С.Сейфуллиннің 120 жылдығына арналған **«Сейфуллин оқулары–10: Мемлекеттің индустриалды–инновациялық саясатын құрудағы бәсекеге қабілетті кадрларды дайындау келешегі мен ғылымның рөлі»** атты Халықаралық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Международной научно-теоретической конференции **«Сейфуллинские чтения–10: Новые перспективы подготовки конкурентоспособных кадров и роль науки в формировании индустриально-инновационной политики страны»,** посвященная 120-летию со дня рождения С.Сейфуллина**.** – 2014. – Т.I, ч.2. – С.285-287

СЕТИ NGN, POST-NGN ЭРЫ И СМЕНА ПАРАДИГМЫ В ОБЛАСТИ ИНФОКОММУНИКАЦИЙ

Касенов А.

В настоящее время бытует мнение, что смена парадигм в телекоммуникациях вообще и в проведении научных исследований в области телекоммуникаций, в частности, заключается в переходе от современных сетей к сетям NGN и в возрастании роли исследований, направленных на повышение качества обслуживания без умаления важности решения задач технологической совместимости и гармонизации услуг. Термины «парадигма» и «смена парадигмы» относятся к разряду философских терминов, причем заменить их другими, столь же краткими терминами не удается. Дело в том, что термин «парадигма» позволяет одним словом назвать целый ряд взаимодополняющих понятий, таких как: исходная концептуальная схема, модель постановки проблем и их решения, методы исследований, господствующие в течение определенного времени и т. п. При научных и научно-технических революциях, согласно Т. Куну, происходит смена парадигмы, заключающаяся в том, что сущность перечисленных выше понятий меняется. Применительно к инфокоммуникациям это изменение взгляда на их облик и функционирование своего рода смена идей.

Это создание на основе перспективных технологий и программно-технических средств единой среды и инфраструктуры для предоставления потребителям (пользователям) новых услуг, которые в будущем должны быть предложены операторами мобильных и фиксированных сетей, одновременно с поддержкой существующих на сегодняшний день услуг. Согласно Рекомендациям МСЭ-TY.2001 и Y.2011 NGN — это сеть с пакетной передачей информации, которая способна предоставлять службы/услуги электросвязи и возможности использования нескольких широкополосных, обеспечивающих качество обслуживания, транспортных технологий, в которой функции, относящиеся к службам, независимы от технологий, связанных с транспортировкой. Сеть NGN — это многоуровневая сеть (multi-layernetwork), уровни которой, однако, определенным образом отличаются от уровней семиуровневой эталонной модели взаимодействия открытых систем.

Сложнее ответ на вторую часть вопроса в связи с отдаленностью возможного перехода от сетей NGN к сетям FGN, отличающимся от сетей NGN принципами их построения.

Известно, что в основу сетей NGN положен принцип «много услуг — одна сеть» и следование этому принципу будет, по всей вероятности, иметь

место и в сетях FGN. В чем же тогда основное отличие развиваемых уже сейчас сетей NGN и сетей FGN, которые рано или поздно придут им на смену? Как отмечается в , отличие заключается в следующем.

Современные инфокоммуникационные сети — это не только сети транспорта и доступа, но еще и сети поддержки и сервиса, то есть сети синхронизации, сигнализации, управления, сети передачи сигналов времени и т. п. Все они имеют собственные технические и, в частности, вычислительные средства и решают с их помощью поставленные задачи. В совокупности сети транспорта, доступа, поддержки и сервиса, разумеется, частично взаимодействуют между собой, но такое взаимодействие происходит лишь по мере необходимости и не рассматривается как существенный принцип их развития и совершенствования в условиях автономности существования этих сетей. Поэтому принцип «много услуг — одна сеть» не только в современных сетях, но и в сетях NGN в значительной степени декларативен.

Иное дело — сети FGN. Предугадать их архитектуру и даже общие принципы построения затруднительно, но все же анализ тематики некоторых современных теоретических исследований в области сложных систем и разнообразных сетевых структур позволяет сделать некоторые предположения о возможном облике и даже некоторых особенностях сетей будущего. Есть основание полагать, что это будут многомерные сети. К вопросам теории построения такого рода сетей в различных областях естествознания и, в том числе, в области телекоммуникаций в последние годы проявляется значительный интерес.

