



Студенттер мен жас ғалымдардың  
**«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»**  
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

### **СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ**

XIII Международная научная конференция  
студентов и молодых ученых  
**«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»**

The XIII International Scientific Conference  
for Students and Young Scientists  
**«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»**



12<sup>th</sup> April 2018, Astana

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың  
«Ғылым және білім - 2018»  
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XIII Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«Наука и образование - 2018»**

**PROCEEDINGS  
of the XIII International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«Science and education - 2018»**

**2018 жыл 12 сәуір**

**Астана**

**УДК 378**

**ББК 74.58**

**Ғ 96**

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

**ISBN 978-9965-31-997-6**

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия  
ұлттық университеті, 2018

## **ПРОБЛЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕРОЯТНОСТНО-ВРЕМЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОГО ТРАФИКА**

**Касенова Мерейлим Нурлановна**

**Корганбаева Луиза Нурсериковна**

преподаватели кафедры РЭТ, ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – к.т.н., д.э.н., профессор Ш.Ж.Сеилов.

Интеллектуальная система анализа и прогнозирования вероятностно-временных характеристик инфокоммуникационного трафика, которая позволит обеспечить нормированные показатели качества предоставляемых инфокоммуникационных услуг на сетях телекоммуникации Республики Казахстан, повысить эффективность процесса модернизации и снизить затраты на развитие телекоммуникационной инфраструктуры операторов связи для успешной реализации государственной программы «Цифровой Казахстан».

Целью работы является исследование и теоретическая проработка базовых аспектов построения интеллектуальной системы анализа и прогнозирования вероятностно-временных характеристик информационно-коммуникационного трафика. Для этого необходимо провести:

– всесторонний анализ современной научно-технической, нормативной, методической литературы;

– исследование и разработку методов анализа вероятностно-временных характеристик информационно-коммуникационного трафика.

– исследование и разработку моделей нейронных сетей, используемых для анализа статистических характеристик трафика.

– исследование возможности использования систем искусственного интеллекта в системах анализа информационно-коммуникационного трафика.

– разработку основных технических требований к макету интеллектуальной системы анализа инфокоммуникационного трафика.

Для достижения цели необходимо своевременное решение следующих основных задач:

– аналитический обзор современной научно-технической литературы, затрагивающей исследуемую проблему;

– систематизация наиболее существенных параметров, характеризующих информационно-коммуникационный трафик.

– анализ статистических характеристик инфокоммуникационного трафика;

– разработку методов анализа однородности трафика с точки зрения распределений его вероятностных характеристик;

– разработку методов моделирования трафика с заданными вероятностно-временными характеристиками;

– разработку моделей прогнозирования трафика на основе наблюдений за его статистическими характеристиками;

– исследование моделей нейронных сетей, наиболее подходящих для анализа трафика;

– исследование аспектов применения нейронных сетей для формирования инфокоммуникационного трафика с заданными статистическими параметрами;

– исследование методов формирования обучающих выборок, используемых в процессе обучения нейронных сетей, предназначенных для анализа трафика;

– исследование вопросов принятия решений в условиях неопределенности, применительно к задачам анализа и формирования трафика.

–исследование вопросов выбора стратегии поиска для систем искусственного интеллекта, в части задач анализа инфокоммуникационного трафика

–Исследование вопросов построения систем анализа инфокоммуникационного трафика на базе элементов систем искусственного интеллекта.

–формирование перечня технических требований к интеллектуальной системе анализа инфокоммуникационного трафика.

Реализация и внедрение его результатов позволит

–выявить реальные характеристики пакетного трафика, который зачастую заметно отличается от набора шаблонов, предлагаемых известными прикладными пакетами имитационного моделирования;

–провести моделирование основных решений, обеспечивающих интеллектуальный анализ инфокоммуникационного трафика

–разработать теоретические основы построения интеллектуальной системы анализа инфокоммуникационного трафика, которая позволит:

–обеспечить ускорение внедрения новых инфокоммуникационных технологий и услуг за счет первоначальной всесторонней проверки всех аспектов их жизненных циклов;

–обеспечить тестирование и, следовательно, качество поставляемого на сети телекоммуникации инфокоммуникационного оборудования;

–повысить качество предоставляемых инфокоммуникационных услуг;

–увеличить степень удовлетворения пользователей инфокоммуникационной системой и привлечь, за счет этого новых пользователей;

–внести существенный вклад в устранение цифрового неравенства Казахстана;

–ускорить развитие инфраструктуры цифровой экономики Казахстана;

–повысить уровень обучения и компетенции студентов и магистрантов, за счет внедрения предлагаемой системы в учебный процесс университетов.

