

## "ХВАЛЯ" – оцениваем качество связи вместе

**П.Балцевич**, начальник управления международного сотрудничества Государственного предприятия "БелГИЭ" / baltsevich@belgie.by,

**С.Боровский**, начальник центра радиомониторинга Государственного предприятия "БелГИЭ" / borovskiy@belgie.by

УДК 621.396, DOI: 10.22184/2070-8963.2022.105.5.26.32



Представлена система оценки качества сотовой подвижной электросвязи Республиканского унитарного предприятия по надзору за электросвязью "БелГИЭ" (далее – государственное предприятие "БелГИЭ") в Республике Беларусь, в том числе "включение" в существующую экосистему оценки мобильного приложения с целью улучшения качества сотовой связи и эффективного использования радиочастотного спектра на территории страны.

### ВВЕДЕНИЕ

Постоянный рост количества радиоэлектронных средств и их пользователей требует все более эффективного использования радиочастотного спектра,

ведь этот ресурс уникальный: он ограничен, но не исчерпаем.

С 6 по 10 июня текущего года в Минске, столице Республики Беларусь, состоялась XXVIII

Международная информационно-коммуникационная выставка-форум "ТИБО-2022", которая представляет собой специализированную площадку для обмена передовым международным опытом и инновационными знаниями, а также место для обсуждения механизмов внедрения новейших технологий в различные сектора экономики, социальную сферу и систему государственного управления. В рамках этого события состоялась презентация прототипа нового ресурса – ХВАЛЯ.БЕЛ, разработанного "БелГИЭ" (радиочастотной службой гражданского назначения Республики Беларусь). ХВАЛЯ.БЕЛ представляет собой элемент одноименной системы оценки качества услуг сотовой подвижной электросвязи (СПЭ).

"Хваля" (в переводе с белорусского – волна) – это система оценки качества услуг СПЭ, предназначенная для решения задачи по повышению эффективности работы сотовых сетей и улучшению качества услуг связи в Республике Беларусь.

На выставочном стенде "БелГИЭ" в режиме реального времени можно было наглядно оценить территорию покрытия, качество связи в интересующей посетителя точке и сети СПЭ в целом с охватом всех операторов мобильной связи Республики Беларусь.

### Оценка качества услуг сотовой подвижной электросвязи в Республике Беларусь

Услуги сотовой подвижной электросвязи в стране сегодня оказывают три оператора, а до конца текущего года планируется начало оказания таких услуг еще одной компанией – РУП "Белтелеком".

Благодаря их работе по развитию сетей стандарт 3G доступен уже более 99,0% населения, проживающего на 98,4% территории Беларуси. Существенно увеличить зону покрытия сети 4G позволила в последние годы активная работа по развитию сети LTE-800. Сегодня 97,4% белорусов могут воспользоваться услугами сотовой подвижной электросвязи стандарта LTE. Использование данной технологии позволяет получать не только традиционные услуги с большой скоростью и высоким качеством, но и развивать принципиально новые сервисы. Стандарт LTE делает возможной высокоскоростную передачу информации на большом расстоянии (это важно, например, для телемедицины – проведения онлайн-консультаций, пересылки результатов медицинских исследований).

В Республике Беларусь именно государственное предприятие по надзору за электросвязью "БелГИЭ" обеспечивает охрану радиочастотного спектра (РЧС) и его эффективное использование, в том числе

выполняет функции оперативного управления РЧС на территории страны и наблюдения за состоянием радиочастотного спектра, оценкой его занятости, что способствует созданию условий для формирования качественной инфраструктуры беспроводной связи.

