

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Пальцина Дениса Анатольевича на тему:
«Разработка и применение статистических методов для повышения функциональной устойчивости перспективных сетей связи», представленной к защите в РДС 2022.003 на базе «Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы» на соискание учёной степени кандидата технических наук по научной специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций

Актуальность темы исследования обусловлена ростом требований пользователей к номенклатуре и качеству предоставляемых услуг связи в условиях: конвергенции фиксированных и мобильных сетей; массового и повсеместного применения оптических систем связи; концепций, методов и средств виртуализации и искусственного интеллекта.

Теоретическая и практическая значимость работы. Перспективные телекоммуникационные системы являются большими, сложными и непрерывно развивающимися системами. Для повышения устойчивости и продления функционирования существующих систем в третьей главе диссертации решены задачи разработки методов расчёта норм аварийного резерва одиночных и групповых запасных частей и принадлежностей (ЗИП).

Для волоконно-оптических линий связи в четвёртой главе разработан метод расчёта запаса волоконно-оптического кабеля для аварийно-восстановительных работ при продолжении использования кабелей после истечения их гарантийного срока с обеспечением заданных требований к линиям связи в целом. Метод разработан с учётом предложенной модели расчёта ЗИП и результатов исследования временной стабильности характеристик оптического волокна типа G.652. Это позволяет эффективно управлять процессом модернизации наиболее затратной составляющей телекоммуникационной инфраструктуры.

Во второй главе диссертации в результате детального анализа практики лицензирования услуг связи в странах с передовой технологической основой систем связи предложена трёхзвенная структура лицензирования, включающая конвергентные, сервисные, инфраструктурные услуги. Предложенные рекомендации о порядке лицензирования услуг связи в сетях связи РФ включены в «Стратегию развития отрасли связи Российской Федерации на период до 2035 года», утверждённую распоряжением Правительства РФ от 24 ноября 2023 г. №3339-р.

Замечания по автореферату:


1) метод мониторинга качества технических средств связи, разработанный на основе теории квалиметрии, определяет механизм численной оценки

функциональной устойчивости сети связи, однако в автореферате отсутствуют ссылки на рекомендуемые численные показатели;

2) в главе 1 используются численные значения коэффициентов готовности без ссылок на их источники.

Общее заключение по работе. В целом диссертация Пальцина Д.А. является законченной научно-квалификационной работой, соответствующей требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук, согласно «Положения о присуждении учёных степеней» в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», утверждённого учёным советом РУДН протокол № УС-1 от 22.01.2024 г., а её автор, Пальцин Денис Анатольевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по научной специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Росляков Александр Владимирович, доктор технических наук (по научной специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций), профессор, заведующий кафедрой «Сети и системы связи» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики» (ФГБОУ ВО ПГУТИ)

 Росляков А.В.
« 4 » марта 2026 г.

Подпись Рослякова Александра Владимировича заверяю



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики» (ФГБОУ ВО ПГУТИ). Юридический адрес: 443010, г. Самара, ул. Л. Толстого, д. 23. Адрес для почтовой корреспонденции: 443090, г. Самара, Московское шоссе, д. 77, ФГБОУ ВО ПГУТИ. Тел: +7 (846) 339-11-00, <https://psuti.ru>

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Пальцина Дениса Анатольевича на тему: «Разработка и применение статистических методов для повышения функциональной устойчивости перспективных сетей связи», представленной к защите в РДС 2022.003 на базе «Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы» на соискание учёной степени кандидата технических наук по научной специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций

Исследование Пальцина Дениса Анатольевича посвящено решению актуальных задач, связанных с созданием и технической эксплуатацией сетей связи и обеспечением показателей их надёжности и живучести. Основой современных и перспективных телекоммуникационных сетей являются волоконно-оптические кабели связи, имеющие случайные параметры передачи. Например, коэффициент ослабления оптического волокна G.652 распределён в диапазоне значений от 0,139 дБ/км (рассеяние Рэлея) до 0,22 дБ/км (граница отбраковки производителем). Долговечность оптического волокна также является случайной величиной, зависящей от многих факторов. Вследствие этого для повышения функциональной устойчивости перспективных сетей связи необходимо развивать адекватные статистические методы. Поэтому диссертационная работа Пальцина Д.А. является весьма актуальной.

