

## Математическая модель решит проблемы мобильной связи будущего

03.10.2017 / Индикатор /

**Сотрудники Российского университета дружбы народов (РУДН) в составе международного коллектива разработали математическую модель надежной микроволновой связи для мобильных телефонов и других устройств. Ее можно использовать для определения слабых мест разрабатываемых систем и нахождения оптимальных способов их преодоления.**

**Результаты их исследования опубликованы в специальном выпуске журнала IEEE Journal on Selected Areas in Communications (JSAC), который посвящен микроволновой связи.**

Сети 5G — это новое поколение технологий мобильной связи, международные стандарты которых находятся на стадии разработки. Консорциум 3GPP планирует выпустить их в 2020 году. Сеть обеспечивает очень высокие скорости передачи данных и сверхнадежное соединение — задержки передачи не превышают одной миллисекунды. «Использование крайне высоких частот в новых условиях натолкнулось на серьезные проблемы с показателями качества беспроводной связи, рассказал доктор технических наук, профессор, директор Института прикладной математики и телекоммуникаций РУДН Константин Самуйлов. — К ним относятся затухание сигнала на относительно небольших, до сотен метров, расстояниях и чувствительность соединения к блокировке прямой видимости устройств. С помощью математической модели мы пытаемся выяснить, как в таких ограничениях можно использовать микроволновый диапазон при сохранении показателей качества».

Еще одной особенностью сетей пятого поколения стала поддержка высокой плотности устройств: до миллиона на квадратный километр смогут соединяться друг с другом на средней скорости около 100 мегабит в секунду. Пиковая скорость в сетях 5G может достигать десятков гигабит в секунду.

Однако в сетях 5G существуют и проблемы. Одна из них заключается в эффективном распределении радиоресурсов (частотного диапазона) сети. Стандарт LTE, являющийся основой сетей 5G, уже сейчас практически исчерпал отведенный ему частотный диапазон, то есть для обеспечения требований сетей 5G не хватает радиочастот. Вторая проблема связана с энергопотреблением: эффективная работа сети требует огромного количества электроэнергии для питания серверов, облачных систем, маршрутизаторов и компонентов сети.

В недавнее время и в связи с наступлением эры сетей 5G огромный интерес вызывают исследования, направленные на обеспечение возможности передачи гигабитных потоков в канале миллиметрового диапазона длин волн (mmWave). Технология mmWave уже используется в стационарных сценариях, например, внутри помещений, однако по ряду причин ее использование в мобильных сетях с перемещающимися приемопередающими устройствами, где требуется координация нескольких движущихся устройств, является проблематичным. Освоение этого частотного диапазона — попытка ответить на стоящие вызовы. При этом предлагается решение вопроса блокировки связи: если будет заблокирован вызов по mmWave, то его обслуживание может быть передано сети Wi-Fi, а если понадобится, то и сети LTE. Для анализа такой сети математики решают оптимизационные задачи, например, минимизируя энергопотребление приемо-передающих устройств или оптимизируя эффективность использования частотного диапазона.

«Ультрасовременные коммуникации 5G и разрабатываемые для них различные сценарии связи могут быть внедрены в перспективе. Будут или нет — это вопрос контакта академического сообщества с индустрией. Путь будет длинный, и то, что делают ученые, должно быть учтено в стандартах, которые разрабатывают международные организации», — добавил ученый.

**Источник:**

<https://indicator.ru/news/2017/10/03/problemy-5g-reshenie/>