

Подготовка кадров для телекоммуникационной отрасли

Семенов Андрей Борисович, д.т.н., директор по науке компании СУПР, профессор кафедры Многоканальных телекоммуникационных систем МТУСИ, профессор кафедры Механизации, автоматизации и роботизации НИУ МГСУ

Великий Новгород, 03 апреля 2025 года



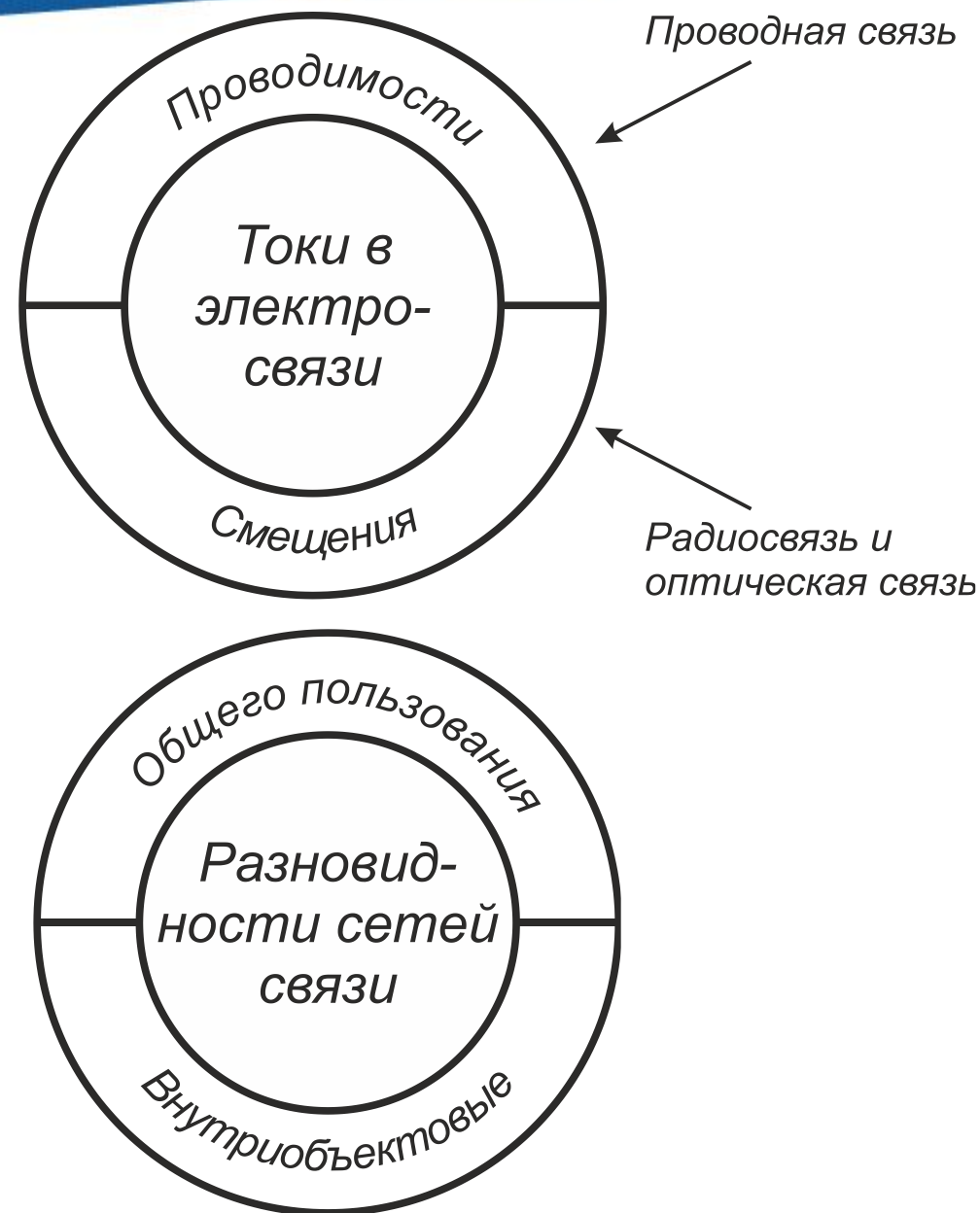
Отрасль телекоммуникаций и задачи подготовки кадров для нее

Телекоммуникации – область техники, которая занимается доставкой информации из точки А в точку В с использованием слабых токов. Сами токи согласно классической теории Максвелла делятся на токи проводимости (кабельная связь) и токи смещения (радиосвязь и волоконно-оптическая связь).