В работе решены задачи обоснованного сохранения ресурсов технических средств связи, в том числе за счёт продления их срока службы с использованием заменяемых изделий и принадлежностей (ЗИП), а также сохранения в эксплуатации работоспособных средств, даже в случае превышения их гарантийного эксплуатационного срока.

Разработанный автором метод формирования обобщённой, иерархической чувствительной, динамичной независимой оценки технического состояния средств связи даёт возможность обоснованного контроля текущего состояния сети связи, исключая маскирующие факторы отдельных показателей.

Разработанный автором метод расчёта необходимого состава запасных частей позволяет с заданным периодом прогнозирования определять параметры надёжности работы оборудования и оптимальный период восполнения запасов технических средств с учётом вероятности выхода из строя использованных частей ЗИП.

Результаты диссертационной работы рекомендуются к применению в составе комплекса организационно-технических мероприятий по расширению функциональности и повышению устойчивости единой сети электросвязи Российской Федерации.

Диссертация представляет собой целостное научное исследование, обладающее продуманной структурой и последовательностью изложения материала, научной новизной, теоретической и практической значимостью.

Отметим основные положения научной новизны диссертационной работы:

– разработана модель для расчёта нормативов ЗИП на обслуживание средств связи. Новым в теоретической модели является переход от распределения Пуассона к нормальному распределению Лапласа-Гаусса;

– для волоконно-оптических линий связи разработан метод расчёта запаса волоконно-оптического кабеля для аварийно-восстановительных работ при продолжении использования кабелей после истечения их гарантийного срока;

– разработан метод построения мультипликативной, обобщённой, иерархической оценки технического состояния сетевых элементов, критически важных для обеспечения устойчивости функционирования сети связи.

Теоретическая и практическая значимость диссертации заключается в следующем.

Подтверждена объективная возможность продления срока использования волоконно-оптических кабелей на 7-10% после окончания гарантийного срока их эксплуатации с обеспечением требуемых показателей качества линий связи в целом.

Разработанная методика расчёта состава и объёма группового ЗИП позволяет обоснованно сократить порядка 10% запасов ЗИП.

Необходимость перехода к практике трёхзвенного лицензирования услуг связи в РФ с выделением конвергентных, сервисных и инфраструктурных услуг включена в «Стратегию развития отрасли связи Российской Федерации на период до 2035 года», утверждённую распоряжением Правительства РФ от 24 ноября 2023 г. №3339-р.

В качестве замечаний, которые, однако, не снижают достоинства работы, можно отметить следующие:

- 1) автору следовало бы указать место использования методов машинного обучения в решении проблемы повышения функциональной устойчивости перспективных сетей связи;
- 2) следовало бы дать рекомендации по нормированию мультипликативной, обобщённой, иерархической оценки технического состояния основных сооружений и средств связи.

Диссертационное исследование Пальцина Дениса Анатольевича является законченной научно-квалификационной работой, соответствующей требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук, согласно п. 2.2 раздела II Положения о присуждении учёных

степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН), утверждённого учёным советом РУДН протокол № УС-1 от 22.01.2024 г., а её автор, Пальцин Денис Анатольевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по научной специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Докучаев Владимир Анатольевич, доктор технических наук (2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций), профессор, заведующий кафедрой «Сетевые информационные технологии и сервисы» ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики» (МТУСИ) e-mail: v.a.dokuchaev@mtuci.ru.

Заведующий кафедрой «Сетевые информационные технологии и сервисы» МТУСИ,
д.т.н., профессор

Докучаев Владимир Анатольевич

« 06 » марта 2026 г.

Подпись Докучаева Владимира Анатольевича заверяю

Учёный секретарь учёного совета МТУСИ,
к.б.н., доцент

В.В. Ерофеева

« 06 » марта 2026 г.

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики» (МТУСИ)

Адрес: 111024, город Москва, Авиамоторная ул., д. 8а

Тел.: +7 (495) 957-77-31, E-mail: mtuci@mtuci.ru.

