



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

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

технологической площадки дата-центра достигается за счет систем бесперебойного питания, климатического контроля, безопасности и другими системами жизнеобеспечения [1].

Дата-центр выполняет функции обработки, хранения и распространения информации, как правило, в интересах корпоративных клиентов — он ориентирован на решение бизнес-задач путём предоставления информационных услуг. Консолидация вычислительных ресурсов и средств хранения данных в ЦОД позволяет сократить совокупную стоимость владения ИТ-инфраструктурой за счёт возможности эффективного использования технических средств, например, перераспределения нагрузок, а также за счёт сокращения расходов на администрирование

Известны четыре уровня стандарта Uptime Institute:

- Tier I — базовая инфраструктура без резервирования;
- Tier II — инфраструктура с резервными мощностями;
- Tier III — инфраструктура, поддерживающая параллельный ремонт;
- Tier IV — отказоустойчивая инфраструктура.

Каждый следующий уровень сертификации включает в себя требования для всех предыдущих уровней.

Дата-центр первого уровня предоставляет выделенную инфраструктуру для поддержки ИТ-систем за пределами офиса, источник бесперебойного питания для фильтрации скачков напряжения и обработки кратковременных отключений, специальное охлаждающее оборудование, которое продолжает функционировать и по завершении рабочего дня, генератор для защиты систем от продолжительных отключений электроэнергии [2].

ЦОДы второго уровня включают в себя резервные возможности для критически важных компонентов в целях обеспечения ремонта и повышенной защиты ИТ-процессов от сбоев. Резервируемые системы включают в себя оборудование для питания и охлаждения, такие как источники бесперебойного питания, чиллеры или насосы, а также генераторы.

Центр обработки данных Tier III не требует прекращения работы оборудования для замены «железа» и обслуживания. К компонентам добавляется резервный канал питания и охлаждения так, чтобы каждый элемент, необходимый для поддержки ИТ-системы, можно было отключить, и это не сказалось на работе[3].

ЦОДы Tier IV в дополнение ко всем особенностям предыдущего уровня характеризуются повышенной (еще большей, чем у Tier III) отказоустойчивостью, то есть сбои отдельных элементов или перебои резервного канала не сказываются на ИТ-операциях.

Принято считать, что ожидаемый уровень безотказной работы дата-центра Tier I составляет 99,671% (1729 минут годового простоя); Tier 2 — 99,741% (1361 минут годового простоя); Tier III — 99,982% (95 минут годового простоя); Tier IV — 99,995% (26 минут годового простоя).

*Зачем нужна классификация ЦОДов?*

Uptime Institute принимает заявки операторов дата-центров на независимую оценку инфраструктуры. Это добровольная процедура, к которой прибегают не все компании. При этом, исходя из базовой идеи классификации, прозрачность в вопросе выбора ЦОДа — благо для клиентов. Поэтому, начиная с 2015 года, Uptime Institute принялся стимулировать операторов к прохождению сертификации [4].

Таблица 1 – Классификация Tier

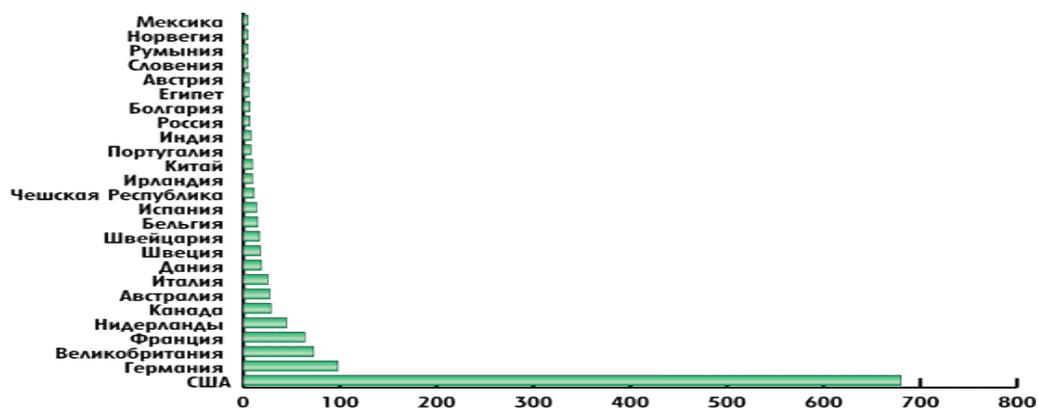
Параметр	Tier 1	Tier 2	Tier 3	Tier 4
Год внедрения	1965	1970	1985	1995
Уровень загрузки оборудования	100 %	100 %	90 %	90 %
Обслуживание без отключения	Нет	Нет	Да	Да
Аварийность	6 аварий за 5 лет	1 авария в год	1 авария за 2,5 года	1 авария за 5 лет
Отказоустойчивость как одиночное событие	Нет	Нет	Нет	Да

