

ТЕМА НОМЕРА

## ОТ «УМНОГО» ГОРОДА – К ГОРОДУ «РАЗУМНОМУ»

«ЦОД» пришел на Урал	4	Визуализация
Дешевая надежность	32	для цифровизации
Мифы Uptime	38	Безопасность LoRaWAN 78

ИнформКурьер-Связь

# ИКС

издается с 1992 года



# ЦОДам нужна умная инфраструктура

## Роман Шмаков

Вице-президент  
подразделения Secure Power  
компании Schneider Electric  
в России и СНГ



7-я международная конференция

# DATA CENTER DESIGN & ENGINEERING

16 мая 2019 • Москва • Центр Digital October

[www.dcdeforum.ru](http://www.dcdeforum.ru)



За дополнительной информацией обращайтесь  
по телефону: (495) 150-6424 и e-mail: dim@iksmedia.ru

16+

Реклама

## Спонсоры и партнеры



Life Is On



Powering Business Worldwide



ce SOLUTIONS  
КАЧЕСТВЕННО. СДЕЛАНО В РОССИИ.



ИМПУЛЬС  
источники бесперебойного питания



Издается с мая 1992 г.

Издатель  
ООО «ИКС-Медиа»



#### Генеральный директор

Д.Р. Бедердинов  
dmitry@iks-media.ru

Учредители:  
ООО «ИКС-Медиа»,  
МНТОРЭС им. А. С. Попова

#### Главный редактор

А.Г. Барсков  
a.barskov@iks-media.ru

#### РЕДАКЦИЯ

iks@iks-media.ru

#### Ответственный редактор

Н.Н. Штальтовая  
ns@iks-media.ru

#### Обозреватели

А.Е. Крылова, Н.В. Носов

#### Корректор

Е.А. Краснушкина

#### Дизайн и верстка

Е.В. Денисова

#### КОММЕРЧЕСКАЯ СЛУЖБА

Г. Н. Новикова, коммерческий  
директор – galina@iks-media.ru  
Ю. В. Сухова, зам. коммерческого  
директора – sukhova@iks-media.ru  
Е.О. Самохина, ст. менеджер – es@iks-media.ru  
Д.А. Устинова, менеджер по работе с  
ключевыми клиентами – ustinova@iks-media.ru  
Д.Ю. Жаров, координатор – dim@iks-media.ru

#### СЛУЖБА РАСПРОСТРАНЕНИЯ

Выставки, конференции  
expo@iks-media.ru  
Подписка  
podpiska@iks-media.ru

Журнал «ИнформКурьер-Связь» зарегистрирован  
в Федеральной службе по надзору в сфере связи,  
информационных технологий и массовых  
коммуникаций 02 февраля 2016 г.;  
ПИ №ФС77-64804.  
Мнения авторов не всегда отражают точку зрения  
редакции. Статьи с пометкой «бизнес-партнер»  
публикуются на правах рекламы. За содержание  
рекламных публикаций и объявлений редакция  
ответственности не несет. Любое использование  
материалов журнала допускается только  
с письменного разрешения редакции и со ссылкой  
на журнал.  
Рукописи не рецензируются и не возвращаются.

© «ИнформКурьер-Связь», 2019

#### Адрес редакции и издателя:

105066, Москва, ул. Новорязанская,  
д. 31/7, корп. 14  
Тел./факс: (495) 150-6424  
E-mail: iks@iks-media.ru  
Адрес в Интернете: www.iksmedia.ru

реклама  Редакция пользуется  
облачными услугами 3data

№1/2019 подписан в печать 15.03.19.  
Тираж 8 000 экз. Свободная цена.  
Формат 64x84/8

ISSN 0869-7973

12+

## Когда данные становятся большими...



...им нужно больше вместительных ЦОДов, где они будут храниться и обрабатываться. Неудивительно, что соответствующий рынок, прибавив в 2018 г. 16%, продолжит и дальше устойчиво расти. Рост этот составит порядка 11–15% в год. Таков базовый прогноз iKS-Consulting. Есть и оптимистичный – порядка 40%. Он, по мнению аналитиков, возможен «только при полной реализации разработанного Правительством РФ комплекса мер, направленных на обеспечение ускорения темпов развития отрасли в рамках национальной программы “Цифровая экономика”».

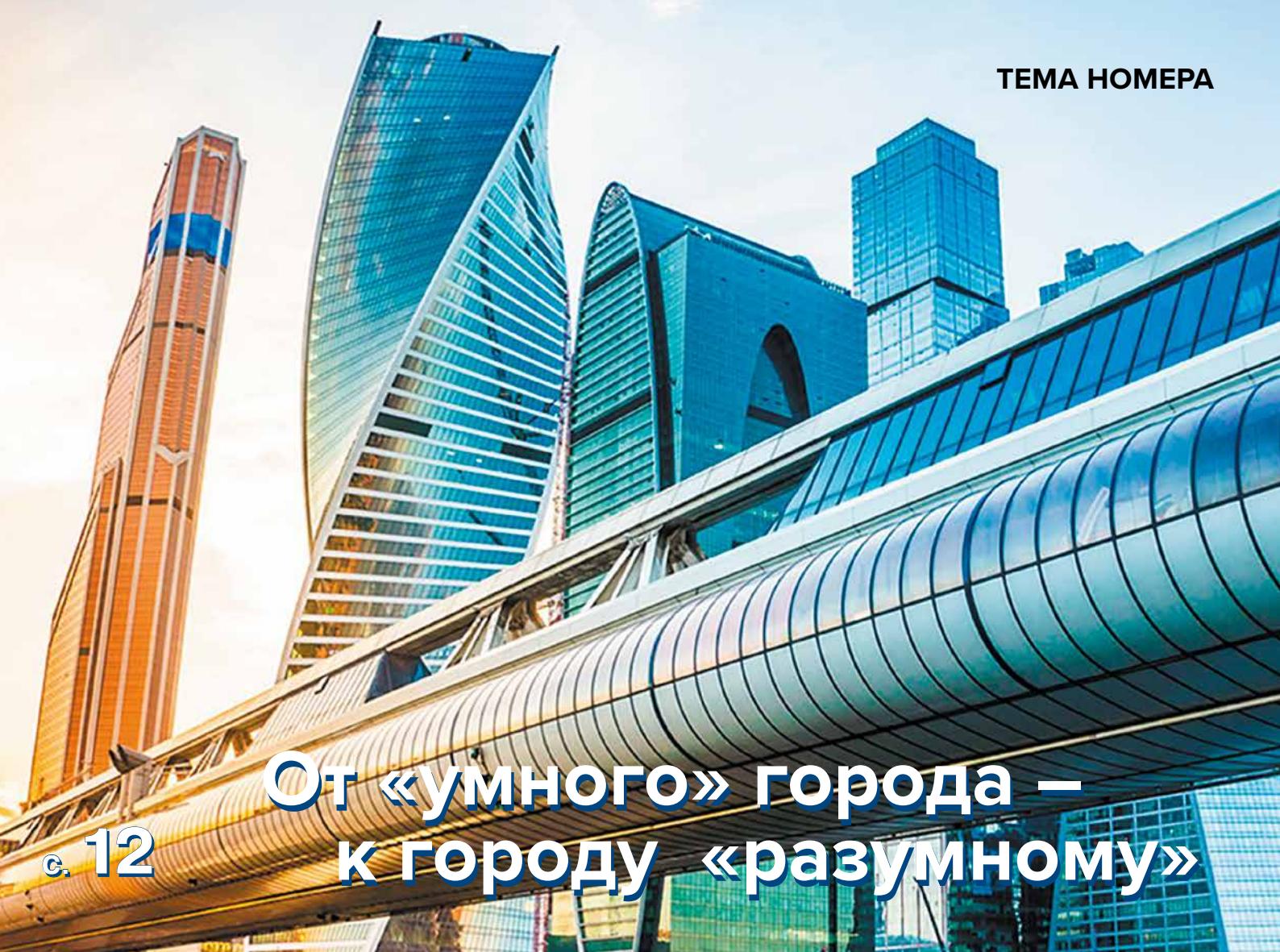
Насколько реален оптимистичный сценарий? Посмотрим на планы ведущих игроков. Например, IXcellerate в декабре 2018 г. утвердила пятилетнюю стратегию развития, согласно которой емкость ее data-центров с текущих 2 тыс. должна вырасти до 16 тыс. стойко-мест. Ежегодный рост около 53%. Другой крупный игрок, DataPro, в ближайшие год-два собирается как минимум удвоить свои емкости, которые сегодня также находятся на уровне 2 тыс. стойко-мест. Этот рост частично, скорее всего, будет обеспечен за счет M&A, поэтому общее увеличение объема рынка будет меньше. Но с учетом этих планов просчитанный iKS-Consulting сценарий не кажется фантастическим.

Большие данные – большая страна. А что с большими ЦОДами в регионах? Пока их там нет (если не считать объекта «Росэнергоатома» в Удомле). Московские игроки много лет как мантру повторяют «спроса там нет». Однако буквально за последние полгода тон сменился: «мы видим, что спрос формируется». По моим личным впечатлениям от общения с представителями крупных компаний в кулуарах нашей ноябрьской конференции в Екатеринбурге, спрос на качественные коммерческие data-центры в Уральском регионе точно есть. Вопрос в том, чтобы грамотно проанализировать и просчитать потребности конкретного региона в стойко-местах и объеме услуг коммерческих ЦОДов, в первую очередь в объеме облачных сервисов.

Прежде чем приступить к большой стройке, следует привлечь консультантов для всесторонней проработки концепции ЦОДа. Важно учесть все составляющие наполнения ЦОДа: проанализировать региональную потребность, включая запросы государственных органов; оценить перспективы перевода ИТ-мощностей крупных корпораций ближе к производственным площадкам (Edge Computing набирает обороты); переговорить с активными зарубежными (в первую очередь азиатскими) игроками, активно развивающими свои облачные платформы в России... Грамотные эксперты отыщут и другие составляющие для успеха региональных проектов.

Инвестируйте в ЦОДы, сегодня это выгодно.

Александр Барсков



с. 12

# От «умного» города – к городу «разумному»

## 1 КОЛОНКА РЕДАКТОРА

## 4 ИКС-Панорама

- 4** «ЦОД» пришел на Урал
- 8** Реперные точки цифровой медицины
- 11** Новогодний подарок Большого Брата

## 12 Экономика и бизнес

- 12** Н. Носов. От «умного» города – к городу «разумному»
- 14** А. Крылова. «Умные» города будут строиться по стандарту
- 16** В. Щетинин. Экономить на ЖКХ
- 19** Т. Толмачева, Е. Ершова. IIoT в России: от эволюции к революции?
- 22** А. Гавриченков. Из пушки по воробьям
- 24** А. Мустафин. Как ЦОДы стали центрами обработки данных, и что это значит для цифровой экономики

с. 4



«ЦОД» пришел на Урал



с. 22

А. Гавриченков.  
Из пушки по воробьям



**С. Орлов.**  
**Вычислительные платформы  
для искусственного интеллекта**



**А. Барков.**  
**Визуализация  
для цифровизации**

**А. Экономов.**  
**Сеть LoRaWAN**



## 26 Инфраструктура

- 26** С. Орлов. Вычислительные платформы для искусственного интеллекта
- 31** Н. Корнев. Стандарт DECT: жизнь в эпоху IIoT
- 32** Ю. Хомутский. Дешевая надежность
- 36** И. Хала. 50 оттенков облака
- 38** К. Хэслин. Система классификации Tier: мифы и заблуждения
- 42** Р. Шмаков. ЦОДам нужна умная инфраструктура
- 44** Г. Башилов. Мир никогда не будет прежним, или Этюды о нейтральности данных центров
- 47** К. Герасимов. ITK – высококачественные компоненты СКС для реализации эффективных телеком-решений
- 48** А. Барков. Срезая пики. Тенденции в области систем электропитания ЦОДов
- 56** К. Дмитриев. Адиабатика – вложения в будущее
- 58** В. Леончиков. Облачные RAN в структуре 5G-сетей
- 61** А. Семенов. Короче шаг!