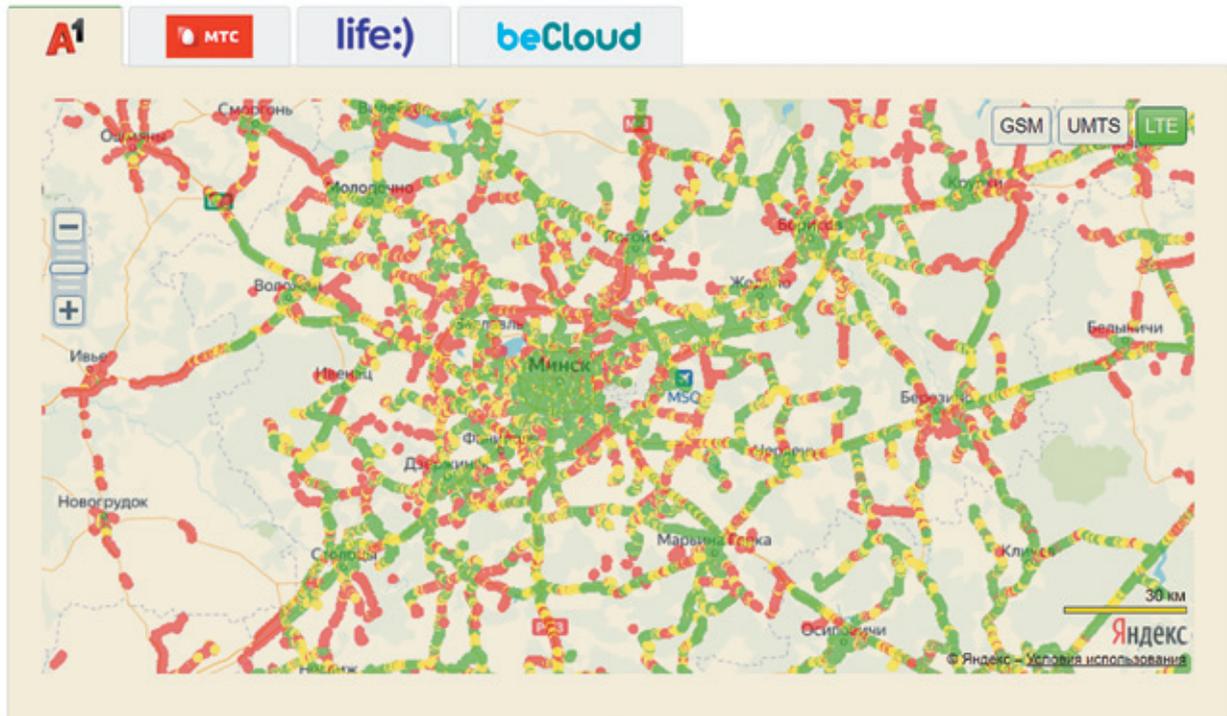
В настоящее время система оценки качества СПЭ "Хваля" (система "Хваля") государственного предприятия "БелГИЭ" является основной платформой по оценке качества услуг СПЭ на территории Республики Беларусь. Система состоит из аппаратно-программных комплексов, в том числе носимых и подвижных систем, базы данных измерений, информационных ресурсов, а также мобильного приложения "Хваля".

Так, аппаратно-программные комплексы осуществляют измерение зоны уверенного приема (зоны покрытия), параметров качества СПЭ стандартов GSM, UMTS, LTE и 5G вдоль маршрутов движения транспортных средств, внутри зданий, сооружений, помещений, в общественном транспорте, пешеходных зонах и т.д. с обработкой результатов измерений и оценкой ключевых показателей СПЭ на территории Республики Беларусь. По результатам измерений параметров формируются показатели качества услуг связи, которые проверяются на соответствие требуемым нормам, установленным в нормативно-правовых актах и СТБ (стандартах Республики Беларусь). Основные параметры (показатели) качества СПЭ определены постановлением Совета Министров Республики Беларусь "Об утверждении Правил оказания услуг электросвязи" и СТБ "Услуги сотовой подвижной электросвязи. Требования к качеству и методы контроля".

Результаты данных измерений являются публичными и отображаются на цифровой карте местности, а также представляются в табличной форме, в виде графиков и гистограмм, в том числе на официальном интернет-ресурсе "БелГИЭ" (см. рис.1).

