

**И.Ю. БОГОМАЗОВА**, студентка гр. КЗИ-108;  
**Д.В. МИШИН**, ст. преподаватель каф. ИЗИ;  
**М.Ю. МОНАХОВ**, д.т.н., профессор.

## **ГРАФОВЫЕ МОДЕЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СЕТЕЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ**

Рассмотрены некоторые результаты анализа предметной области. Собрана, классифицирована и проанализирована информация о представлении сетей передачи данных графами, описана область применения полученных результатов. Выделены наиболее употребительные графовые модели, а также усложненные и нетривиальные. Высказано мнение по поводу выбора модели для анализа живучести информационных сетей при атаках различного характера. Для решения задач моделирования разрушающих воздействий на сеть передачи данных предложено использовать графовую модель, основанную на классическом подходе.

Ключевые слова: СЕТЬ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ, ЖИВУЧЕСТЬ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЕТИ, ТОПОЛОГИЯ СЕТИ, МОДЕЛИРОВАНИЕ, ГРАФОВАЯ МОДЕЛЬ, ГИПЕРСЕТЬ, ГРАФ.

4 рис., 0 табл., 7 источников.

Объектом исследования является компьютерная сеть передачи данных.

Предмет исследования – графовые модели вычислительных сетей, применяемые для исследования живучести при атаках различного типа.

Цель работы – провести анализ публикаций, раскрывающих тему применения графовых моделей для представления сетей передачи данных.

Поставленная цель определила необходимость решения следующего ряда задач:

1. Провести анализ предметной области.
2. Выбрать источники информации и подготовить данные для анализа;
3. Классифицировать задачи, решаемые с применением графовых моделей.
4. Описать графовые модели сетей, встретившиеся в источниках.
5. Указать наиболее подходящую для анализа живучести сети модель.

В ходе первого этапа работы, имевшего целью проведение анализа предметной области и осуществление сбора информации, необходимой для выполнения исследования, были достигнуты следующие результаты:

1. Раскрыто понятие сетевых информационных систем и дано определение сети передачи данных. В рамках данной работы предлагается рассматривать информационную систему как совокупность содержательно связанных в сеть элементов информационного пространства [1, 2, 3]. Сетевая информационная система является сложной системой и представляет собой

многоуровневую иерархическую структуру, включающую в себя множество узлов, связанных между собою определенным образом. Под компьютерной сетью передачи данных (вычислительной сетью) будем понимать совокупность конечных устройств связи, объединённых каналами передачи данных и коммутирующими устройствами (узлами сети), обеспечивающими обмен сообщениями между всеми конечными устройствами [РД 45.128-2000, 4].

2. Описано понятие живучести информационных систем. Под живучестью системы понимаем ее свойство, способность адаптироваться к новым непредусмотренным условиям функционирования, противостоять нежелательным влияниям при одновременной реализации основной функции [2]. Свойство живучести имеет 4 составляющих: устойчивость системы, надежность, отказоустойчивость, адаптивность.

3. Перечислены основные способы моделирования систем, особое внимание уделено графовым моделям. Наиболее распространенные виды моделей [5]: физическая (натурная) модель, информационная модель. Информационные модели бывают графические и математические. Подвидом математических моделей являются графовые модели. В контексте моделирования сетей передачи данных графовая модель сети наиболее наглядна, эффективна и удобна (возможно применение разработанного аппарата теории графов для решения возникающих задач) [6].

4. Найдены источники (39), содержащие информацию о представлении сетей графами (рис. 1). Вся информация взята из открытых источников, в том числе из электронных библиотек, с сайтов научных журналов, с личных страниц авторов и с сайтов университетов.

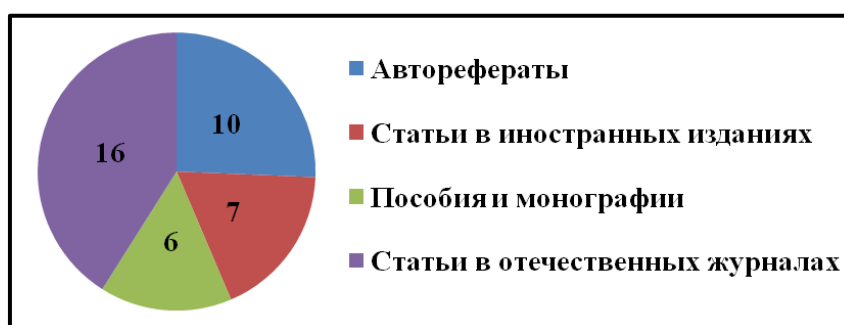


Рис. 1. Доли публикаций разного рода в общем числе источников.

После изучения отобранных для анализа источников было выделено множество решаемых с помощью графов сетей передачи данных задач:

1. Задача анализа живучести.
2. Задача оценки доступности информации в телекоммуникационных системах.
3. Задача проектирования сетей передачи данных.
4. Задача оптимизации администрирования корпоративных сетей передачи данных.
5. Задача повышения производительности корпоративной телекоммуникационной сети.
6. Задача улучшения показателей протоколов маршрутизации.
7. Задача управления безопасностью.
8. Задача представления распространения вредоносных программ.

В России и за рубежом данными вопросами занимается множество научных коллективов. После ознакомления с подборкой источников были выделены основные классы задач, которые можно решить с использованием графов. Все публикации были отсортированы по соответствующим группам и в рамках этих групп описаны представленные в источниках графовые модели.