## 64 Сервисы и приложения

- 64** А. Барков. Визуализация для цифровизации
- 72** Облака-2018:
  - С. Мирин. Итоги в цифрах
  - А. Салов. Итоги в фактах
- 77** КАЛЕНДАРЬ СОБЫТИЙ

## 78 Безопасность

- 78** А. Экономов. Сеть LoRaWAN: безопасность обеспечивается
- 84** С. Прищеп. Как избежать двойных стандартов в информационной безопасности
- 89** Н. Носов. Банкоматы под угрозой

## 91 Новые продукты

- 94** Перечень публикаций журнала «ИКС» за 2018 год

# «ЦОД» пришел на Урал



**Программа «Цифровая экономика РФ» способна дать мощный толчок развитию региональных ЦОДов в России. Дополнительным катализатором этого процесса стал состоявшийся в конце ноября в Екатеринбурге форум «ЦОД-2018: модели, сервисы, инфраструктура», организованный «ИКС-Медиа».**

**Три сценария.** Современный этап развития ИТ-рынка характеризуется ростом популярности сервисной модели получения и потребления ИТ-ресурсов, платформ и приложений. Все больше компаний и организаций обращаются к услугам коммерческих ЦОДов (КЦОДов), в результате чего доля стоек, установленных в корпоративных data-центрах, неуклонно снижается. Однако на российском рынке КЦОДов наблюдается явный территориальный перекос: площадки концентрируются в Москве и Санкт-Петербурге. Так, в КЦОДах Екатеринбурга аналитики iKS-Consulting насчитали порядка 200 стоек, что при общем объеме рынка 39,9 тыс. стоек составляет лишь около 0,5%.

Крупные игроки не хотят идти в регионы (невыгодно), считая, что там нет спроса, тогда как спрос зачастую не возникает из-за отсутствия современных площадок. Получается замкнутый

циклический цикл. Для развития спроса на услуги КЦОДов важны популяризация сервисной модели и стимулирование дата-генерирующих предприятий и отраслей. К мерам прямого стимулирования относятся, в частности, упрощение процедуры получения земель для строительства ЦОДа, повышение энергетической доступности, поддержка самоорганизации отрасли, налоговые льготы.

Для российского рынка КЦОДов аналитики видят три сценария развития. Как указал Дмитрий Горкавенко, директор по развитию бизнеса iKS-Consulting, даже пессимистический сценарий, который может осуществляться в случае ужесточения экономических санкций и переноса сроков ввода ряда площадок, предусматривает рост этого рынка на 7% в год. По базовому сценарию, соответствующему развитию экономики России текущими темпами и вводу в действие всех запланированных до 2020 г. ЦОДов, рост рынка составит 11–15%. Нако-



круг, разорвать который могут меры, предложенные в рамках национальной программы «Цифровая экономика РФ». В числе этих мер – нормативное правовое регулирование отрасли, прямое стимулирование строительства ЦОДов и развитие внутреннего спроса. По мнению Игоря Семенихина, директора департамента инфраструктурных проектов Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуника-

ций РФ, для развития спроса на услуги КЦОДов важны популяризация сервисной модели и стимулирование дата-генерирующих предприятий и отраслей. К мерам прямого стимулирования относятся, в частности, упрощение процедуры получения земель для строительства ЦОДа, повышение энергетической доступности, поддержка самоорганизации отрасли, налоговые льготы.

**Ускорение постройки ЦОДа.** Техническим инструментом, ускоряющим ввод в строй data-центров, служат модульные решения. Компания Rittal представила на форуме в Екатеринбурге три варианта архитектуры модульных ЦОДов. Это классические контейнерные системы, а также модульные ЦОДы с горизонтальной и вертикальной компоновкой. По словам

Александра Нилова, старшего менеджера по продукции для ИТ-инфраструктуры Rittal, использование модульных решений позволяет создать ЦОД за полгода, т.е. в несколько раз быстрее, чем в случае традиционных (немодульных) решений. Причем это не теоретические выкладки, а показатели проектов, уже реализованных Rittal.

Если еще несколько лет назад модульные ЦОДы были в разы дороже традиционных, то сейчас, по оценке Алексея Солодовникова, управляющего директора российского отделения Uptime Institute,



стовую миграцию под реальной нагрузкой, а также всегда иметь наготове «план Б».

Одной из важных тенденций облачного рынка России стала активность, проявляемая азиатскими игроками, в первую очередь Huawei. Компания планирует развивать свои облачные сервисы в сотрудничестве с 3data. Проект начат в апреле 2018 г. запуском 25 сервисов на одной из площадок 3data в Москве. Как сообщил Артур Пирн, директор по решениям департамента облачных услуг в России компании Huawei, в начале весны 2019 г.

партнеры намереваются развернуть облачную платформу еще в двух ЦОДах и уже в апреле удвоить, а к концу следующего года утроить число предоставляемых в России облачных сервисов.

Набор ИТ-инструментов, предлагаемых по сервисной модели, постоянно расширяется, выходя за рамки традиционной тройки IaaS – PaaS – SaaS. Так, специалисты Softline выяснили, что далеко не все заказчики готовы отдавать среду виртуализации в распоряжение сервис-провайдеру (что фактически происходит при работе по моделям IaaS, PaaS и SaaS), но вместе с тем не хотят сами возиться с ИТ-оборудованием. В результате родилась услуга HaaS – «оборудование как сервис». Как рассказал Сергей Самоукин, руководитель отдела облачных решений Softline, услуги HaaS предлагаются по договору сублизинга или аренды. В первом случае заказчик получает услугу на фиксированный срок, во втором – может в любой момент отказаться от сервиса (но этот вариант действует только для ограниченного списка оборудования).

В основе предоставления любых ИТ-сервисов лежат современные ИТ-платформы. Их архитектуры постоянно развиваются, и в данный момент одной из наиболее удобных для большинства применений считается гиперконвергентная архитектура, предполагающая использование универсальных узлов, которые реализуют как вычислительные функции, так и функции хранения данных, а также обеспечивают сетевое взаимодействие. Компании Cisco и «Оптивера», ведущий интегратор УрФО, представили в Екатеринбурге гиперконвергентную платформу HyperFlex. Среди ее отличительных особенностей, по словам Максима Хаванкина, старшего архитектора по технологиям Cisco, – возможность сочетания в одной системе с единой коммутацией и управлением и гиперконвергентных узлов, и «традиционных» серверов UCS.



ЦИА»

стоимостные показатели сопоставимы. Этот рынок интересен тем, что ни один

из инженерных грандов, как, например, Schneider Electric и Vertiv, не имеет на нем более 3%. Очень активны на рынке модульных решений стартапы, в том числе российские. Пример российского производителя таких продуктов – C3 Solutions, представившая свои решения в Екатеринбурге. Эта компания, начинавшая с производства серверных шкафов, сегодня предлагает практически все основные продукты для инженерной инфраструктуры, а также готовые комплексы.

**Облака и то, что под ними.** Если говорить об оперативности получения ИТ-ресурсов и приложений, то здесь основной вариант – использование облачных сервисов, которые успешно развиваются практически все ключевые игроки российского рынка КЦОДов. По прогнозу iKS-Consulting, рынок публичных облаков в России в ближайшие годы будет расти в среднем на 28% в год и к 2021 г. достигнет объема порядка 140 млрд руб. Доля SaaS по-немногу уменьшается (с 70% в 2017 г. до 62% в 2021 г.), тогда как доли PaaS и IaaS растут. «Инфраструктура как сервис» (IaaS) окажется наиболее быстро растущим сегментом облачных сервисов – среднегодовой прирост 36%.

Драйверами развития облаков в ближайшие годы, по мнению Антона Гуденко, директора по развитию продуктов DataLine, могут стать гибридная модель, цифровые рабочие места, а также технологии больших данных, машинного обучения и интернета вещей. «Уходящим облачка» эксперт DataLine рекомендует перед миграцией проводить тщательный аудит текущей ИТ-инфраструктуры, просчитывать возможный рост нагрузки, проводить те-



**Сколько стоит ЦОД.** Дата-центры строятся не на один год. Однако после 12 лет функционирования, по данным Дениса Тукалевского, выступившего на форуме в качестве независимого эксперта, расходы на эксплуатацию ЦОДа, а также число сбоев и время их устранения резко возрастают, а значит, необходимо думать о создании нового объекта.

На 12-летний горизонт планирования рекомендуется ориентироваться и Александр Мартынюк, генеральный директор «Ди Си квадрат». По его оценкам, в бюджете инфраструктуры типового ЦОДа (200 стоек, Tier III) 56% приходится на оборудование, по 18% – на материалы и работы, а оставшиеся 8% – на проектирование, управление проектом и сертификацию. Средний показатель капитальных затрат – порядка \$15 на 1 Вт мощности объекта. Важно подчеркнуть, что стоимость здания, подведения электричества и выноса внешних сетей с участка в этой сумме не учтена.

**Инженерный базис.** Хотя на инженерную инфраструктуру приходится далеко не самая большая часть расходов при создании ЦОДа, именно она служит базисом его надежной, отказоустойчивой работы. Эксперты компаний CABERO и proFITcool рекомендовали особое внимание обращать на работу инженерного оборудования в условиях сурового климата, характерного для многих районов УрФО. Был рассмотрен весь спектр решений климат-систем для ЦОДов: от фреоновых кондиционеров до адиабатических и испарительных систем высокого давления.

Учет и контроль потребляемой электроэнергии все больше волнуют владельцев и менеджеров ЦОДов. Эффективным инструментом для решения этих задач служат современные интеллектуальные блоки распределения питания. Их выпускает, в частности, российская компания RCNTEC. Амбициозно позиционируя свои разработки как «самые умные PDU», она сумела интегрировать в одну «коробку» функционал сразу нескольких ранее отдельных устройств. Помимо собственно распределителя питания, в такой блок входят удаленно управляемые клиентские розетки с автоматическими выключателями и счетчиками электроэнергии. Также блок выполняет функции сторожевого таймера и автоматического ввода резерва.

Пожалуй, самая нежелательная и опасная ситуация, которая может возникнуть в процессе эксплуатации ЦОДа, – это возгорание. По результатам анализа 13 тыс. случаев возгорания в ЦОДах, произошедших в странах Евросоюза, их источником являются: 40% – электрооборудование,

20% – системы охлаждения, 20% – серверы, 20% – человеческий фактор (даные Tela Versicherung). Как отметил Геннадий Бахмутский, заместитель генерального директора ГК «Пожтехника», с первых секунд возгорания ущерб расчет в геометрической прогрессии: за 30–60 с выгорает один юнит ИТ-оборудования, за 1–5 мин – первая стойка, происходит полное задымление помещения, далее выгорают соседние стойки, наносится ущерб дымом остальным стойкам, идет интенсивное развитие пожара по всему зданию.

Грамотный выбор типа систем автоматической пожарной сигнализации и пожаротушения, мест размещения аспирационных извещателей и огнетушащего вещества критически важен для безопасности ЦОДа. Специалисты ГК «Пожтехника» считают обязательным проведение тестов на герметичность помещений. Такие тесты дают возможность определить, как долго будет сохраняться в них огнетушащая концентрация газа. Другой важный результат тестов – выяснение того, насколько необходима установка клапанов сброса избыточного давления, которые могут понадобиться, если при выпуске газа в помещении создается слишком большое избыточное давление и возникает риск выдавливания дверей или повреждения конструкций здания.

**Оптимистические планы.** Любой производитель и поставщик технических решений надеется, что ЦОДов в России будет больше. Каковы планы по УрФО? Компания DataLine, вторая в России по количеству стоек КЦОДов, в настоящее время изучает возможность региональной экспансии. В качестве вариантов рассматриваются проекты в Екатеринбурге и Ростове-на-Дону. Лидер же рынка, «Ростелеком», уже приступил к проектированию нового ЦОДа в Екатеринбурге. Ввод его в эксплуатацию в 2019 г. кратко увеличит емкость рынка КЦОДов в регионе.

Амбициозный проект планируется реализовать в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре. Как рассказал Владимир Михайлов, заместитель директора Департамента информационных технологий и цифрового развития ХМАО – Югра, одной из целей создания опорного ЦОДа в нефтегазовом регионе является консолидация геологических данных для развития современных методов интеллектуального управления добычей трудноизвлекаемых запасов нефти. Кроме того, новый ЦОД может стать площадкой для экспорта облачных технологий в Европу и Азию – несмотря на удаленность региона от потребителей из европейской части, он выгодно расположен между Китаем, Индией и Европой.

