

5. OWASP Foundation. OWASP Top Ten Project, 2021. [Электронный ресурс]. URL: <https://owasp.org/www-project-top-ten/> (дата обращения: 04.02.2025).

6. Microsoft Corporation. The STRIDE Threat Model, 2005. [Электронный ресурс]. URL: [https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/commerce-server/ee823878\(v=cs.20\)](https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/commerce-server/ee823878(v=cs.20)) (дата обращения: 04.02.2025).

7. Ansible Documentation. Red Hat, 2021. [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.ansible.com/> (дата обращения: 04.02.2025).

8. Docker Documentation. Docker Inc., 2021. [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.docker.com/> (дата обращения: 04.02.2025).

## О ПРОЕКТИРОВАНИИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ КОМПОНЕНТОВ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Соколов А.С., Уланова Ю.А.

*АНОО ВО «Воронежский институт  
высоких технологий», Воронеж,  
e-mail: bbosly@yandex.ru*

Информационная инфраструктура общества обеспечивает потребности общества в информации, необходимой для всех видов деятельности людей и организаций. Решение проблемы компьютеризации общества основано на необходимости создания информационно-вычислительных сетей и сетей передачи данных различного назначения.

Анализ современного состояния телекоммуникаций в России показывает, что основным направлением в создании телекоммуникационных сетей (ТС) является маршрутизация, основанная на использовании коммутируемых телефонных сетей общего пользования с одновременным внедрением современных цифровых сетей с высокоскоростными каналами, обеспечивающими реализацию самых передовых протоколов передачи информации основан на использовании аппаратного обеспечения с высокой степенью интеграции.

Достижения в области интегрированных электронных устройств позволили разработать новые информационные технологии [1,2]. Один из наиболее перспективных методов высокоскоростной передачи информации, мультиплексирования и коммутации, ориентированный на передачу разнородного трафика, асинхронный режим передачи – международная стандартизация АТМ (Asynchronous Transfer Mode) организации рекомендуют использовать технологию АТМ в качестве основы для построения широкополосной цифровой интегрированной сервисной сети (SCSIOS)[3]. Это определяет актуальность задачи создания методов и инструментов, направленных на поддержку проектирования сети с использованием технологии АТМ.

Сложность и дороговизна современных перспективных телекоммуникационных сетей не позволяют проводить работы, основанные

на формировании архитектуры, выборе основных проектных параметров и оценке характеристик, основываясь исключительно на инженерной интуиции. При разработке перспектив или модернизации существующей системы необходимо провести предварительные исследования, чтобы продемонстрировать рассматриваемые проекты и предложения с точки зрения технических и экономических показателей.

На основе анализа, проведенного в этой работе, можно сделать следующие замечания относительно зарубежных программных средств, которые следует рассмотреть [4,5]:

- поскольку большинство продуктов основаны на методах имитационного моделирования и требуют уточнения ряда специфических деталей для моделируемой модели, область применения ограничена.

- математические методы и вычислительные алгоритмы, используемые при моделировании рассматриваемого пакета, скрыты в программе, и без проверки реального объекта невозможно оценить его надежность и валидность.

- стоимость такого рода продукта очень высока.

На основе обзора исследований по математическому моделированию сетей АТМ предложена модель, описывающая передачу информации по сети, представленной графом, где расположены коммутаторы АТМ в узлах, а ребра являются каналами передачи. Существует явный недостаток теоретических исследований, посвященных сложному многоуровневому моделированию сетей банкоматов распределенной структуры. Мы можем сделать вывод, что ячейки АТМ (в технологии АТМ вместо термина «пакет» используется термин «ячейка», а ячейки АТМ имеют фиксированную длину 53 байта). Большая часть работы по этой теме посвящена моделированию только фрагментов сети.

Поэтому актуальной является задача создания автоматизированных средств поддержки принятия решений при проектировании распределенных телекоммуникационных сетей, использующих технологию АТМ, основанную на новых математических моделях и методах.

Моделирование является основным современным методом исследования сложных информационных систем на всех этапах разработки, верификации и модернизации. Важнейшие задачи анализа и синтеза транспортных средств решаются методами моделирования. Моделирование позволяет разработчикам систем экспериментировать с существующими или предлагаемыми системами, когда это нецелесообразно или невозможно сделать с реальными объектами. На основе результатов моделирования может быть построена исчерпывающая зависимость между параметрами транспортного средства и функциями, характеризующими его характеристики. Мы исследуем качественные закономерности, которые определяют область

стабильности значений этих функций. Например, проблемы, связанные с выбором оптимальных параметров и построением разумной стратегии управления будут решены.

