

Нам интересно мечтать и воплощать мечты, открывать для себя новые рынки

Рассказывает первый заместитель генерального директора АО «НИИМА «Прогресс» В. В. Юров



АО «НИИМА «Прогресс» – одно из ведущих предприятий отечественной электронной промышленности – в прошлом году отметило свое 35-летие. Как менялся институт в последние годы с тем, чтобы отвечать современным условиям, и какие цели и задачи он ставит перед собой сейчас, в юбилейном интервью рассказал первый заместитель генерального директора АО «НИИМА «Прогресс» Виктор Владимирович Юров. Данное интервью мы предлагаем вашему вниманию.

Виктор Владимирович, когда пересеклись жизненные пути – ваш и НИИМА «Прогресс»?

Мы вместе с «Прогрессом» уже пять лет. На тот момент я был одним из собственников компании, работающей в сфере большой энергетики, занимался автоматизацией подстанций. Был знаком с генеральным директором НИИМА «Прогресс», и в какой-то момент мы поняли, что у нас много общего в жизненном пути. Это была его инициатива – предложить мне возглавить продажи. Помню его слова: «Мне нужны такие бойцы, как ты. Ты можешь показать, как надо иначе работать на рынке». Он безоговорочно подкупил меня своей харизмой и своими взглядами на жизнь. Мне стало интересно.

Что более всего заинтересовало в этом предложении?

Задачи ставились достаточно интересные. И очень интересно было поменять отрасль. Почему? Знаете, в течение всей своей профессиональной жизни я стремился копнуть еще глубже, чем позволял текущий уровень профессионализма, и, наверное, поэтому несколько раз менял отрасли. Начинать в ИТ, занимался программированием, был свой бизнес в ИТ. Затем семь с лишним лет

посвятил энергетике, точнее, производству аппаратуры для электроэнергетики. И вот пять лет назад наступил новый рубеж – надо принимать решение. Изучил коллектив «Прогресса» – он мне понравился. Получил отзывы с рынка. И я понял, что новая профессиональная тема очень интересна. Я делал ставку не столько на собственный опыт, сколько на команду и задачи, которые стоят передо мной. Надо сказать, что судьба всегда подкидывала мне задачи, где можно было проявить лидерские качества, и я всегда шел на революцию.

То есть всегда был какой-то вызов?

Да. Всегда был вызов. Всегда были нереально высокие цели. Всегда была задача сформировать команду, коллектив. У меня и здесь стояла именно такая задача – сформировать проектный офис не просто «Прогресса», а такой проектный офис, который даст фору холдингу «Росэлектроника». Мы десантом высадились в «Росэлектронику» и начали создавать концепцию развития. Уже утвердили ее, но в «Росэлектронике» произошли изменения – сменилась команда, поменялись планы и концептуальные взгляды. И тогда было принято

решение – сфокусироваться на задачах исключительно предприятия НИИМА «Прогресс». В целом, эта позиция была согласована с холдингом. И это был хороший спурт, хорошая история.

Какая задача ставилась в тот момент перед вами?

Стояла задача создать образцово-показательный внешний офис «Прогресса» как коммерческой компании. Это подразумевает достижение результатов с хорошими, серьезными показателями, с молодым перспективным коллективом и слаженной работой подразделений. Иными словами, компании требовалась перезагрузка. Вот такая стратегическая задача была поставлена передо мной.

Если оглянуться на годы, пройденные вместе с «Прогрессом», то как их можно охарактеризовать?

Они были непростыми. И главные сложности были связаны не с рынком, а с теми самыми революционными изменениями в коллективе. Здесь ведь уже был свой «микромир», который создался даже не годами, а десятилетиями. Немало уважаемых сотрудников работают здесь десятки лет, а некоторые – с момента основания института. Коллектив был очень профессиональный, достойный, но консервативный, ведь все эти годы НИИМА «Прогресс» ориентировался на выполнение задач в интересах одного заказчика – государства – в формате НИОКР. Отсутствие более или менее развитой коммерческой истории, по сути, стало ахиллесовой пятой института. И моя основная функция здесь заключалась в том, чтобы внедрить в этот весьма консервативный сложившийся коллектив новые концепции и мировоззренческие каноны, которые приняты на открытом коммерческом рынке. Своего рода, вдохнуть новую жизнь.

