

УДК 621.396

КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВ В ОБЛАСТИ КАБЕЛЕЙ СВЯЗИ

Ю. Т. Ларин, директор по направлению, заведующий Отделением ОАО «ВНИИКП», д. т.н.; urylarin@mail.ru

Ключевые слова: электрические кабели, оптические кабели, конкурентоспособность, инфраструктура, институты, инвестиции, инновации, интеллект.

Прошло почти 10 лет после того, как мы перешли в новое тысячелетие. Время летит с колоссальной скоростью, уплотняя график нашей жизни и заставляя ускоряться во всех направлениях нашей деятельности. Новые задачи, которые возникают перед нами, требуют нестандартных и часто революционных решений как в общественной жизни, так и в техническом плане. Пошаговое или плавное поступательное движение не обеспечивает приоритетов в любой области и может служить лишь дополнением к общей стратегии наступательного и агрессивного характера деятельности современного общества.

Новые концепции развития нашего общества на основе высоко технологичных производств, озвученные в послании Президента РФ Д. А. Медведева в 2009 г., подтверждают эту точку зрения.

Готовы ли кабельщики ответить на это обращение главы нашего государства?

Конкурентоспособность. Электрические кабели связи, пожалуй, самые консервативные кабельные изделия, так как представляют собой направляющие системы для передачи электрических сигналов, и альтернативы для массовой замены медных проводников в электрических системах пока еще никто не придумал. Базовые конструкции электрических кабелей в общем виде были разработаны еще в прошлом веке. В настоящее же время усилия специалистов направлены на улучшение тех или иных параметров этих кабелей, что связано с целым комплексом материаловедческих, технологических и других прикладных проблем. Однако потенциальные возможности электрических кабелей с точки зрения прорыва в **сфере связи и массовых коммуникаций** на сегодняшний день исчерпаны. И кроме того, стоимость меди, которая достаточно нестабильна во времени, значительно влияет на себестоимость кабелей

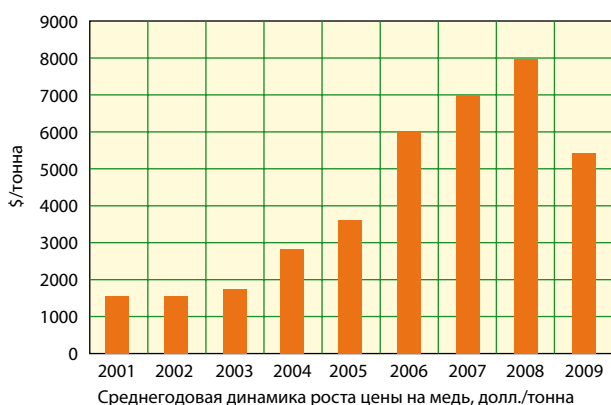


Рис. 1

ФРАГМЕНТ ИЗ ПОСЛАНИЯ ПРЕЗИДЕНТА РФ Д. А. МЕДВЕДЕВА ФЕДЕРАЛЬНОМУ СОБРАНИЮ РФ 5 НОЯБРЯ 2008 г.

"Именно сейчас нам нужно создавать основы национальной конкурентоспособности там, где мы можем получить будущие выгоды и преимущества. Надо быстро осваивать высвобождаемые в мировой экономике ниши. Создавать новые эффективные предприятия. Внедрять самые передовые технологии. Такой подход — это и есть одно из лучших антикризисных «лекарств» и, с другой стороны, неотъемлемая часть идеологии современного развития России.

Наши действия в экономике будут базироваться на уже заявленной концепции четырёх «И» — институты, инвестиции, инфраструктура, инновации. Такой подход закреплён и в подготовленной Правительством концепции развития до 2020 года. Реализовать его нужно в полном объёме. Добавив к нему, как я уже об этом как-то говорил, пятую составляющую — интеллект.