Организация объявила о новом параметре оценки дата-центров — энергоэффективности. Предлагаются два уровня соответствия: «одобренный» и «активированный». Результат оценки, по мнению Uptime Institute, свидетельствует о передовом опыте компании в отрасли. Подтвержденная энергоэффективность дата-центра выступает дополнительным аргументом для выбора клиентами.

В целом классификация важна для клиента, так как она выступает гарантией соответствия ожиданиям конечного результата в вопросе безотказной работы и производительности. Джо Хертвик (Joe Hertvik), глава консалтинговой компании Hertvik Business Services, определяет несколько сценариев использования рейтинговой системы:

1. Оценка рисков при передаче инфраструктуры облачному провайдеру.
2. Настройка дата-центра с целью обеспечения его соответствия конкретным бизнес-потребностям.
3. Предоставление сертификата клиентам в качестве дополнительного преимущества.
4. Выбор уровня доступности сети при оценке рисков.

Набор подсистем, на которых Uptime Institute концентрирует свое внимание, говорит о том, что оценка инфраструктуры позволяет взвешенно принимать решения при выборе дата-центров и формировать адекватные ожидания.



**Рисунок 2** - Степень проникновения коммерческих дата-центров в разных регионах

Взрывной рост информации влечет за собой возникновение гигантских вычислительных комплексов для обработки данных – Центров обработки данных (ЦОДов). Пока абсолютным лидером в их строительстве является США – именно там находятся три самых крупных дата-центров в мире. Terra incognita остается Япония – возможно ЦОДы страны восходящего солнца не уступают по размерам американским, однако никаких сведений о собственной ИТ-инфраструктуре японские компании не публикуют. Так, по неподтвержденным данным, самый большой дата-центр установлен в Токио – его площадь составляет 140 тыс. кв.метров[3].

### 1 Развитие дата центров в Казахстане

14 дата-центров расположены в областных центрах Казахстана. В 2012 году были открыты новые центры обработки данных в Астане (400 кв. м), Алматы (450 кв. м) и Павлодаре. Площадь павлодарского ЦОДа равна 1 000 кв. м, он был разработан совместно с компанией Hewlett-Packard – мировым лидером в строительстве дата-центров. Уровень надежности соответствует классу Tier III: возможность проведения ремонтных работ без остановки функционирования дата-центра; инженерные системы однократно зарезервированы, имеется несколько каналов распределения электропитания и охлаждения.

Дата-центры АО «Казахтелеком» оборудованы современными системами информационной и физической безопасности, обеспечения непрерывной работы клиентских

устройств, климат-контроля и пожаротушения. Все клиенты получают высокоскоростной доступ в Интернет.

Дата-центр АО «Казахтелеком» – это:

- круглосуточный мониторинг состояния серверов и каналов связи;
- системы резервного копирования данных;
- сетевое оборудование от ведущих производителей;
- системы обнаружения и защиты от вторжения;
- системы автономного электропитания с источниками бесперебойного питания и мощной газогенераторной установкой;
- системы пожаротушения, датчики дыма;
- системы климат-контроля.

Преимущества пользования услугами площадки iDHost

*Масштабируемость*

Дата-центры АО «Казахтелеком» предоставляют практически неограниченные возможности по развитию инфраструктуры информационных ресурсов клиента.

*Контроль*

Клиент АО «Казахтелеком» получает полный контроль над своим оборудованием. Дежурная бригада инженеров и системных администраторов осуществляют регулярный мониторинг в режиме 24/7/365.

*Управление*

Клиенты АО «Казахтелеком» всегда имеют доступ к функциям управления подсистемами и учета web-сервисов, услуг дата-центров, а также контроль над любыми необходимыми служебно-функциональными системами.