Помимо этого были найдены и рассмотрены виды моделей сетей передачи данных, например: классическое графовое представление сети (рис. 2, [7]), нестационарная гиперсеть (рис. 3), n-мерная (циркулянтная) структура (рис. 4),  $L(N,v,g)$ -граф, граф состояний, мультиграф, модель защитных механизмов, граф доступа и другие.

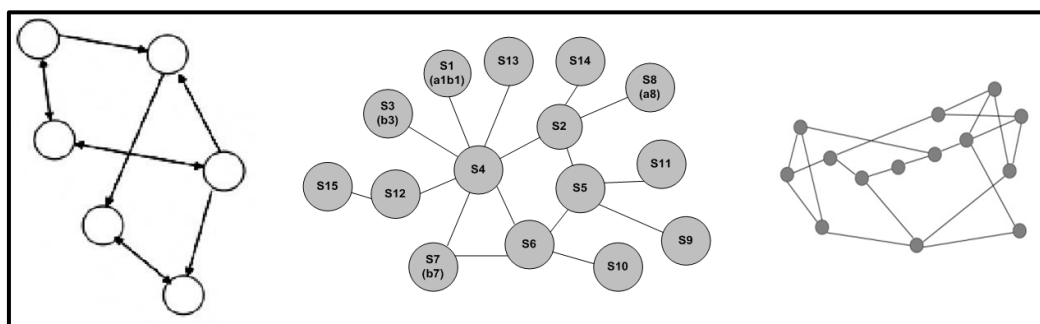


Рис. 2. Классическое представление сетей в виде графов.

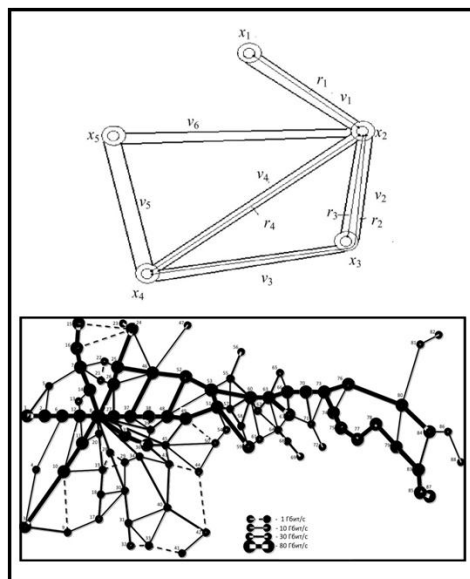


Рис. 3. Представление сетей в виде гиперсетей.

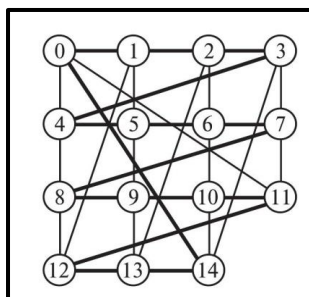


Рис. 4. «Двумерная» матрица.

В результате проведенного анализа установлено, что одна группа информационных источников, содержит как графовые модели сетей, построенные с использованием классического подхода, так и модели, претерпевшие некоторые изменения. Другая группа информационных источников посвящена описанию графового моделирования современных сетей, например, в виде гиперкубической или тороидальной структуры. В части источников особый акцент сделан на преимуществах гиперграфов. Небольшая группа источников описывает узкоприменимые модели.

Поскольку графовая модель подбиралась для анализа живучести существующих и перспективных вычислительных систем при атаках различного характера, считаю целесообразным использовать простую классическую графовую модель сети. В нее могут быть внесены дополнительные, но не изменяющие сути модели коррективы.

В дальнейшем планируется усовершенствовать выбранную модель, адаптировать ее по решаемые задачи, рассмотреть типы атак на сети передачи данных, выделить интересующие нас характеристики вычислительных сетей, изучить с помощью данной модели влияние атак на данные характеристики.

### **Литература**

1. Громов Ю.Ю., Винокуров Д.Е., Самхарадзе Т.Г., Пасечников И.И. Анализ живучести информационных сетей. Информационные процессы и управление. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, 2006. – № 1. – С. 138 – 155.

2. Додонов А.Г., Ландэ Д.В. Живучесть информационных систем: монография, НАН Украины, Ин-т пробл. регистрации информации. – К.: Наукова думка, 2011. – С. 256. – ISBN 978-966-00-0973-9.

3. Громов Ю.Ю., Драчев В.О., Набатов К.А., Иванова О.Г. Синтез и анализ живучести сетевых систем: монография. – М.: «Издательство Машиностроение-1», 2007. – С. 152. – ISBN 978-5-94275-386-3.

4. Пушкин А.В., Янушко В.В. Информационные сети и телекоммуникации. - Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2005. – С. 128.

5. Гладцын В.А., Яновский В.В. Средства моделирования вычислительных сетей: Учеб. пособие. - СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2001. – С. 128. - ISBN 5-7629-0405-9.

6. Проферансов Д.Ю. Алгоритмы многоуровневого моделирования корпоративных телекоммуникационных сетей: автореферат дис. ... кандидата технических наук: 05.12.13; [Место защиты: Моск. гос. ин-т электроники и математики]. – М.: 2012.

7. Д.В. Мишин, М.Ю. Монахов Приоритеты функциональных элементов в задачах администрирования корпоративных сетей передачи данных [Текст] // Проектирование и технология электронных средств. №3.- 2010.