Наш приоритет — это производство (а в перспективе — и экспорт) знаний, новых технологий и передовой культуры. А значит, достижение лидирующих позиций в науке, в образовании, в искусстве. Мы обязаны быть на переднем крае инноваций в основных сферах экономики и общественной жизни. И на такие цели ни государству, ни бизнесу скупиться не стоит — даже в непростые финансовые периоды."

"Нам нужно организовать масштабный и системный поиск талантов и в России, и за рубежом. Вести, я бы сказал, настоящую «охоту за головами». Содействовать приходу молодых одарённых людей в фундаментальную и прикладную науку. Ускорить формирование сильных государственных и частных центров разработки новых технологий."

(рис. 1) [1]. Предсказать ее изменение очень сложно, так как на нее влияют множество факторов, таких как: колебания курса доллара и евро; социальная напряженность в медедо бывающих странах; спрос и предложение на рынках электротехнических изделий; потребности в меди отдельных развивающихся стран (например, Китая), которые существенным образом одновременно могут повлиять на общую ситуацию «медного» рынка и пр.

Общая мировая ситуация на рынке электрических кабелей связи показывает, что объемы их производства постоянно падают, и Россия в этом плане не исключение. В 2008 г. объем производства электрических кабелей в стране снизился по всем позициям (см. таблицу 1) [2]. Динамика объемов производства кабелей, проводов и шнуров связи на предприятиях, входящих в Ассоциацию «Электрокабель», за 2008 г. по сравнению с 2007 г. приведены в таблице.

Таблица

Номенклатурные группы	Объем производства 2008 г. по отношению к 2007 г., %
Кабели дальней связи	96
Кабели связи телефонные	83
Кабели зононой связи	22
Кабели связи (станционные и распределительные)	85
Провода связи телефонные распределительные и радиотрансляционные	91
Кабели для структурированных систем (LAN-кабели)	74
Кабели оптические:	
кабель	105
волокно	111
Кабели радиочастотные	92

В 2009 г. снижение темпов производства электрических проводов и кабелей продолжилось [3]. Такой спад в меньшей степени коснулся оптических кабелей, хотя и они потеряли в темпе развития.

Между тем кабели с медными жилами далеко не исчерпали своих технических возможностей. Они применяются на линиях связи, где не требуется высокая скорость передачи информации, при передаче информации на небольшие расстояния, а также в тех случаях, где стоимость линии связи на основе оптических кабелей вместе с активным оборудованием намного превышает стоимость линии связи на кабелях с медными жилами. При этом происходит постоянная модернизация традиционных кабелей связи с целью повышения их пожарной безопасности и эксплуатационной надежности, удобства монтажа и проведения ремонтно-восстановительных работ.

Разработана серия кабелей связи (магистральных и телефонных) с элементами из водоблокирующих материалов, обеспечивающих продольную влагонепроницаемость их сердечника, которые по сравнению с кабелями с гидрофобным наполнителем не требуют длительной и тщательной очистки элементов кабеля при его монтаже. Для изоляции жил используется пленко-пористая изоляция, которая не только обеспечивает заданные характеристики кабеля, но и уменьшает его себестоимость в результате снижения материалоемкости. Новые кабели позволяют понизить первоначальную стоимость кабельной линии и эксплуатационные расходы за счет исключения компрессорно-сигнальных установок и газонепроницаемых муфт из линий связи.

Повышается производительность труда при эксплуатации линейно-кабельных сооружений (Магистральные высокочастотные симметричные кабели связи с трехслойной пленко-пористой изоляцией и водоблокирующими материалами для аналоговых и цифровых систем передачи- ТУ 16.К71.358—2005 «Кабели связи магистральные симметричные высокочастотные с трехслойной пленко-пористой изоляцией и водоблокирующими материалами»).