Радиосвязь применяется в тех случаях, когда применение кабельных решений невозможно или нецелесообразно по тем или иным причинам. Определение нецелесообразности достаточно сложно, что, в свою очередь, приводит к возникновению конкуренции между решениями.

Непосредственная доставка сигналов к точкам доступа сетей радиосвязи выполняется по кабелям, т.е. рост объемов применения беспроводных средств сопровождается ростом объема применения кабелей.

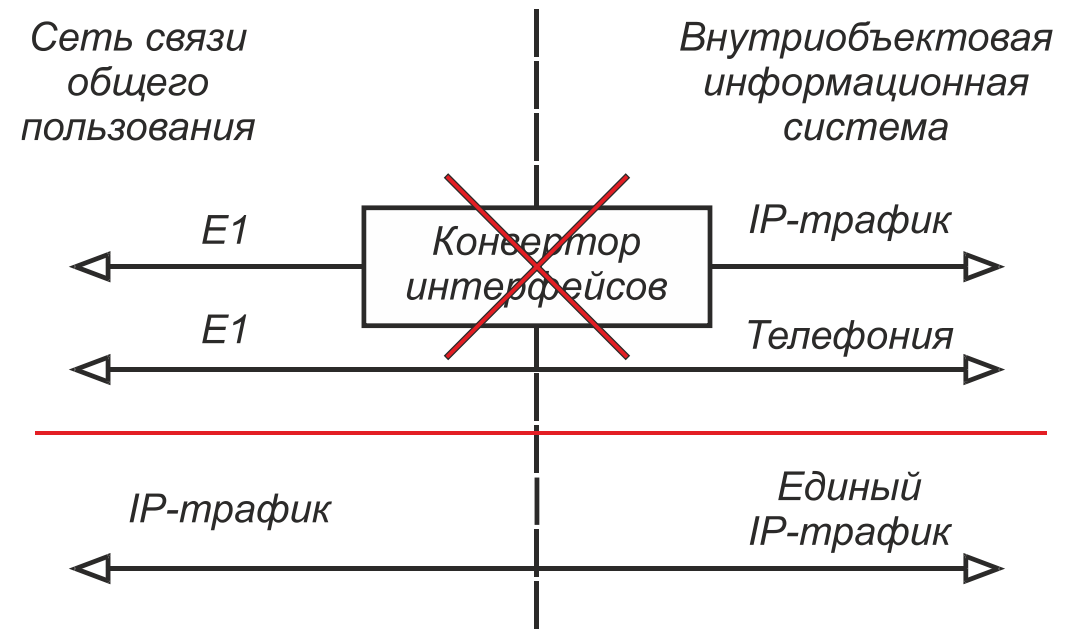
Сети связи делятся на сети связи общего пользования и внутриобъектовые, которые реализуются и эксплуатируются в соответствии с различными подходами. Этот аспект необходимо учитывать при подготовке инженерно-технического персонала.



Особенности внутриобъектовой сети и ее взаимодействия с сетью связи общего пользования

Внутриобъектовая сеть и сеть связи общего пользования строится на основе коммутации и маршрутизации IP-трафика и плотно взаимодействуют между собой: развитие сети Интернет приводит к тому, что порядка 20% трафика внутриобъектовой сети отправляется во внешний мир.

Относительно небольшие расстояния передачи (средняя протяженность линии составляет 40 м в горизонтальной и 45 м в межэтажной части), а также необходимость обеспечения дистанционным питанием терминального оборудования приводит к необходимости построения оконечной части внутриобъектовой информационной проводки (около 85% ее объема) на симметричных электропроводных кабелях из витых пар. Отсюда вытекает правило: СКС в обозримой перспективе останется медной.