ОТЗЫВ

Жилякова Евгения Георгиевича

на автореферат диссертации Пальцина Дениса Анатольевича

«Разработка и применение статистических методов для повышения функциональной устойчивости перспективных сетей связи», представленной к защите в РДС 2022.003 на базе Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций

Повышение функциональной устойчивости современных и перспективных сетей связи представляет важную задачу в связи с нарастающим потоком инновационных технологических решений, требующих конвергенции и гармонизации взаимодействия систем. При этом поддержание работоспособности действующих сетей в большой степени опирается на построение и своевременное обеспечение запасными частями, инструментами и принадлежностями (ЗИП). Критерии определения своевременной замены отдельных элементов и систем, как и модернизации всей сети в целом, опираются на многофакторный анализ и методы, остающиеся до настоящего времени недостаточно совершенными. Поэтому поднимаемые в диссертационной работе Д.А.Пальцина вопросы являются своевременными и актуальными.

Для решения поставленных задач автором разработан новый метод расчета норм аварийного резерва и нормативов ЗИП, учитывающий вероятности выхода из строя заменяемых запасных частей. Помимо устранения избыточных требований и необоснованных эксплуатационных расходов для обеспечения заданных сетевых показателей качества, такой подход повышает живучесть сети связи, и, как следствие, ее устойчивость. Предложенный метод распространен как на комплектацию индивидуального, так и группового ЗИП. В развитие автором предложен метод формирования аварийного запаса волоконно-оптических кабелей связи за пределами их гарантийного срока. Перспективность такого решения обусловлена возможностью продления сроков функционирования кабельной инфраструктуры, имеющей достаточно высокую стоимость, с обеспечением заданных сетевых показателей качества. Важным результатом работы является разработка на основе квалиметрии метода определения устойчивости систем и сетей связи при помощи комплексной мультипликативной, обобщённой, иерархической оценки их технического состояния. Это позволяет объединить многофакторные показатели в единый цифровой показатель, объективно характеризующий сеть связи, что дает эффективный инструмент управления сетью, определения этапов ее функционирования, необходимости и срочности модернизации. Также важной частью работы является анализ влияния нормативных факторов на устойчивость сети связи. Предложенные решения по мерам совершенствования нормативного регулирования представляются своевременными и важными, в частности, обоснование перехода лицензирования в сфере связи на трёхзвенную структуру.

Вместе с тем, хотелось бы обратить внимание автора на некоторые аспекты, которые могли бы усилить работу.

1. Развитие предложенного метода комплексной, мультипликативной, обобщённой оценки состояния сетей связи сильно выиграло бы при доработке в части нормирования показателей, отнесенных к сетям, имеющим единую структуру и организацию.
2. Представляет интерес анализ эффекта для устойчивости сетей связи, полученного при внедрении предложенных изменений в нормативные акты.

Несмотря на отмеченные замечания, диссертационная работа безусловно представляет собой завершённое научное исследование, вносящее существенный вклад в решение актуальных научных задач повышения функциональной устойчивости сетей связи.

В целом диссертация представляет собой целостное научное исследование, является законченной научно-квалификационной работой, соответствующей требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, согласно п. 2.2 раздела II Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», утвержденного ученым советом РУДН протокол № УС-1 от 22.01.2024 г., а ее автор, Пальцин Денис Анатольевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Жиляков Евгений Георгиевич, доктор технических наук (2.3.8 Информатика и информационные процессы), профессор, профессор кафедры информационно-телекоммуникационных систем и технологий Белгородского государственного национального исследовательского университета (НИУ БелГУ)
Тел.: +7(4722)30-13-92 ; e-mail: zhilyakov@bsuedu.ru



Жиляков Евгений Георгиевич

« 16 » марта 2026 г.

Подпись Жилякова Е.Г. заверяю



Жилякова Е. Г.

