

# Повышение квалификации



**М. М. Птичников**  
 технический консультант ООО "ВИЛКОМ  
 ХОЛДИНГ"  
**Н.Л. Сторожук**  
 генеральный директор НПП "КОМЕТЕХ",  
 К.Т.Н.



## Учить или переучивать? К вопросу о путях организации повышения квалификации специалистов

Данная статья посвящена проблеме организации повышения квалификации специалистов телекоммуникационной отрасли, в которой представлена точка зрения на то, как операторы связи должны определяться в выборе учебных заведений (курсов переподготовки), способных качественно оказывать подобные услуги. С разрешения читателя, мы позволим себе сделать небольшое отступление от темы, попытавшись проиллюстрировать динамику развития отрасли и актуальность стоящей перед нами проблемы.

Во многих популярных книгах, посвященных истории возникновения жизни на Земле, эволюция планеты отображается в масштабе суток, когда жизнь возникла в древнем море в ноль часов, вышла на сушу к утру, поздно вечером Землю завоевали млекопитающие, к 23 часам 30 минутам наши предки слезли с деревьев и взялись за дубинки и каменные топоры, и, наконец, за минуту до того как наступила полночь, мир вступил в эпоху технической цивилизации.

Казалось бы, такая отрасль человеческой деятельности, как телекоммуникации, также должна была появиться только в эти последние судьбоносные минуты. Однако связь возникла гораздо раньше, практически одновременно с возникновением жизни. Без общения между собой живые существа не могли бы ни добывать пищу, ни размножаться. В наши дни невозможно представить себе существование человеческого общества, лишенного возможности общения,

однако тогда, когда еще не было самого человеческого общества, телекоммуникации уже существовали. Наша отрасль народного хозяйства старше не только самого этого народного хозяйства, она значительно старше человечества как такового. Невольно задумаешься: а чем отличается чириканье воробья, предупреждающего о появлении голодного кота вблизи гнездышка, или вой волка, почуявшего добычу, от высокоскоростной передачи цифровой информации по волоконно-оптической линии связи? Различия больше количественные, нежели качественные: разные объемы передаваемой информации, разные среды ее распространения. Принципы построения и состав линии передачи информации не изменились: абонент (не важно, человек, волк или бактерия), передатчик, среда передачи (воздух, вода, эфир или волоконно-оптический кабель), приемник, абонент.

Правда, именно количественные различия, объемы и скорости передачи создают в наши дни наиболее острые проблемы в области телекоммуникаций. Увеличение количества информации, передаваемой в единицу времени, вызвало потребность обеспечения высокого качества ее передачи. Аппаратура систем передачи радикально изменилась, что, в свою очередь, привело к появлению принципиально новых специализированных средств измерений.

Чтобы понять, какой путь в своем развитии прошли средства измерений для телекоммуникаций, надо

вспомнить, какими были сети связи полвека назад. На телефонных сетях использовались декадно-шаговые или электромашинные АТС, занимавшие целые этажи зданий, генерировавшие огромное количество электромагнитных помех и позволявшие установить, по сегодняшним меркам, очень неустойчивые соединения. Медные кабельные линии уплотнялись несколькими каналами ТЧ и практически не были защищены от воздействия разнообразных помех. И, тем не менее, все это работало! Огромные, шумные, стальные чудовища, позволяли более или менее сносно поговорить двум собеседникам на разных концах не слишком длинных телефонных линий.

А какие приборы или методы применялись при обслуживании сетей? Надо проверить номер или пару? Нет проблем. Встаем трубкой или гарнитурой на соответствующие контакты и определяем наличие "ответа станции" или "КПВ". Что-то не идет? Можно "заспичить" реле, почистить, наконец, контакты... "Алло! Слышишь меня?" Все - пара исправна. Вспомним известный метод "хождения по шнуру" для определения номера вызывающего абонента. А чего стоил способ уточнения трассирования кабельной линии, когда в кабель подавался испытательный низкочастотный сигнал, а линейный инженер в ботинках со стальными накладками на подошвах, соединенными с наушниками, танцевал над кабелем, на слух уточняя его точное местоположение. Эта методика уже стала легендой.