Основными задачами оценки качества СПЭ являются:

- определение зон уверенного приема (зон покрытия) СПЭ;
- измерение параметров, определяющих качество СПЭ;
- определение (расчет) показателей, определяющих качество СПЭ;
- сбор (накопление) статистики и ведение баз данных;
- обеспечение соответствия СПЭ установленным требованиям, определяющим качество;
- доведение полученных сведений о качестве СПЭ до Минсвязи, операторов связи и абонентов.



**Наличие связи в автомобиле и на открытых участках**

- GSM (>-87 дБм), RxLev
- UMTS (>-93 дБм), RSCP
- LTE (>-93 дБм), RSRP

**Наличие связи вне автомобиля и на открытых участках**

- GSM (<-87 дБм...<-97 дБм), RxLev
- UMTS (<-93 дБм...<-103 дБм), RSCP
- LTE (<-93 дБм...<-110 дБм), RSRP

**Отсутствие связи**

- GSM (<-97 дБм), RxLev
- UMTS (<-103 дБм), RSCP
- LTE (<-110 дБм), RSRP

**Рис.1.** Результаты оценки качества покрытия в сетях LTE с использованием аппаратно-программные комплексов государственного предприятия "БелГИЭ"

## Новые задачи

Система оценки качества развивается сегодня в нашей стране так, чтобы не только операторы сотовой связи, но и сами абоненты могли участвовать в процессе улучшения качества услуг. Такой подход поддерживается в рамках госпрограмм или инициатив во всех развитых странах. В Беларуси данную инициативу поддерживает Министерство связи и информатизации.

С учетом существующих нормативно-правовых актов, регламентирующих или разъясняющих порядок и правила контроля качества оказываемых услуг СПЭ, Министерством связи и информатизации как высшестоящим республиканским органом государственного управления перед "БелГИЭ" поставлены новые задачи, для реализации которых предприятие осуществляет:

- систематический контроль качества услуг сотовой подвижной электросвязи с периодической оценкой показателей качества услуг

и общедоступной публикацией результатов на сайте предприятия;

- выявление отдельных участков территории с пониженным качеством услуг и предоставлением информации для Минсвязи и операторов СПЭ через специализированный веб-портал.

Специализированный веб-портал включен в экосистему оценки качества услуг СПЭ и предназначен для представления информации о выявленных отдельных участках территории с пониженным качеством услуг операторам СПЭ и Минсвязи, для организации мероприятий по устранению выявленных недостатков. Результаты оценки предусматривают отображение параметров и показателей качества СПЭ с годовой, поквартальной отчетностью в табличном виде и на карте покрытия с возможностью фильтрации данных по каждой области страны, с разбивкой показателей по типу местности (городская/сельская), выбора требуемого абоненту стандарта сотовой связи.



Рис.2. Пример отображения информации о покрытии сетью 3G/UMTS на специализированном веб-портале "ХВАЛЯ.БЕЛ"

Выявленные по результатам проведения работ отдельные недостатки, связанные с покрытием и качеством оказания услуг в сетях сотовой подвижной электросвязи, вносятся "БелГИЭ". Операторы СПЭ анализируют представляемую информацию и планируют мероприятия по устранению выявленных недостатков.

Доступ к специализированному веб-порталу ограничен и осуществляется только для авторизованных пользователей. При этом:

- операторы СПЭ имеют доступ к таблицам, содержащим только свои недостатки;
- Минсвязи и государственное предприятие "БелГИЭ" имеют доступ ко всем данным.

В свою очередь для всех абонентов разрабатывается интернет-ресурс <http://хваля.бел>, функционирующий в настоящее время в тестовом режиме. Данный ресурс представляет собой многофункциональную площадку различных сервисов с регулярным пополнением и обновлением измерительного контента и является основной частью системы оценки качества услуг СПЭ.