С целью повышения технического уровня кабелей и их конкурентоспособности в 2009 году разработан ГОСТ Р «Кабели коаксиальные для сетей кабельного телевидения. Общие технические условия». Он призван «поставить заслон» проникновению на российский рынок продукции низкого качества. В ГОСТ включены самые современные требования, предъявляемые к коаксиальным кабелям для систем кабельного телевидения, указанные в международ-

ных, европейских и отечественных стандартах. Разработка ГОСТ выполнена с целью скорейшего решения задач, поставленных в рамках «Концепции развития в России сетей кабельного телевидения (СКТ) и систем широкополосного беспроводного доступа типа MMDS, LMDS и MWS».

Решение вопросов, связанных с обеспечением безопасности и надежности работы кабельных сетей, привело к созданию целого ряда конструкций электрических кабелей связи, обладающих специальными характеристиками в части обеспечения требований пожарной безопасности. Сначала это были кабели с индексом «нг» (кабели в оболочке из поливинилхлоридного пластика пониженной горючести, не распространяющие горение при прокладке в пучках по категории А ГОСТ Р МЭК 60332—3). Однако такие конструкции стали лишь частичным решением проблемы, поскольку при их эксплуатации не обеспечивалась безопасная эвакуация людей из-за выделения при горении или тлении оболочки дыма и токсичных продуктов.

Последующие решения позволили разработать кабели с индексами:

- «нг-LS», с оболочкой из поливинилхлоридного пластика пониженной пожароопасности, не распространяющие горение при прокладке в пучках; дымообразование при горении и тлении таких кабелей не приводит к снижению светопрозрачности более чем на 50 %; массовая доля хлористого водорода, выделяющегося при горении, — не более 15 % (Кабели телефонные и телефонные станционные с индексом «нг-LS», не распространяющие горение в пучках по категории «А» с низким дымообразованием при горении и тлении — ТУ 16.К71—348—2005 «Кабель телефонный, не распространяющий горение, с низким дымо- и газовыделением» и ТУ 16. К71—349—2005 «Кабель телефонный станционный не распространяющий горение, с низким дымо- и газовыделением»);

- «нг-HF», имеющие изоляцию и оболочку из полимерных композиций, не содержащих галогенов, предназначенные для эксплуатации в закрытых помещениях с массовым скоплением людей и наличием электронной аппаратуры. При горении и тлении эти изделия выделяют в 1,5 раза меньше дыма и в 3 раза меньше газов галогеносодержащих кислот (Кабели для цепей управления и контроля с индексом «нг-HF», не распространяющие горение при прокладке в пучках по категории «А» по ГОСТ Р МЭК 60332—3-22—2005, соответствующие требованиям ГОСТ Р МЭК 60754—99 по коррозионно-активным продуктам горения и ГОСТ Р МЭК 61034—2 по дымообразованию — ТУ 3561—411—00217053—2009 «Кабели для цепей управления и контроля с изоляцией и оболочкой из полимерных композиций, не содержащих галогенов»);

- «нг-FR», характеризующиеся огнестойкостью (не распространяют горение при групповой прокладке и не выделяют коррозионно-активные газообразные продукты при горении и тлении, сохраняют работоспособность при воздействии открытого пламени в течение от 30 до 180 минут).

Появление Технического регламента «О требованиях пожарной безопасности» (Федеральный закон N 123-ФЗ от 22 июля 2008 г.) определило конечную цель в этом марафоне длиной почти в 25 лет — создание кабельных изделий, соответствующих требованиям пожарной безопасности. Разработанный Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 53315—2009 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности» (дата введения 2010—01—01) установил требования по пожарной безо-



Рис. 2

пасности к кабельным изделиям, предназначенным для прокладки в зданиях и сооружениях, установил классификацию, требования пожарной безопасности и преимущественные области применения. При этом появилась реальная возможность подтвердить конкурентоспособность кабельных изделий не только в формате патентной защиты, но и с точки зрения федерального законодательства.

Рынок электрических кабелей, несмотря на общее падение объемов выпуска, продолжает расширяться за счет кабелей для структурированных систем связи (СКС) или LAN-кабелей, динамика роста объема производства которых достаточно высока и может сравниться только с оптическими кабелями (рис. 2).