Для проведения измерений кабелей использовались громоздкие приборы на основе больших электронно-лучевых трубок, а для проверки стыков между станциями - генераторы и измерители ТЧ со стрелочными индикаторами, требовавшими калибровки перед каждым их применением.

Но в относительно недалеком прошлом, практически на протяжении жизни и работы всего одного поколения специалистов, отрасль сделала колоссальный скачок в будущее, радикально изменив как принципы передачи сигналов, так и объемы передаваемой информации. Переход от аналоговой передачи к цифровой, от коммутации каналов к коммутации пакетов, смена нескольких поколений элементной базы от электронных ламп и электромеханических реле через транзисторы, герконы, объемные модули, гибридные и монолитные интегральные микросхемы к БИС и СБИС радикально изменили возможности телекоммуникационного оборудования, объемы и характер передаваемой информации. В наши дни новые системные и схемотехнические решения и, соответственно, широко внедряемая на сетях связи новая техника буквально обрушились на связистов, заставляя их непрерывно обновлять как теоретические познания, так и практические навыки эксплуатации аппаратуры формирования, коммутации и передачи сигналов. Однако, наверное, самые большие проблемы появляются в процессе освоения новой контрольно-измерительной техники. Цифровизация сетей связи и "всеобщая компьютеризация" систем технического обслуживания и аппаратуры контроля сетей привели

к появлению совершенно нового поколения приборов, обеспечивающих не только оперативный контроль цифровых каналов и трактов, но и детальную обработку и документирование полученных результатов в соответствии с нормативными документами.

Развитие тестового оборудования идет по следующим направлениям.

1. Добавляются дополнительные тестовые возможности, расширяется функциональность.
2. Уменьшаются размеры устройств, появляется возможность применения их в полевых условиях.
3. Улучшается пользовательский интерфейс, совершенствуется эргономика приборов.
4. Появляются возможности экспертной оценки результатов измерений.
5. Добавляются функции автоматизации процессов измерений и дистанционное управление приборами.

В конце 1980-х появляется новое направление в тестировании телекоммуникаций - постоянный контроль параметров сетей. Для этого разрабатывается специальный класс аппаратуры - так называемые "мониторинговые системы". Подобный способ контроля применим для большинства сегментов телекоммуникаций - отличается только способ подключения к сети и функциональный состав тестов.

Обобщенная архитектура подобных систем идентична: единый управляющий центр со специальным программным обеспечением и соединенные с ним каналами передачи данных сенсоры для сбора и обработки первичной информации. Природа этих удаленных устройств зависит от среды, в которой они работают.

В середине 1990-х годов начинает развиваться новая идеология в построении измерительного оборудования - универсальные платформы. Это устройства, позволяющие при минимальных действиях оператора добавлять новые возможности или в корне менять функциональность измерений. При смене измерительных модулей можно анализировать такие сегменты телекоммуникаций, как сети SDH/PDH/Sonet, системы передачи и сигнализации CAS и ISDN, системы и соединения xDSL, работающие по медным парам, антенно-фидерное хозяйство и радиооборудование GSM систем, сети Fast и Gigabit Ethernet. Платформа для тестирования ВОЛС и оптических транспортных сетей включает в себя модули рефлектометра с широким диапазоном характеристик, измеритель мощности, оптический микроскоп для тестирования коннекторов, модули анализа поляризации модовой и хроматической дисперсии, параметров систем DWDM. Для нее разрабатываются модули тестирования сетей SDH.

Приобретение универсальных тестовых платформ дает оператору связи возможность экономии финансовых и людских ресурсов и особенно эффективно для небольших подразделений, которым приходится решать разнообразные задачи обслуживания телекоммуникаций.

Весь спектр тестового и управляющего оборудования обобщенно может быть представлен в виде трехуровневой модели. На первом уровне располагаются отдельные измерительные приборы, начиная от самых простых индикаторов и заканчивая сложными сетевыми анализаторами. Сложный сетевой анализатор при правильном использовании способен помочь устранить любую проблему, но он, как правило, дорог и доступен не для всех технических специалистов сети. В то же время простые и дешевые приборы часто не дают достаточной информации для решения необходимых задач.