*Доступность*

Ресурсы, размещенные в дата-центре АО «Казахтелеком», подключаются напрямую к магистральной сети, охватывающей практически всю территорию Казахстана и предусматривающей резервирование на случай сбоя какого-либо из участков.

*Оборудование*

В качестве активного сетевого оборудования применяются маршрутизаторы и коммутаторы компании CiscoSystems – мирового лидера в области сетевых решений. Для предоставления услуг хостинга используется оборудование и программное обеспечение ведущих мировых производителей, таких как HewlettPackard, SunMicrosystems, Intel и другие. Оборудование соответствует высокому уровню надежности и производительности, позволяет размещать проекты любой сложности.

*Безопасность данных*

Построена система резервного копирования данных. Такая практика позволяет полностью исключить потери данных по причине сбоя оборудования, постороннего вмешательства или человеческого фактора. На постоянной основе осуществляется мониторинг и анализ параметров работы оборудования и программного обеспечения, а также система защиты сети от внешних интернет-атак. Все это обеспечивает бесперебойную работу серверов и программного обеспечения информационных ресурсов клиентов.

*Физическая безопасность*

Дата-центры АО «Казахтелеком» обеспечены круглосуточной охраной, поэтому защита от несанкционированного доступа в здания дата-центров гарантирована.

*Команда профессионалов*

В дата-центрах постоянно работает смена высококвалифицированных инженеров и администраторов сети. Мониторинг ресурсов клиента осуществляется круглосуточно.

2 Проблемы развития дата центров в Казахстане

В Казахстане большинство пользователей понимает ЦОД как веб-приложение. Якобы, это место для хранения сервера с большим бесплатным входом в интернет, и все. Чтобы поставить стойку, предоставляются комфортные технологические условия, а за канал нужно платить отдельно — многие этим шокированы.

### *Как стимулировать?*

Руководством Республики поставлена задача вывода экономики страны в мировую «тридцатку», то и наши ИКТ и инфраструктура для отечественных ИКТ должна соответствовать уровню этой мировой «тридцатки». Причем всякие отговорки про информационную безопасность - всего лишь, отговорки. Потому, что информация в необорудованной гермозоне, это тоже незащищенная информация и подвержена не меньшим, если не большим рискам [4].

Чтобы выносить ЦОД за пределы офиса, нужны каналы связи клиентского офиса с ЦОД.

Об облачных технологиях в РК активно стали говорить только сейчас, когда скорости возросли до 1-10 Мбит.

Конечно же, руководство страны понимает проблему. Не случайно в Программе ФИИР строительство ВЦ признано одним из приоритетов экономики страны. Этот вид деятельности по ОКЭД Классифицируется как 62.03 и он попадает под программы поддержки инновационной деятельности фонда ДАМУ, НАТР и других.

### *Насколько окупаемы такие проекты?*

Сервис IaaS – не самый прибыльный, потому что он требует развития энергетической инфраструктуры. Это - очень дорого. И как следствие, с учетом достаточно дорогой процентной ставки, по сервису IaaS мы балансируем на грани окупаемости. Но развитие сервиса SaaS может в разы поднять выручку.

Стоимость оборудования дата-центра — от 3 до 10 тыс. долларов за квадратный метр. Оборудование у нас почти все китайское. По бюджету это процентов на 40 дешевле, чем западные бренды. Например, источники бесперебойного питания от компании Kehua. Это лидер китайского рынка. На их UPS'ах работают ChinaTelecom, 4 банка из топ 10. Эти UPS ничем не хуже. Соответственно, это позволило снизить затраты. Ну, а вообще, цифры по миру — 5–20 тыс. долларов за квадратный метр.

В России сейчас 50 тысяч стоек в коммерческой эксплуатации. Соотношение Казахстана и России — 1 к 10 по населению. По идее, у нас должно быть 5 тысяч стоек. Если «Казахтелеком» 12 ЦОДов по 100 стоек даже построит, — это 1200 стоек. Где-то еще должно быть 4000 стоек. Причем, это на данный момент, чтобы сравняться в пропорциях с Россией. А там рынок не стоит на месте.

