

## В ТЕРМИНЕ СКС главное – Система

Рассказывает профессор Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, заместитель генерального директора компании "СУПР" по науке  
**А.Б.Семёнов**

DOI: 10.22184/2070-8963.2019.78.1.6.11



Если опросить специалистов в области структурированных кабельных систем (СКС), кого они порекомендуют в качестве наиболее авторитетного российского эксперта в данной области телекоммуникаций, то с большой долей вероятности можно получить один и тот же ответ – профессора Андрея Семёнова. И это неудивительно: Андрей Борисович не только автор популярных и обстоятельных книг по СКС (в том числе одной, вышедшей на английском языке в издательстве Springer) и множества статей, первый в России доктор технических наук, защитивший диссертацию по тематике таких систем, действующий профессор двух технических университетов, но и практик – в частности, один из создателей и в течение многих лет главный идеолог первой отечественной кабельной системы "АйТи-СКС". Об истории, сегодняшнем дне и будущем наиболее быстро развивающейся сферы пассивного телекоммуникационного оборудования наш разговор с А.Б.Семёновым.

**Андрей Борисович, по первому образованию вы – инженер электросвязи. Зачем вам потребовался второй диплом – мехмата?**

Еще во время учебы в Московском электротехническом институте связи (МЭИС, сегодня МТУСИ) я почувствовал склонность к научной работе. Придя после окончания института в лабораторию многоканальной электросвязи научного сектора МЭИС, я понял, что при очень неплохом уровне инженерного образования математическая подготовка была недостаточна для научной работы. Электросвязь, как известно, от многих отраслей техники отличается тем, что там ничего не движется, кроме

стрелок приборов, поэтому грамотно описать процессы в ней можно только языком уравнений. Поэтому я поступил на вечерний трехлетний инженерный поток механико-математического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова.

**Сегодня вы известны как специалист в сфере пассивного оборудования, но начинали в разработке активного оборудования. Как произошла "смена вех"?**

Действительно, начинал я в профессии как аппаратчик. С волоконно-оптической техникой связи, бывшей тогда в младенческом возрасте, я столкнулся впервые в феврале 1977 года, когда начал заниматься аналоговыми

системами передачи по "оптике". Это было самое начало эпохи ВОЛС. Сегодня это звучит удивительно, но в тот период в СССР в области оптической связи аналоговые ВОСП вовсе не сбрасывались со счетов. Сеть связи была практически вся аналоговая, к тому же, в отличие от передовых западных стран, средняя длина канала у нас была достаточно большой и преимущества цифровых методов передачи представлялись неочевидными.

Занимался я в первую очередь вопросами нелинейности ВОСП. Интересно отметить, что сегодня этот вопрос опять приобретает актуальность, поскольку требуется постоянно повышать пропускную способность линий связи, и один

из путей решения – использование частотного уплотнения. И оно сразу ставит в повестку дня проблему нелинейности. Совсем недавно я написал положительный отзыв на автореферат докторской диссертации одного ученого из Новосибирска, который на новом витке развития техники занялся этим вопросом.

В 1985 году я защитил кандидатскую диссертацию, посвященную помехозащищенности аналоговых ВОСП, вскоре после чего перешел на работу в МРТИ Академии наук СССР. Там мы занимались построением сложных систем автоматизации физических экспериментов, за мною были волоконно-оптические каналы связи для них.

Проходит десять лет, в стране быстро растут системные интеграторы. Одним из самых успешных была компания "АйТи", созданная в 1990 году. Компании были нужны специалисты по волоконно-оптической подсистеме структурированных кабельных систем, что стало причиной моей переквалификации. С момента принятия первого стандарта на такие системы прошло к тому времени всего четыре года, с монтажа первой крупной СКС в России (в московской гостинице "Славянская") – менее двух лет.

#### Какая кабельная проводка может называться СКС?

Начну с того, что появление СКС стало ответом на быстрые темпы смены поколений активного сетевого оборудования локальных сетей. Менять пассивное оборудование с такой скоростью было нереально. Поэтому IBM, а за ней и другие ИТ-компании стали искать решение в универсальной кабельной проводке.