Удовлетворение потребности отрасли в инженерно-технических кадрах

Операторы связи в настоящее время испытывают серьёзный кадровый голод, который резко обострился после известных событий февраля 2022 года. Государство довольно оперативно отреагировало на изменившиеся условия расширением приема студентов на бюджетные места. В частности, объем приема на бюджетные места факультета Сети и системы связи МТУСИ увеличен примерно на треть.

Обучение выполняется по традиционной 2-этапной схеме:

- первые два года студенты изучают общетехнические дисциплины с упором на физику и математику;
- далее студентам читаются специальные дисциплины.

В настоящее время реализуется двухуровневая система образования: бакалавриат (4 года), который дополняется магистратурой (2 года) для студентов, проявивших склонность к исследовательской деятельности и/или желающих расширить свою образовательную эрудицию. Имеется также аспирантура (4 года).

Обучение довольно адекватно текущему уровню сетей связи нашей страны и осуществляется с учетом

- сложившейся структуры сетей;
- перспектив развития и появления новых технологий;
- потребностей эксплуатации (например, курсы Техническая эксплуатация сетей связи и Управление проектами).



В настоящий момент высшие учебные заведения в которых осуществляется подготовка специалистов в области телекоммуникаций, имеют статус университета. В образовании в настоящий момент существует ряд проблем, которые заметно снижают качество “готового продукта”, т.е.

- профессиональный уровень выпускников. Главные из них
 - возрастной и гендерный состав преподавателей (на обоих кафедрах, где я работаю, средний возраст профессоров превышает 70 лет)
 - оторванность ППС от потребностей реальной практики (сказывается 30 лет отсутствия нормальных НИР и стажировок);
 - слабая материально-техническая база (недостаточно лабораторных стендов, имеющаяся сильно изношена и в большинстве своем устарела).

Данные проблемы не носят непреодолимого характера и по крайней мере частично м.б. решены наличными силами и ресурсами, но этим просто никто не занимается.



Что может и чего не может сделать университет

Университет может проводить НИР-ы и готовить кадры для промышленности. Все остальное у него получается заметно хуже просто из-за того что он ориентирован только на перечисленные задачи.

Особенность инженера как специалиста – это не математика и огромное значение здесь имеет опыт, которого объективно просто нет у выпускника технического вуза.

Университет делает упор на теорию и выпускает молодых специалистов, профессиональный уровень которого формируется с низкой базы общеобразовательной школы. Соответственно он при наличии соответствующей рекомендации потенциально способен занять должность главного инженера с соответствующей зарплатой, но объективно не способен выполнять функции главного инженера. Для частичного преодоления этого объективного ограничения необходимы в первую очередь помощь со стороны промышленности в части

- материально-технической базы и оборудования (списанная за ненадобностью, неликвиды, опытные образцы – этого на производстве всегда много и все м.б. использовано в учебном процессе);
- интеллектуальным уровнем – представители промышленности являются носителями огромных знаний и ими надо делиться с подрастающим поколением => обладателей ученых степеней приглашаем работать на кафедру внешними совместителями.

С своей стороны, университет может предоставить предприятию возможность

- проведения мастер-классов;
- Бесплатного участия в ярмарках вакансий.



Некоторые шаги по наращиванию квалификации выпускников

В настоящее время профессиональная квалификация выпускников технического университета м.б. в определенной степени повышена. Условием этого является плотная совместная работа университета и промышленности. Некоторые шаги в части реализации соответствующих процедур

- организация практики (по запросам со стороны производства готовы давать практикантов, из числа которых можно отобрать себе отдельных выпускников);
- преподавание текущих курсов сотрудниками организации на условиях внешнего совместительства (0,25 ставки доцента реализуется всегда, 0,25 ставки преподавателя и старшего преподавателя – с некоторыми усилиями);
- материально-техническая помощь – выпускник после поступления на работу имеет дело с уже хотя бы частично знакомым оборудованием.

Организация целевого обучения также возможно, но не пользуется большой популярностью из-за инерционности учебного процесса, которая объективно плохо сопрягается с быстро и динамично меняющейся обстановкой на производстве.