Инфокоммуникационный трафик, передаваемый через мультисервисные телекоммуникационные сети, имеет сложную природу. Он разительно отличается от телефонного трафика речи, который был хорошо изучен благодаря комплексным исследованиям, которые проводились несколько десятков лет [1-3].

На результатах исследований инфокоммуникационного трафика, в значительной мере, основан весь жизненный цикл современных и перспективных мультисервисных сетей, включающий планирование (расчет) ресурсов, разработку технических средств, проведение мероприятий по технической эксплуатации, формирование заданий на модернизацию. Корректность оценки трафика позволяет достичь экономии инвестиций на построение мультисервисных сетей порядка 20% [1].

Это объясняет актуальность работ исследования трафика. Очевидно, что в современных экономических условиях невозможно проводить необходимые исследования в течение десятков лет. По этой причине решение возникающих задач уместно осуществить за счет создания интеллектуальной системы анализа и прогнозирования вероятностно-временных характеристик инфокоммуникационного трафика. Предлагаемый подход не только сокращает время проведения исследований, но и позволяет использовать новые методологические приемы (в частности, междисциплинарный подход), а также перспективные информационные технологии (например, большие данные – BigData, интеллектуальный анализ данных – DataMining), что дополняет аргументы актуальности выбранного направления работы.

Создаваемая интеллектуальная система включает три основных элемента: генератор трафика, имитатор (модель) исследуемой сети и анализатор трафика. Известные аналоги не нацелены на всестороннее исследование инфокоммуникационного трафика (обычно отсутствуют средства создания и/или выявления свойств фрактальности, полноценного анализа характеристик качества обслуживания, возможность тестирования сети в экстремальных ситуациях и т.п.). Кроме того, существующие аналоги не имеют в своем

составе средств получения прогностических оценок на основе анализа накопленной статистической информации.

Генератор трафика позволяет формировать потоки заявок (как правило, ими становятся IP-пакеты) с различными законами распределения вероятностей, включая практически важные (с несколькими экстремумами плотности), отсутствующие в используемых ныне прикладных пакетах программ моделирования. Имитатор способен собирать модель структуры сети произвольной топологии с заданными характеристиками, которые могут меняться в процессе тестирования, что важно для изучения влияния потенциальных изменений показателей надежности и живучести используемых технических средств. Анализатор трафика включает нейронную сеть и совокупность алгоритмов, направленных на применение аналитических методов исследования, если условия решаемой задачи допускают их применение.

Отличие предлагаемой интеллектуальной системы от зарубежных аналогов заключается в двух обстоятельствах. Во-первых, интеллектуальная система может быть дополнена новыми функциями, например, сетей Интернета вещей, без привлечения зарубежных компаний, что снижает затраты на ее приобретение и поэтапную модернизацию. Во-вторых, аппаратно-программные средства интеллектуальной системы включают ряд функций, основанных на уникальных результатах ряда отечественных научных казахстанских и российских школ.

В качестве ключевых показателей эффективности предлагаемой интеллектуальной системы логично выбрать два параметра: точность решения задач ( $C$ ) и время, необходимое для получения результата ( $T$ ).

Поскольку интеллектуальная система способна работать с генеральной совокупностью, а не выборкой, то практически точность решения задачи ограничена инструментальными погрешностями. Это означает, что  $C > 0,95$ . Другие способы решения задачи обычно ограничены уровнем  $C \leq 0,75$ . Следовательно, по показателю "точность решения задач" выигрыш составляет не менее 20%.

Время решения задачи средней сложности (по результатам экспериментов, проведенных на прототипе, использована система СОТСБИ) составляет примерно 1 рабочий день. При использовании имитационного моделирования для решения задачи средней сложности требуется порядка 3 рабочих дней. Таким образом, использование интеллектуальной системы позволяет примерно втрое сократить время решения задачи.

