

## СМЕНА ПАРАДИГМЫ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ И СЕМИУРОВНЕВАЯ МОДЕЛЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОТКРЫТЫХ СИСТЕМ

Н.С. Мардер

Заведующий кафедрой ИПК МТУСИ, к.т.н.

В последнее время в научно-технических кругах широко обсуждается вопрос смены парадигмы телекоммуникаций (например, [1]). Термин "парадигма" широко используется в современной философии. Под ним обычно понимается исходная концептуальная схема, модель постановки проблем и их решения, методы исследования, господствующие в течение определенного исторического периода в науке [3].

Термин "смена парадигмы" (paradigm shift) введен в научный обиход американским философом, физиком и историком науки Томасом Сэмюэлем Куном (Thomas Kuhn) в 1962 г. в работе "Структура научных революций" [4]. В этой и последующих работах он показал, что развитие науки осуществляется не эволюционно, а скачками, проходя через периодические "революции", которые в терминологии Т. Куна и называются "сменой парадигм". Обратим внимание, что понятие "смена парадигм" Т. Кун относит к научным взглядам, но не к общественным явлениям. В своих работах Т. Кун выделяет три вида парадигм:

- общенаучные, признаваемые всем научным сообществом и общественным сознанием независимо от отрасли знаний, вида деятельности, страны;
- частные, затрагивающие конкретные отрасли знаний;
- локальные, отражающие взгляды всего научного сообщества или специалистов отдельных отраслей той или иной страны или локальной цивилизации с учетом присущего ей менталитета.

Если следовать логике Т. Куна, то, говоря о парадигмах телекоммуникаций, мы имеем в виду частные парадигмы, отражающие революционные преобразования, проходящие в отрасли. Они, прежде всего, определяют взгляд на функционирование телекоммуникаций как сложных систем. Так, по мнению автора, не является сменой парадигмы телекоммуникаций (и в этом автор расходится с некоторыми другими специалистами), широкое развитие сетей подвижной связи. Подвижность существенно повлияла на различные стороны жизни потребителей, но для телекоммуникаций это было всего лишь одно из технических решений задачи организации доступа к сетям электросвязи. Данное решение, базирующееся на прогрессе микроэлектроники и развитии программных продуктов, не внесло революционных изменений в функционирование телекоммуникационных систем. Говоря иными словами, телекоммуникационная парадигма – это не смена технологий, но смена идей.

Обратимся к истории развития телекоммуникаций.

Более чем 150 лет назад возникли сначала телеграфные сети, затем телефонные, сети радиовещания, телевидения и т.д. Каждая из них создавалась и развивалась по своим законам и использовала собственные технические средства.

В начале прошлого века появилась идея использования общих проводных и/или кабельных систем для различных видов электросвязи. Для того времени это была революционная идея, нашедшая отклик во всем мире. В России в 1926 г. на совещании связистов тогдашний заместитель наркома почт и телеграфов А. Любичев сказал: "К каким же положениям приходим мы, когда намечаем способы переустройства (в том числе и новые постройки) проводной связи? Прежде всего ее проектирование, переустройство должны быть полностью объединены для телеграфа и телефона, и, в первую очередь, это объединение проектирования и устройства должно быть на линиях. Сеть телеграфных и телефонных проводов должна представлять собой единую систему проволочной связи...

Сейчас уже это полное объединение не только возможно, но и крайне необходимо" [5]. Использование общих кабельных систем стало первой сменой парадигмы телекоммуникаций. Будем называть ее парадигмой общей среды. Логичным развитием данной парадигмы стало применение общих унифицированных каналов связи для различных сетей электросвязи.

Середина прошлого века ознаменовалась новой телекоммуникационной идеей создания единой сети каналов и трактов для различных видов электросвязи. Назовем ее парадигмой топологии сети. В Советском Союзе эта идея нашла отражение в концепции создания Единой автоматизированной системы связи (ЕАСС), выдвинутой в 1962 г. академиком А. А. Харкевичем. Структура ЕАСС предусматривала использование передачи всех видов сообщений на базе общей сети трактов и каналов передачи, получившей название "первичная сеть".

Сегодня мы переживаем очередное революционное преобразование в телекоммуникациях, характеризующееся переходом к единой транспортной системе для всех видов сообщений. Новая парадигма телекоммуникаций характеризуется переходом к сети NGN, основанной на коммутации пакетов. С позиций привычной для российских связистов структуры это означает, что вместо единой первичной и множества вторичных сетей создается единая мультисервисная сеть.

Телекоммуникационный мир только приступил к реализации этой новой парадигмы, но уже раздаются голоса о переходе от сетей NGN к IMS, т.е. к созданию единой среды для различных видов сервиса.

Специалисты, работающие в сфере телекоммуникаций, обращают внимание на взаимосвязь смены парадигм с другими аспектами функционирования отрасли. Так, в статье [2] показано, как смена парадигмы влияет на способы ведения бизнеса компаниями-операторами связи.

Представляет определенный интерес сопоставление телекоммуникационных парадигм и эталонной модели взаимодействия открытых систем. Модель дает лишь общее представление об архитектуре телекоммуникационной системы, но не конкретные технологические решения, что близко предложенной идеологии смены парадигм в телекоммуникациях.

Парадигма общей среды соответствует первому уровню эталонной модели – физическому уровню. Именно на этом уровне осуществляется унификация каналов связи.

Легко заметить, что парадигма топологии сети соответствует второму уровню эталонной модели. На канальном уровне обеспечивается транзит любого вида данных через физический канал.

Парадигма перехода к NGN соответствует третьему уровню эталонной модели – транспортному уровню. В обозримом будущем здесь просматривается сеть пакетной коммутации. Идеальным решением могла бы быть сеть АТМ. Однако по ряду причин (рассмотрение которых выходит за пределы статьи) ведущее положение занял не "чистый" протокол пакетной коммутации, а стэк протоколов TCP/IP. Он охватывает не только третий, но и четвертый уровни эталонной модели.

Следуя предложенной логике, можно прогнозировать, что следующая парадигма развития телекоммуникаций будет уже

на уровне информационных технологий, но это относительно далекая перспектива. Впрочем, что такое далекая перспектива в нашем быстро меняющемся мире?

---

*ЛИТЕРАТУРА*

---

1. **Масленников И.** Смена парадигмы – главное содержание настоящего телекоммуникаций // Документальная электросвязь. – 2006. – № 16.
2. **Рокотян А.** Бизнес-модели в электросвязи: смена парадигм // Документальная электросвязь. – 2006. – № 16.
3. **Новейший** словарь иностранных слов и выражений. – М.: ООО "Издательство АСТ". – Минск, 2002.
4. **Кун Т.** Структура научных революций. Пер с англ. – М.: ООО "Издательство АСТ", 2003.
5. **Любович А.** Основы укрепления и расширения связи// Жизнь и техника связи. – 1926. – № 2.