Фактически реализация всего перечисленного означает, что уровень подготовки молодых специалистов можно заметно нарастить просто за счет использования известного синергетического эффекта, который всегда проявляется при совместной работе университета и производства.

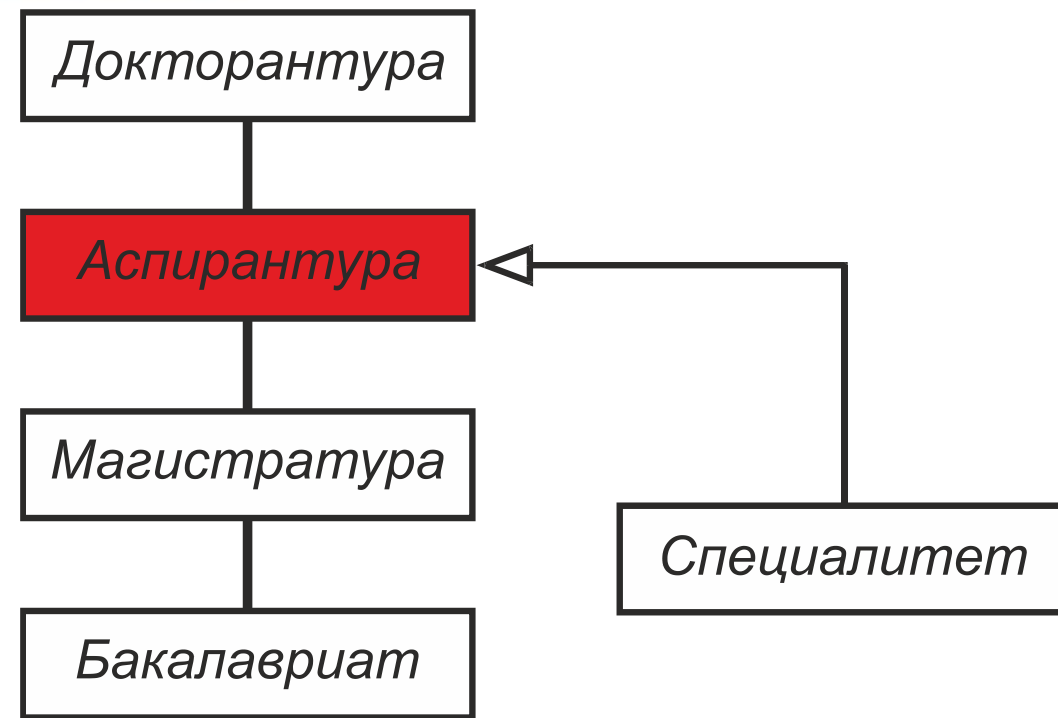


Аспирантура — это одна из ступеней последипломного образования, специализированная программа для подготовки научных и педагогических кадров высшей квалификации. Основная цель аспирантуры - углублённое изучение конкретного направления, что подтверждается получением ученой степени.

В аспирантуру может поступить любой специалист с высшим образованием.

При успешном окончании аспирантуры и, особенно, после защиты диссертации специалист обычно демонстрирует резкий профессиональный рост.

Производство кабеля и строительство кабельных сетей представляет собой решение задачи построения сложной технической системы в условиях ограниченных ресурсов. Компьютерная программа не в состоянии качественно решить эту задачу из-за большого количества степеней свободы и потому решающее значение в конечном успехе проекта приобретает человек, который должен обладать соответствующим уровнем профессиональной квалификации.