С помощью портала "ХВАЛЯ.БЕЛ" абонент может оценить зону покрытия операторов СПЭ как расчетную, так и измеренную по результатам объездов подвижных комплексов, сравнить уровень сигнала

базовых станций в конкретной точке, выбрав оператора, город, стандарт и вид карты. Планируется также добавление отдельного слоя по результатам измерений пользователей для чего и разрабатывается мобильное приложение.

### Мобильное приложения "Хваля"

Каждый оператор хочет развивать конкурентные предложения, свои сети. Абонент, в свою очередь, хочет выбрать услугу с учетом рейтинговой информации и своих предпочтений. Таким образом, обе стороны абсолютно в равной степени заинтересованы в том, чтобы качество услуг улучшалось.

Итак, заключительным элементом системы оценки качества услуг СПЭ на сегодняшний день становится бесплатное мобильное приложение с одноименным названием "Хваля", предназначенное для работы на смартфонах, планшетах и других мобильных устройствах.

Помимо задач улучшения бизнес-процессов внутри предприятия, мобильное приложение позволит установить постоянный канал коммуникации с абонентами и повысить социальную ответственность предприятия перед существующими и потенциальными абонентами сотовой подвижной электросвязи Республики Беларусь

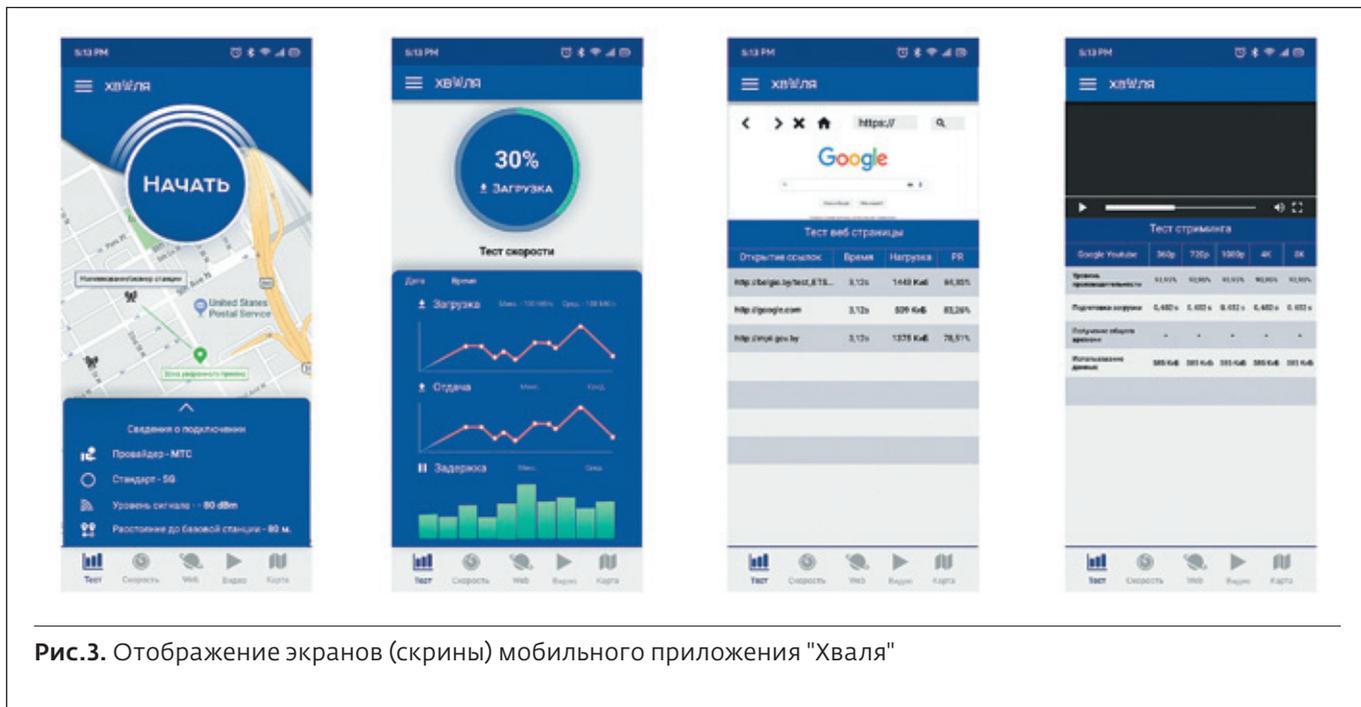


Рис.3. Отображение экранов (скрины) мобильного приложения "Хвала"

путем внедрения дополнительных автоматизированных процессов по сбору и обработке больших объемов данных и информации. Основной целью разработки приложения является усовершенствование существующей системы оценки качества СПЭ "БелГИЭ" путем реализации следующих мероприятий:

- разработка уникального продукта – нового источника информации по сбору, обработке, мониторингу и анализу данных в области услуг сотовой подвижной электросвязи;
- внедрение мобильного приложения в качестве автоматизированного модуля существующей системы оценки качества СПЭ "БелГИЭ";
- расширение класса пользователей системы оценки качества СПЭ за счет формирования нового класса – пользователей мобильного приложения;
- клиентоориентированность с предоставлением исчерпывающей информации абонентам Республики Беларусь о качестве оказываемых операторами сотовой связи услуг;
- повышение качества услуг СПЭ путем стимулирования, развития и поддержки конкуренции между операторами.

Мобильное приложение "Хвала" – это простой, надежный и удобный способ, позволяющий:

- оценить уровень принимаемого сигнала и зону покрытия в точке приема;
- определить и стандарт, и базовую станцию, обслуживающую абонента;

