих приложений могут использоваться, в том числе, вышеописанные "умные" плакаты и платежные системы. Применение

NFC-решений выгодно и пассажирам, и перевозчикам. Первым оно дает удобство оплаты и дополнительные сервисы, вторым позволяет сэкономить значительные средства на зарплате кассиров, на бумажных билетах и автоматах для их продажи и др.

**Обмен информацией.** Во многих случаях удобно просто передавать данные между двумя пользовательскими NFC-устройствами, поднося их друг к другу. Например, так можно обмениваться контактной информацией (вместо использования визиток) (рис.3) [6].

### ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗАЦИИ NFC-ТЕХНОЛОГИЙ

Для развития технологии необходимы массовый выпуск пользовательских устройств с поддержкой NFC и широкое внедрение систем, обеспечивающих выполнение различных приложений на основе NFC-технологий.

Сегодня уже есть целый ряд телефонов и смартфонов, оснащенных NFC-модулями, и появляются новые устройства [7]. Компания Google включила поддержку NFC в последнюю модель своего смартфона Google Nexus S. Компания Sony объявила, что смартфоны Sony Ericsson на базе платформы Android будут поддерживать технологию NFC [8]. В третьем квартале 2011 года ожидается появление сразу трех аппаратов компании Nokia с поддержкой NFC [7].

По прогнозам компании IHS iSuppli, занимающейся исследованиями рынка, к 2015 году количество телефонов с поддержкой NFC должно вырасти до 550 млн. (рис.4) [9].

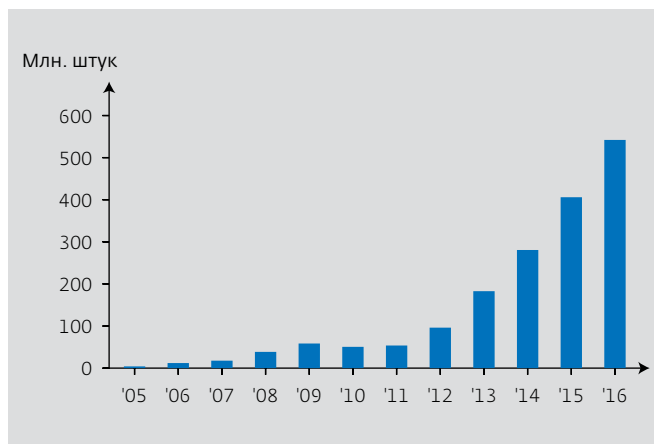
Что касается систем на основе NFC, то уже несколько лет в некоторых странах существуют пилотные проекты в различных областях применения. "Умные" плакаты используются, например, в княжестве Монако [4]. Одно из применений – предоставление посетителям парка информации об объектах и их расположении (действует с 2008 года). Другое – доступ к подробным сведениям об экспонатах выставки, работавшей в музее Монако в декабре 2008 года. Несколько проектов с "умными" плакатами реализуются в Финляндии – для обеспечения образовательного процесса, приобретения продовольственных товаров, заказа блюд в ресторанах и др. В Сан-Франциско в 2008 году на вокзалах были установлены "умные" плакаты, содержащие информацию о сети закусочных Jack in the Box. Прислонив к ним телефон, можно было узнать о местонахождении ближайшего заведения и специальных



**Рис.3.** Обмен контактной информацией с помощью телефонов, оснащенных NFC-модулями

предложениях. Есть и ряд других проектов с "умными" плакатами [4].

NFC-технологии начинают применять и в области платежных систем. Так, в ноябре 2010 года компании Verizon, AT&T и T-Mobile объявили о создании совместного предприятия



**Рис.4.** Рост числа телефонов с поддержкой NFC

Isis для организации системы электронных платежей на основе технологии NFC [10]. Ее запуск ожидается в 2012 году. В начале 2011 года о планах создать собственную платежную систему на основе NFC заявила компания Google [11]. Для проведения платежей будет использоваться специальное приложение Google Wallet

(бумажник Google) для операционной системы Android. Это приложение будет реализовывать виртуальные версии различных пластиковых карт на смартфонах под управлением Android, оснащенных NFC-модулями [12]. Прикладывая такой смартфон к специальному терминалу, пользователь сможет оплачивать различные товары и услуги. Google заявляет, что совершать операции с Google Wallet можно будет у сотен тысяч продавцов. На начальном этапе сервис будет доступен владельцам смартфонов Nexus S, но впоследствии число совместимых пользовательских устройств будет увеличиваться.

Есть и примеры применения технологий NFC на транспорте. Телефоны с поддержкой NFC использовались для оплаты проезда и других услуг на различных видах транспорта в Лондоне, нескольких городах Германии и в Сан-Франциско [6]. В России пилотный проект по применению NFC реализует компания "Технологии процессинга". В ноябре 2010 года она начала продажу билетов на "Аэроэкспресс" в Москве с помощью NFC-устройств [13].