В России выпускается целый ряд симметричных кабелей для структурированных кабельных систем (СКС) категории 3, 4, 5, 5 е, 6 и 7 и цифровых систем передачи по международному стандарту ИСО/МЭК 11801 (ТУ 16.К71—360—2005 «Кабель симметричный для цифровых систем передачи категории 5 е», ТУ 16.К71—324—2002 «Кабели симметричные экранированные для цифровых систем передачи», ТУ 16.К71—281—99 «Кабели симметричные для цифровых систем передачи»). Кабели соответствуют мировым стандартам на этот вид продукции.

В настоящее время кабели для СКС находят все большее применение на абонентских участках сетей широкополосного доступа.

Оптические кабели — это следующий этап развития кабелей связи, в которых в качестве направляющей системы используется кварцевое оптическое волокно. Бесспорное техническое превосходство оптических кабелей для развития телекоммуникационных сетей обеспечивает им несомненное превосходство на рынке кабелей связи. Они отвечают современной тенденции развития сетей доступа



Рис. 3



Рис. 4

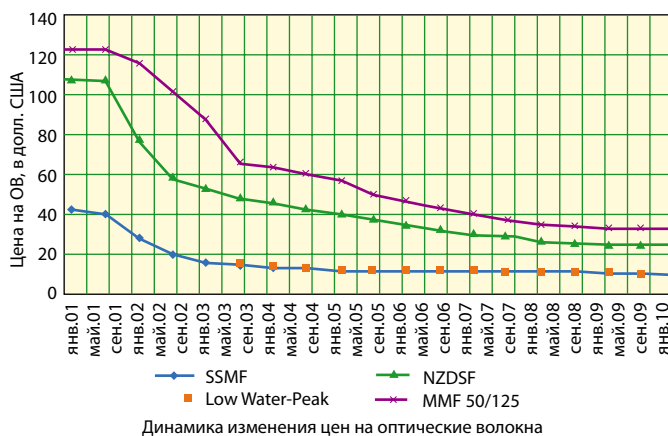


Рис. 5

в части требований к полосе пропускания, качеству доставляемого сигнала и возможности предоставления всевозможных услуг персональному пользователю. При этом происходит модернизация оптических кабелей не только с точки зрения обеспечения требований к пожарной безопасности, но и к их конструктивному исполнению. Наряду с миниатюризацией кабеля количество оптических волокон в нем увеличивается; усиливается броневая защита, используются новые типы оптических волокон с повышенной стойкостью к изгибам.

Производство оптического волокна (ОВ) постоянно возрастает. По данным, выложенным на сайте журнала «Вестник связи» (8 января 2010 г.) со ссылкой на аналитическую оценку рынка ОВ, проведенную компанией Corning в 2009 г., объем выпуска ОВ к концу 2009 г. должен был составить почти 160 млн. км (рис. 3). Из этого объема продукции только Китаю (по тем же оценкам) потребуется около 75 млн. км ОВ.

В России потребление оптических волокон и кабеля намного скромнее (рис. 4) и достигло в 2008 г. почти 4 млн. км. Но 2009 г. оказался трудным и для оптики.

В отличие от электрических оптические кабели мало зависят от цены на ОВ, которая стабилизировалась после 2005 г. и составляет в среднем около 9—10 долл./км для стандартного одномодового волокна и 32—34 долл./км для многомодового (рис. 5). Такая стабильность цен даже в условиях кризиса — весьма ценное обстоятельство для производителей оптических кабелей. Специалисты фирмы Corning прогнозируют возможное повышение цен на ОВ за счет удорожания электроэнергии, гелия, хлоридов и прочих составляющих производства, но конкретных действий

в области корректировки цен поставщики волокна пока не предпринимают.

Качество выпускаемого в России кабеля находится на самом современном уровне, и его конкурентоспособность по сравнению с импортными образцами не вызывает сомнения. Более того, некоторые разработки не имеют аналогов в мире.