- определить ближайшие базовые станции других операторов;
- узнать о скорости своего интернет-подключения по мобильной сети;
- отправить отрицательные результаты для последующего предоставления операторам связи;
- отследить качество и стабильность работы на мобильном устройстве пользователя таких интернет-сервисов, как веб-сайты и потоковое видео.

"Хвала" обеспечит широкомасштабный мониторинг параметров и показателей качества СПЭ Беларуси в режиме реального времени.

Для анализа работы сетей СПЭ и улучшения услуг мобильной связи в мобильном приложении "Хвала" применена информационная технология Crowdsourcing (краудсорсинг) данных – масштабный сбор и совместное использование данных, полученных с мобильных устройств абонентов. Пользователю приложения предоставляется возможность получения полной информации о показателях качества мобильной сети на территории страны, оказываемых операторами, предоставлении информации о текущем сетевом подключении, а также сведений об инфраструктуре операторов (расположение базовых станций) в пределах территории, на которой выполняются измерения. Также мобильное приложение предоставит возможность абоненту мобильной сети непосредственно самому принимать участие в повышении качества услуг связи, а также будет

способствовать повышению ответственности операторов сотовых сетей Республики Беларусь в области качества оказываемых услуг.

Разрабатываемое мобильное приложение будет являться отдельным элементом, независимым источником получения данных и предназначено для оценки покрытия сетей стандартов 2G/3G/4G/5G с использованием абонентского терминала пользователя с определением, фиксацией следующих величин и параметров:

- географических координат;
- высоты над уровнем моря;
- даты и времени запуска приложения;
- номера и модели телефона абонента;
- стандарта и технологии;
- идентификаторов базовых станций, обслуживающих абонентский терминал пользователя: MNC, LAC, Cell ID;
- уровень принимаемого сигнала базовых станций, обслуживающих абонентский терминал, дБм;
- расстояние от абонентского терминала пользователя до ближайшей базовой станции, м.

Основным функциональным назначением разрабатываемого мобильного приложения является определение показателей качества оказываемых абоненту услуг СПЭ в месте его нахождения с определением следующих параметров передачи данных и сервисов, регулируемых СТБ:

- скорость передачи данных;
- время задержки передачи IP-пакетов;
- среднее время загрузки веб-страницы;
- время начала воспроизведения потокового видео.