Надо отдать должное руководящему составу института, который всемерно помогал этим процессам, порой даже разрубал возникавшие гордые узлы. Руководство отчетливо понимало: рынок не обманешь, надо уметь работать с коммерческим заказчиком, чтобы выживать на рынке, развивая коммерческие продажи, а не рассчитывать целиком и полностью на государеву поддержку. Собственно, эти же установки реализуются сегодня и на уровне государства: идет переориентация от заказа государства на разработку в сторону субсидий как меры поддержки, когда исполнитель сам предлагает тот или иной продукт, верит в судьбу проекта и доказывает, что этот проект достойный.

Что было главным вызовом в той «революции», которую надо было совершить?

Главный вызов был в создании хорошей, правильной команды с гармонизированными внутренними отношениями, которая понимает стратегические цели и задачи и может давать результат. И это надо было сделать

в новой среде, с новым коллективом. Очевидных лобовых решений здесь нет, поэтому мы много спорили, и в этих спорах рождалась истина. Плюс общее отношение потенциальных покупателей к отечественной микроэлектронике, как к чему-то громоздкому, дорогому и неэффективному. Надо было ломать еще и эту культуру. Тем более, что в стране было не так много компаний – потребителей отечественной микроэлектронной аппаратуры. Так что быстро показать реальный впечатляющий результат не представлялось возможным.

В первые годы моей работы в «Прогрессе» коммерческая выручка составляла 4, 5, 7 млн руб. в год. Это капля в море по сравнению с общей выручкой института, которая составляла в это время 1–1,5 млрд руб. Наверное, только в 2022 году стало можно говорить о более-менее значимых результатах. У такой «революции» вообще длинный цикл. По моему опыту, в этой отрасли она заняла порядка четырех лет.

Как вы достигали поставленных целей?

Цель была простая – увеличить сбыт своей продукции. Для этого, во-первых, сами продукты надо было изменить. Ведь существующие продукты были заточены под ограниченное количество заказчиков из области специального применения. Со временем потребности заказчиков меняются, но адаптировать эти продукты – очень дорогое удовольствие, без помощи государства не справиться. Надо было придумывать новые механизмы, искать новые рынки для того, чтобы в корне изменить эту ситуацию.

Во-вторых, нужно было сместить фокус с монотонного хождения по рынку и рассказов о том, какие мы правильные и исключительные, на адаптацию под заказчика. Это означает, что мы для него должны стать удобным партнером. В том числе, удовлетворять его потребности в других решениях, но только через нас. И мы всему этому учились. Где-то в инициативном порядке, где-то объединяясь с партнерами, порой даже с конкурентами.

Можете привести пример такой работы по новым правилам?

Интересный пример – маркировка автомобильных шин. Это перспективное направление и, как оказалось при детальном изучении, очень многогранный рынок, в котором скрываются разнообразные новые бизнесы. Мы обозначили концепт: умная шина.

Известно, что в мире действует мощный тренд: уйти от покупки самой шины как физического предмета, а перейти к идеологии «покупка пробега колеса». Эта идея вдохновила нас на те подвиги, которые мы реализовали в поисках подходящего варианта технической реализации. Как умную метку встроить в эту самую шину? QR-коды, штрихкодирование не подходят, потому что шина может притереться у бордюра или испачкаться, и код станет

нечитаемым. Классическая радиометка тоже не подходит: она плоская, и после вулканизации и при продольных и поперечных нагрузках антенна рвется. Нашли решение – реализовать антенну в виде пружины, которая вулканизируется в резину, тогда она не рвется при любых нагрузках.

Удалось выпустить готовый продукт?

Да. И это была непростая история. В частности, было непросто найти опорный завод, который решился бы на испытание такой инновации. Но мы сделали это, получили на испытаниях очень хорошие результаты. Даже опередили китайских конкурентов, которые лидировали на этом рынке. У них метка считывалась на расстоянии до полуметра, а наша – до семи метров. Были хорошие результаты по экономике производства. И рынок сбыта тоже был.

Оказалось, что на базе умной шины можно реализовать целый пласт потенциально интересных рынков решений. Например, сервис «Честный пробег», который позволяет считывать оценку пробега прямо с телефона с NFC: буквально можно поднести телефон к колесу и тут же получить данные. Можно автоматически определять, какая установлена шина – зимняя или летняя – и информировать об этом определенные службы. Штрафы за незаконную утилизацию – это тоже можно легко реализовать с помощью умной шины.

