

Технология NFC

Петров С.П.

Физика

11 класс, МБОУ Одинцовская СОШ № 12, г. Одинцово, Московской области
Научный руководитель: Сутковенко О.В., учитель физики МБОУ Одинцовской СОШ № 12, г. Одинцово, Московской области

Введение.

Актуальность. **Near field communication, NFC** — технология беспроводной передачи данных малого радиуса действия, которая даёт возможность обмена данными между устройствами, находящимися на небольшом расстоянии, которая позволяет моментально подключаться множеству устройств. На наш взгляд, актуально использовать технологию NFC и в общеобразовательной организации, что значительно упростит работу учителей в некоторых вопросах.

Объект исследования: технология NFC. **Предмет исследования:** электромагнитная индукция и электромагнитные волны.

Проблема. На данный момент обнаружен недостаточный уровень осведомленности учащихся и педагогического коллектива о возможностях использования технологии NFC во время учебного процесса. Исходя из проблемы, была сформулирована **цель** исследовательской работы: исследование технологии NFC с точки зрения физики.

Для достижения цели, нами были сформулированы следующие **задачи**:

- изучить примеры использования, физические характеристики технологии NFC;
- обработать полученные данные и разработать рекомендации для применения технологии NFC на уроках физики.

Гипотеза исследования: технологию NFC можно использовать на уроках полностью подтвердилась.

Методы исследования:

- изучение, теоретический анализ и обобщение естественно - научной литературы, данных сети интернет и периодических изданий по теме исследования;

- обработка данных, полученных в ходе исследования, на основе которых сформулирован вывод

Практическая значимость исследования: нами созданы авторские метки NFC, которые можно будет использовать в общеобразовательной организации, составлена инструкция по их созданию и использованию для учащихся и педагогов.

История открытия электромагнитных волн. Существование электромагнитных волн теоретически было доказано английским физиком Джеймсом Кларком Максвеллом. Максвелл очень «аккуратно» перевел в математическую плоскость не только схематические изображения опытов Майкла Фарадея, которые описывали электрические и магнитные явления, но и результаты опытов других ученых. Проанализировав все электрические и магнитные явления, которые наблюдались учеными того времени, Максвелл обнаружил несколько принципиальных противоречий [2]. Закон Фарадея утверждает, что переменные магнитные поля порождают электрические поля, но не было доказано, порождают ли переменные электрические поля — магнитные.

Чтобы избавиться от данного противоречия Максвелл ввел в уравнения дополнительный член, который помог описать возникновение магнитного поля при изменении электрического. Одновременно с этим математическим открытием Эрстед на опыте доказал эту теорию. Работы Максвелла поражали ученых-современников [2]. Международное научное сообщество были взбудоражены, тем, что через 20 лет (1886–89) в результате серии опытов Генрих Герц продемонстрировал генерацию и прием электромагнитных волн. Ученый не только доказал экспериментально теорию Максвелла, но защищал его взгляды. Герц не только экспериментально доказал существование электромагнитных волн, но и исследовал их основные свойства [7].

Электромагнитная индукция. В настоящее время в основе многих устройств лежит явление электромагнитной индукции. Примеров ее использования множество: двигатели или генераторы электрического тока, трансформаторы, радиоприемники и многие другие устройства.

Электромагнитная индукция - явление возникновения тока в замкнутом проводнике при прохождении через него магнитного потока, изменяющегося со временем [8].

Это явление позволяет преобразовывать механическую энергию в электрическую. До того, как открыли явление электромагнитной индукции люди получали электрический ток только от источников тока.

Благодаря открытию явления электромагнитной индукции появилась возможность получить электрический ток теперь и с помощью магнитного поля [3]. Это открытие позволило связать электрические и магнитные явления, а это в свою очередь, позволило разрабатывать теории электромагнитного поля.

Практическое применение электромагнитной индукции.

Радиовещание Переменное магнитное поле, которое возбуждается изменением тока, создаёт в окружающем пространстве электрическое поле, которое начинает возбуждать магнитное поле, и т.д. Поля взаимно порождают и образуют единое переменное электромагнитное поле - электромагнитную волну. Возникнув в том месте, где есть провод с током, электромагнитное поле распространяется в пространстве со скоростью света -300000 км/с [5].