Хорошо известно, что ХМАО занимает первое место в России по добыче нефти, но немногие знают, что этот регион – первый и по производству электроэнергии. ЦОД предполагается строить в непосредственной близости от генерирующих мощностей Няганьской ГРЭС. Проектная мощность ЦОДа – 20 МВт, емкость – 1000 стоек на первом этапе и столько же на втором.

Если проекты, подобные «ЦОД Югра», будут успешно осуществлены, тогда спланированный iKS-Consulting оптимистический сценарий развития рынка ЦОДов станет вполне реальным.

**Александр Барсов,  
Екатеринбург – Москва**

ДАЙТЕ МНЕ UC-ПЛАТФОРМУ,  
И Я ПЕРЕВЕРНУ МИР



Реклама

**Унифицированные коммуникации.  
Передовые технологии. Оптимизация расходов.**

UC-платформа KX-NS – это переворот в представлении о традиционных офисных коммуникациях от Panasonic. Современные IP-технологии и все необходимые сервисы позволят сотруднику работать из любой точки мира.

- Высокая надежность системы за счет «горячего» резервирования
- Возможность подключения до 2000 IP-абонентов
- Поддержка всех существующих коммуникационных сервисов

Мы создаем платформу для вашего бизнеса, чтобы вы перевернули этот мир!

[www.panasonic.com](http://www.panasonic.com) [b2b.panasonic.ru](http://b2b.panasonic.ru)

Информационный Центр Panasonic: для Москвы 8-495-725-05-65, для регионов РФ 8-800-200-21-00 (звонок бесплатный)  
На правах рекламы ООО «Панасоник Рус» – уполномоченного представителя компании Panasonic Corporation Ltd. на территории России



UC-платформа KX-NSX2000/1000  
SIP-видеотелефон KX-HDV430



# Реперные точки цифровой медицины

**Информатизация здравоохранения в России выходит на новый виток, на котором высокоскоростные сети передачи данных и математические методы их анализа будут работать на повышение качества медицинской помощи. Как изменились ориентиры врачебного сообщества?**

Это обсуждали участники 5-й ежегодной конференции IT&Med'2018, организованной «ИКС-Медиа».

## Знания прежде всего

Специалистов для общения с интеллектуальными платформами цифрового здравоохранения, их внедрения и сопровождения готовят в Институте цифровой медицины при Первом МГМУ им. И.М. Сеченова. Как рассказал Георгий Лебедев, директор ИЦМ и завкафедрой информационных и интернет-технологий Сеченовского университета, медицинскую информатику изучают будущие медики всех специальностей, а на 6-м курсе их учат применять медицинские информационные системы на практике. Кроме того, в ИЦМ ведется подготовка бакалавров и магистров инженерного профиля по специальности «Информационные системы и технологии в медицине».

Партнером Сеченовского университета является международный информационно-справочный ресурс АЛГОМ. Он объединяет в себе систему поддержки врачебных решений на основе доказательной медицины, содержащую практические руководства для врачей амбулаторного звена Финского научно-медицинского общества Duodecim, с российскими клиническими рекомендациями, федеральными стандартами и СанПиН.

Задача цифровизации здравоохранения требует обеспечения и врачей, и МИС актуальной нормативно-справочной информацией, источником которой служит нормативно-справочный портал Минздрава России. За последние три года на этом ресурсе, как сообщил Сергей Швырев, замруководителя регламентной службы ведения НСИ ЦНИИОИЗ Минздрава России и президент российского отделения HL7 International, зарегистрировались более 1700 пользователей. Сегодня здесь представлено более 1000 различных справочников, треть из которых приходится на основные справочники Минздрава России.

В настоящее время совместно с экспертным сообществом ведется разработка группы справочников «Лекарственные средства», призванных стандартизовать основные понятия, которые используются при регистрации медикаментов. В стадии разработки находится и Федеральный справочник инструментальных диагностических исследований, задача которого – систематизация всех диагностических исследований в разных областях медицины.

## Посмотрим на рынок

Если взять за точку отсчета 2012 г., когда государство инициировало программу информатизации здравоохранения, то в настоящий момент можно говорить об ее второй волне, которая должна принести в российские медорганизации всех уровней современные цифровые технологии и сервисы. «Рынок цифрового здравоохранения пока разрозненный и легко делится на сегменты», – считает Татьяна Толмачева, управляющий партнер iKS-Consulting.





Сегментов она выделяет четыре: МИС, телемедицинские сервисы, мобильное здравоохранение и интернет медицинских вещей. Наиболее зрелым и крупным из них является первый (его объем аналитик оценила в 4 млрд руб.). МИС внедряются в российских медицинских организациях достаточно давно, а потому на рынке уже закрепились несколько известных компаний-разработчиков, которые конкурируют между собой, расширяя функционал своих систем.

Объем сегмента телемедицинских сервисов, по оценке Т. Толмачевой, достиг к концу 2017 г. 1 млрд руб. С момента вступления в силу поправок к закону № 323-ФЗ от 21.11.2011 в сегмент телемедицинских сервисов вышли многочисленные стартапы с услугами агрегации сервисов дистанционных медицинских консультаций, появились маркетплейсы таких услуг. В настоящий момент игроки сегмента находятся в поиске моделей монетизации.

Меньше ясности с монетизацией сервисов мобильной медицины и относящихся к сегменту интернета медицинских вещей гаджетов. По мнению аналитика, реализация большого потенциала этих сегментов возможна в 2019 г.

### Технологии, которые работают

Цифровые технологии могут помочь в решении проблем, связанных с качеством производственных процессов в медицинской организации. Так, в НПЦ медицинской радиологии в 2016 г. по инициативе Департамента здравоохранения Москвы был создан Единый радиологический информационный сервис (ЕРИС), к которому подключились все столичные поликлиники. Антон Владзи-

мирский, замдиректора по научной работе НПЦ медицинской радиологии, рассказал, что благодаря регулярным телеаудитам со стороны опытных экспертов только за последние 12 месяцев удалось вдвое, с 6,5 до 2,9%, снизить количество клинически значимых расхождений в описаниях снимков исследований. Успешным оказалось внедрение телерадиологии в одной из столичных поликлиник. После создания в медучреждении единого центра описаний и перехода на работу через ЕРИС эффективность работы рентгенологического отделения выросла с пяти до 20 описаний исследований в день на одного врача. А годовая экономия составила 20 млн руб.

### Внимание, пилот

Телемедицинские консультации «врач – врач» в试点ном режиме были внедрены в Павловской больнице (ГКБ № 4 ДЗМ). Как рассказал Алексей Карпинский, гендиректор компании SmartMed, реализовавшей этот проект, сегодня в системе телемедицинских консультаций ГКБ № 4 работают врачи амбулаторного звена и консультационно-диагностического центра (кабинетов с диагностическим оборудованием КТ и МРТ). Самый простой телемедицинский комплект включает в себя обычный ПК с сертифицированными ФСТЭК средствами защиты информации. Более сложный – мобильный ПК с оборудованием для видеоконференций (микрофоном и камерой).

По словам А. Карпинского, телемедицинский проект в городской клинической больнице № 4 – это еще и пример использования облачных услуг в медицине. Виртуальные серверы телемедицинских консультаций и архива медицинских изображений развернуты на серверах в одном из ЦОДов компании 3data.





## Будущее – за экосистемой

Спрос пациентов на телемедицинские консультации растет, но медленно. Как сообщил Денис Швецов, директор по развитию сети клиник и телемедицинского сервиса «Доктор рядом», потенциально сервисом могут пользоваться 3 млн пациентов, но пока в нем проводится 2,5–3 тыс. консультаций в месяц.

Эксперт считает, что в поисках монетизации нужно обратить внимание на рынок B2B2C. Страховые компании сегодня хотят с помощью предложения телемедицинских консультаций выделиться из ряда конкурентов или сформировать на основе таких сервисов новые продукты. Кредитным организациям телемедицина тоже интересна, поскольку позволяет расширить набор сервисов в продуктах и/или получать комиссионный доход от продажи в своих розничных сетях дистанционных медконсультаций. За счет партнерства провайдеры и клиники получают возможность расширить аудиторию потенциальных пользователей сразу на несколько порядков.

## Поддержка со стороны ИТ

Надо признать, что выглядеть «цифровыми» в глазах пациентов клиники могут уже сегодня. Для этого существует множество технологий и решений, внедрение которых помимо повышения лояльности клиентов способствует оптимизации затрат самих медорганизаций.

К примеру, развернув в медучреждении сеть Wi-Fi и сделав ее доступной как для врачей и пациентов, так и для устройств, можно решать самые разные задачи: пользоваться голосовой связью через мобильные приложения, отслеживать перемещения пациентов и персонала. Михаил Пинчуковский, менеджер по работе с клиентами Cisco, порекомендовал клиникам использовать для взаимодействия с пациентами мобильное приложение, которое может в некоторых случаях заменить регистратуру. «Человека, оказавшегося в зоне действия сети Wi-Fi, можно автоматически зарегистрировать и направить ему push-уведомление с номером кабинета, в который он должен пройти на прием», – пояснил он.

Менее радикальный способ оптимизировать работу регистратуры – с помощью решений облачной телефонии – предложил Артем Бухтояров, менеджер по развитию продукта «Манго Телеком». Такие решения быстро развиваются в клиниках, и за счет функций управления вызовами и их удержания, работы с пропущенными обращениями, контроля показателей эффективности пер-

сонала, а также автоматизации исходящего обзыва позволяют медорганизациям не упускать ни одного звонка и добиваться роста числа пациентов, прошедших плановые осмотры и диспансеризации.

Сегодня клиникам доступен широкий спектр инновационных технологий, констатировал Михаил Воронков, директор по развитию бизнеса IBS DataFort. По его словам, у медицинских организаций есть возможность сосредоточиться на сценарии использования таких технологий, продумывании модели их монетизации, на их интеграции в бизнес- и производственные процессы. Для этого за прикладными технологическими решениями стоит обращаться к специализированным компаниям, а инфраструктурные задачи передавать облачным сервис-провайдерам. При выборе технологического партнера, особенно провайдера облачных сервисов, нужно обращать внимание на соблюдение им требований информационной безопасности, объем инсталлированной оперативной памяти, объем хранилища и предлагаемый уровень технической поддержки.

В современных медицинских учреждениях важны не только информационные, но и инженерные технологии, в том числе для формирования благоприятных климатических условий. «При проектировании объектов медицины важно не только соблюдать необходимые температурно-влажностные режимы, но и научиться правильно разграничивать температурные зоны, часто даже внутри одного помещения», – подчеркнула Александра Эрлих, сенior-консультант компании CABERO. В портфеле проектов этого немецкого производителя климатического оборудования – оснащение как крупных медучреждений (в числе ее клиентов – университетские клиники Германии, Австрии и Швейцарии), так и небольших частных клиник. Есть и российский проект – дополнение действующей климатической системы в НМИИ трансплантологии и искусственных органов им. акад. В.И. Шумакова.



Новый виток информатизации потому и называют цифровой революцией, что предсказать его результаты наперед невозможно, в том числе и в здравоохранении. Тем не менее хочется верить, что цифровые технологии помогут приблизить врача к пациенту, повысить качество их взаимодействия, способствуя росту продолжительности жизни в нашей стране.

Александра Крылова

# Новогодний подарок Большого Брата

**30 декабря 2018 г. вступил в силу Приказ Минкомсвязи России от 29.10.2018 № 573 «Об утверждении требований к техническим и программным средствам информационных систем, содержащих базы данных абонентов оператора связи...», в котором четко определены требования к оборудованию для выполнения «закона Яровой».**

«Закон Яровой» (ФЗ-374), общественная реакция на который уступила разве что реакции на пенсионную реформу, вступил в силу 1 июля 2018 г. Начиная с этого момента операторы связи обязаны хранить голосовую информацию и текстовые сообщения абонентов в течение полугода. Кроме того, с 1 октября они должны в течение месяца сохранять интернет-трафик пользователей. Однако с конкретной реализацией закона возникли проблемы: Постановление Правительства РФ от 12.04.2018 № 445 установило правила хранения данных, но требования к техническим средствам накопления информации отсутствовали. Новый приказ Минкомсвязи восполнил этот пробел.

