

Битва за радиоресурсы, или Зачем нам 5G

04.06.2017 / [Официальный сайт Мэра Москвы /](#)

Обладательница премии Правительства Москвы молодым ученым Ирина Гудкова — об интернете вещей, нехватке радиочастот и 5G-лаборатории в РУДН.

Представьте: ваш холодильник сам заказывает продукты в магазине, а стиральная машина включается по команде смартфона. Это не фантастика — это новая реальность, которую открывает нам интернет вещей. Но есть проблема: чудесам техники нужны радиочастоты, которые уже заняты сотовой связью, радио и телевидением. Возможными решениями в интервью [mos.ru](#) поделилась Ирина Гудкова, доцент кафедры прикладной информатики и теории вероятностей Российского университета дружбы народов. Она стала лауреатом премии Правительства Москвы молодым ученым за разработку комплекса вероятностных моделей схем приоритетного управления радиоресурсами беспроводных сетей последующих поколений.

— Почему вы занялись анализом приоритетного управления радиоресурсами беспроводных сетей?

— Сейчас это актуально. К 2020-му будут специфицированы и запущены тестовые беспроводные сети пятого поколения 5G. А вместе с сетями нового поколения нас ожидают более качественная связь, высокие скорости передачи информации, интернет вещей и другие новые услуги. Это потребует больше свободных радиочастот, диапазон которых в настоящее время ограничен. Одно из возможных решений проблемы — приоритетное управление радиоресурсами. Соответствующие алгоритмы и схемы определяют, что именно делать, если поступает более приоритетный запрос. Проще говоря, в некоторый момент времени одному пользователю нужно сделать звонок, второму — скачать фотографию. А свободная частота есть только для одного из этих действий. Звонок важнее, поэтому скорость передачи фото можно снизить.

Мое исследование дает представление о качестве обслуживания абонентов после перехода на пятое поколение сетей

— Что именно вы исследовали и можно ли на практике применять результаты работы?

— Я анализировала, как применение схем управления доступом отражается на качестве услуг. Пользователям важно, какова вероятность того, что вызов будет осуществлен, сколько времени они будут скачивать файл, каким будет качество видеотрансляции и так далее. Я учитывала не только схемы приоритетного управления, но и случайные факторы, а также механизмы совместного использования радиочастот. В результате получился комплекс вероятностных моделей. Для исследования я использовала аппарат теории вероятностей и математической теории телетрафика.

Применять на практике однозначно можно. Исследование поможет выбрать наиболее оптимальные параметры схем приоритетного управления радиоресурсами. А также дает представление о том, насколько качественным будет обслуживание абонентов после перехода на пятое поколение сетей. Думаю, что в ближайшие годы появятся заявки на изобретения.

С приходом интернета вещей предметы смогут взаимодействовать между собой без участия человека

— Поясните, что такое совместное использование радиочастот?

— Совместное использование радиочастот (в англоязычной терминологии Licensed Shared Access, LSA) — это еще одно решение проблемы ограниченности диапазона. В данном случае доступ к частотам получают две стороны: владелец частот, имеющий приоритетный доступ, и временный пользователь. В качестве владельца может выступать небольшой аэропорт, который обслуживает

четыре — шесть рейсов в день. Он использует частоты для телеметрии с самолетами. А в качестве пользователя может выступать оператор мобильной связи, который в отсутствие рейсов расширяет свой частотный диапазон за счет полосы совместного использования.

— Какие новые услуги станут доступны с появлением пятого поколения сетей?

— В первую очередь интернет вещей — предметы смогут взаимодействовать между собой без участия человека. Например, смартфон по заранее прописанному графику запускает стиральную машину. Или холодильник сканирует свое наполнение и отправляет в магазин или службу доставки перечень продуктов, которые необходимо привезти.