Интеллектуальная система анализа инфокоммуникационного трафика будет востребована исследовательскими центрами, университетами, проектными организациями и операторами связи, такими как АО «Казахтелеком», АО «Транстелеком», АО «Кселл» и др. Кроме того, она будет использована независимыми компаниями (ТОО «Broadcast and Telecommunications Consult», Национальная телекоммуникационная ассоциация Казахстана, письмо прилагается) и регулятором в области связи и информатизации - Комитетом связи и информатизации Министерства информации и коммуникации Республики Казахстан, осуществляющим контроль показателей качества предоставления услуг и обслуживания инфокоммуникационного трафика.

#### **Методы исследования**

Общие принципы подходов к разработке проекта и к использованию научных методов, состоят в четком разделении общих задач на взаимосвязанные составные части, хорошо структурированные в общем распределении функций и методов. Последовательное решение этих задач, применительно к предлагаемому проекту, позволит создать макеты отдельных узлов разрабатываемой системы, отработать алгоритмы их функционирования, проверить корректность выбранных решений, интегрировать полученные решения в единый комплекс и убедиться в его функциональной полноте и эффективном функционировании.

Используемые подходы базируются на самых современных методах анализа сложных систем, широко используют элементы прикладной математики и теории нейронных сетей и тем самым решают задачи из области искусственного интеллекта. Такой подход к решению

поставленных задач открывает пути к патентованию и правовой охране получаемых решений.

В рамках работ по предложенному проекту предполагается получение следующих результатов:

- Исследования по методам формирования и анализа тестового инфокоммуникационного трафика, что позволит учесть все достоинства и недостатки существующих методов и выработать инновационные подходы к решаемым проблемам;
- Методология тестирования сетевых структур – совокупность знаний, позволяющая принимать эффективные решения, направленные на построение как аппаратной, так и программной части системы анализа и прогнозирования вероятностно-временных характеристик инфокоммуникационного трафика,;
- Исследование математических моделей тестового трафика – что позволит создать гибкий аппарат формирования адекватных входных воздействий, применительно к конкретным сетевым структурам.
- Методология построения специализированной подсистемы искусственного интеллекта, выполненной на базе аппарата нейронных сетей обеспечивает создание эффективного, адаптивного, интеллектуального механизма анализа реакции тестируемого объекта на отобранные входные воздействия.

#### **Список используемых источников**

1. Основы телетрафика мультисервисных сетей. - М.: Эко-Трендз, 2010. - 392 с.:ил. Степанов С.Н.
2. IEEE Communications Magazine. DOI – цифровой идентификатор документа: 10.1109/MCOM.2017.7981517. 2017. Traffic Measurements for Cyber Security. Wojciech Mazurczyk. <http://ieeexplore.ieee.org/document/7981517/>
3. IEEE Transactions on Network and Service Management. DOI – цифровой идентификатор документа: 10.1109/TNSM.2009.090604. 2009. Histogram-based traffic anomaly detection. Andreas Kind. <http://ieeexplore.ieee.org/document/5374831/>
4. Networks, 2002. ICON 2002. 10th IEEE International Conference on Networks (ICON 2002). DOI – цифровой идентификатор документа: 10.1109/ICON.2002.1033346. 2002. traffic sampling model for measurement using packet identification. Cheng Guang. <http://ieeexplore.ieee.org/document/1033346/>

УДК 612.822.1

### **АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР РАЗВИТИЯ ДАТА ЦЕНТРОВ: КЛАССИФИКАЦИЯ UPTIME INSTITUTE ДЛЯ ЦОД TIER**

**Қасымханов Сұңқар Дарханұлы**

Магистрант кафедры «Радиотехника, электроника и телекоммуникации»  
Евразийского Национального Университета имени Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан  
Научный руководитель Кузеков А.С.

Изучена классификация дата-центров на основе стандарта UptimeInstitute. Проведен общий обзор развития центров обработки данных в мире, а также в Казахстане.

Ключевые слова: центр обработки данных (ЦОД), IT-инфраструктура, уровни Tier.

#### **Введение**

Дата-центр – это мощный центр обработки данных (ЦОД), представляющий собой комплекс сетевого и вычислительного оборудования, а также специализированного программного обеспечения. Максимальный уровень надежности функционирования