Важнейшие признаки структурированной кабельной системы – это структуризация, универсальность и избыточность. Структуризация подразумевает разбиение проводки на отдельные подсистемы, снабженные

Да, возможны различные переводы на русский язык. Но я считаю, что термин СКС оказался универсальным и удачным, так как хорошо "лег" на нашу действительность. При этом последнее С обозначает: "система", а не "сеть",

## Важнейшие признаки структурированной кабельной системы – это структуризация, универсальность и избыточность

стандартизованными интерфейсами для связи с другими подсистемами и сетевым оборудованием. Универсальность СКС проявляется в том, что она строится не под конкретную сетевую технологию, а на принципах открытой архитектуры. Под избыточностью понимается введение в состав системы дополнительного количества информационных розеток, которое определяется площадью и топологией рабочих помещений.

Если СКС первоначально создавались для офисов, то сегодня существуют системы со своей спецификой для ЦОДов, промышленных предприятий, учебных заведений и больниц, домашние.

**В англоязычных источниках для систем информационной проводки в зданиях используются различные названия, например, Generic Telecommunications Cabling. Установившийся у нас термин СКС не является калькой с них.**

что встречается иногда. Слово "система" у нас традиционно вызывает уважение.

#### Какова ситуация со стандартизацией СКС?

Кабельные системы в России начали монтироваться, когда и речи не было о собственных стандартах, разве что кроме требований по пожарной безопасности. Уже тогда существовали три системы стандартизации: американская – ANSI/TIA, европейская – EN и международная – ISO/IEC.

С моей точки зрения наилучшая система – EN. Она наиболее жесткая по части требований к параметрам. В России кабельные системы не подлежат государственному регулированию, поэтому строители могли выбирать те стандарты, что им были лучше знакомы. Первыми на российский рынок СКС пришли вендоры из США, поэтому исторически у нас "прижилась" американская стандартизация. А примерно к 2002 году

все три системы стандартов были хорошо гармонизированы.

Что касается российских стандартов на СКС как систему, то к сожалению, работы по их созданию велись кулуарно. Как следствие в опубликованных соответствующих ГОСТ Р содержится несколько десятков ошибок и прямых противоречий. Да и стандарты эти уже на момент принятия были устаревшими – зарубежная стандартизация продвинулась вперед. Тем не менее само понятие СКС стало узаконено в России на государственном уровне. А строители при необходимости продолжают руководствоваться зарубежными нормативными документами.

Надо добавить, что ситуацию удалось частично исправить, когда появился ГОСТ Р 54429-2011 "Кабели связи симметричные для цифровых систем передачи. Общие технические усло-

так что их польза для профессионалов сомнительна.

## Как создавалась первая российская СКС?

К ее созданию привела логика бизнеса. Когда я пришел в компанию "АйТи", она в качестве партнера-системного интегратора строила сети на основе пассивного оборудования SYSTIMAX производства AT&T (США). При этом наша компания не имела статуса дистрибутора этой системы, а следовательно, не могла получать прибыль от продажи ее компонентов третьим компаниям.

Появилась идея создать собственный кабельный продукт, ориентированный на нижний и средний сегменты рынка, а для строительства локальных сетей заказчикам с наивысшими требованиями предлагалось продолжить использо-

контракт с "АйТи". Как следствие, мы включили в состав нашей системы и решение для верхнего сегмента рынка.

## А чем отличается СКС от полного набора компонентов, необходимых для создания физического уровня локальной сети (ЛВС)?

СКС, включая локальные бренды, к которым относился наш, обязательно должна иметь:

- каталог;
- нормы и методики проектирования, позволяющие выполнить требования стандартов;
- возможность администрирования в соответствии со стандартными процедурами;
- техническую поддержку;
- систему обучения и обеспечения гарантии владельца торговой марки.

Всем этим требованиям "АйТи-СКС" отвечала с момента запуска проекта. Более того, мы изначально дополнили состав нашего предложения теми составляющими, которые формально не включены стандартами в СКС, но без которых кабельную систему не построишь. Речь идет о монтажных конструктивах (шкафы, стойки, коробки) и кабельных коробах. Таким образом, монтажная организация могла из одних рук получить все необходимое для создания информационной офисной проводки.