Магнитотерапии В спектре частот разные места занимают радиоволны, свет, рентгеновское излучение и другие электромагнитные излучения. Их обычно характеризуют непрерывно связанными между собой электрическими и магнитными полями [4].

Синхрофазотроны В настоящее время, под магнитным полем понимают особую форму материи, которая состоит из заряженных частиц. В современной физике пучки заряженных частиц используют для проникновения в глубь атомов с целью их изучения. Сила, с которой действует магнитное поле на движущуюся заряженную частицу, называется силой Лоренца [6].

Расходомеры – счётчики Метод расчета расхода воды основан на применении закона Фарадея для проводника в магнитном поле: в потоке электропроводящей жидкости, движущейся в магнитном поле, наводится ЭДС,

пропорциональная скорости потока, преобразуемая электронной частью в электрический аналоговый/цифровой сигнал [4].

Генератор постоянного тока В режиме генератора якорь машины вращается под действием внешнего момента. Между полюсами статора появляется постоянный магнитный поток, который пронизывает якорь. Проводники обмотки якоря движутся в магнитном поле и, следовательно, в них индуцируется ЭДС, при этом на одной щетке возникает положительный потенциал относительно второй. Если к зажимам генератора подключить нагрузку, то в ней пойдет ток [4].

Трансформаторы Трансформаторы применяются при передаче электрической энергии на большие расстояния, распределении ее между приемниками, а также в различных выпрямительных, усилительных, сигнализационных и других устройствах[4].

NFC: Разбор технологии Near Field Communication. В современном мире никого не удивит наличием в смартфоне технологии NFC. Многие заблуждаются, что технология NFC используется для оплаты покупок. В этой главе мы разберем другие возможности данной технологии.

Принципы работы NFC NFC расшифровывается как Near Field Communication (связь ближнего действия). Это не передача данных по радиоволне, как в технологиях Wi-Fi и Bluetooth, в основе работы технологии NFC лежит электромагнитная индукция.

Если поднести смартфон к NFC метке, небольшого электромагнитного поля от смартфона хватит на то, чтобы внутри метки побежали электроны, и заработали микросхемы внутри неё. В каждой метке есть крошечная микросхема NFC, которая умеет не только хранить, но и передавать данные, в том числе зашифрованные. NFC работает на частоте 13,56 МГц, что позволяет развить неплохую скорость от 106 до 424 Кбит/с. С точки зрения физики - NFC это маленькая катушка [1]. NFC может работать в трех режимах:

1. **Активный:** девайс считывает или записывает данные с метки или карточки.

2. *Передача между равноправными устройствами:* подключение к смартфону других беспроводных устройств.

3. *Пассивный:* устройство представляет собой что-либо пассивное: платежную карту или проездной.

Преимущества NFC :

1. Мгновенное подключение — одна десятая секунды.
2. Низкое энергопотребление — 15 мА.
3. Малый радиус действия, что необходимо для безопасности и оплаты.

Практическая часть.

Алгоритм создания метки NFC. Инструкция создания метки NFC на iPhone.

Скачайте и запустите приложение **NFC Tools**.

1. Кликните по кнопке «Писать»;
2. Выберите пункт «Добавить запись»;
3. Выберите нужный пункт, что требуется записать на NFC метку:
4. Приложите метку к тыльной стороне смартфона и дождитесь окончания записи (рис.1-6).