Таких сервисов оказалось очень много. Мы их оцифровали и просчитали бизнес-модели. Также получили хорошие результаты. Но, к сожалению, мы не нашли партнера-интегратора по этому направлению.

Почему не удалось найти партнера?

Завод хотел получить готовый производственный процесс под ключ. Но мы, как дизайн-центр, отвечаем только за саму метку. А нужно еще разработать и произвести роботизированный станок, который автоматически пакует метки на липкую ленту, а потом на конвейере их распаковывает и имплантирует метку в шину. Без работа тут не обойтись, так как выполнение этих операций вручную не обеспечит необходимой производительности.

Так что со станками проблема, интегратора такого масштаба не нашлось. Кроме того, несмотря на активную поддержку со стороны Минпромторга России, производители шин не проявили энтузиазма. Дело в том, что их только-только обязали наносить на шины обычную маркировку в виде штрихкода, а тут снова требуются инвестиции. В общем, заводы соглашались на участие в нашем проекте только при условии их полного переоснащения за счет государства. Так что продукт ждет своего часа, и мы обязательно вернемся к этой истории – уверен!

Сегодня тематика интеллектуальных транспортных систем на подъеме. Может быть, уже подходит время для внедрения таких разработок?

Однозначно подходит. Мы видим эти тренды. Но вот что я хочу подчеркнуть в связи с новыми разработками: мы не выходим на занятые рынки. Почему? Потому что это крайне невыгодно. Ведь любое противостояние – это потери. Потери в ресурсах, потери во времени, потери в нервах и т. д. А если ты открываешь новый рынок, ты на нем лидер.

Поэтому, если рынок занят, мы, скорее, вступим на этом рынке в кооперацию с партнерами и выстроим правильные отношения таким образом, чтобы это было интересно всем сторонам. Нам интересно мечтать и воплощать мечты, открывать для себя новые рынки.

Какие еще мечты воплощаете?

Еще у нас есть интересные кейсы, связанные с автомобильными алкозамками. В России эта тема пока совсем не раскрыта. Здесь мы ушли от классической концепции алкотестера, снабженного мундштуком. Наш алкоиндикатор за секунду анализирует пары выдыхаемого воздуха и определяет содержание в нем этанола. Стали искать партнеров, работающих с системами автомобильной автоматизации. Нашлось сразу три компании, и через три месяца у нас было три разных прототипа готового устройства. Так в ходе реальных работ сложились правильные интеграционные цепочки, и мы получили устройство, которое уже можно было демонстрировать руководству отрасли. Замечу, что Минпромторг был приятно удивлен, увидев его в действии.

В чем его принципиальная новизна, помимо новой технологии съема данных?

Это уникальная история в целом. Дело в том, что во всем мире применяются примитивные видеорегастраторы, которые требуют участия человека-оператора. Он должен проконтролировать, что процедура проводится без нарушений и т. д. А мы с партнерами создали миниатюрное устройство – «Нейробокс». Оно снабжено видеокамерой с интеллектуальным ПО, которое обеспечивает широкий спектр функций, в частности держит в кадре лицо водителя, верифицирует наличие в кадре алкоиндикатора и контролирует все действия, чтобы, скажем, водитель не передал прибор пассажиру авто. Система разрешает завести автомобиль, но не позволяет ему двигаться, пока не будет верифицирован выдох именно водителя.

Думаете, умельцы не смогут обмануть даже такую умную систему?

Конечно, существуют различные способы обмана электронных устройств, например заранее надуть шарик, будучи еще трезвым, или попросить пассажира выдохнуть и т. п., они нам тоже известны. Мы выстроили специальную

сложную систему защиты, препятствующую попыткам ее обойти. Она, в частности, позволяет выявлять злоумышленников, которые пытаются обойти систему. Но главный вызов проекта был другой – регуляторный.

Как проверять технические параметры устройства? Проводить ежегодную поверку всех устройств по всей стране? Для нашей компании это конечно, непосильная ноша. В этом направлении мы прошли тяжелый путь. Минпромторг России оказал серьезную поддержку. И на текущий момент у нас есть система, которая может осуществлять алкомониторинг водителей, держать их состояние под контролем. Более того, мы еще научились управлять замедлением работы двигателя, что в будущем может быть полезным, например при задержании без повышенной угрозы окружающим водителям и пешеходам.