#### Список литературы

1. Агеев Д.В. Проектирование современных телекоммуникационных систем с использованием многоуровневых графов // ВЕЖПТ. 2010. № 2 (46). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/proektirovanie-sovremennyh-telekommunikatsionnyh-sistem-s-ispolzovaniem-mnogourovnevnyh-grafov> (дата обращения: 15.01.2025).
2. Давыдов А.Е., Смирнов П.И., Парамонов А.И. Проектирование телекоммуникационных систем и сетей. Раздел Лабораторные исследования сетей связи и передачи данных. СПб: Университет ИТМО, 2016. 36 с.
3. Байджанова Г.Н., Гараджаева Д.Я. Методика построения архитектуры предприятия при интеграции информационных систем // Наука и мировоззрение. 2024. Т. 1. № 27. С. 290-296.
4. Львович Я.Е., Преображенский А.П., Преображенский Ю.П., Аветисян Т.В. Моделирование и оптимизация процессов управления информационно-телекоммуникационными системами // Электромагнитные волны и электронные системы. 2024. Т. 29. № 3. С. 41-48.
5. Аветисян Т.В., Минаев К.А., Преображенский А.П., Преображенский Ю.П. Моделирование и оптимизация размещения передающих устройств в беспроводной системе связи // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2024. Т. 12. № 1 (44). С. 26.

#### ОБ ОЦЕНКЕ ПАРАМЕТРОВ БЕСПРОВОДНОЙ СЕТИ

Стукалова В.С., Пресслер А.М.  
 АНОО ВО «Воронежский институт  
 высоких технологий», Воронеж,  
 e-mail: [bbosly@yandex.ru](mailto:bbosly@yandex.ru)

Техническая реализация элементов сети, как правило, такова, что узел сети совмещен с некоторым сенсорным или исполнительным устройством и должен устанавливаться в точке, где требуется съем информации или реализация команд управления. Таким образом, структура сети будет привязана к структуре объекта мониторинга или управления. Широкое разнообразие реализаций и областей применения беспроводных сенсорных сетей (БСС) приводит к необходимости анализа их свойств и определения методов оценки основных параметров [1,2].

Вероятностно-временные параметры обслуживания трафика являются основными показателями качества функционирования сети связи. Для сетей общего пользования они нормируются, причем нормативные значения определяются основными требованиями со стороны предоставляемых услуг связи.

Для самоорганизующихся сетей эти показатели также имеют определяющее значение, т. к. они характеризуют потенциальные возможности этих сетей по обслуживанию трафика различного рода услуг [3]. Существенным отличием данного класса сетей, определяющим требованием к качеству обслуживания, от сетей связи общего пользования является их целевое назначение, определяемое областью их применения.

Время доставки данных в сети также является одним из основных показателей качества и зависит как от технологии реализации каналов связи между узлами сети, так и от числа транзитов (скачков) в маршруте доставки данных [4,5]. Число транзитов, в свою очередь, также определяется топологией сети. Требования к качеству обслуживания трафика в них могут изменяться в широких пределах в зависимости от решаемой сетью задачи. Например, требования к вероятности потерь и задержке могут быть значительно ниже для сетей, толерантных к потерям и задержке (DTN), чем для сетей связи общего пользования. Также они могут быть сопоставимы с этими требованиями, если сеть используется в целях предоставления таких услуг как передача речи или видео, например для сенсорных управляющих сетей (SCN) в системах обеспечения безопасности в случаях ЧС.

Эти параметры существенно зависят, как от технологии организации связи между узлами сети, так и от способа ее построения, т. е. топологии (физического расположения узлов) и методов маршрутизации трафика. Методы построения сети и ее топология, в свою очередь, в значительной степени определяются областью применения и целевым назначением. Поэтому, целесообразно иметь возможность выбора параметров сети с учетом их влияния на ее вероятностно-временные характеристики.

Одним из важных факторов, влияющих на свойства сети, является ее топология, т. е. расположение узлов относительно друг друга в зоне обслуживания. На канальном уровне в стандарте IEEE 802.15.4 приведены общие рекомендации к построению топологии сети. Сети могут быть одноранговыми P2P, либо иметь топологию «звезда».

На основе структуры P2P могут формироваться произвольные структуры соединений, ограниченные лишь дальностью связи между парами узлов. С учётом этого возможны различные варианты топологической структуры БСС, в частности «дерево» кластеров – структура, в которой узлы, являясь «листьями дерева», связаны только с одним полнофункциональным устройством (т. е. устройством, которое может выполнять функции и координатора, и узла), а большинство узлов в сети являются полнофункциональными устройствами. Возможна также ячеистая топология сети, сформированная на основе кластерных «деревьев» с локальным координатором для каждого кластера и сохраняющая глобальный сетевой координатор.

Топология сети во многом определяет выбор технологий физического и канального уровней, протоколов самоорганизации. В свою очередь, выбор способа расположения узлов сети зависит от ее назначения, параметров узлов, способа их инсталляции. Если узлы сети «привязаны» к некоторым объектам обслуживаемой