По сути, предлагается расширить существующую систему оперативно-розыскных мероприятий (СОРМ). Первая система СОРМ-1, организованная в 1996 г., была предназначена для прослушивания телефонных разговоров. Появившаяся позднее СОРМ-2 – для протоколирования обращений к интернету, так до конца и не внедренная повсеместно СОРМ-3 – для контроля всех видов связи и хранения данных в течение 12 ч. По «закону Яровой» этот срок хотели увеличить до полугода, но после протестов операторов связи, которые чисто технически не могли обеспечить хранение столь большого объема данных, правительство смягчило требования к сроку хранения интернет-трафика пользователей, сократив его до 30 суток при дальнейшем ежегодном увеличении объема хранимой информации на 15% в течение пяти лет.

Отнести к выполнению закона формально операторам связи не удастся. Минкомсвязь подробно на 140 страницах сформулировала технические требования к системам, включая круглосуточный удаленный доступ со стороны операторов пульта управления (ПУ) «уполномоченного государственного органа» к информации, хранящейся в технических и программных средствах СОРМ. Установлены и требования к скорости выдачи информации, например, в течение секунды по запросу оператора ПУ должны прийти данные о пополнении абонентом баланса личного счета. Так что просто записывать трафик на ленты и отправлять на склад, как предлагали раньше некоторые региональные операторы, не получится.

Речь идет об огромных объемах данных, так что «закон Яровой» – подарок для российского рынка СХД, на котором уже есть отечественные производители.

«Объем хранения, помимо требований нормативных правовых актов, определяется емкостью сети оператора, этапом реализации норм закона и т.д. Примерный объем данных, которые потребуется хранить в следующем году, – 1000 Пбайт. С учетом роста емкости сетей и объема передаваемого трафика эта цифра будет увеличиваться на 20% ежегодно», – считает директор департамента российской компании YADRO Евгений Юдаков.

Операторы оборудование СХД уже закупают. Так, из размещенной на портале госзакупок документации следует, что компания «Национальные технологии» обязалась до 30 мая 2018 г. поставить программно-аппаратный комплекс «Купол» на восемь площадок «МегаФона» и три площадки «Скартел» (бренд Yota). С помощью этой системы «МегаФон» может хранить около 100 Пбайт данных. Комплексы для Yota рассчитаны на 7,6 Пбайт. Эксперты считают, что это тестовая поставка, так как реальный объем данных для хранения на порядок больше.

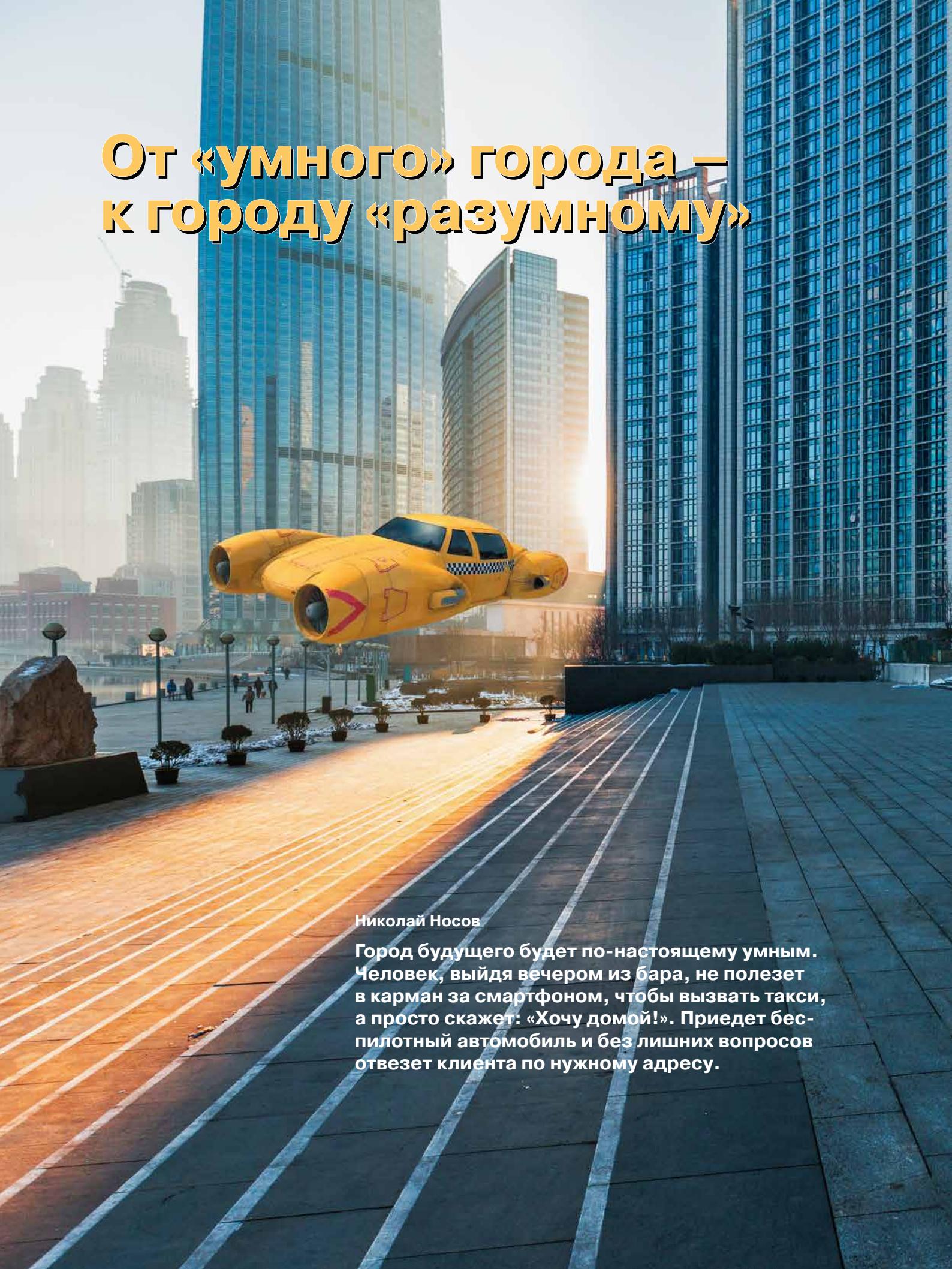
Компания YADRO, как сообщил Е. Юдаков, в рамках совместного с концерном «Автоматика» (ГК «Ростех») предприятия осуществила поставку оптимизированной версии платформы хранения данных YADRO Tatlin.Archive в составе интегрированного решения ПАК «Купол» некоторым операторам связи. Общий объем хранения составил около 350 Пбайт, причем треть его уже введена в промышленную эксплуатацию.

В соответствии с Постановлением Правительства от 12.04.2018 РФ № 445 допускается «использование оператором связи для хранения сообщений электросвязи ресурса технических средств накопления информации, принадлежащих другому оператору связи». Так что частично расходы на СХД и информационные системы можно окупить, представляя услугу хранения трафика другим операторам связи.

«Могу предположить, что в результате доработки законодательной базы оборудование для исполнения «закона Яровой» должно будет как минимум иметь сертификацию ФСТЭК. Некоторые отечественные производители СХД смогут получить все необходимые лицензии быстрее, поэтому стоит ожидать формирования нишевого рынка игровых систем хранения именно под эту задачу. И наверняка это будут совсем другие бренды – не те, к которым привык сегмент enterprise», – прокомментировал ситуацию Роман Володин, руководитель отдела СХД компании «Инфосистемы Джет».

Николай Носов

# От «умного» города – к городу «разумному»



Николай Носов

Город будущего будет по-настоящему умным. Человек, выйдя вечером из бара, не полезет в карман за смартфоном, чтобы вызвать такси, а просто скажет: «Хочу домой!». Приедет беспилотный автомобиль и без лишних вопросов отвезет клиента по нужному адресу.

И такое будущее вполне реально. «Умные» видеокамеры уже сегодня могут распознать человека. Причем сделать это непосредственно на месте, как, например, в решении компании Xperience.ai, с помощью «легкой», в несколько мегабайт, обученной нейронной сети. Если же подключить к аналитике ресурсы облака, то не трудно будет найти домашний адрес, вызвать такси и снять деньги за проезд. Главное – не переборщить со спиртным: до дверей квартиры робот вряд ли доставит. Хотя и это возможно в будущем.

### Далеко ли до сингулярности?

Искусственный интеллект все больше осваивает человеческие профессии. Размер нейронной сети на смартфоне по числу нейронов уже сопоставим с мозгом мыши, но развитие компьютеров идет семимильными шагами и, по прогнозам, к 2045 г. производительность настолько-го компьютера превзойдет производительность человеческого мозга. ИИ достигнет точки сингулярности (рис. 1) – нейронные сети начнут создавать модели лучше, чем человек. Скорость обучения нейронных сетей радикально повысится, уровень развития машин выйдет за рамки человеческого интеллекта, и искусственный интеллект станет самодостаточным.

Но и относительно небольшого «мозга» для решения многих задач достаточно. Яркий при-

мер – сеть «умных» магазинов Amazon GO, открывшаяся в 2018 г. Оплата покупок происходит без касс автоматически. При входе в магазин нужно просканировать QR-код на смартфоне. Камеры отслеживают действия человека в магазине и взятый товар. Если человек передумал, он может вернуть товар обратно на полку. При выходе из магазина покупателю выставляется счет и отправляется квитанция об оплате.

Машины без водителей – уже реальность. Свои варианты автономных систем управления транспортом разрабатывают крупные автопроизводители, Tesla, ИТ-компании Google и «Яндекс». Автомобили на дороге будут напрямую общаться между собой, им не нужны светофоры и «лежащие полицейские», да и управление трафиком в целом возьмет на себя искусственный интеллект – может, хоть это позволит избавиться от надоевших пробок.

Впрочем, такие сценарии все-таки пока дело будущего. Но уже сегодня многие российские города быстро «умнеют» и демонстрируют большие успехи на ниве цифровизации своего хозяйства.

### Кто на свете всех умнее?

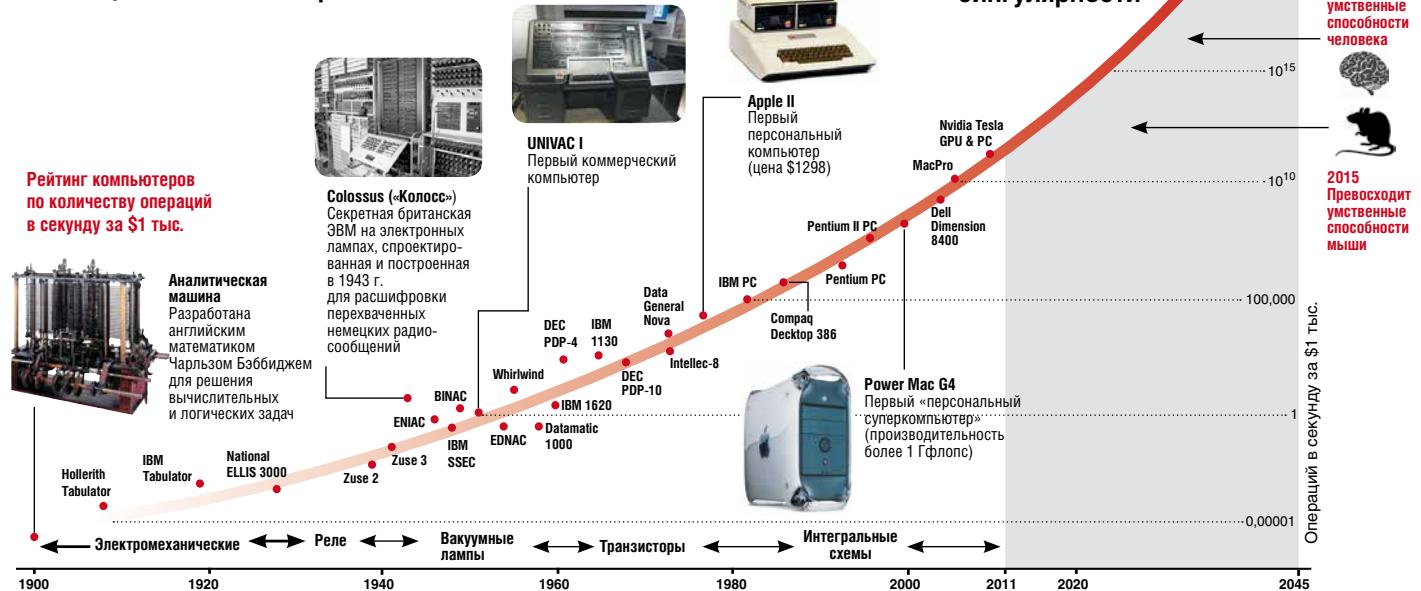
В 2018 г. агентство «Цифровые вершины», РАНХиГС и Департамент информационных технологий Москвы провели конкурс российских разработчиков, которые создают ИТ-инструмен-