И. С. Чернов

« 16 » марта 2026 г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет (НИУ «БелГУ»)

Адрес: 308015, Белгород, ул. Победы, 85,

Тел.: +7(4722)30-12-11. Факс: +7(4722)30-12-13. E-mail: info@bsuedu.ru

Страница в интернете: <https://bsuedu.ru/bsu/>

ОТЗЫВ

Макарова Владимира Анатольевича
на автореферат диссертации Пальцина Дениса Анатольевича
«Разработка и применение статистических методов для повышения функциональной устойчивости перспективных сетей связи», представленной к защите в РДС 2022.003 на базе Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций

Функциональная устойчивость любых систем, особенно таких сложных, как сети связи, всегда представляла важную задачу. В частности, многие параметры надежности и живучести оптических сетей имеют случайный характер, и статистические методы исследования их недостаточно совершенны. Долговечность оптических волокон также случайная величина, зависящая от многих факторов: растягивающее усилие, температура, вибрации, технология прокладки, условия эксплуатации и контроля. Вследствие этого для повышения функциональной устойчивости перспективных сетей связи необходимо развивать адекватные статистические методы. Поэтому диссертационная работа Пальцина Д.А. весьма актуальна.

Для решения поставленных задач автор концентрируется на вопросах обеспечения устойчивости за счет обоснованного формирования запасных частей, инструментов и принадлежностей (ЗИП). Новым в предложенном подходе является метод расчета норм аварийного резерва и нормативов ЗИП с учетом вероятности выхода из строя заменяемых запасных частей. Это позволяет устранить избыточные требования и необоснованные эксплуатационные расходы при обеспечении заданных сетевых показателей качества. Используемый в расчетах доверительных интервалов срока службы отдельных элементов переход от распределения Пуассона к нормальному распределению Лапласа-Гаусса представляется обоснованным, позволяющим получить технологически приемлемые результаты. Распространение предложенного метода на формирование аварийного запаса волоконно-оптических кабелей связи за пределами их гарантийного срока с учётом нормативных требований к линиям связи показывает перспективность данного решения. Отдельного внимания заслуживает разработка основанного на квалиметрии метода определения устойчивости систем и сетей связи при помощи комплексной мультипликативной, обобщённой, иерархической оценки их технического состояния. Такой подход создает эффективный инструмент обоснованного планирования эксплуатационных мероприятий на сетях связи. Не ограничиваясь одними технологическими составляющими, автор рассматривает влияние нормативных факторов на обеспечение функциональной устойчивости сетей связи и вырабатывает обоснованные предложения по их модернизации, в частности, переходом лицензирования в сфере связи на трёхзвенную структуру.

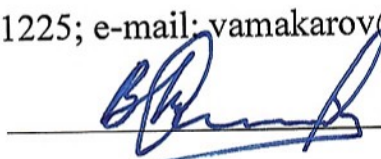
В качестве замечания можно отметить отсутствие численных показателей эффективности выработанных нормативных предложений, несмотря на

возможности разработанного метода мультипликативной, иерархической оценки. Также представляется, что работа выиграла бы при дополнении анализом возможностей использования искусственного интеллекта для повышения устойчивости перспективных сетей связи.

В целом диссертация представляет собой целостное научное исследование, сделанные замечания, как и отдельные стилистические недостатки изложения автореферата, не умаляют ее общих достоинств. Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, соответствующей требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, согласно п. 2.2 раздела II Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», утвержденного ученым советом РУДН протокол № УС-1 от 22.01.2024 г., а ее автор, Пальцин Денис Анатольевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Макаров Владимир Анатольевич, доктор физико-математических наук (01.04.21 - Лазерная физика), профессор, заведующий кафедрой общей физики и волновых процессов, заведующий отделением радиофизики и электроники физического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова

Тел.: +7(495)939-1225; e-mail: vamakarov@phys.msu.ru.



Макаров Владимир Анатольевич

« 18 » марта 2026 г.

Подпись Макарова В.А. заверяю

Ученый секретарь Ученого Совета
Физического факультета МГУ
имени М.В. Ломоносова
профессор



С.Ю. Стремоухов

« 18 » марта 2026 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, МГУ им. М.В. Ломоносова, физический факультет, кафедра общей физики и волновых процессов
Тел.: +7(495)939-31-60. Факс: +7(495)939-3113. E-mail: info.ff@org.msu.ru
Страница в интернете: <http://www.phys.msu.ru//>