Следующий уровень иерархии измерений - это мониторинговые системы. В сущности, это уже неотделимая часть сети оператора связи, дающая ему информацию о качестве предоставляемых услуг и состоянии всей сети в целом. Важность внедрения подобных систем сегодня осознается операторами все больше.

И, наконец, самый высокий уровень иерархии - это глобальные комплексы управления качеством услуг, планирования и развития бизнеса. По сути - это система норм, стандартов и рекомендаций по эксплуатации сетей связи, реализованная в автоматизированной системе и аккумулирующая всю информацию о качестве, состоянии, нагрузке и конфигурации сети, поступающую с нижних слоев управления и контроля. О внедрении таких систем в среду связи начинают говорить сегодня все чаще, и это станет качественно новым уровнем развития телекоммуникационных структур.

Итак, в настоящее время выбор измерительных устройств и решений для телекоммуникаций огромен, и чтобы правильно определить, какое устройство наиболее подходит для решаемой задачи, надо учитывать очень много различных факторов. Поэтому необходим вполне определенный системный подход. Выбор конкретного типа прибора, необходимого оператору, зависит от решаемых задач, сложности сети, структуры его подразделений. При этом, как правило, нельзя ограничиваться только одним типом оборудования.

Другими характерными приметами времени являются глобализация сетей связи и появление на отечественных сетях большого количества импортного оборудования.

Вот и приходится инженерам-связистам не только изучать теорию цифровой передачи и коммутации и осваивать соответствующую технику, но и работать с большим объемом нормативно-технической документации, включающей не только привычные Приказы МС РФ, ГОСТы, ОСТы и руководства по эксплуатации, но и многочисленные рекомендации Международного Союза Электросвязи, а также всевозможные международные стандарты.

При этом мало просто освоить новую технику. В процессе проведения контроля приходится оперативно осмысливать полученные результаты, отбрасывать ненужную и правильно интерпретировать полезную информацию. Специалист отрасли должен не только

хорошо знать свое дело, но и владеть иностранными языками и свободно обращаться с компьютерной техникой.

Особое внимание уделяется проблемам модернизации существующих линий передачи, в том числе перехода от аналоговых систем к цифровым и замены устаревших ЦСП на современные, включая использование технологий xDSL и построение соединительных линий на базе волоконно-оптических кабелей. Отдельной проблемой является организация качественных разъемных и неразъемных соединений оптических волокон и жил медных кабелей.

Быстрые темпы и широкие масштабы внедрения ВОЛС и систем беспроводного широкополосного доступа требуют от отрасли незамедлительного решения вопроса о целесообразности дальнейшего использования металлических кабелей. Известно, что строительство и эксплуатация линий связи на базе металлических кабелей связаны со значительными затратами. Объем промежуточного оборудования таких линий велик за счет сравнительно малой длины регенерационных участков. Вместе с тем металлические кабели до сих пор уплотняются аналоговыми системами передачи, в первую очередь К-60. Замена АСП на ЦСП дает помимо прямого экономического эффекта гарантию улучшения качественных показателей и расширение номенклатуры услуг. Другим вариантом модернизации кабельных линий является внедрение технологий xDSL, также улучшающее технико-экономические показатели сети. Особенно эффективным оказывается использование технологии xDSL при замене АСП на цифровые системы передачи и при реконструкции абонентских сетей.

Таким образом, определяется круг проблем, представляющих наибольший интерес для специалистов отрасли. Это, в первую очередь, пути и средства модернизации существующих линий связи и неразрывно связанные с указанной задачей вопросы контроля качественных показателей передачи, измерения параметров сред передачи, выбора технических средств мониторинга сетей, организации пусконаладочных и ремонтно-профилактических работ.