**Рис. 1.** Путь к точке сингулярности ▼

#### 1 Ускорение развития...



#### 2 ...и экспоненциальный рост мощности компьютеров...



Источник: Time



Сергей Собянин,  
мэр Москвы

**Данные будут вестись по каждому пациенту годами, будет накапливаться огромный массив. Можно с уверенностью сказать, что через какое-то время мы будем точно знать траекторию своего здоровья».**

ты для повышения эффективности бизнеса и государственных структур. В номинации «Цифровой регион» победу одержала Москва. Это не удивительно – в минувшем году столица заняла первое место в рейтинге ООН по уровню развития электронного правительства в городах и второе место в Европе в рейтинге McKinsey по внедрению решений «умного» города, уступив только Лондону. В столице 80% жителей пользуются смартфонами, 65% заказывают услуги в интернете, потребляют 9 Гбайт мобильного интернета в месяц на семью, открыто 30 тыс. точек публичного Wi-Fi. Бизнес использует открытые данные городских служб для предоставления сервисов населению. Да и сами городские власти оказывают 260 электронных услуг, причем сервисы продолжают развиваться.

В городе реализуется проект «Московская электронная школа». «Она сейчас делает первые шаги, но объем контента растет в геометрической прогрессии», – отметил на церемонии вручения премии «Цифровые вершины» мэр Москвы

Сергей Собянин. – В ближайшие годы проект начнет накапливать уникальные данные и образовательные технологии, которые позволят создать электронное портфолио для каждого ученика – от первого класса до выпуска из школы. И в итоге не надо будет проводить международные и российские олимпиады – мы будем точно знать, в какой школе учатся новые Менделеевы и Ломоносовы. Это школьная революция».

Другое перспективное направление развития городских цифровых технологий – медицина. Электронная медицинская карта есть у 6 млн горожан. Скоро к ЭМК подключат данные лабораторных исследований, МРТ, КТ, стационаров.

### Интернет вещей в большом городе

ДИТ Москвы не собирается заниматься цифровизацией города в одиночку. Для поддержки сторонних разработчиков создана цифровая платформа ICT.Moscow, включающая более тысячи московских ИТ-решений.

Среди решений ICT.Moscow – система управления сервисами на платформе интернета вещей Inspark.IoT Platform. На этой платформе компания «Инспарк» запустила pilotный проект «Смарт-квартал» в Марьино. «Умный» квартал объединяет семь многоквартирных домов, в которых живут 252 тыс. человек. Объединенная диспетчерская контролирует водоснабжение, подачу электроэнергии, центральное отопление, лифтовое хозяйство. На пульт диспетчер-

### «Умные» города будут строиться по стандарту

В начале марта 2019 г. Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ утвержден стандарт «умного» города – набор базовых и дополнительных мероприятий, которые предстоит выполнять всем городам – участникам ведомственного проекта цифровизации городского хозяйства «Умный город» в срок до 2024 г.

Стандарт включает мероприятия по восьми направлениям: городское управление, «умное» ЖКХ, инновации для городской среды, «умный» городской транспорт, интеллектуальные системы общественной и экологической безопасности, инфраструктура сетей связи, туризм и сервис.

В основу стандарта «Умный город» положена международная и российская практика, а также мнение экспернского сообщества. Одна из главных целей стандарта – повысить способность российских городов конку-

рировать за наиболее экономически и социально активных граждан. В качестве конкурентов рассматриваются зарубежные города, как западные, так и восточные, предлагающие таким людям широкие возможности для самореализации.

Документ определяет общие подходы к цифровой трансформации городских хозяйств и содержит набор мероприятий, которые должны быть реализованы во всех российских городах с населением 100 тыс. жителей и более. При этом стандарт предполагает, что власти регионов сформулируют приоритеты цифровизации каждого города, исходя из именно его потребностей. Им же предстоит определить этапы реализации запланированных мероприятий, т.е. сроки, в которые будут вводиться в строй те или иные компоненты «умного» города.

Первоочередная задача, которую предстоит решать всем городам уже в

следующем году, по словам замминистра строительства и жилищно-коммунального хозяйства Андрея Чибиса, – это внедрение цифровых платформ, автоматизирующих взаимодействие муниципальных властей с гражданами и бизнесом, обработку обращений и реагирование на них. Задача цифровой платформы (ее примером может служить столичный «Активный гражданин») – предоставить площадку для обсуждения планов городского развития, архитектурных проектов. В состав таких ИТ-систем должны входить аналитические инструменты для мониторинга социальных сетей и городских средств массовой информации. Для цифровизации управления городским хозяйством в стандарте предусмотрено создание единой муниципальной базы данных, содержащей актуальную и полную информацию об объектах городской инфраструктуры, социальных объектах и хозяйствующих субъектах.

ской (рис. 2) поступает информация от систем видеонаблюдения и контроля доступа в помещения, от датчиков влажности и шума в подъездах, а также данные о работе противопожарных систем и домофонов. Решение проверяет уровень заполнения твердыми отходами шести площадок с «умными» контейнерами, управляет уличным освещением и электрозаправками. Благодаря работе системы оптимизируются затраты на обслуживание и ремонт коммунальных систем, снижаются расходы на электроэнергию, повышаются комфорт и безопасность городского пространства.

На вовлечение жителей в решение проблем города направлен портал краудсорсинг-проектов Правительства Москвы crowd.mos.ru, собирающий предложения по улучшению городской среды. Система дополняет работу портала «Активный гражданин» ag.mos.ru, на котором горожане голосуют за принятие той или иной инициативы, и городского портала gorod.mos.ru, агрегирующего данные о состоянии инфраструктуры, проездов, частей, транспортных узлов, освещения и уборки. В совокупности порталы образуют систему выработки и реализации предложений по благоустройству города. Уже выполнено 17 проектов, среди которых «Музеи Москвы», «Дикие животные в городе» и «Активное долголетие». В ходе этих проектов было подано более 92,3 тыс. предложений, из которых эксперты для дальнейшей проработки отобрали свыше 2,8 тыс. идей.

Отдельное направление, которое должно присутствовать во всех региональных программах цифровой трансформации городов, – «умное» ЖКХ. Оно включает в себя внедрение интеллектуальных счетчиков и автоматизированных систем приема их показаний, предложение тарифных планов оплаты ресурсов, соответствующих различным сценариям их потребления. Важен также мониторинг малых объектов городской инфраструктуры – подстанций, бойлерных и т.п. Цель повышения «интеллектуального» уровня городского жилищно-коммунального хозяйства – переход к планированию на основе актуальных данных о состоянии инфраструктуры. По словам А. Чибиса, в России уже есть успешные проекты, позволяющие оптимизировать потребление ресурсов социальными учреждениями без ущерба для комфорtnого пребывания в их стенах. В качестве примера он привел модернизацию кухонного оборудования

в школьных столовых, которая дает возможность сократить расходы на электроэнергию.

В числе других решений, предусмотренных стандартом для повышения «IQ» городской инфраструктуры: интеллектуальное энергоэффективное освещение, автоматизированные системы контроля работы коммунальных служб, системы совместного использования общественных пространств, к примеру спортивных и культурно-развлекательных объектов.

Поскольку «умный» город по умолчанию должен быть безопасным, в стандарте указывается на целесообразность внедрения систем видеонаблюдения с функцией распознавания лиц, в состав которых предусмотрены автоматизированные средства мониторинга каждой видеокамеры. По словам А. Чибиса, практика показывает, что, несмотря на довольно высокую стоимость таких решений, они окупаются за счет роста капитализации го-

родской недвижимости. В целом стандарт «Умный город» стимулирует городские власти выбирать комплексные решения, поскольку обеспечивает возврат инвестиций в плохо окупаемые решения.

Для повышения безопасности в «умных» городах рекомендуется внедрять системы автоматизированного контроля систем противопожарной безопасности, прежде всего на объектах социальной инфраструктуры. Также автоматизированными должны быть в муниципалитетах системы обращения с отходами.

Предлагаемый стандартом набор мероприятий позволяет перевести на «цифру» все сферы жизнедеятельности городов, однако окончательный выбор решений и этапность их внедрения остается за органами власти субъектов РФ, которые должны быть зафиксированы в проектах «Умный город» регионального уровня. Утвердить их планируется в I квартале 2019 г.

**Александра Крылова**



## У ДИТ Москвы есть все ресурсы для поддержки интересных проектов, включая финансовые.



**Эдуард Лысенко,**  
руководитель  
Департамента  
информационных  
технологий города  
Москвы

**Рис. 2. Пульт**  
**объединенной**  
**диспетчерской**  
**«Смарт-квартала»**  
**в Марьино ▼**



**Рис. 3.** Устройство для автоматической оплаты парковки



выбрать свободное место – остальное делает предоставляемый сервис. Если машина не движется в зоне платной парковки – система начинает парковочную сессию. В приложении на смартфоне отображаются стоимость и статистика по стоянкам. Если произошла ошибка и пришел штраф за неправильную парковку, его оплачивает компания ISS. В первую очередь система ориентирована на юридических лиц – плата за парковки машин снимается с единого корпоративного счета. В личном кабинете можно отследить расходы на стоянку по любому из водителей компании.

В период с января по ноябрь 2018 г. в России, по данным ресурса 1gai.ru, зафиксировано 16 436 наездов на пешеходных переходах, приведших к

гибели 855 человек. Основная причина наезда – невнимательность водителей. Компания ISS разработала SecurOS Soffit – интеллектуальную систему светового сопровождения людей для предотвращения непредумышленного наезда на пешеходов на нерегулируемых пешеходных переходах (рис. 4). В системе используются видеоаналитические детекторы, работающие на базе технологий искусственного интеллекта, идентифицирующие людей на «зебре» и активирующие динамическую подсветку пешеходного перехода. SecurOS Soffit акцентирует внимание водителя и перемещает подсветку вслед за переходящим улицу человеком.

Более сложную ситуационную аналитику предоставляет «Видеointеллект», программный комплекс обеспечения безопасности объектов с массовым скоплением людей. Интеллектуальный анализ поведения позволяет предотвращать грабежи, пресекать акты вандализма, проникновение людей в запрещенные зоны, выявлять агрессивное поведение. Система уже внедрена на метрополитене Казани и Санкт-Петербурга.

## Учет и контроль – основа транспорта

В номинации «Лучшее решение для умного города» на «цифровую вершину» поднялась региональная навигационно-информационная система Тюменской области. По сообщению директо-

### МНЕНИЕ ЭКСПЕРТА



**Владимир Щетинин,**  
руководитель  
развития продаж  
IoT, «ЭР-Телеком  
Холдинг»

## Экономить на ЖКХ

Переход к технологиям интернета вещей в сфере ЖКХ открывает новые возможности для формирования единого информационного пространства отрасли и позволит в рамках существующих бюджетов улучшить обслуживание конечных потребителей.

Отрасль жилищно-коммунального хозяйства сегодня считается одной из самых сложных. Причин этому много. Одна из них заключается в том, что потребителями отрасли выступает большая часть населения, а Россия, по некоторым данным, входит в десятку стран с самым большим количеством собственников жилья. В ходе приватизации право собственности на свое жилье оформили около 80% жителей многоквартирных домов. Отсюда и сложности с управлением и регулированием отрасли.