И второе — облачные сервисы. Почему-то все компании ориентируются на зарубежные облачные сервисы, а не на казахстанские. Например, сотовым операторам организовать для абонентов облачное хранилище. Они отвечают — у нас есть для NokiaSkyDrive, в подарок для Lumia дают 20 Гб бесплатно. Есть еще Dropbox, iCloud и другие. Но SkyDrive находится в Америке. При цене мобильного интернета в 1 тг за мегабайт, чтобы эти 20 Гб заполнить, нужно заплатить 20000 тенге, и чтобы скачать, нужно еще столько же заплатить. Если сотовые операторы подойдут к развитию — развлечения, онлайн, контент, игры, тогда дата-центры начнут развиваться примерно также, как и в России. В России уже четко поняли, что дата-центр внутри сети — это генератор трафика. В конце концов, трафик когда-нибудь станет бесплатным, на чем они будут делать деньги?

Деньги нужно делать на дополнительных сервисах. Один дополнительный сервис — это сервер. 1000 сервисов — это 1000 серверов. 1000 серверов — это ЦОД! Чем больше ЦОДов в сети, тем более она интересна клиентам. Все государства, например, строят технопарки, СЭЗ, чтобы развивать бизнес. Так вот ЦОД — это технопарк внутри сети оператора. Операторам надо дать возможность делать бизнес внутри сети и тогда бизнес сам наполнит сеть и контентом и приложениями.

## **Заключение**

В целом классификация важна для клиента, так как она выступает гарантией соответствия ожиданиям конечного результата в вопросе безотказной работы и производительности.

Но, надо понимать, что в отличие от персонального ПК, или планшета, сервер работает круглосуточно в активном режиме и для работы дата-центров нужна качественная инфраструктура с бесперебойным энергоснабжением, кондиционированием, широкими каналами связи, системами контроля и безопасности. Весь это комплекс систем и представляет собой ЦОД. То есть, в современном понимании, ЦОД это - инфраструктура облачных вычислений.

## **Список использованной литературы**

1. Авен О. И., Гурин Н. Н., Коган Я. А. Оценка качества и оптимизация вычислительных систем. - М.: Наука, 1992. - 464 с.
2. Баранова С.С. «Динамическая оптимизация распределения данных по узлам вычислительной сети» <http://www.masters.donntu.edu.ua/2007/kita/baranova/library/index.htm> Донецкий национальный технический университет.
3. Статья с сайта <http://expertonline.kz/a14988/>
4. Статья с сайта <https://yvision.kz/post/413261>
5. Wright C.V., Monroe F., Masson G.M., "On Inferring Application Protocol Behaviors in Encrypted Network Traffic", Journal of Machine Learning Research, 2006.
6. [http://www.in-line.ru/solutions/security/security\\_data-centres](http://www.in-line.ru/solutions/security/security_data-centres). 2016. 5. Журнал «ЦОДы.РФ» № 13. 2015.

УДК 004.032.97

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ УСЛУГ СПУТНИКОВОГО ИНТЕРНЕТА В КА-ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ**

**Кикманов Ринат Маратович**

Магистрант кафедры РЭТ ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан  
Научный руководитель - м.а., профессор Дюсенев Симбай Тулюбаевич.

## **Введение**

Системы спутниковой связи с начала существования заняли лидирующее место в мире среди средств связи. Высокоскоростной доступ в Интернет, а также быстрая передача данных стали важной частью в жизни людей. Спутниковая связь, телевидение находятся в начале нового витка развития, который характеризуется переходом к спутниковым системам массового обслуживания. К таким системам относятся системы, которые реализуются на основе геостационарных спутников связи, а также спутниковые системы ШПД.

Для организации систем ШПД перспективен Ка-диапазон, так как предлагает дополнительный частотный диапазон в уже занятых спутниковых позициях. Использование этой технологии позволит быстро и недорого обеспечить спутниковые системы ШПД в Казахстане.

Целью работы является применение Ка диапазона в проектировании спутниковой связи на геостационарных орбитах в Казахстане.

### **1. Диапазон частот ССС**

Использование различных частот для систем радиосвязи и вещания, включая спутниковые, строго регламентируется международными организациями. Это необходимо для достижения совместимости различных систем, а также для предотвращения взаимных помех при работе различных служб. В 1977 году состоялась Всемирная административная