рис.1



рис.2

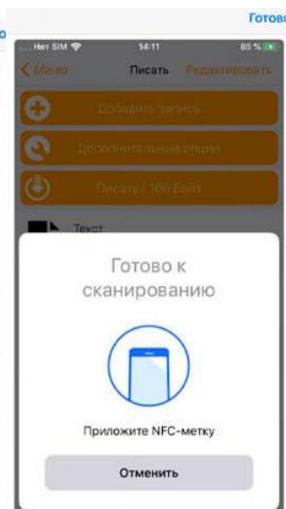


рис.3

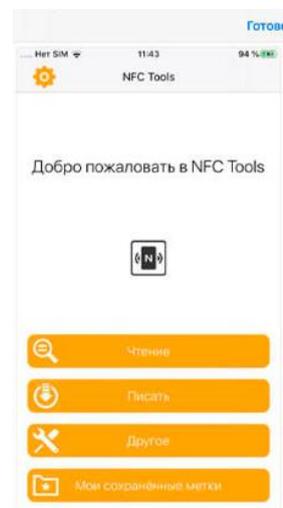


рис.4

Вы можете стирать записанные данные с метки и перезаписывать информацию.

Приложение «Команды» помогает использовать уже встроенные функции срабатывания команды в результате соприкосновения с меткой.

При выставлении новой команды в нижней части меню будет пункт «NFC» после

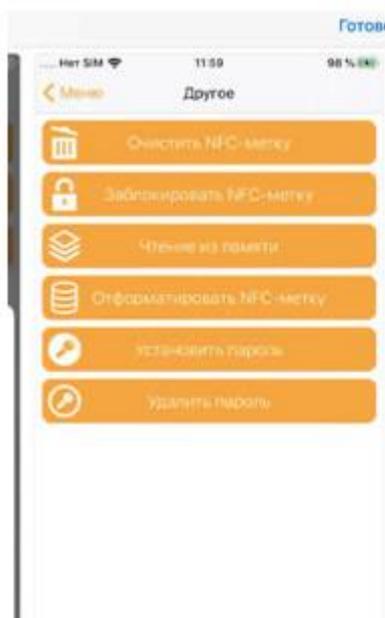


рис.5

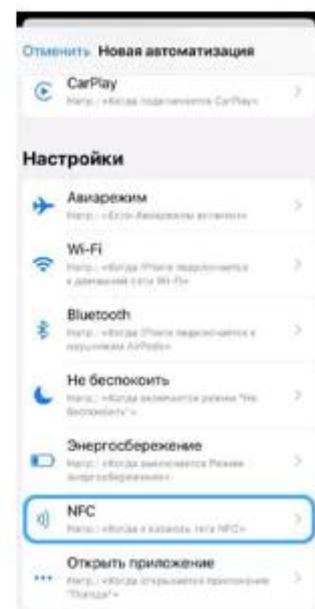


рис.6

нажатия на него запускается сканирование меток, после которого остается только приложить чистую метку и подписать ее в приложении.

Инструкция создания метки NFC на Android. Одним из наглядных примеров создания метки, является функция Android 4.0, которая носит название Android Beam. Эта функция может позволить паре телефонам, которые оборудованы NFC, передавать данные между собой, для этого стоит только прислонить их друг к другу.

Другой пример - использование NFC для записи и считывания данных на NFC метки с дальнейшим выполнением разных пользовательских команд. Мы предлагаем использовать NFC метки для автоматизации простых пользовательских задач.

После приобретения меток следует установить только два приложения, которые помогут вам создавать задачи и записывать их в метки. Одно для форматирования (очистки) меток, а другое для их создания и записи данных.

Все программы, о которых далее будет идти речь, вы можете бесплатно скачать в Google Play.

TagWriter (рис. 7-9)

