



# Виртуализация сетевых функций vEPC в сетях 5G

УДК 654.1

**А.К. ГРИНЕВА, аспирант СПбГУТ, инженер ООО НТЦ "Протей", Б.С. ГОЛЬДШТЕЙН, зав. кафедрой инфокоммуникационных систем доктор технических наук**

## Виртуализация сетевых функций vEPC в сетях 5G *Virtualization of vEPC network functions in 5G networks*

Статья посвящена изучению вопроса применения концепции NFV при построении EPC архитектуры. В статье представлен подход к моделированию vEPC системы и описана используемая математическая модель.

*The article discusses the use of the NFV concept in planning the EPC architecture. The article presented an approach to modeling a vEPC system and described the mathematical model used.*

**Ключевые слова:** виртуализация сетевых функций, 4G, 5G, EPC.  
**Keywords:** network function virtualization, 4G, 5G, EPC.

### Постановка задачи

Лавинообразный рост трафика и пропорциональное ему увеличение капитальных и операционных затрат (CAPEX и OPEX) телекоммуникационных операторов из-за установок дополнительных программно-аппаратных средств, их приобретения, транспортировки, инсталляции, интеграции, эксплуатационного обслуживания и т. п. никак не компенсируется увеличением доходов операторов. Тем не менее в современных условиях даже самым тщательным образом спроектированная телекоммуникационная сеть не является стабильной, раз и навсегда зафиксировавшейся сетевой архитектурой: практически ежедневно соответствующие подразделения оператора работают над решениями, касающимися технического развития сети, ее модернизации, оптимизации, внедрения новых видов дополнительных услуг, которые зачастую требуют новых аппаратных решений.

Так, например, предложение персонального виртуального номера, выделяемого абоненту внутри домашней сети, или возможность авторизации по мобильному номеру в Wi-Fi сетях, принадлежащих оператору, невозможно реализовать за счет базовых MSC, SGSN, PGW или других элементов. Более того, воз-

растает уровень загрузки сетевых элементов, в результате чего двух элементов MME (основного и резервного) становится недостаточно, приходится увеличивать количество инсталляций одного и того же элемента, повышая отказоустойчивость и распределяя нагрузку, а также выводить из эксплуатации старые узлы, не поддерживающие требуемую интеграцию с новыми сетевыми элементами.

С другой стороны, рынок специализированных, универсальных серверных комплексов растет и совершенствуется с каждым днем. Системные администраторы и архитекторы локальных и глобальных сетей обладают возможностью выбрать такое оборудование, которое гибко масштабируется, подходит для задач развития сети оператора и объема прогнозируемой нагрузки, а также текущего бюджета. Кроме того, соответствующие сотрудники оператора обладают базовыми навыками по их эксплуатации и обслуживанию, без необходимости дополнительного обучения у поставщика решения.

Этим и обусловлен интерес к созданию технологических возможностей реализации специализированных телекоммуникационных решений на универсальных, неспециализированных серверных комплексах, позволяющих унифицировать и

упростить эксплуатацию, увеличить жизненный цикл, облегчить техническое обслуживание и управление аппаратной частью сети, сделать более универсальными и доступными OSS процессы. Речь идет о технологии виртуализации сетевых функций NFV (Network Function Virtualization). Концепция NFV подразумевает переориентирование рынка опорной сотовой сети с аппаратных на программные решения, которые могут динамически развиваться на виртуальных машинах (VM), обеспечивая экономичность, гибкость, производительность и высокую эффективность сетевых служб.

Одним из перспективных направлений использования новых возможностей NFV, привлекающим внимание операторов мобильных сетей (и не только их), является виртуальное мобильное ядро (vEPC). Именно это направление анализируются ниже в данной статье.

### Виртуализация EPC

Идея NFV впервые обсуждалась на Всемирном конгрессе SDN OpenFlow в 2012 г., а рабочая группа ETSI NFV ISG по ее созданию была организована в ETSI в 2013 г. Этой группой была разработана эталонная модель NFV MANO и установлены стандарты управления и оркестра-