На одной из последних конференций по теме цифровизации ЖКХ сообщалось, что при учете ресурсов в сфере жилищно-коммунального хозяйства потери могут достигать 60%. Основные причины: некорректное сведение баланса, ошибки при снятии показаний счетчиков, попытки собственников жилья «экономить», потеря информации при передаче от управляющих компаний к ресурсоснабжаю-

щим организациям. По данным Росстата, сумма долгов по коммунальным платежам к середине 2018 г. выросла до 1,4 трлн руб.

Все это, по мнению экспертов, делает сектор ЖКХ первым кандидатом для цифровизации. Рынок уже предлагает современные методы учета на базе технологий IoT, которые позволяют стимулировать экономию энергоресурсов потребителями и наладить цивилизованные отношения между поставщиками и абонентами. Онлайн-передача информации о коммунальных услугах в центры сбора данных поможет навести порядок в сфере расчетов за жилищно-коммунальные услуги – создать объективную систему, минимизирующую участие человека, повысить прозрачность сбыта и потребления ресурсов. «Умные» датчики будут передавать информацию также и о состоянии оборудования, благодаря чему можно осуществлять его превентивное обслуживание. Это позволит не только сократить эксплуатационные расходы, но и уменьшить количество аварийных случаев, а следовательно, число отключений водоснабжения, электричества и пр.

В 2018 г. были запущены pilotные проекты по «умному» учету потребления ресурсов в Москве, Перми и Иркутске. На юго-западе столицы в компании,

ра Департамента информатизации Тюменской области Марии Рудзевич, в единой системе управления транспортом учитываются 9324 транспортных средства 840 хозяйствующих субъектов. Под контроль поставлены: транспорт для перевозки пассажиров, специальных опасных, крупногабаритных и тяжеловесных грузов, машины скорой медицинской помощи и сферы ЖКХ, служебный транспорт органов власти.

100% машин на территории региона используют электронный путевой лист – регистрируется более 400 тыс. путевых листов в год. Создан единый центр обслуживания органов власти субъекта, принимающий онлайн-заявки на транспорт. Сформированы реестр дорог Тюменской области, система учета дорожных знаков и планирования ремонта. Введен в эксплуатацию единый портал городского транспорта, где можно посмотреть любой маршрут в регионе, планируемое время прибытия на остановку, приобрести онлайн-билеты в мобильном приложении «Транспорт72». В 2018 г. реализован проект «Социальное такси» для инвалидов и маломобильных граждан, в результате чего скорость подачи транспорта для этих категорий жителей увеличилась в несколько раз. Запущен сервис «Реестр разрешений такси», в котором можно проверить лицензии водителя.

Органы власти получили единую систему учета и контроля, которая предоставляет информа-



**Рис. 4. Интеллектуальная система светового сопровождения пешеходов**

цию для систем быстрого реагирования в рамках решения «Безопасный город». В результате внедрения системы удалось на 12% сократить пробег служебного транспорта органов власти и на 23% снизить расходы на ГСМ.

### Питер, Казань, далее везде

Северная столица представила на конкурс «Цифровые вершины» портал «Наш Санкт-Петербург» ([gorod.gov.spb.ru](http://gorod.gov.spb.ru)), уже четыре года обеспечивающий взаимодействие населения и городских властей. Проект инициирован губер-

### МНЕНИЕ ЭКСПЕРТА

управляющей многоквартирными домами, на ЖКХ-инфраструктуре проводится техническая демонстрация системы сбора и передачи показаний с приборов учета и датчиков контроля доступа. Тестовые водосчетчики (ХВС/ГВС) и электросчетчики подключены с помощью технологии LoRaWAN. Кроме того, установлены IoT-датчики открытия/закрытия технологических дверей и люков. В одном из городов-миллионников проект «цифровое» ЖКХ разворачивается в 400 зданиях учреждений дошкольного и школьного образования.

Еще одно направление экономии в сфере городского хозяйства – уличное освещение. Удаленный мониторинг всей системы городского освещения позволяет оперативно, в режиме онлайн получать актуальные данные о состоянии приборов и уровне освещенности. Далее информация обрабатывается и становится исходными данными для следующих задач, таких как включение/выключение, уменьшение/увеличение яркости

источников света, выезд ремонтной бригады и т.д. Уровень освещенности регулируется в зависимости от времени суток, времени года, погоды, а сценарии выстраиваются в зависимости от участка дороги (проезжая часть, пешеходный переход и т.д.) и других обстоятельств.

Например, известно, что со временем уличные светильники тускнеют. Это происходит по нескольким причинам, одна из которых – постепенное загрязнение плафона. Сегодня благодаря IoT-решениям, а именно возможности удаленно отдавать команды, генерируемые «умной» диспетчерской системой, можно при необходимости задать для светильников настройки постепенного автоматического увеличения яркости. А после выезда бригады для мытья плафонов эту яркость снизить.

Проект «Умное городское освещение» реализуется в нескольких крупных городах России и доказывает свою экономическую эффективность. Так, в Перми, где были установлены «умные»

светильники, отмечено, что расходы на электроэнергию снизились до 65%, и прогнозируется, что сокращение расходов на обслуживание оборудования достигнет 50%. Сокращение потребления электроэнергии и снижение эксплуатационных расходов дают городу возможность увеличить количество освещаемых улиц и дворов, а также количество светильников на них.

Цифровизация ЖКХ только начинается. Сложность здесь не столько в технологиях, сколько в изменении отношения непосредственных потенциальных заказчиков IoT-решений – ресурсоснабжающих организаций и управляющих компаний много квартирных домов и коммерческой недвижимости. Выгодоприобретателям необходимо увидеть экономический эффект от внедрения цифровых решений, который в первую очередь заключается в выявлении неплательщиков и снижении потерь, что позволит им в рамках существующих бюджетов улучшить обслуживание конечных потребителей ресурсов.



натором Санкт-Петербурга. Через портал жители сообщают городским службам о проблемах, связанных с жилищно-коммунальным хозяйством и благоустройством, состоянием дорог и тротуаров, незаконными объектами строительства и торговли, нарушением земельного или миграционного законодательства. Горожане пишут об отсутствии справочной информации на информационных стендах, неудовлетворительном санитарном состоянии помещений в бюджетных учреждениях, несанкционированной рекламе или надписях на стенах домов и т.п. Также на портале они могут получить информацию об адресных городских программах и управляющих организациях. Все это способствует сглаживанию негативного отношения населения к жилищно-коммунальным службам города.

В столице Татарстана разработка муниципальной информационно-аналитической системы «Открытая Казань» началась восемь лет назад. По словам руководителя направления «Государственные проекты» группы компаний FIX Богдана Абабкова, основу системы составляют три модуля: управления заявками, управления многоквартирным домом и модуль интеграции, объединения всех информационных систем ЖКХ в одном окне. Платформа интегрирует точки обращения населения – системы приема жалоб в регионе, региональные колл-центры. В результате создается единый ситуационный центр, агрегирующий все управляющие компании, подрядчиков, ресурсоснабжающие организации и лицевые счета.

В систему «Открытая Казань» ежедневно поступают около тысячи заявок от жителей, в августе 2018 г. отпразднован юбилей – решено 2 млн проблем с момента запуска системы.

Анализ информации осуществляется в модуле «Управление МКД». Например, накапливаемые в системе данные используются для прогнозирования расходов на ремонт. «Открытая Казань» охватывает около 5 тыс. МКД (87% жилого фонда), почти 400 тыс. лицевых счетов, 41 управляющую компанию, 277 подрядных организаций. Внедрение позволило сократить время реагирования на аварийные заявки до 30 мин, в четыре раза сократить число просроченных заявок, до-

вести число выполненных заявок до 99% и снизить время их выполнения в 3,5 раза.

Аналогичные решения используются в Чеченской Республике, Республике Коми и в Нижнем Новгороде.

Процессы цифровизации городов идут с разной скоростью и, как правило, начинаются с разрозненных информационных систем обеспечения комфортной жизни граждан и организаций. Но уже идут процессы интеграции систем, подключаются системы анализа больших данных, используются методы машинного обучения, все шире внедряются элементы интернета вещей. Российские города постепенно становятся все более «умными».

### Прекрасное далеко

Уже существуют современные средства управления людьми на основе искусственного интеллекта. Пока они предназначены для корпоративного применения: показывают, кто с кем в компании дружит, а с кем враждует, по изменению коммуникативного профиля понимают намерение сотрудника уволиться раньше него самого, выявляют профессиональное выгорание специалистов. При этом, например, система Yva, разработка компании ABBYY и ее дочерней компании FINDO, основанная на технологиях ИИ, принципиально использует только информацию, принадлежащую компании: сообщения корпоративных мессенджеров, переписку по служебной почте, содержание корпоративных чатов и итоги анкетирования. Никакой личной информации с телефонов сотрудников и сообщений в соцсетях.

Но разные культуры по-разному относятся к теме приватности. А чем больше данных на входе, тем точнее результат. В азиатских культурах, где меньше озабочены тайной личной жизни, возможностей у ИИ еще больше. Лидером является Китай, где для борьбы с преступностью в целых провинциях анализируют интернет-трафик пользователей и ведутся работы по распознаванию с помощью видеокамер лиц всех граждан страны.

Россия тут пока отстает. Впрочем, реализация «закона Яровой», обязывающего операторов связи хранить все телефонные разговоры, текстовые сообщения, изображения, аудио-, видеозаписи и другие данные от 30 дней до полугода в зависимости от типа информации, может обеспечить ИИ необходимыми сведениями.



И тогда, выйдя из бара, даже не придется кричать «Домой!» – «разумный» город будет знать привычки пользователя, и такси уже будет ждать на улице в нужное время. «Прекрасное далеко» стремительно входит в нашу жизнь. **ИКС**

# ИоТ в России: от эволюции к революции?

**Созревание рынка промышленного интернета вещей в России идет медленно. Что может изменить ситуацию и кардинально ускорить темпы его эволюционирования?**

## Результаты первой пятилетки: скромно, но оптимистично

Показателем развития любого технологического рынка является количество и качество реализуемых проектов, а также достигнутый с их помощью экономический эффект. Промышленность в этом плане – особая история, потому что производственно-сбытовые цепочки в большинстве ее отраслей жестко регламентированы как с точки зрения защиты от брака, так и с позиций охраны труда. К примеру, при эксплуатации станков и конвейерных линий обязательны профилактические осмотры функциональных узлов с целью предотвращения поломок и замены изношенных деталей. Соответственно, чем лучше разработчики ИоТ-решений знакомы со спецификой промышленных процессов, тем результативнее будет внедрение средств автоматизации и бизнес-аналитики в работу конкретного предприятия.

В международной практике, где инвестиции в ИоТ уже более 10 лет являются одним из факторов повышения конкурентоспособности, известно достаточно много примеров сквозной и межплатформенной автоматизации. В России,

где о необходимости ИоТ-эволюции заговорили в 2013 г., дело пока не продвинулось дальше автоматизации отдельных бизнес-функций, чаще всего базовых. Хотя, согласно данным официальных источников, доля предприятий, использующих специальные программные средства на производстве, составляет в среднем около 40% (рис. 1, 2).

Как показало специальное исследование отечественной практики использования IoT-решений в разных отраслевых сегментах, выполненное iKS-Consulting в конце 2017 г., проектов, нацеленных на создание межплатформенных (и межотраслевых) экосистем, охватывающих неограниченное число корпоративных АСУ и «умных» устройств, в России пока нет.