Импорт оптического кабеля в Россию практически сведен к нулю и составляет в натуральном выражении: в 2007 году – 1200 км (около 2500 тыс. долл. США); в 2008 году — 1400 км (около 2500 долл. США) [4].

Две «ветви» кабелей связи плотно «сотрудничают» друг с другом, не входя в техническую конфронтацию и дополняя друг друга, и при этом обладают **высокой конкурентной способностью**.

Концепция четырех «И» — институты, инвестиции, инфраструктура, инновации+пятая составляющая — интеллект. Эта концепция самая сложная и трудная.

Институты (бывшие НИИ и КБ) — в основном это уже частные предприятия, которые с точки зрения финансового состояния находятся не в самом лучшем положении, и их дальнейшее развитие во многом определяется позицией акционеров. Конечно, рыночный путь тернист и связан со многими соблазнами: вложить прибыль в совершенствование научно-технической базы или найти ей более достойное применение. Истина, как всегда, находится где-то между этими полюсами. Если исходить из принципа, что свобода выбора из этих «или» есть осознанная необходимость, то возможно бывшие НИИ и КБ превратятся в новые «храмы» науки в любом ее проявлении.

Инвестиции — с этим делом обстоит также не лучшим образом. Наши финансовые гиганты не спешат вложить деньги в развитие отечественной промышленности. Государство через венчурные фонды пытается помочь донести финансовую помощь до конкретных исполнителей, но примеры с Госкорпорациями и другими новообразованиями пока не внушают оптимизма. В небольших объемах инвестиционные вливания осуществляются непосредственно самими разработчиками и исследователями. Их риски может быть и не так детально исследуются сторонними экспертами, как в Роснано-технологии, но они гарантируются собственными затратами и собственными моральными и физическими усилиями. Поэтому и результат достигается намного быстрее, тем более что он более высокого качества и становится все более востребованным. В кабельной промышленности таких примеров масса. Например, организация производства армированных электрических полевых кабелей связи типа П-269 М, хорошо известных и доказавших свою надежность, а также комплектующих изделий к ним, позволяющих осуществлять сращивание кабелей с обеспечением непрерывности токопроводящих жил и экранов в условиях многократного разветвления линий связи в полевых условиях (ТУ 16.К71—314—2003 «Кабели связи полевые распределительные П-269 М (армированные)»). Или создание нового поколения армированных оптических полевых кабелей типа ОК-В-М-Т (ТУ 3587—006—18562069—2009), дополнивших ряд оптических полевых кабелей связи типа ОКПН.

Инфраструктура — сама по себе сигнализирует о крайнем отставании от аналогов в других странах, но не имеет возможности себя реструктуризировать либо без Государственной поддержки, либо за счет частных инвестиций.

Инновации — это одна из самых продвинутых «И» в данном абзаце. Разработчики кабелей связи активно предла-

гают различные решения для проблем широкополосной, бесперебойной и надежной связи для любых условий эксплуатации. Это:

- телевизионные камерные кабели с индексом «нг-НФ» для атомной энергетики, не распространяющие горение при прокладке в пучках, с пониженным выделением дыма и коррозионно-активных продуктов горения (ТУ 16.К71.319—2002 «Кабель специальный камерный телевизионный гибкий для машин перегрузочных АС»);

- кабели комбинированные с оптическими волокнами и медными жилами для цепей технологической связи и устройств сигнализации, централизации и блокировки на сети железных дорог (ТУ 16.К71.316—2002 «Кабели комбинированные с оптическими волокнами и медными жилами»);

- оптический кабель-трос с высокой стойкостью к механическим продольным и поперечным нагрузкам с броней из стальных нержавеющей проволоки для дистанционного управления в условиях высокоскоростной размотки, в том числе в условиях повышенного гидростатического давления, соответствующий требованиям ТУ 16.К 71.346—2005;