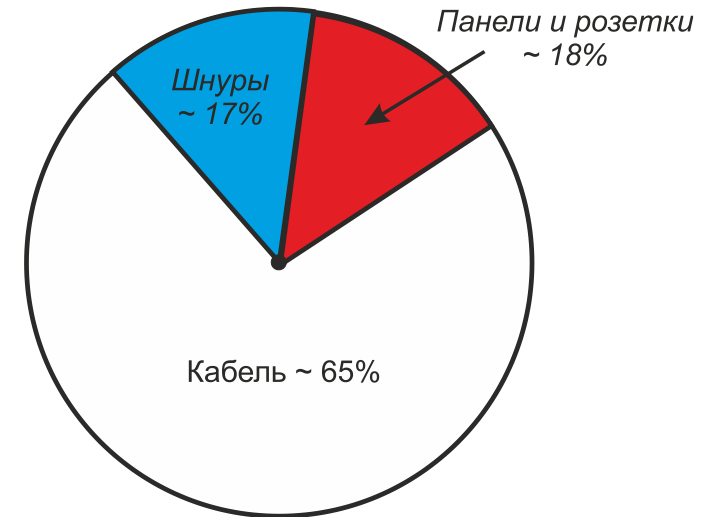
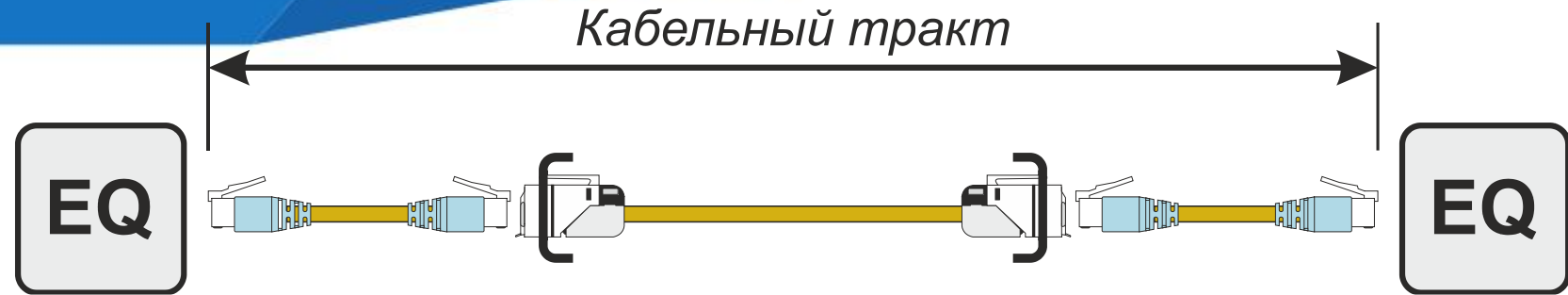
Целесообразность системного решения

Современная телекоммуникационная система – сложная техническая система. Заметная часть таких систем относится к внутриобъектовым и обслуживается не профессионалами. Соответствующий уровень профессиональной квалификации есть только у оператора связи, но он объективно не может работать на объекте.

С другой стороны, готовая система обычно не требует больших объемов технического обслуживания, т.е. ее может создавать подрядчик.

В первом случае имеем недостаток квалификации заказчика, во втором случае подрядчик в условиях жесткой конкуренции работает “на обороте” и имеет основной доход не с продажи оборудования, а с проекта, т.е. с монтажа. Все это в комплексе означает необходимость получения продукции из одних рук, т.е. необходимость производства системного решения.

Первые шаги в этом направлении уже сделаны: Паритет приступил к производству шнуров. Далее целесообразно приступить к производству СКС. Успешный опыт в этом направлении получен Одескабелем, которым разработано системное решение ОК-Net. Университет может помочь в создании таких систем, а также обеспечить их пассивную рекламу через курсы проектирования на базе имеющегося отечественного продукта.



Заключение

1. Учебный план высшей школы в целом адекватен текущим потребностям практики отрасли телекоммуникаций.
2. Эксплуатации и производству целесообразно активнее участвовать в процессе подготовки инженерных кадров как материальными ресурсами, так и непосредственным участием ведущих специалистов в учебном процессе.
3. Высшая школа готова помочь производству подготовкой соответствующих специалистов с различной степенью вовлеченности предприятия в учебный процесс: от простых мастер классов и ярмарок вакансий до целевой подготовки специалистов.
4. С учетом роста сложности современных телекоммуникационных систем и их физического уровня рекомендуется усилить внимание производства к послевузовскому образованию персонала в различных формах его реализации (обучающие семинары, курсы повышения квалификации с выдачей свидетельств и дипломов государственного образца, аспирантура).