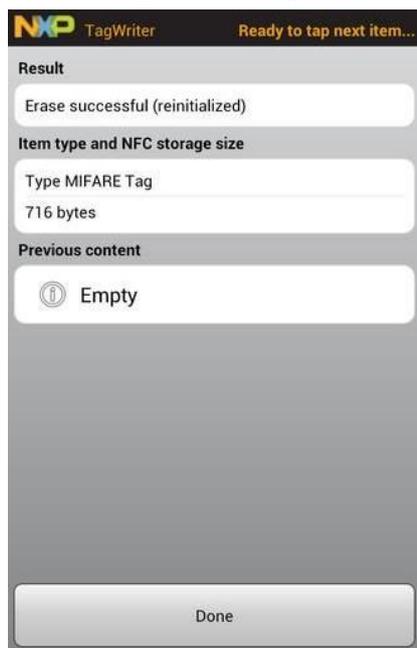


рис.7

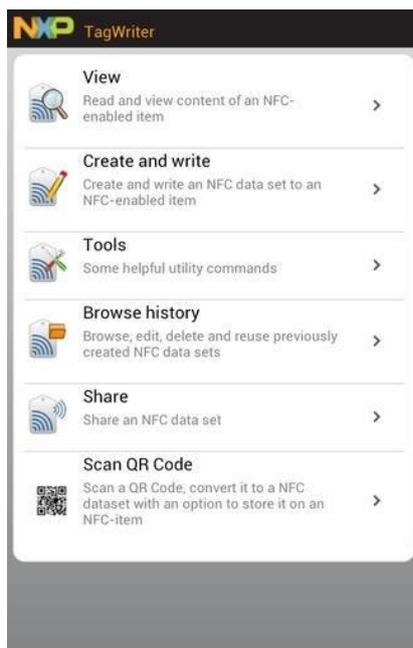


рис8

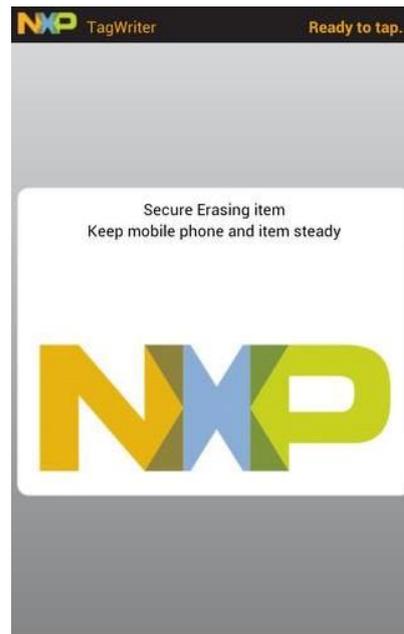


рис.9

На наш взгляд, целесообразно использовать **TagWriter** для форматирования меток и их очистки. Разумеется, это приложение может так же и записывать метки, но оно не так функционально, как приложение, рассмотренное ниже.

Trigger (NFC Task Launcher). На скриншотах нами уже добавлено несколько команд для дальнейшей записи на NFC метки. NFC Task Launcher довольно простая в использовании программа, она может создать и записать различные команды. Примерами таких команд могут быть: включение и выключение Wi-Fi, Bluetooth, режима полет, изменение звуков, включение вибрации и будильников, запуск социальных приложений, запуск приложений, изменение параметров дисплея (яркость, и т.д.). (рис.10-12)

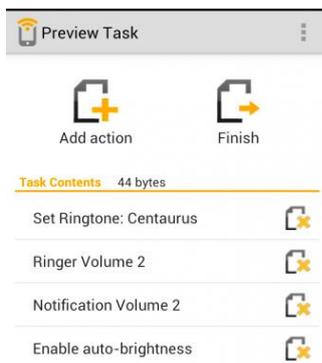


рис.10

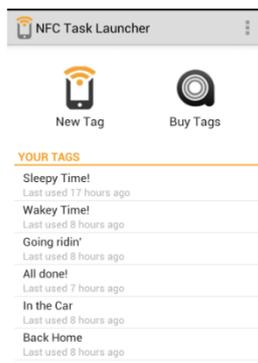


рис.11

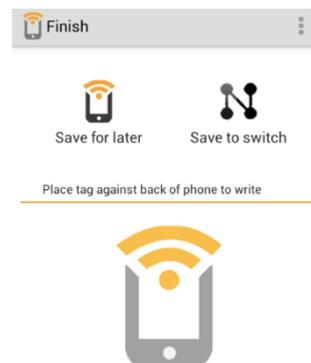


рис.12

Практическое применение технологии NFC в общеобразовательной школе. Технология NFC предполагает множество вариантов ее использования во время проведения уроков.

Пример 1 На наш взгляд, целесообразно начать с возможного использования технологии NFC во внеурочной деятельности. На 1 метку NFC мы записали алгоритм выключения звука телефона. Метку можно прикрепить к двери или столу учителя, каждый входящий в кабинет прислонив свой к метке телефон будет выключать звук.