Мобильным приложением также предусматривается отображение результатов тестирования в виде табличных результатов, графиков и диаграмм, визуального отображения местоположения пользователя на карте местности с привязкой к базовой

станции приема сигнала, возможностью отображения графической информации о близлежащих к месту нахождения абонента базовых станциях других операторов СПЭ и используемых ими стандартах связи. По результатам выполненного тестирования разрабатываемое приложение проинформирует пользователя об уровне и зоне устойчивого/неустойчивого приема сигнала в соответствии с тестовой градацией СТБ, предоставит сведения о текущем подключении и расчетным величинам параметров передачи данных и сервисов. В случае размещения абонента в зоне неустойчивого приема сигнала пользователю приложения должна предоставляться возможность отправки обращения с фиксацией данного обращения на веб-портале "Качество".

При разработке мобильного приложения были определены необходимые общие требования и общесистемные функции, необходимые для включения в существующую экосистему оценки качества услуг СПЭ:

- конфиденциальность, подлинность и целостность информации при ее предоставлении, изменении и хранении;
- оперативный доступ к пользовательскому интерфейсу приложения с возможностями быстрого доступа к информации, отображения, сортировки, поиска и единства представления данных, вызова системы помощи (подсказок);
- обеспечение технической поддержки приложения с возможностью обращения пользователя в данную службу;
- администрирование приложения категорией пользователей, имеющей уровень доступа администратора приложения;
- предусмотрена работа приложения в следующих режимах: штатный (нормальный) режим, аварийный, сервисный (технического обслуживания и сопровождения);
- подтверждение пользователем разрешения использования его персональных данных;



**ИНФОТЕЛ**  
Интеллект. Опыт. Результат.

# ONEPLAN

**ПРОГРАММНЫЕ КОМПЛЕКСЫ И УСЛУГИ  
ПО ПЛАНИРОВАНИЮ И ОПТИМИЗАЦИИ  
СЕТЕЙ ПОДВИЖНОЙ  
И ФИКСИРОВАННОЙ СВЯЗИ**



step@rpls.ru
+7 812 590-77-11
www.rpls.ru

- пополнение БД веб-портала "БелГИЭ" результатами измерений и фиксации обращений пользователей;
- формирование единой БД с результатами измерений, показателей и параметров качества СПЭ;
- установка android APK-приложения на официальной странице в GooglePlay Market.

Интерфейс приложения максимально понятен и удобен для пользователя, а дизайн разработан в соответствии с фирменным стилем "БелГИЭ".

Мы рассчитываем, что количество тестов пользователей мобильного приложения будет соответствовать как минимум количеству выполненных за 2021 год измерений передвижными измерительными комплексами ГП "БелГИЭ": не менее 50 тыс. измерений в год на одного оператора СПЭ. Напомним, в прошлом году в стране работали три оператора. Таким образом, количество пользователей мобильного приложения на момент выпуска его первой версии должно составлять не менее 30 тыс. (с учетом не менее пяти тестовых измерений на одного пользователя), с возможностью дальнейшего масштабирования данного показателя системой приложения в перспективе.

## ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЯ

Систематический контроль качества услуг СПЭ с периодической оценкой их показателей и публикация информации о результатах работ дает возможность абонентам получать объективную информацию по инструментальной оценке показателей качества услуг в сетях сотовой подвижной электросвязи и по радиопокрытию стандартов GSM, UMTS и LTE на интересующей территории.

Мобильное приложение "Хваля" в экосистеме оценки качества услуг СПЭ позволит установить постоянный канал коммуникации с абонентами. С помощью приложения каждый абонент сможет стать отдельной измерительной единицей и оперативно сигнализировать о проблемных местах и показателях в сети операторов сотовой связи. В свою очередь, каждый оператор сможет проанализировать результаты именно своей работы, обратить внимание на выявленные недостатки и своевременно приступить к их устранению.

