

**Акционерное общество  
«Научно-производственное  
объединение  
Государственный оптический  
институт им. С.И. Вавилова»**  
(АО «НПО ГОИ им. С.И. Вавилова»)  
ИНН/КПП 7811483834/781101001,  
ОКПО 07505944,  
ОГРН 1117847038121  
ул. Бабушкина, д.36, корпус 1,  
Санкт-Петербург, 192171  
тел.: (812) 386-73-16,  
факс: (812) 560-10-22;  
e-mail: [info@goi.ru](mailto:info@goi.ru)

Ученому секретарю  
Диссертационного совета  
Д 219.004.04 ФГБОУ ВО СПбГУТ  
им. проф. М.А. Бонч-Бруевича  
Маколкиной М.А.

г. Санкт-Петербург, 193232,  
пр. Большевиков, д. 22, корп. 1

Исх. № 2550 от 14.12.2021

### **ОТЗЫВ**

на автореферат диссертации Волкова Артема Николаевича  
«Исследование и разработка методов построения инфраструктуры и предоставления услуг  
сетей связи на основе технологий искусственного интеллекта»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций

---

Диссертационная работа посвящена вопросам приложения технологий искусственного интеллекта (ИИ) к решению задач построения инфраструктуры и предоставления услуг сетей связи пятого поколения 5G/LMT-2002. Каждое из этих направлений уже само по себе является актуальным (что, в частности, подчеркивается их соответствием приоритетам Н1 и Н6 Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 01 декабря 2016 г.), а само оригинальное сочетание этих двух тематик, являющееся на сегодняшний день достаточно новым направлением для телекоммуникаций – несомненно, только подтверждает данный факт.

Научная новизна диссертации заключается в следующем:

1. Разработан метода идентификации трафика услуг в сетях связи пятого и последующих поколений, позволяющий, в отличие от подавляющего большинства известных решений, исключить внесение дополнительных задержек и изменение структуры потоков.
2. Предложена структура взаимодействия туманных и граничных вычислений, отличающаяся тем, что услуги реализуются в виде микросервисной архитектуры программного обеспечения с учетом динамичности пользователей.
3. Разработан метод взаимодействия туманных и граничных вычислений, обеспечивающий функционирование микросервисной архитектуры услуг с возможностью живой миграции, позволяющий уменьшить время выполнения функции микросервиса путем рационального выбора устройства туманных вычислений.
4. Разработан метод прогнозирования нагрузки на контроллеры программно-конфигурируемых сетей, позволяющий исключить зависимость программного обеспечения мониторинга от особенностей АПК производителей.

Практическая значимость работы заключается в разработке практических рекомендаций по планированию сетей связи пятого поколения, учитывающих особенности перехода к ультрамалым задержкам, с применением технологий ИИ, в том числе при их планировании / проектировании и эксплуатации в условиях повышенных требований к QoS.

К автореферату данной диссертационной работы имеются следующие замечания:

1. Следовало бы более подробно аргументировать обоснование выбора искусственной нейронной сети LSTM (стр. 8).

2. Из автореферата непонятно, на основании каких исходных данных автор осуществлял выбор параметров тренировки искусственной нейронной сети (стр. 8).

3. Замечания общего характера:

– в табл. 1 (стр. 12) приводятся ссылки на формулы, отсутствующие в тексте автореферата;

– подавляющее большинство графического материала, приведенного в автореферате, практически нечитабельно, что существенно затрудняет восприятие представленного материала

Отмеченные замечания по автореферату не являются существенными, частично снимаются при ознакомлении с полным текстом диссертации и не снижают научную значимость диссертационной работы.

Работа соискателя является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена важная научно-техническая задача. Диссертация «Исследование и разработка методов построения инфраструктуры и предоставления услуг сетей связи на основе технологий искусственного интеллекта» соответствует критериям, изложенным в п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор – Волков Артем Николаевич – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Заместитель генерального директора по научной работе и развитию  
АО «НПО ГОИ им. С.И. Вавилова»  
доктор технических наук



/ А.В. Бурдин/

« 10 » декабря 2021 г.

Бурдин Антон Владимирович  
Акционерное общество «Научно-производственное объединение Государственный оптический институт им. С.И. Вавилова»  
192171, г. Санкт-Петербург, ул. Бабушкина, д. 36, корпус 1  
Тел.: +7 (812) 386-77-91  
E-mail: a.bourdine@goi.ru

Личную подпись д.т.н., доцента Бурдина А.В. заверяю  
Делопроизводитель отдела УПид  
АО «НПО ГОИ им. С.И. Вавилова»



/ Э.А. Фомина /