## Насколько ваша СКС была российской?

Компоненты, от которых зависело качество прохождения сигнала, мы заказывали у зарубежных изготовителей. Российская промышленность тогда, да и сегодня, много необходимого для СКС не производит.

Изначально состав оптической подсистемы состоял

## "АйТи-СКС" вышла на третье место по объемам продаж на российском рынке

вия". Стандарт был разработан совместно специалистами ВНИИ кабельной промышленности и "Фирмы "АйТи" и введен в действие с 1 июля 2012 года. При этом надо иметь в виду, что данный документ распространяется только на часть СКС – LAN-кабели.

Буквально пару месяцев назад появилось несколько стандартов, касающихся строительной части СКС, разработанных в одном из петербургских технополисов. Но все эти документы отличает низкий уровень детализации,

ключевые положения бизнес-составляющей нового продукта были сформулированы Игорем Сунчеевым и Гордеем Бабаевским, за мной и Станиславом Стрижаковым была преимущественно техническая часть.

Идея получила поддержку руководства "АйТи" и мы начали работу над системой, которая получила название "АйТи-СКС". Забегая вперед, скажу, что когда AT&T узнала о нашей системе, она разорвала партнерский

в основном из продукции российских поставщиков – оптических кабеля и патч-панелей (кроме разъемов). Позже "АйТи" организовала собственное производство монтажных конструктивов во Владимирской области.

Российскими были интеллектуальная собственность системы, а также уникальная система обучения наших партнеров.

#### Какова была судьба первой российской СКС?

Наша система использовалась не только в собственных интеграционных проектах компании "АйТи", но и многочисленных партнеров. Постепенно "АйТи-СКС" вышла на третье место по объемам продаж на российском рынке. В учебном центре компании – "Академии" АйТи" было обучено несколько тысяч специалистов по монтажу системы, подготовлено

порядка 500 сертифицированных проектировщиков.

К сожалению, в связи с кризисом 2008 года на рынке резко

Надо отметить, что по нашим следам в России было создано еще несколько локальных брендов СКС. Некоторые присут-

## Одним из "горячих" направлений внедрения цифровых кабелей широкополосного доступа становятся линии "длинного" Ethernet

упал интерес к инфраструктурным проектам. Наш проект в холдинге "АйТи" стал финансироваться по остаточному принципу и, увы, постепенно сошел на нет.

ствуют на рынке и сегодня, но заметны в основном в нижнем ценовом сегменте.

**В "АйТи-СКС", если не ошибаюсь, медножильные LAN-кабели**

использовались преимущественно импортные. Что вы можете сказать об отечественном производстве этой кабельной продукции?

Основная доля данного сегмента отечественного рынка телекоммуникационных кабелей, в отличие от практически всей остальной его номенкла-

производства медножильных LAN-кабелей на заводе "Сарансккабель-Оптика", известном в качестве изготовителя оптических кабелей, в том числе для СКС. Насколько я осведомлен, для создания этого производства саранский завод закупил не только новое технологическое, но, что не менее важно, измерительное обо-

Наряду с чтением лекций студентам своей *Alma mater* – МГУСИ – вы ведете преподавание в техническом университете другого профиля – строительного. С чем это связано?

Действительно, я – профессор кафедры "Автоматизация и Электроснабжение" НИУ МГСУ. Тут нет никакого противоречия. Область ответственности оператора связи, как правило, заканчивается на входе в отдельное здание и сооружение или в кампус.

При этом в среднем порядка 80% объема информационного потока замыкается внутри кампуса, что в значительной мере связано с развитием подсистем умного дома. В современном здании сегодня можно насчитать до полусотни различных информационных систем. Поэтому знания в области СКС сегодня важны как связистам, так и специалистам в области строительства.

**Каким вам видится дальнейшее развитие СКС?**

Один из трендов – увеличение доли одномодовых оптических решений, во всяком случае в СКС центров обработки данных. При этом надо отметить, что разработчики активного оборудования продолжают увеличивать скорость передачи по многомодовым волокнам, так что конкуренция двух классов оптических волокон будет продолжаться.