Известно, что многомерность, рассматриваемая как конструктивный принцип, является способом объединения разрозненных сущностей в единое целое и, соответственно, многомерные сети будущего не обязательно должны иметь четко выраженное деление на сети транспорта, доступа и упомянутые сети поддержки и сервиса. Поэтому в сетях FGN, т. е. в инфокоммуникационных сетях будущего, станет возможным за счет использования многомерной структуры сети и многоядерных вычислительных средств в ее узлах обеспечивать обмен информацией и предоставление разнообразных услуг потребителям по почти примитивной, на первый взгляд, схеме

При таком подходе доступ, транспорт, сервис, поддержка (синхронизация, сигнализация и т. д.) — это внутреннее дело интегрированной сети FGN, многомерная архитектура которой в принципе предоставляет возможности совместного решения задач, возложенных на составляющие ее сети, в том числе неординарными способами, соответствующими уровню изобретений. Из-за этого и из-за ряда других причин, в том числе в связи с трехмерностью пространства реального мира, данного нам в ощущениях, сложнейшуюгиперфигуру многомерной сети даже в самом общем виде наглядно представить невозможно. Поэтому гиперфигура, отождествляемая символически с многомерной сетью будущего, представлена лишь простейшей ее проекцией, а именно — пресловутым «черным квадратом».

Можно предположить, что для загадочной гипотетической сети FGN самое простое решение, при котором сети доступа, транспорта и разные сети

поддержки находятся в своих собственных, только для них отведенных, измерениях вряд ли будет лучшим решением. Между прочим, по сути, хоть и с некоторой натяжкой, такое положение как раз имеет место сейчас, если, например, существующую сеть общего пользования умозрительно рассматривать тоже как многомерную сеть, где в своих собственных измерениях находятся: транспорт, доступ и разные сети поддержки и сервиса.

Напротив, в сети FGN, при ее изначально и принципиально многомерной структуре можно будет использовать общие ресурсы этой сети и особенно ресурсы вычислительных средств различными, а, возможно, и всеми подсетями этой многомерной и, как правило, многоуровневой сети (разумеется, по изобретенным или просто придуманным, но впоследствии стандартизированным правилам). Эти возможности, а также использование на сетях многоядерных вычислительных средств с памятью, подобной многомерной памяти суперкомпьютеров, безусловно, будет способствовать разработке и реализации принципов построения многомерной сети с максимальным использованием ее ресурсов.

В общем, повторяя приведенную в цитату из Экклезиаста, с переходом к сетям FGN придет время не разбрасывать, а собирать камни, понимая под камнями все сети, входящие в объединенную многомерную сеть.Соответственно переход к многомерным сетям с максимальным использованием имеющихся у них ресурсов может рассматриваться как весьма существенный, если не главный, показатель отличия сетей FGN от современных сетей, в том числе сетей NGN.Если теперь на основании изложенного попытаться дать определение сети FGN, то можно предположить, что это будет многомерная и, как правило, многуровневая сеть, в которую интегрированы транспортная сеть, сеть синхронизации, сеть сигнализации и другие сети поддержки транспорта и доступа, а также сервисные сети для совместного наилучшим образом надежного, качественного и безопасного предоставления разнообразнейших услуг потребителям (пользователям).

С приближением времени перехода от сетей NGN к сетям FGN возрастет вероятность смены современной парадигмы телекоммуникаций парадигмой создания, развития и совершенствования многомерных инфокоммуникационных сетей. Как представляется автору, эта вероятность уже сейчас отлична от нуля. И все же в настоящее время мнение о необходимости разработки, создания и исследования телекоммуникационных сетей, как интегрированных сетей с четко выраженной многомерной структурой, по крайней мере, в нашей стране и других странах, входящих в СНГ, судя по русскоязычным публикациям, далеко не господствующее. В связи с этим имеет смысл рассмотреть вопросы, связанные с многомерностью сетевых структур инфокоммуникаций немного подробнее.

Научный руководитель: Мухамедрахимов К.У.