Вместе с тем отметим, что на фоне других отраслей экономики производственный сектор демонстрирует большую открытость инновациям, ведущим к внедрению IoT-решений. Анализ данных мониторинга Росстата подтверждает нацеленность производственных и добывающих предприятий на модернизацию средств учета имеющихся ресурсов, а также принятие операционных и стратегических решений на основе

**Татьяна Толмачева,  
партнер,  
iKS- Consulting**

**Елена Ершова,  
аналитик,  
iKS- Consulting**

Доля от общего числа организаций соответствующего сектора

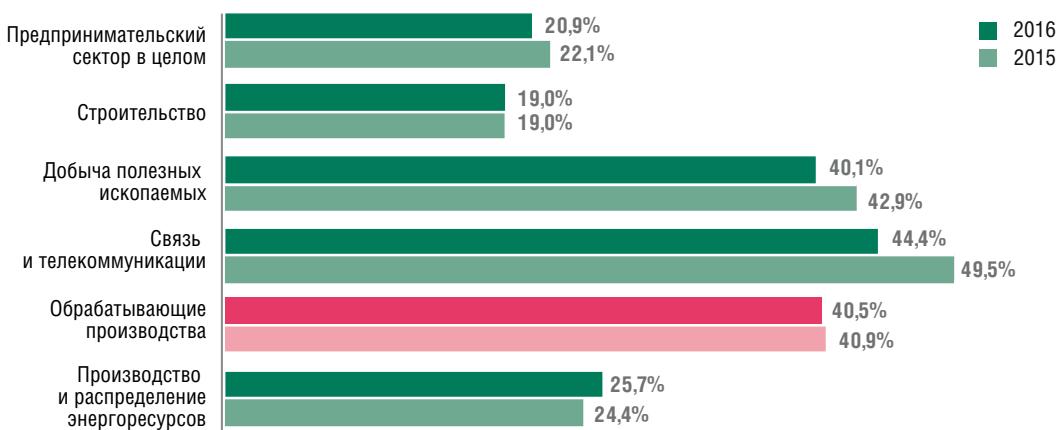


Рис. 1.  
Использование  
ПО для управле-  
ния автомата-  
зованными про-  
изводствами

Источник: iKS-Consulting по данным Росстата

**Рис. 2. Использование ПО для управления автоматизированными производствами и/или отдельными техническими средствами по сегментам производственного сектора (2015 г.)**



Источник: iKS-Consulting по данным Росстата

бизнес-аналитики и прогнозирования. С этой точки зрения они сопоставимы с компаниями телеком-сектора, активно внедряющими RFID- и ERP-решения для реализации сервисов на базе M2M-технологий.

### Примеры для подражания

Освоение индустриального интернета вещей происходит неравномерно. Уже сейчас в разных секторах промышленности четко прослеживается интерес к переходу от процессной автоматизации к интеграции IoT-решений в производственную среду с целью снижения издержек и повышения эффективности оперативного управления.

Более активно развиваются отрасли, в которых выше степень проникновения традиционных систем автоматизации. В первую очередь это относится к высокотехнологичным отраслям промышленности, таким как ТЭК, ВПК, добывающая промышленность, машиностроение, а также смежным с ними отраслям.

Результаты мониторинга ИТ-рынка, ежегодного проводимого iKS-Consulting, свидетельствуют о том, что, хотя в российской промышленности традиционные технологии автома-

тизации распространены недостаточно широко, ряд из них могут стать драйверами для внедрения IoT-решений. Для производства и добывающей индустрии – это ERP, а также системы автоматизированного контроля работы производственного оборудования SCADA/ MDC/MDA.

Следует отметить, что имеющихся на российском рынке IoT-решений уже достаточно для того, чтобы количество разнообразных проектов «умного» производства быстро увеличивалось. Однако этого пока не происходит. Основные сдерживающие факторы – незрелость инфраструктуры и технологий, проблемы в экономике и устаревание активов.

Препятствиями на пути IoT-прогресса являются и высокая стоимость технологий, ограниченность конкурентных предложений со стороны поставщиков решений, небольшое пока число реализованных проектов, а также определенный перекос рынка в сторону телематических решений и конкретных технологий подключения, в частности M2M. Текущий уровень цифровизации бизнес-процессов тоже не позволяет далее повышать их производительность с помощью IoT-решений.

К числу сложностей, тормозящих проникновение IoT в отрасли промышленности, помимо жесткой привязки к отраслевой специфике конкретных предприятий и своду регламентирующих документов, следует отнести и отсутствие стандартов и регламентов в сфере промышленной автоматизации. Не имея единых нормативных ориентиров, производители IoT-решений вынуждены разрабатывать собственные стандарты и протоколы, которые зачастую не позволяют созданным ими продуктам работать вместе. От этого проигрывают как потенциальные заказчики комплексных проектов, так и экономика в целом.

Этот конфликт стандартов и протоколов отчасти является причиной низкого уровня стартовой роботизации производственных объектов – предлагаемый рынком «зоопарк» сильно затрудняет как принятие решения о создании

Проекты, реализованные в области IIoT в 2017–2018 гг.



Компания	Внедренное решение (поставщик)
«Остек-СМТ»	ПАК «Умная линия» – оборудование для нанесения паяльной пасты, установки компонентов, оплавления и автоматической оптической инспекции персонала (собственная разработка)
Coca-Cola HBC Russia	Интеллектуальный учет водо- и энергоресурсов на заводах
Московский метрополитен	Дистанционное управление вентиляционной системой с помощью частотных преобразователей (компания ОВЕН)
«Газпром нефть»	Система управления операционной деятельностью «Эталон»
Арсеньевская авиационная компания «Прогресс» им. Н.И. Сазыкина	Мониторинг работы производственных линий и аналитической отчетности с помощью АИС «Диспетчер» (ГК «Цифра»)
Московский машиностроительный завод «Вперед»	Мониторинг парка станков с помощью АИС «Диспетчер» (ГК «Цифра»)

Источник: iKS-Consulting

новой производственной линии, так и выстраивание стратегии переоснащения действующего производства. Неудивительно, что большинство IIoT-проектов, реализованных сегодня в России, плохо подходят для тиражирования – как правило, они являются результатом сотрудничества заказчика и разработчика IoT-решений, заточенным под задачи конкретного предприятия.

IIoT-эволюцию существенно сдерживает также низкая информированность топ-менеджеров о возможностях и преимуществах IoT, с одной стороны, и высокий уровень неприятия персоналом (боязнь снижения зарплат или потери рабочих мест, недовольство противодействием хищением) – с другой. Кроме того, вызывает беспокойство риск, связанный с потенциальными кибератаками, ущерб от которых повышается по мере проникновения промышленного интернета вещей в критически важную инфраструктуру и производственный сектор.

### Коррекция ожиданий

В результате хаос вокруг технологий интернета вещей в российской промышленности спадает и начинается этап коррекции завышенных ожиданий и накопления опыта.

К настоящему моменту уже разработан целый ряд сценариев применения технологий интернета вещей для автоматизации различных бизнес-процессов промышленного предприятия: от управления автопарком предприятия (удаленный мониторинг маршрута транспортного средства, учет расхода ГСМ, топлива и других технических жидкостей) до управления производством, ИТ- и инженерной инфраструктурой, а также для безлюдного управления удаленными объектами. Например, на Кузбассе был реализован первый и пока единственный проект организации безлюдной выемки угля.

Согласно оценкам iKS-Consulting, доходы от реализации IIoT-проектов в добывающей и обрабатывающей промышленности в 2016–2020 гг. будут расти в среднем на 7% ежегодно, в результате чего к концу прогнозного периода объем доходов увеличится до 4,6 млрд руб (рис. 3).

Говорить о динамичном развитии IIoT в России преждевременно – промышленность в целом переживает спад. Однако во многих секторах уже явно ощущается интерес к использованию передовых методов управления производственными процессами и логистикой.

Более того, ряд факторов может изменить ситуацию и ускорить развитие рынка IIoT. Это в первую очередь государственные инициативы, стимулирующие цифровизацию российской экономики в целом и промышленности в

Бизнес-задача	Технологические решения
Управление производством	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Мониторинг параметров работы производственного оборудования (промышленное оборудование, скважины, газокомпрессорные и трубопроводные станции и пр.) в нефтегазовой сфере, энергетике, производстве автомобилей, полупроводников и электроники, продуктов питания</li> <li>■ Управление процессами упаковки</li> <li>■ Мониторинг параметров работы технологического оборудования</li> <li>■ Мониторинг окружающей среды на производстве</li> </ul>
Обеспечение безопасности на производстве	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Охрана труда</li> <li>■ Безопасность периметра и организация доступа на объект</li> </ul>
Управление ИТ- и инженерной инфраструктурой	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Комплексный мониторинг ИТ-инфраструктуры промышленного объекта</li> <li>■ Комплексный мониторинг инженерной инфраструктуры промышленного объекта</li> <li>■ Сбор показаний приборов учета как потребляемых, так и вырабатываемых ресурсов (газ, вода, тепло, электроэнергия)</li> </ul>
Управления запасами / логистика	Системы учета материальных ценностей

Источник: iKS-Consulting

частности. Национальная программа «Цифровая экономика РФ», Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014–2020 гг. и на перспективу до 2025 г., Энергетическая стратегия России на период до 2030 г. и другие могут служить хорошей основой для усиления «интеллектуальной» составляющей промышленного сектора.



Источник: iKS-Consulting, оценки 2017 г.

▲ Предлагаемые на российском рынке технологические IIoT-решения

Рис. 3.  
Динамика рынка промышленного интернета вещей в России, 2016–2020

ожидается, что с развитием «цифровых двойников» (виртуальных моделей) производственных физических объектов внедрение технологии интернета вещей будет ускоряться: для моделирования поведения объекта в рамках его служебного назначения требуется подключение реальных объектов к их цифровым двойникам. Новые пилотные проекты, усилия конкурентоспособных технологических провайдеров рано или поздно кардинально изменит ситуацию. **ИКС**

# Из пушки по воробьям

**Выполнение требований законопроекта о создании автономного российского интернета снизит скорость и надежность работы сети и станет постоянной расходной статьей госбюджета, а эффективность предлагаемой системы вызывает сомнения у экспертов.**



Артем  
Гавриченков

В феврале в Государственной Думе прошел первое чтение законопроект в виде поправок в законы «О связи» и «О связи, информационных технологиях и защите информации» о защите российского сегмента интернета, разработанный сенаторами Андреем Клишасом, Людмилой Боковой и депутатом Андреем Луговым. Предлагается предоставить Роскомнадзору широкие полномочия по контролю за интернет-трафиком и деятельностью интернет-провайдеров. Прокомментировать законопроект «ИКС» попросил Артема Гавриченкова, технического директора компании Qrator Labs.

**– Артем, к каким проблемам может привести реализация законопроекта?**

– В структуре интернет-протоколов понятие «страна» отсутствует в принципе. Интернет спроектирован так, что понятий страны, государства, суверенитета, государственной границы в нем нет. С технической точки зрения гарантировать на уровне протоколов связи отсутствие трансграничной передачи данных – задача чрезвычайно тяжелая.

Передача провайдером полномочий по управлению трафиком Роскомнадзору потребует многократного увеличения штата регулятора для решения возникающих проблем, устранения сбоев в сети. Администрирование сети подразумевает не только периодическое формирование правил маршрутизации, но и повседневное управление, зачастую в ручном режиме. А это – дополнительные издержки, во много раз превышающие текущие.

В соответствии с предложенным законопроектом, развертывание системы будет происходить за государственный счет. Встает вопрос не только общей ее стоимости, но и того, как будут спроектированы устройства, с помощью которых Роскомнадзору предстоит управлять трафиком и блокировать ресурсы, насколько они будут производительны. Например, во сколько государству обойдется оснащение внешнего стыка с пропускной способностью 200 Гбит/с. Не будем забывать, что скорости интернета непрерывно растут, и пропускную способность придется увеличивать постоянно и многократно.

Фактически получаем не разовые затраты, а еще одну статью регулярных расходов для государственного бюджета.

**– Как реализация проекта скажется на безопасности и надежности работы интернета?**

– Вопросы внешнего управления должны быть проработаны задолго до этапа реализации. Должно пройти полноценное публичное обсуждение, затрагивающее в том числе информационную безопасность. Насколько надежно будет защищена система, управляющая трафиком? Насколько будут защищены каналы передачи данных?

Сбои в работе интернета происходят и сейчас. Контроль со стороны Роскомнадзора, возможно, снизит эффект от утечек или перехватов маршрутов, происходящих за рубежом. Однако при этом появится единая точка отказа – ключевой элемент сети, который будет заниматься формированием и раздачей маршрутов. И этот элемент сети может быть взломан, выйти из строя и пр.

В целом текущая топология маршрутов российского интернета в силу своей распределенности и децентрализованности защищена от последствий возникающих сегодня инцидентов безопасности намного надежней.