Выбраны приоритетные ниши для внедрения системы – каршеринг, такси, пассажирские перевозки и перевозка опасных грузов. Сейчас проект находится на этапе опытной эксплуатации. А пока дальше совершенствуем устройство – в настоящее время работаем над очередным релизом продукта – и обкатываем его на машинах в реальной дорожной обстановке.

И это не единственный пример того, как мы открываем новые рынки.

Расскажите, пожалуйста, о других примерах.

По подобному пути развивается история с самокатами. Идея поставить под жесткий контроль их скоростной режим давно обсуждается, и сформулированы предложения по введению конкретных требований: ограничение максимальной скорости до 25 км/ч с возможностью определения местоположения электронного средства индивидуальной мобильности. Стандарт также предусматривает пешеходный режим (со скоростью не более 8 км/ч) и автоматическое замедление самокатов в парковых зонах до 5 км/ч.

В настоящее время мы осуществляем пилотный проект по управлению скоростным режимом самокатами в централизованном режиме в масштабе всей страны.

Это всё примеры, скажем так, наземного применения технологий «Прогресса». А в космосе можно найти новые рынки для инновационной продукции?

Космическими применениями мы тоже занимаемся, ведь мы мечтатели. И мы придумали, как объединить вместе две задачи: навигацию и связь. Это новый рынок – рынок услуг навигационно-связного оператора нового поколения. Там открывается целое созвездие новых сервисов и услуг. Например, традиционные средства навигации работают только под открытым небом, но было бы здорово понимать, где находятся сотрудники компании даже внутри помещений. В принципе, системы такого рода в природе существуют, но для их работы каждое здание надо дооснастить: поставить внутри некие базовые станции,

настроить их. И это всё требует определенных капитальных затрат на инфраструктуру. А у нас – другая идея: для работы системы достаточно смартфона. Это удобно – и с точки зрения контроля местонахождения сотрудников, и с точки зрения координации их работ, и с точки зрения безопасности. Этот подход можно применять также для отслеживания иных объектов, перемещаемых в пространстве.

Решение базируется на нашей локальной системе навигации. Она подразумевает, что существующие вышки, например, базовых станций сотовых операторов можно дооснастить нашим оборудованием с технологией псевдоспутников. В результате обеспечиваются те же самые навигационные сигналы, но на земле и по другим алгоритмам. По этому направлению сформирован пул партнеров, созданы правильные цепочки кооперации. На новом рынке места точно хватит всем.

Еще готовим к выводу на рынок Комплексированную навигационную систему услуг локации «КОНСУЛ», с помощью которой сможем предоставлять клиентам широкий спектр услуг. Например, мы хотим дать возможность безопасно перемещаться по территории нашей страны как грузовому, так и пассажирскому транспорту. Фактически мы создаем вокруг транспортных средств защищенные навигационно-связные поля, внутри которых они будут чувствовать себя совершенно безопасно. Не будет утечек данных, навигационные сигналы никто не подделает и т. д.

Как вы думаете, почему у нас не так быстро продвигается процесс внедрения автопилотов и высокоавтоматизированных транспортных средств, как этого хочется? Ответ лежит на поверхности: потому что те навигационные технологии, которые используются сейчас в умных сотовых телефонах, часах и других устройствах, уязвимы. К ним можно применить подавление навигационного сигнала, либо его подмену (так называемый спуффинг). И наша задача – не допустить этого!

В 2023–2024 годах будем проводить масштабные испытания системы «КОНСУЛ», сейчас строим соответствующую инфраструктуру. Понятно, что комплекс услуг «КОНСУЛ» должен предоставлять оператор, и это, безусловно, – государственная задача в силу крайне высокой ответственности. Поэтому мы находимся в постоянном диалоге не только с Минпромторгом, но и Минтрансом, Минцифры России, а также крупнейшими операторами связи.

В целом, наша задача – дать рынку такую технологию, которая обеспечит на объектах критической инфраструктуры надежный устойчивый навигационный сигнал, неподвластный подделке или зашумлению. И конечно, нужно объединять эти усилия с космосом, с технологией «Сфера». И это тоже новые горизонты нашей деятельности. Мы находимся в постоянном диалоге с «Роскосмосом» по этому вопросу, наши предложения там получают позитивный отклик. Там ведь тоже понимают, что космические

технологии надо дополнять земными и на этой базе расширять функции обеих систем. Тогда они будут друг друга дополнять, замещать, резервировать. Это придаст им масштабность, эффективность и значимость не только в границах нашей страны, но и во всем мире. Освоив эти технологии, мы сможем предлагать их на экспорт.