- оптический микрокабель для систем связи и управления, предназначенный для работы в условиях высокоскоростной размотки, в том числе при повышенном гидростатическом давлении, соответствующий требованиям ТУ 16.К 71.345—2005;

- оптический микрокабель малых геометрических размеров и с малым весом для специального назначения, для линий связи, управления и наведения, межблочного монтажа в условиях повышенной влажности, соответствующий требованиям ТУ 16.К 71.383—2007;

- оптический кабель-шнур с высокой гибкостью и устойчивостью к многочисленным операциям разматывания и сматывания и возможностью эксплуатации при значительных изменениях температуры для коммутационных шнуров на телекоммуникационных станциях и вычислительных комплексах, а также подвижных устройств робототехники и пр., соответствующий требованиям ТУ 16.К 71.382—2007 и пр.

Это лишь малая толика в конечном результате инновационной деятельности кабельной промышленности. И если для электрических кабелей она представляет собой достаточно ограниченный объем (с точки зрения фундаментальной науки), то для оптических кабелей простор для инновационной деятельности не ограничен.

Ранее уже отмечалось, что оптические кабели базируются на основной их составляющей — оптическом волокне, производство которого в России в силу разных причин было прекращено в 1990 г. А ведь значительная часть волокна изготавливалась на кабельных заводах. В настоящее время кабельщики являются одними из основных инициаторов возрождения его производства в России, причем совершенно нового качества, с применением нанотехнологий.

Интеллект — самая «обиженная» составляющая этой «великолепной пятерки». Интеллект не в чести, стареет. Но ведь это мощная составляющая всех предыдущих «И». Именно интеллект подсказывает то или иное решение по любым вопросам развития общества. В новых условиях его роль возрастает многократно. При этом значение интеллекта приобретает более широкий смысл. Уже недостаточно легко и свободно ориентироваться в рамках одного научного направления. Важно не только уметь разработать и внедрить в производство кабельное изделие: необходимо

учесть его рентабельность, перспективность, востребованность для той или иной системы. А это требует значительного расширения знаний по многим вопросам техники, экономики и менеджмента.

Необходима тесная интеграция с потребителями систем и их разработчиками для поиска оптимальных условий ведения бизнеса. Узкая специализация — это тупиковый путь, обрекающий производителя на зависимость от случая. В этих условиях важным становится путь интеллектуальной интеграции, который и был выбран разработчиками кабелей связи, что подразумевает многоуровневые контакты с Российской академией наук, разработчиками аппаратуры и компонентов систем связи и информатики.

Вместе с РАН идет работа по внедрению в технику связи наукоемких, высоко интеллектуальных технологий, призванных не просто обеспечить жизнь стареющим интеллектуалам, но и привлечь к их деятельности новые и лучшие силы, особенно молодежь. Нельзя допустить потери и этого поколения ученых и специалистов. Новые, прорывные технологии — это основа интеллектуального развития нашей страны.

И если бизнес и государство в эти непростые финансовые периоды не пожалеют средств на формирование сильных государственных и частных центров разработки новых технологий, и этот процесс не растянется до запредельных времен, то будущая статья о достижениях отечественной кабельной промышленности, причем только в области кабелей связи, достигнет объема полноценной монографии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сайт информационно-аналитического центра «Минерал». **Игревская Л. В.** Конъюнктура мирового рынка меди в 2007—2008 гг.
2. **Пешков И. Б., Уваров Е. И.** Итоги работы кабельной промышленности России и стран СНГ в 2008 году // Кабели и провода, — № 1 (317), — 2009. С. 3—6.
3. **Пешков И. Б., Уваров Е. И.** Кабельная промышленность в условиях экономического и финансового кризиса // Кабели и провода. — № 4 (317), — 2009. — С. 3—5.
4. Сегменты кабельного рынка глазами аналитика // Кабель-*news*. — № 3—2009. — С. 60—61.

Получено 15.01.10
