

## Применение открытых образовательных ресурсов (ООР) с использованием мобильных технологий D2D

Ю.А.Антохина, С.В.Беззатеев, О.В.Новикова, А.А.Оводенко

Кафедра ЮНЕСКО «Дистанционное инженерное образование»,

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, Россия

[unesco@guap.ru](mailto:unesco@guap.ru)

### Введение

В настоящее время внимание компаний, разрабатывающих мобильные устройства, обращено на усовершенствование и внедрение технологии «Устройство к устройству» (D2D), в основе которой лежит использование стандартного протокола беспроводной связи, позволяющее мобильным устройствам (смартфонам, планшетам, персональным компьютерам) связываться напрямую друг с другом, минуя маршрутизацию, использующую базовые станции и точки доступа.[1]

Эта технология может быть использована при обнаружении в зоне доступности беспроводной связи мобильных устройств и применяется для социальных приложений, рекламы, местного обмена информацией, смарт-связи между транспортными средствами, поддержки общественной безопасности, когда мобильные устройства обеспечивают подключение к локальной сети даже в случае повреждения существующей беспроводной инфраструктуры и т.д. (Рис.1)

Технология D2D позволяет уменьшить время ожидания установления связи между абонентами беспроводной сети, увеличить скорость передачи данных и снизить энергопотребление.[2,3]



Рисунок 1 – варианты применения технологии D2D.

### Использование технологии D2D в организации образовательного процесса

Рассмотрим применение технологии D2D в процессе мобильного обучения и в условиях ограниченного доступа к сети. Технология D2D может использоваться в

образовательном процессе при работе с учебными материалами в классе, в полевых условиях – при проведении занятий под открытым небом или в общественных местах, в транспорте и т.д. Основным условием ее использования является наличие у всех участников процесса обучения мобильных устройств оснащенных модулем беспроводной связи.

### *Пример использования 1: Работа в классе*

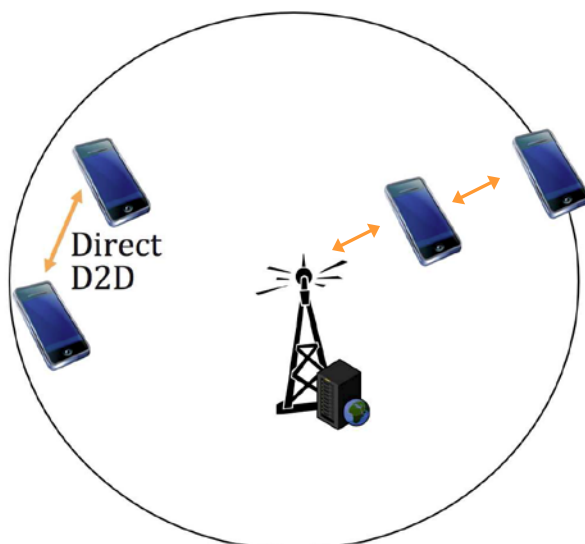
Преподаватель, имея ранее подготовленный учебный материал (и/или доступ в Интернет),

может раздавать его ученикам, используя технологию D2D централизованно (при этом скорость передачи информации может быть низкой в связи с большим количеством запросов), либо раздавать учебный материал частями по принципу протокола BitTorrent. В последнем случае файлы передаются частями и каждый torrent-клиент, получая эти части, перенаправляет их по полученным запросам, соответствующим участникам сети, что снижает нагрузку на центральное устройство, уменьшает зависимость надежной передачи информации от отдельных torrent-клиентов и обеспечивает быстрое получение учебных материалов [4].

Преподаватель проводит курс, взаимодействуя с учениками внутри сети, обмениваясь с ними учебными материалами и комментариями в интерактивной форме. При этом используя систему разграничения доступа участников сети, преподаватель имеет возможность предоставлять доступ к определенным учебным материалам, конкретно выбранным учащимся в соответствующее его выбору время. Такой вариант ведения учебного процесса позволяет эффективно использовать учебное время и создать в аудитории соответствующую учебную атмосферу.