Стремительное изменение спектра проблем, стоящих перед инженерно-техническим персоналом отрасли, вызвало необходимость изменения методики переподготовки специалистов. В настоящее время уже недостаточно читать общетеоретический курс лекций, иногда разбавляемый выступлениями представителей предприятий-производителей или поставщиков телекоммуникационной аппаратуры, которые если и несут полезную информацию, то лишь в части поставляемого конкретной фирмой оборудования. При этом если и делаются какие-то обзоры и сравнительный анализ, то кто может поручиться за их объективность? Для проведения полноценного повышения квалификации специалистов организации, этим занимающиеся, должны иметь возможность привлекать для проведения занятий квалифицированных преподавателей, рекрутируемых, в первую очередь, из числа работников отрасли, и использовать в про-

цессе обучения современную материально-техническую базу, желательна не ограничивающаяся оборудованием одного производителя. Не последнюю роль в процессе повышения квалификации играет и правильно составленная программа обучения.

В качестве примера можно дать перечень наиболее актуальных тем повышения квалификации.

1. Основные положения теории передачи цифровых сигналов. Термины и определения.
2. Цифровое каналообразование, стыки ОЦК и Е1. Рекомендации МСЭ-Т G.703 и G.704, ГОСТы 26886-86 и 27763-88.
3. Аппаратура передачи данных, гибкие мультиплексоры, Ethernet, Internet и IP телефония.
4. Плезиохронная цифровая иерархия (PDH). Рекомендация МСЭ-Т G.702.
5. Синхронная цифровая иерархия (SDH). Рекомендация МСЭ-Т G.707.
6. Принципы построения и работа сети АТМ.
7. Цифровые транспортные сети, конфигурация и классификация сетей.
8. Широкополосный абонентский доступ, цифровые сети доступа.
9. Сигнализация в цифровых сетях.
10. Технологии xDSL.
11. Линейные тракты на основе металлических кабелей. Регенерация цифрового сигнала.
12. Линейные тракты на основе волоконно-оптических кабелей.

13. Организация контроля цифровых каналов, трактов и линий. Нормы и требования. Рекомендации МСЭ-Т G.821, G.826, M.2100.

14. Сервисные подсистемы ЦСП. Электропитание. Защита ЦСП от опасных и мешающих влияний.

15. Измерительные приборы для контроля цифровых каналов, трактов и линий.

16. Электрические и оптические соединители. Сварка оптических волокон.

17. Цифровые радиотракты. Организация эксплуатации. Контроль и измерения основных параметров.

18. Системы цифрового широко- и узкополосного радиодоступа.

19. Цифровые РРС и спутниковые системы.

20. Защита телекоммуникационной аппаратуры от воздействия перенапряжений.

Перечисленные темы являются модулями, из которых можно комплектовать содержание конкретных курсов обучения для различных специалистов электросвязи. Перечень может и даже должен уточняться и дополняться согласно профилю и квалификации обучающегося персонала. При составлении учебно-тематических планов (УТП) каждый из перечисленных модулей детализируется. Конкретные УТП помимо содержания курсов должны включать в себя анкеты (опросные листы) для входного контроля уровня подготовки слушателей, перечень контрольных вопросов для проверки усвоения пройденного материала и выпускные анкеты контроля качества обучения.



**CISCO SYSTEMS**  
NETWORKING  
ACADEMY

**SO of CLSP**  
краткосрочные курсы Cisco  
(4-5 дней)



**AVAYA**

Наш адрес:  
Санкт-Петербург  
наб. р. Мойки, д 65, ауд. 44  
тел. 314-66-59  
[www.bigone.ru](http://www.bigone.ru)  
[info@bigone.ru](mailto:info@bigone.ru)



**BIG ONE** [www.bigone.ru](http://www.bigone.ru)  
УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР

- ✓ Обучение на краткосрочных курсах Cisco
- ✓ Более 18 учебных программ в области построения сетей, управления и информационной безопасности
- ✓ Обучение по программам CCNA и CCNP
- ✓ Дневное, вечерние и дистанционное обучение
- ✓ Учебные курсы AVAYA
- ✓ Подготовка и проведение комплексных тренингов повышения квалификации персонала.

Для иногородних слушателей возможна организация проживания в гостинице и культурная программа.

Информацию о курсах, цены и расписание можно узнать на сайте.