

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Феноменова Михаила Александровича «Модели и методы распределения эксплуатационных ресурсов оператора связи в условиях перехода к сетям 5G/6G», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций

В условиях динамичного развития отрасли телекоммуникаций и роста номенклатуры услуг распределение эксплуатационных ресурсов оператора связи является залогом успешной деятельности компании. Системы управления эксплуатационными ресурсами сегодня должны уметь работать с новыми технологиями, современными сервисами телемедицины, интернета вещей, облачными сервисами, в связи с чем растут наборы выполняемых функций, спектр профессиональных компетенций и ключевые показатели эффективности (KPI).

Проведенный в диссертации научный анализ построения систем эксплуатационного управления сетями связи, формализация подходов к архитектуре системы распределения эксплуатационных ресурсов в ИТ-ландшафте сети связи поколения пост-NGN, а также потребность в разработке моделей, методов и стратегий для повышения эффективности распределения эксплуатационных ресурсов оператора связи являются весьма актуальными.

В исследовании проанализированы имеющиеся стандарты и рекомендации по построению систем эксплуатационного управления сетями связи, а также работы по математическим моделям оптимизации маршрутов, составления расписаний, поиска кратчайшего пути на графе, статистическому анализу, математическим методам планирования, разработана математическая модель WFM и получены аналитические оценки вероятностно-временных характеристик (ВВХ) обслуживания обращений (запросов) к эксплуатационному персоналу, а также построена обучаемая нейронная сеть анализа отчетов WFM в реальном времени и разработаны рекомендации по синтезу эффективных стратегий организации WFM.

Основное внимание автор уделил аналитической трехфазной модели распределения эксплуатационных ресурсов телекоммуникационного оператора мультисервисных сетей, включающая фазы планирования задач, их выполнения, анализа и сохранение в OSS/BSS результатов работ, отличающаяся тем, что позволяет вести расчеты на основе вероятностно-временных характеристик выполнения задач для разных эксплуатационных, пуско-наладочных и профилактических задач на сети.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. На стр. 10-11 речь идет о том, что в фазе 2 модели учитываются вероятностно-временные характеристики выполнения работ, однако, не указано какие именно характеристики?

2. В задачах исследования указано, что будет построена обучаемая нейронная сеть анализа отчетов WFM в реальном времени, однако, из автореферата непонятно какие алгоритмы обучения будут использоваться и какие отчеты анализироваться, выполнения всех работ или отдельных задач?

Тем не менее, указанные недостатки носят редакционный характер и не снижают ценности результатов. На основании вышеизложенного, считаю, что диссертация «Модели и методы распределения эксплуатационных ресурсов оператора связи в условиях перехода к сетям 5G/6G» является законченной научно-исследовательской работой, и соответствует требованиям ВАК Российской Федерации к кандидатским диссертациям, а её автор, Феноменов Михаил Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

«15» декабря 2025 года

к.т.н., PhD, профессор  
департамента бизнес-информатики  
Высшая школа бизнеса  
НИУ ВШЭ



М.М. Комаров

Федеральное государственное, автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»  
101000, г. Москва, ул. Мясницкая, д. 20  
Тел. (495) 771-32-32  
<http://www.hse.ru/> e-mail: [hse@hse.ru](mailto:hse@hse.ru)

Подпись руки Комарова М.М. заверяю:  