Интересное решение предложили недавно компании Continental и NXP [14]. Оно предусматривает комплексное взаимодействие телефона, оснащенного NFC-модулем, с системами управления автомобилем. Одна из систем открывает замки, как только владелец подносит телефон к двери автомобиля. Телефон, установленный в специальное гнездо на панели приборов, автоматически интегрируется в информационно-развлекательную систему автомобиля. Одновременно деактивируется иммобилайзер. Кроме того, автомобиль передает в телефон навигационные данные, и они хранятся в памяти аппарата. Благодаря этому водитель может легко разыскать свой автомобиль даже в незнакомом городе.

\* \* \*

Таким образом, широкие возможности технологии NFC дают много преимуществ как потребителям, так и поставщикам товаров и услуг. Большинство технических решений, необходимых для массового внедрения этих технологий, уже созданы и отработаны. По словам Хамфри Чена (Humphrey Chen), исполнительного директора компании Verizon Wireless, вопрос сейчас не в том, получают ли NFC-технологии широкое распространение, а в том, когда это произойдет [15]. Вполне возможно, что ждать осталось не очень долго.

## ЛИТЕРАТУРА

1. [www.nfc-forum.org/resources/](http://www.nfc-forum.org/resources/)
2. **Minihold R.** Near Field Communication (NFC) Technology and Measurements. White Paper. – <http://eetimes.com/electrical-engineers/education-training/tech-papers/secure/rohde-and-schwarz/4213132?isSurveySuccess=True>
3. **Fisher J.** NFC in cell phones: the new paradigm for an interactive world. – IEEE Communications Magazine, 2009, v.46, №6, p.22.
4. Smart Posters: how to use NFC tags and readers to create interactive experiences that benefit both consumers and businesses. – April 2011, [www.nfc-forum.org/resources/white\\_papers/NFC\\_Smart\\_Posters\\_White\\_Paper.pdf](http://www.nfc-forum.org/resources/white_papers/NFC_Smart_Posters_White_Paper.pdf)
5. Near Field Communication and the NFC Forum: The Keys to Truly Interoperable Communications. – [http://www.nfc-forum.org/resources/white\\_papers/nfc\\_forum\\_marketing\\_white\\_paper.pdf](http://www.nfc-forum.org/resources/white_papers/nfc_forum_marketing_white_paper.pdf)
6. NFC in Public Transport. – January 2011, [www.nfc-forum.org/resources/white\\_papers/NFC\\_in\\_Public\\_Transport.pdf](http://www.nfc-forum.org/resources/white_papers/NFC_in_Public_Transport.pdf)
7. A definitive list of NFC phones. – [www.nfcworld.com/nfc-phones-list/](http://www.nfcworld.com/nfc-phones-list/)
8. Sony Ericsson выбирает решение NFC компании NXP для своих смартфонов на базе платформы Android. – [www.ru.nxp.com/news/content/file\\_1919.html](http://www.ru.nxp.com/news/content/file_1919.html)
9. **Clarke P.** IHS raises outlook for NFC-enabled handsets. – [www.eetimes.com/electronics-news/4216021/NFC-in-93-million-handsets-in-2011-says-IHS](http://www.eetimes.com/electronics-news/4216021/NFC-in-93-million-handsets-in-2011-says-IHS)
10. **Balaban D.** U.S. Mobile Operators Announce Planned 'Isis' NFC Service. – <http://www.nfctimes.com/news/us-mobile-operators-announce-planned-launch-isis-nfc-service>
11. **McGlaun S.** Google Steps Into NFC Market: Google wants to replace credit cards with NFC mobile devices. – [www.dailytech.com/Google+Steps+Into+NFC+Market/article20566.htm](http://www.dailytech.com/Google+Steps+Into+NFC+Market/article20566.htm)
12. Google Wallet. – [www.google.com/wallet/](http://www.google.com/wallet/)
13. Опытная зона мобильных NFC услуг на базе ООО "Аэроэкспресс". – [www.tprs.ru/projects/nfc/projects-1/](http://www.tprs.ru/projects/nfc/projects-1/)
14. **Hammerschmidt C.** Continental, NXP to integrate NFC into cars. – [www.eetimes.com/electronics-news/4213312/Continental-NXP-to-integrate-NFC-into-cars](http://www.eetimes.com/electronics-news/4213312/Continental-NXP-to-integrate-NFC-into-cars)
15. **Chen H.** Getting NFC to the mass market isn't a question of "if," but "when" and "with whom". – [venturebeat.com/2011/04/22/getting-nfc-to-the-mass-market-isn%E2%80%99t-a-question-of-if-but-when-and-with-whom/](http://venturebeat.com/2011/04/22/getting-nfc-to-the-mass-market-isn%E2%80%99t-a-question-of-if-but-when-and-with-whom/)