Такие меры призваны подтолкнуть операторов к дополнительным мероприятиям по развитию сетей и повышению качества обслуживания абонентов, ведь задача национальных регуляторных органов заключается в создании условий для формирования качественной и конкурентной инфраструктуры беспроводной связи, максимально эффективно используя имеющийся радиочастотный спектр.

Государственное предприятие "БелГИЭ" последовательно реализует мероприятия по совершенствованию системы оценки качества услуг СПЭ. Система оценки качества услуг СПЭ "Хваля" позволит усовершенствовать процессы взаимодействия с Министерством связи и информатизации Республики Беларусь, а также с операторами сотовой подвижной электросвязи на территории страны путем сокращения "ручных" операций и промежуточных процессов обмена информацией.

Завершение разработки уникального для нашей страны мобильного приложения станет новым источником информации по сбору, обработке, мониторингу и анализу данных в области услуг сотовой подвижной электросвязи: чем больше абонентов будут пользоваться "Хвалей", тем более эффективной станет работа по улучшению качества услуг мобильной связи. ■

## "Спектр" поможет МИФИ в подготовке телеком-инженеров

Телекоммуникационный вендор "Спектр" заключил соглашение с Национальным исследовательским ядерным университетом "МИФИ".

В рамках развития профильных образовательных программ вуза сотрудники "Спектра" будут привлекаться для проведения лекций и семинаров по теме телекоммуникаций.

"НИЯУ МИФИ с самого своего основания ведет подготовку студентов для работы в передовых отраслях промышленности. Компетенции преподавательского состава НИЯУ МИФИ будут необходимы для составления новых образовательных программ обучения телеком-инженеров. "Спектр" уже провел совместный семинар с преподавателя-

ми и студентами НИЯУ МИФИ, где были намечены основные векторы сотрудничества", - сообщил генеральный директор "Спектра" Павел Смирнов.

Специально для студентов МИФИ в офисе "Спектра" в Москве будут организованы практические занятия в части разработки оборудования и ПО базовых станций. Студентам будет открыт доступ в самую современную в России лабораторию, снабженную высокоточной телеметрической и измерительной аппаратурой.

"Спектр" и НИЯУ МИФИ изучают возможность проведения совместных научно-практических конференций и других мероприятий. В рамках подобных мероприятий студенты и специалисты телеком-

индустрии смогут принять участие в обсуждении актуальных вопросов развития высокотехнологичного производства, науки и образования.

"Спектр" - национальный вендор телекоммуникационных решений в области мобильной связи. Компания была создана Госкорпорацией Ростех в 2021 году для обеспечения реализации "дорожной карты" развития высокотехнологичной области "Мобильные сети связи пятого поколения". Спектр является разработчиком системного проекта и организатором серийного производства решений 5G.

По информации ООО "Спектр"



XVI МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ-ВЫСТАВКА

# ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ СЕТИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ

28 ноября 2022 | Москва

## ЧТО ЖДЕТ УЧАСТНИКОВ МЕРОПРИЯТИЯ?

- Обсуждение всех ключевых тем развития отрасли: цифровизация, импортозамещение, LTE, 5G, широкополосные сети, спутниковая связь и многое другое!
- Главное в России профессиональное мероприятие года в области critical communications
- 250+ участников: самое большое количество конечных пользователей на одной площадке
  - Экспертная оценка и бесценный опыт ведущих компаний-пользователей систем связи
  - Инновационные разработки, оборудование и передовые технологии от российских и зарубежных производителей
- Вечерний прием: неформальное общение и обмен контактами в кругу специалистов высокого уровня!

ПО ВОПРОСАМ УЧАСТИЯ  
ОЛЬГА ГОРЯЧЕВА  
+7 915 136 98 28  
O.GORIACHEVA@TRINITY-EVENTS.RU  
PMR-CONF.RU