Поскольку у обучающихся отсутствует выход в интернет, соблюдаются условия защиты детей во время занятий от неконтролируемого доступа к вредному интернет-контенту. Этот метод считается более эффективным в отличие от блокировки выбранных заранее сайтов и межсетевых экранов и позволяет преподавателю в реальном времени контролировать, отбирать и комментировать нужную информацию, загруженную из Интернета.

Такая организация учебного процесса может быть применима и в условиях полного отсутствия доступа в интернет, например в удаленных населенных пунктах. Преподаватель, имея на своем компьютере учебный материал и используя мобильные устройства учащихся, может провести урок, взаимодействуя с учениками по радиоканалу.



## *Рисунок 2 – Два типа D2D: прямой и ретранслированный*

### *Пример использования 2: Практические занятия вне класса*

В случае, если занятия проводятся вне класса (на природе, на исследуемом объекте и т.п.), преподаватель, при наличии веб-камеры в мобильном устройстве, может передавать изображения природных, ландшафтных и других объектов с соответствующими комментариями, ученикам, находящимся в радиусе действия беспроводной сети. Процесс обучения, организованный таким образом, может быть так же применим для детей с ограниченными возможностями.

Преподаватель, используя предлагаемую модель сетевого обучения, может дать задание, которое ученики выполняют в реальном времени, например, найти и прислать фотографию изучаемого объекта.

### *Пример использования 3: Занятия в транспорте*

Для закрепления материала, полученного во время экскурсии или проведения итогового тестирования после выездной лекции, преподаватель может воспользоваться технологией D2D во время поездки с учащимися в поезде или автобусе.

### *Пример использования 4: Работа с лицензионным продуктом*

В случае, если на используемый в процессе обучения продукт доступна лицензия, позволяющая пользоваться продуктом только в классе – учащиеся имеют доступ к продукту используя лицензионное разрешение, хранящееся на компьютере преподавателя пока они или преподаватель находятся в классе.

Если преподаватель предоставил лицензионный продукт для работы в классе и в результате учебная программа была установлена на мобильном устройстве учащегося, то в дальнейшем для того чтобы продолжить работу дома, учащемуся теперь достаточно лишь обратиться на сайт производителя за лицензией на индивидуальное использование продукта не закачивая при этом весь учебный материал. Таким образом, пропускная способность используемого учащимся канала может быть очень малой.

Очевидно, что для приведенных случаев необходима разработка программных продуктов, поддерживающих эффективное использование технологий D2D, что требует проведение совместных исследований специалистов технического профиля и специалистов в области педагогики.

## **Заключение**

В настоящее время актуальным является разработка мобильных образовательных приложений с учетом возможностей появляющихся и быстро развивающихся новых технологий. Применение технологий D2D позволяет решать следующие задачи:

- Контроль интернет-контента, используемого в процессе обучения,
- Обеспечение доступа к информации в условиях отсутствия точки доступа и наличия только мобильных устройств,
- Обеспечение эффективного и быстрого распределения учебного материала среди участников образовательного процесса,
- Создание образовательной интерактивной среды.

## Литература

1. Ian Poole. 4G LTE Advanced device to device, D2D communication for high data rate local direct communications using LTE devices./ Resources and analysis for electronic engineers/ [www.Radio-Electronics.com](http://www.Radio-Electronics.com)
2. Doppler, K., Rinne, M., Wijting, C., Ribeiro, C., and Hugl, K. Device-to-device communication as an underlay to lte-advanced networks./Communications Magazine, IEEE, 47(12):2009.
3. Janis, P., Koivunen, V., Ribeiro, C., Korhonen, J., Doppler, K., and Hugl, K. Interference-aware resource allocation for device-to-device radio underlaying cellular networks. /In Vehicular Technology Conference/VTC Spring 2009. IEEE 69th.
4. [www.bittorrent.com](http://www.bittorrent.com)