А как вы выбираете новые стратегические ниши для инновационного развития? Это всё всегда сложные поисковые проекты?

Во-первых, у нас есть задел прошлых лет, что дает нам уверенность в достижении результата. Это немаловажно. Кроме того, мы провели большую системную ревизию проделанной работы за прошлые годы. Это дало нам возможность посмотреть на хеджирование рисков иначе, под новым углом зрения – с учетом имеющихся заделов. И мы начали системно стратегически думать на многие годы вперед. Так, в 2022 году утверждена стратегия развития НИИМА «Прогресс» до 2030 года. В ней обозначены стратегические цели и векторы развития, которые являются значимыми и для нас, и для группы «Элемент». Поэтому все наши инновационные идеи формируются вокруг ключевых историй, таких как транспортная телематика, связанное, навигационное направление, космическая деятельность. Там и рождаются новые интересные направления деятельности.

Как вы расставляете приоритеты между государственными задачами и массовым коммерческим рынком электронной продукции?

Те проекты, где мы уже взяли на себя обязательства перед государством, имеют самый высокий приоритет, ведь это уже заключенные контракты, подписанные соглашения. Там, где мы чувствуем силу и уверенность, выходим на конкурсы, защищаем свои проекты и превращаем их в договорные отношения. Эти обязательства нас дисциплинируют и формируют приоритеты.

Если мы говорим о расстановке приоритетов в инициативных проектах, то это вопрос, конечно, непростой. Конкретной формулы или модели у нас нет. Там есть место и интуиции, и профессиональному прогнозу. И безусловно, все эти истории имеют некоторую временную протяженность. Они могут уходить в долгую историю, как, например, проект с умной шиной. Тогда мы вынуждены его замораживать при всей привлекательности этого проекта и его потенциальной перспективности. Но мы о них не забываем, регулярно проводим ревизию и анализируем текущую готовность рынка. Да, есть такие проекты, к которым рынок еще не готов, и умная шина – яркий тому пример.

И конечно, расставляя приоритеты инициативных проектов, измеряем их рентабельность в деньгах: затраченные усилия на фоне потенциально возможных доходов.

Услуги класса V2X (Vehicle-to-Everything), поддерживающие взаимодействия умной шины с окружающей средой, – это как раз пример таких сервисов, к которым рынок еще не очень готов?

V2X – это транспортные средства для всей окружающей среды. А мы мыслим уже на следующем уровне. Мы вывели новую формулу – х1х, то есть «я для всех и все для меня». Мы и здесь формулируем новые постулаты, к которым рано или поздно придет всё в мире микроэлектроники. Речь идет о том, что в автомобиле тоже сидит человек, и у него (и на нем) – разные гаджеты: умные телефоны, часы, планшеты, датчики. Но всё это крутится вокруг самого человека, конечного потребителя всех умных услуг. И мы хотим организовать более плотные и правительственные кооперационные взаимосвязи х1х.

А есть среди ваших задумок та, которая связана именно с человеком?

Есть. В нашем арсенале есть проект, который ждет своего часа и тоже заглядывает далеко в будущее. Он называется «Для самых родных». Его концепция базируется на идее контроля за несовершеннолетними. В хорошем смысле. Все родители знают, что за ребенком нужно присматривать, чтобы он не сбился с правильного пути. А для этого необходимо мониторить «ауру» его окружения, предпринимать правильные эффективные действия, если ребенок попадает в негативную экосистему. Как такое «опекунство» может выглядеть на практическом уровне? Возьмем простой пример. С ребенком что-то случилось, он вам настойчиво звонит, а вы на важном совещании, и телефон выключен. Или он всё же дозволился, там настоящая беда, но как экстренно вмешаться в ситуацию? На помощь может прийти операторская услуга. Она включает в том числе сервис умных городов с распознаванием лица ребенка и той среды, в которой он находится. Если он находится в обществе людей из группы риска, оператор в реальном времени оценивает обстановку и сообщает подробности родителям. Если ребенок двигается не по типовому маршруту «дом – школа», а перемещается куда-то в сторону, значит, надо реагировать. Таких сервисов в составе услуги может быть немало.

Некоторые зачатки такой системы сегодня реализуются в Москве, например, в рамках проекта «Москвёнок» с умными браслетами. Но это самое начало, а хочется гораздо более совершенных услуг.