Только ленивый сегодня не говорит об Интернете вещей (IoT). И связь с неодушевленными объектами будет осуществляться далеко не только по не менее часто упоминаемому сегодня беспроводным сетям 5G.

В очень многих случаях для IoT потребуются проводные каналы. Они позволяют,

## Кабель для IoT должен быть как можно более дешевым, то есть однопарным

туры, до сих пор принадлежит зарубежным компаниям.

Попытки организации такого производства в России предпринимались неоднократно. Однако, как правило, качество отечественных кабелей было нестабильным до тех пор, пока заводы не приобрели специальное оборудование для изготовления витой пары. Но и когда начались закупки специальных технологичных линий, это было оборудование б/у. Примером может быть работающий завод в подмосковной Дубне. Он выпускает вполне нормальный кабель категории 5e, но производство продукции более высоких категорий устойчивого уровня качества наладить уже труднее из-за устаревшей технологии.

Новое импортное оборудование для производства LAN-кабелей было в свое время установлено на заводе "Кирскабель" в Кировской области. Но по каким-то причинам этот проект не удался.

Я возлагаю надежды на обещанное в текущем году начало

производства швейцарской компании AESA Cortaillod.

**LAN-кабели могут быть полезны не только в классических СКС?**

Не только могут, но и все шире используются. Одним из "горячих" направлений внедрения медножильных симметричных цифровых кабелей широкополосного доступа становятся линии так называемого "длинного" Ethernet – с дальностью действия, существенно превышающей 100 м. Рост объемов их применения стимулируют системы IP-видеонаблюдения, контроля доступа и иные вновь создаваемые элементы комплекса информационных систем современного здания, которые тяготеют к централизованным схемам построения.

Неплохие перспективы расширения использования таких кабелей с увеличенной дальностью связи видятся мне и на "последних метрах" последней мили сетей доступа, где 100-метровый предел сегодня нарушается сплошь и рядом.



в частности, обеспечивать дистанционное питание, например, датчиков по технологии PoE. Но сегодня по стандартам к рабочему месту человека надо подвести 4-парный кабель.

В традиционной СКС порт всегда стоил в разы меньше порта активного оборудования, которое к тому же и часто заменялось. С IoT ситуация принципиально другая: активное оборудование недорогое, а цены на медь для изготовления кабелей постоянно растут.

Следовательно, кабель для IoT должен быть как можно более дешевым, то есть однопарным. Поскольку в данном случае не нужны высокие скорости передачи информации, такой кабель вполне подойдет. Кроме того, уменьшение количества проложенных в здании кабелей, а следовательно, и пластика снижает пожарную опасность.

К тому же в рассматриваемых сетях можно отказаться от применения стандартного для СКС соединителя модульного типа (RJ-45) в пользу более бюджетных конструкций. Стандартизация соответствующего оборудования должна закончиться в 2021-22 годах.

Еще один интересный тренд – вынос элементов активного оборудования на рабочее место – в розетку пользователя. Примером могут быть

инсталляционные микрокоммутаторы. Благодаря их установке можно существенно уменьшить количество прокладываемых горизонтальных кабелей. Хотя это направление еще не стандартизовано, оно уже достаточно четко обозначилось.

### **Смогут ли стремительно развивающиеся беспроводные технологии заменить традиционные кабельные системы?**

Считаю, что не смогут. Перечислю только несколько минусов таких решений: разделяемая между пользователями полоса пропускания, низкий уровень секретности передачи, допустимость полного прекращения связи.

К тому же увеличение скорости передачи беспроводных систем требует роста плотности размещения точек доступа. А это выливается в увеличение требуемого количества все того же кабеля. Таким образом, беспроводные решения и радио-, и оптического диапазонов будут иметь свою четко ограниченную нишу там, где применение проводной техники невозможно или нецелесообразно.

**Спасибо  
за интересный рассказ.**

С А.Б.Семёновым беседовал С.А.Попов