Станет доступен и индустриальный интернет, актуальная составляющая индустрии 4.0. На труднодоступное или опасное производство можно будет отправить робота и управлять им дистанционно через сеть. Мы двигаем механического помощника с помощью джойстика, а через очки виртуальной реальности видим то же самое, что и он.

5G, в отличие от существующих сетей, обеспечит мгновенную реакцию робота на движения хирурга

— А можно ли будет использовать 5G для проведения удаленных операций?

— Да, однозначно. Речь идет о технологии тактильного интернета, которая передает на расстояние движения и ощущения. Находясь в Москве, хирург сможет участвовать в операции, например в Африке. Для этого врач надевает сенсорную перчатку, передающую все его движения роботу, который работает на месте. Здесь особенно важна высокая скорость передачи информации, ведь даже небольшая задержка может стоить пациенту жизни. 5G, в отличие от существующих сетей, обеспечит мгновенную реакцию робота на движения хирурга. Речь идет о создании сверхскоростных сетей с задержками передачи данных до одной миллисекунды.

— Почему вы начали заниматься прикладной математикой и информатикой — не самый очевидный выбор для девушки?

— Любовь к математике мне привили бабушка и дедушка. Они маркшейдеры, горные инженеры, дедушка в исследованиях применял теорию вероятностей, а бабушка долгое время преподавала начертательную геометрию. Когда я была в восьмом классе, именно она предложила мне пойти в заочную математическую школу при МГУ. Там нам давали нестандартные задачи — сложные, но очень интересные. А при поступлении в РУДН я выбрала прикладную математику, потому что были интересны прикладные исследования и проекты. В дипломной работе я уже применяла методы теории вероятностей и марковских случайных процессов.

Осенью в РУДН откроется лаборатория опережающих исследований беспроводных 5G-сетей интернета вещей

— А какое направление вы посоветуете современным школьникам? Что остается востребованным?

— Безусловно, востребованными остаются программисты. Но я рекомендую не просто писать программы по известным алгоритмам, а идти дальше — разрабатывать свои собственные решения.

Кроме того, вся наша область является важной для страны. Например, информационно-коммуникационные технологии входят в перечень приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в России. А технологии доступа к широкополосным мультимедийным услугам являются критическими (то есть обеспечивают интересы государства в сфере

национальной безопасности, экономического и социального развития. — Прим. mos.ru). Одно из направлений стратегического развития России также связано с ИКТ.

— Какими исследованиями вы займетесь в ближайшем будущем?

— Осенью в РУДН откроется лаборатория опережающих исследований беспроводных 5G-сетей интернета вещей. Ее возглавляет мой учитель — профессор Константин Евгеньевич Самуйлов. Будет развернута сеть передачи данных с высокими скоростями, в том числе и радиосегмент. В июне этого года на базе университета мы проводим первый в России саммит 5G по научным исследованиям. В новой лаборатории мы сможем тестировать разрабатываемые алгоритмы. Также там будут характерные для 5G демонстраторы, например тактильного интернета и дополненной реальности.

— Почему вы решили подать заявку на премию?

— Главной задачей было систематизировать и описать все, что было сделано за последние годы. Победа меня, конечно, порадовала.

Премии молодым ученым

Премии Правительства Москвы молодым ученым присуждают ежегодно с 2013 года. Их могут получить на конкурсной основе ученые или научные коллективы до трех человек. Всего за четыре года в конкурсе приняли участие около двух тысяч молодых специалистов, а размер премии за это время увеличился вдвое — с 500 тысяч до одного миллиона рублей.

В 2016 году выросло количество премий — с 31 до 33. Заявки подали 575 человек. Это в полтора раза больше, чем в 2015-м. Лауреатами стали 65 человек. Сферы интересов молодых исследователей очень разные — от производства сварных узлов, ускорителей электронов, препаратов для борьбы с раком до древнерусского летописания, изучения финансовой стабильности и использования интеллектуального потенциала.

Источник:

<https://www.mos.ru/news/item/24788073/>