Пример 2 На метку № 2 нами записана информация о классе:

- список класса и номеров телефонов учащихся;
- данные классного руководителя;
- фамилии имена и отчества учителя, преподающих в классе;
- расписание уроков.

Эта метка будет полезна новым учащимся, которые обычно эту информацию переписывают. Эта метка при редактировании может позволить автоматически добавить все номера телефонов в контакты и расписание расположить в ежедневнике телефона.

Пример 3

На уроке очень удобно использовать технологию NFC учителю для выдачи материала на урок. Это может быть набор ссылок на материалы для самостоятельного изучения, он-лайн тесты, видеохостинги, которые могут быть закрыты школьным блокиратором.

Для наглядности мы записали на метку № 3, на которой мы разместили ссылки на материалы, которые мы изучили при подготовке к разработке проекта.

Экономическая и экологическая оценка продукта. Проведенное исследование и опыты безопасны и экологичны, не смогли бы повлечь за собой изменения в окружающей среде или вызвать нарушения жизнедеятельности человека. Никаких опасных и вредных химических веществ использовано не было. Для проведения опытов потребовались NFC-метки и мобильный телефон с функцией NFC. Затраты на покупку меток составило 150 рублей.

Таким образом, проведенная исследовательская работа не нанесла экологического ущерба окружающей среде и не потребовала крупных финансовых затрат.

Заключение. Смартфон заменил нам фотоаппарат и тетрис, а в последнее время ещё и кошелек, если, конечно, девайс поддерживает NFC. В работе мы показали варианты того, как можно использовать NFC метки и в учебном процессе. В нашем исследовании нами была рассмотрена технология беспроводной передачи данных малого радиуса действия NFC как явление передачи электромагнитных волн. Основа технологии — индукция магнитного поля. Если две рамочные антенны расположить в пределах ближнего поля друг друга, получится трансформатор с воздушным сердечником. Чтобы передача данных произошла, нужны **цель** (например, терминал) и **инициатор** контакта (например, смартфон), который генерирует радиочастотное поле.

Цель работы была достигнута благодаря изучению примеров использования и физических характеристик технологии NFC. После обработки полученных данных нами были разработаны пошаговые инструкции записи меток на смартфоны для применения технологии NFC в учебном процессе. Наша гипотеза была подтверждена на уроках физики.

Практическая значимость: были созданы авторские метки NFC, которые можно будет использовать в общеобразовательной организации, составлена инструкция по их созданию и использованию для учащихся и педагогов. При использовании было обнаружено несколько недостатков:

- не все телефоны поддерживают технологию NFC;
- решение пока распознает только ссылки, сгенерированные в сервисе коротких URL-адресов.

В современных условиях NFC – безопасный канал передачи данных, доверять ему можно даже финансовые операции. Основным препятствием развитию технологии в школе является недооснащение телефоном данным модулем.

Библиографический список.

1. NFC в телефоне: что это? [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://os-helper.ru/besprovodnye-tehnologii/nfc-v-telefone-chto-eto.html>
2. Великий Джеймс Клерк Максвелл [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.liveinternet.ru/users/4373400/post279838217>
3. Опыты Фарадея [Электронный ресурс]. Режим доступа: rutube.ru/video/a607844267434fe2e65119787914d363/
4. Применение электромагнитной индукции в технике [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://foxford.ru/wiki/fizika/yavlenie-elektromagnitnoy-induksii?ysclid=m8x0lwocs9820540596&utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F
5. Принцип работы радио [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://principraboty.ru/princip-raboty-radio/>
6. Синхрофазотрон [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://elib.biblioatom.ru/text/uskoriteli_1962/go,292/
7. Три открытия Генриха Герца, которые изменили мир [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://newsland.com/user/15307/content/3-otkrytiia-genrikha-gerts-a-kotorye-izmenili-mir/2541247>
8. Явление электромагнитной индукции [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://foxford.ru/wiki/fizika/yavlenie-elektromagnitnoy-induksii?ysclid=m8x0lwocs9820540596&utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F