В целом, если говорить о Большой Мечте, хочется дойти до такого уровня, чтобы продукция «Прогресса» вышла на широкий розничный рынок. Сегодня мы работаем в сегменте B2G либо B2B. А вот дойти до рынка B2C – это, наверное, и есть мечта. Я представляю себе много людей, и у них в руках – устройства с названием «КОНСУЛ» и маркировкой Made in Russia. Для меня, как

коммерчески ориентированного руководителя со стажем, важно не только достигать отличного результата, но и чувствовать отдачу от вложенных усилий в виде широкого сбыта качественной востребованной продукции.

А те события, которые произошли в феврале, помогают стимуляции замыслов? Например, по линии импортозамещения?

Скажу так: к сожалению, да. Хотелось бы, конечно, чтобы помогали другие обстоятельства. Но в более спокойные времена тех людей, которые предлагали рынку что-то отечественное, считали «не вполне здоровыми». К сожалению. И лишь когда люди на себе ощутили, что это такое – последствия санкций, как быстро переобучаются партнеры, прекращая исполнять свои обязательства, многие переосмыслили риски, и нам работать на рынке, конечно, стало проще. И этот момент нельзя упустить!

Идет большой мировой передел, и передел внутри страны. У нас, конечно, открылись новые возможности. Но когда-то мы проиграли коммерческую борьбу на своем же рынке, и этого нельзя допустить повторно. И нужно смотреть с оптимизмом в будущее, тем более сейчас. Когда мы разберемся с нашими недоброжелателями – наступит мир, и у нас откроются новые горизонты. Окружающий мир откроется, и тогда нужно будет адаптироваться под задачи точно таких же потребителей, но за рубежом. Быть удобными, интересными для них. Но начинать это движение надо уже сегодня и с себя.

Если мы здесь не завоюем свой собственный рынок, то на мировую арену точно не выйдем и глобальные рынки не займем. Сначала нам нужно хорошенько освоить свои рынки, создать высококачественные продукты, удобные, технологичные, недорогие, высококонкурентные. И только на следующем шаге – проповедовать такие же подходы на мировой арене.

Проблемы с зарубежными фабриками требуют какого-то специализированного кризис-менеджмента?

Безусловно. Таких проблем много. Нас постоянно пытаются поставить в тупик. Обескураживает, конечно, совершенно беспардонное отношение зарубежных «партнеров» к своим обязательствам. Понятно, что мы стараемся адаптироваться к новым внешним рискам, минимизировать угрозы и находим выходы. Конечно, не без помощи друзей и коллег по цеху. Знаете, когда мы думали, как проводить форум «Микроэлектроника 2022», мы выбрали лозунг «Мы вместе». И оказалось, что этот хештег совпал с нынешним форматом всей страны.

Когда мы объединяемся, тем более в такое тяжелое время, пути и решения точно найдем. Нынешний этап сложный, но его можно пережить. Главное – быть сплоченными, едиными в целях и задачах, не трепетать перед врагом, а уверенно идти к поставленным целям и задачам. Всем вместе – профессионалам рынка, нашим заказчикам и государству.

С. В. В. Юровым беседовала Е. Н. Покатаева

КНИГИ ИЗДАТЕЛЬСТВА «ТЕХНОСФЕРА»



ИННОВАЦИИ В ТЕХНОЛОГИЯХ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ

Д. Миноли

Книга является обзором ключевых достижений в области коммерческой спутниковой связи. В ней ставится вопрос о том, какими могут быть новые возможности для конечных пользователей и поставщиков услуг в использовании новейших быстроразвивающихся инноваций в этой области (расширение спецификации DBV-S2 (DVS-S2X)), технологий спутниковых каналов с высокой пропускной способностью (HTS, High throughput satellite), методов спутникового применения решений M2M (machine-to-machine) и т. д.

Издание можно считать справочным пособием, так как в вводную главу включен справочный технический материал, который будет служить в качестве учебника по спутниковой связи для начинающих.

М.: ТЕХНОСФЕРА,
2022. – 446 с.,
ISBN 978-5-94836-545-9

Цена 1300 руб.

КАК ЗАКАЗАТЬ НАШИ КНИГИ?

✉ 125319, Москва, а/я 91; ☎ +7 495 234-0110; 📞 +7 495 956-3346; knigi@technosphaera.ru, sales@technosphaera.ru