**– К чему может привести реализация предлагаемой системы блокировки запрещенных сайтов?**

– Эффективность фильтрации трафика – это главная проблема, которую необходимо решить при внедрении подобной системы. Если подразумевается, что на сети оператора будет устанавливаться программное обеспечение класса DPI (Deep Packet Inspection, глубокая инспекция пакетов), и планируется, что оно будет регулярно обновляться, чтобы оперативно закрывать «дыры» в системе блокировки, то встает вопрос о производительности такой системы.

Устройство, которое на момент сдачи его оператором в эксплуатацию имеет пропускную способность 200 Гбит/с, после очередного обнов-

ления может выдавать не 200, а, допустим, 10 Гбит/с в режиме глубокой инспекции пакетов, поскольку глубокая инспекция пакетов – алгоритмически сложная задача. Кроме того, если ПО этих устройств будет регулярно обновляться, то содержащийся в них программный код будет непрерывно расти и видоизменяться, что открывает как возможности для уязвимостей, так и пространство для неизбежных невольных ошибок, в результате которых на сети оператора могут возникать серьезные проблемы. Фактически в зоне ответственности оператора появляется неконтролируемое устройство, которое может произвольным образом нарушать функционирование сети и с которым оператор практически ничего не может поделать. С точки зрения архитектуры это сильный удар по надежности и прогнозируемости работы сетевого оператора.

Отдельный вопрос – регламент процедуры обновления. Потребует ли регулярное обновление устройства фильтрации перезагрузки, как домашний компьютер? Если да, то сбои в работе российского интернета ввиду постоянных перезагрузок станут непрерывными. С другой стороны, обновление системных программ без пауз в эксплуатации – задача заметно более сложная.

#### **– Насколько эффективной будет защита российского сегмента интернета?**

– Что касается защиты от потенциального «отключения от интернета», то планируемая система совсем не является эффективной – есть куда более дешевые и аккуратные способы добиться той же декларируемой цели.

Например, законопроект подразумевает управление трафиком с целью обеспечения обхода трансграничных переходов в случае негативного внешнего воздействия. Это должно давать возможность перенаправить трафик через внутрироссийские точки, если произойдет отключение трансграничных стыков. Однако для этого совсем необязательно иметь централизованную управляющую систему. Вполне возможно, что даже и сейчас при отключении трансграничных стыков особых проблем, кроме перестройки трафика, не произойдет. Случай, когда связности между операторами на территории России по каким-либо причинам вообще нет, достаточно редки. В маловероятной экстренной ситуации такие проблемы можно оперативно решить ручным методом – для этого не требуется создавать дорогостоящую единую систему.

Проще говоря, законопроект направлен на устранение проблем передачи внутрироссийского трафика через границу и обратно. При этом расчеты потенциальных потерь в случае невозможности такой передачи отсутствуют, а для решения проблем предлагается заведомо дорогая и громоздкая система.

#### **– Можно ли считать принятие законопроекта началом строительства российского аналога «Великого китайского фаервола»?**

– Пока неясно, как именно принятие законопроекта будет соотноситься с вопросами блокировок и китайским «фаерволом». Безусловно, определенная несущая конструкция и возможность построения аналога «Золотого щита» в законопроект заложена, но однозначно утверждать что-либо на данный момент сложно.

Отметим также, что на создание «Великого китайского фаервола» было потрачено много средств и сил. Тем не менее в Китае через VPN-каналы вполне работает сервис Telegram и другие запрещенные сайты, что заставляет проводить некоторые аналогии с российской действительностью.

Остается надеяться, что в рамках законопроекта никому не придется в голову блокировать доступ к VPN-сетям в целом. Хотя бы по той причине, что средства VPN используются в технологических и корпоративных сетях связи для множества различных целей, а не только – и не столько – для обхода блокировок.

#### **– Какой будет стоимость решения и как его реализация скажется на ценах на доступ в интернет в России?**

– Построение сетей связи сегодня обходится сравнительно дешево, поскольку для этого используются технологии, которые сильно упрощают маршрутизацию больших данных вследствие того, что передающие устройства не анализируют все заголовки и содержимое пакетов.

Грубо говоря, современный магистральный маршрутизатор анализирует менее 100 байт из 1500 байт передаваемого пакета, причем весьма специфическим высокоеффективным образом. Если говорить о системе глубокого анализа пакетов, то в зависимости от того, какую информацию она будет искать и в каких частях пакета, анализируемая доля может вырасти в разы. Вся обработка передаваемых данных производится теми или иными устройствами, имеющими некоторую себестоимость; также обработка данных предполагает значительное потребление электроэнергии. Ввиду этого затраты на инфраструктуру российских межоператорских стыков в худшем случае вырастут в соответствующей пропорции.

Поскольку финансирование проекта планируется осуществлять из госбюджета, на ценах на доступ в интернет это, вероятнее всего, не скажется, но рост цен на другие товары и услуги вполне возможен. Естественно, полноценная реализация системы такой стоимости вряд ли возможна, что приводит к вопросу инженерных компромиссов и их последствий.

**Беседовал Николай Носов**

# Как ЦОДы стали центрами обработки данных, и что это значит для цифровой экономики

Айрат  
Мустафин,  
менеджер  
коммер-  
ческих  
проектов,  
Linxdatacenter

**Дата-центры в классическом понимании умирают. Спрос на услуги ЦОДов как площадки для размещения клиентского ИТ-оборудования, работающего при поддержке инженерных систем, снижается.**

Рынок сознает недостаточность старой модели работы дата-центров, но еще не до конца уяснил свои потребности в ИТ-ресурсах с учетом изменений в современной экономике.

## Пути эволюции: от ЦРО к ЦОДу

Первые коммерческие ЦОДы появились в формате «ИТ-оборудование + системы вентиляции, кондиционирования, электроснабжения и безопасности». И с момента своего появления название «центр обработки данных» не оправдывали. Данные в ЦОДах не столько обрабатывались, сколько передавались и хранились.

ЦРО, «центр размещения оборудования», на мой взгляд, – самое точное определение. Перемены, которые позволяют назвать дата-центры пространством, где происходит подлинная обработка данных, начались совсем недавно. В ЦОДах появились услуги, генерирующие добавленную ценность для бизнеса заказчиков. Бизнес прошел период первоначального накопления данных и с помощью дата-центров хочет превращать их в новый актив.

Как это происходит? ЦОДы помимо стоек, «инженерки» и каналов связи все чаще предлагают вычислительные мощности в облаке, различные приложения для управления предприятиями на базе SAP, «1С», Oracle Business Suite, контейнер-

ные среды для разработки и тестирования ПО, возможности развертывания комплексных систем для банков, финансовых, страховых компаний и ритейла.

## Исторический момент

Почему этот процесс начался именно сейчас? В классической модели при развертывании ИТ-инфраструктуры три месяца тратится на выбор платформы, еще столько же – на проведение тендера, затем около двух месяцев – на поставку оборудования и еще как минимум месяц уходит на пусконаладочные работы. В крупной компании с момента запуска проекта до развертывания необходимой для него ИТ-платформы может пройти целый год и даже больше!

Подобная трата времени сегодня – непозволительная роскошь. Даже самые крупные государственные организации начинают ощущать, что базовые шаги по цифровизации нужно было сделать еще вчера. Несколько месяцев работы в современных условиях по темпам изменений и достигаемым результатам можно приравнять к 5–10 годам в реалиях недалекого прошлого.

Вторая причина стремления превратить данные в бизнес-актив – большое количество различных облачных сервисов, которые появляются каждый день. Причем тестирование новых

## Точки экономии бизнеса при использовании современного ЦОДа



решений в облаках можно провести буквально за пару дней или даже за несколько часов без каких-либо дополнительных затрат.

## Время, деньги, выбор

Важность современного ЦОДа для бизнеса пока недооценивается. Клиенты дата-центра с развитыми сервисами выигрывают огромное количество времени. Они получают новый уровень отказоустойчивости бизнеса, поскольку ИТ-услуга предоставляется им в привязке к инфраструктурной надежности дата-центра.

Одна из главных характеристик текущей трансформации – отсутствие типизации проектов по отраслям и направлениям. Переход от размещения оборудования к обработке данных – сложный процесс. Тренд хоть и существует в масштабах всей отрасли, но трансформация каждого ЦОДа происходит со своей скоростью и по индивидуальному сценарию. Дата-центры формируют предложение сервисов, отталкиваясь от уровня компетенций штата, существующих клиентов и поставленных акционерами целей.

Перспективы развития дата-центров сейчас заключаются в наращивании количества предоставляемых сервисов и разработке готовых решений для конкретных отраслей. Через несколько лет начнется переход от уникальности клиента к стандартизации по сегментам рынка: банки, добывающая промышленность, логистика и страхование получат готовые решения для типовых задач. Их будут собирать из модулей, как конструктор Lego.

Еще один популярный сегодня вариант запроса бизнеса к дата-центрам: перенос в облака всех ключевых ИТ-систем, баз данных и информационных ресурсов. Так, в случае одной крупной девелоперской компании переезд из собственного ЦОДа в коммерческое облако по модели IaaS, покупка средств управления инфраструктурой и услуг поддержки позволили за три года работы сократить расходы на ИТ в два раза.

Другой пример: крупная финансовая компания решила провести миграцию компонентов ИТ-системы в облака AWS с помощью ресурсов оператора сети дата-центров. Уже после перемещения 58% данных и вычислительных мощностей в ЦОД производительность выросла в пять раз в годовом сопоставлении. Время полного восстановления данных и работоспособности систем в случае аварийного останова сократилось с четырех дней до менее чем четырех часов.

Есть интерес и к виртуализации телеком-инфраструктуры в облаках: например, развертывание IP-сети на 18 тыс. конечных точек и 4 тыс. IP-videoteleфонов в облаках для кампуса крупного университета в Австралии обеспечило экономию на этапе строительства сети почти в \$1 млн.

## Будет спрос – будет сервис

Единственный правильный стимул данного процесса – это текущий или будущий платежеспособный спрос со стороны рынка. Профессиональный рост специалистов в штате ЦОДа в этом направлении происходит лишь при загруженности новыми интересными задачами.

Фавориты в плане развития спроса на подобное сотрудничество с дата-центрами – игроки рынка ИКТ, которые встроены в работу с данными исторически и являются как заказчиками, так и потребителями услуг. Второе по важности направление – банки. Наиболее яркий пример – Сбербанк, впитывающий в себя все существующие сегодня технологии и платформы. Те игроки, которые быстро научатся предлагать банкам и финансовым структурам максимально широкий набор услуг, в будущем станут неотъемлемой частью финансовой системы страны.

Третий вектор развития – ритейл. Любые упущения в области работы с данными покупателей приводят к отставанию от конкурентов. Сегодня ЦОД с обработкой данных нужен ритейлу: кто владеет информацией о покупателях и умеет их анализировать, тот быстрее и больше продает. Мониторинг, процессинг, отслеживание логистики заказов, маркетинг – торговые организации хотят потреблять в ЦОДе именно обработку данных, а не условные две-три стойки в зале. В ЦОД идут с тем, чтобы больше сфокусироваться на ассортименте, учете, охвате аудитории, ценообразовании и управлении складом.

Помимо бизнеса, точкой роста новой модели развития ЦОДов можно назвать потребности государственного размещения. В 2015 г. Минкомсвязь России оценивала нужды ведомств федерального уровня в ресурсах дата-центров в 27 тыс. стоек в год. Сейчас этот показатель достиг 30 тыс. Госкомпании сегодня с удовольствием идут в коммерческие ЦОДы: они так же научились считать деньги, как и бизнес, а собственные площадки далеко не всегда обладают необходимыми ресурсами.

Цифры мировых аналитических агентств подтверждают описанные тенденции: расходы на дата-центры в 2019 г. составят \$16 млрд (IDC). А по итогам 2018 г. 60% всех компаний в мире будут в своей работе использовать ресурсы высокоразвитых технологичных дата-центров, помогающих бизнесу превращать ИТ-бюджеты в дополнительную бизнес-ценность. В таких условиях рост профессионализма сотрудников, апгрейд инфраструктуры, повышение защищенности данных и прочие элементы работы ЦОДа складываются в новый формат его работы – IT-as-a-Service.

Без критической массы дата-центров, ориентированных на трансформацию из ЦРО в ЦОД, развиваться необходимыми рынку темпами этот процесс не сможет. ИКС

# Вычислительные платформы для искусственного интеллекта



**Сергей Орлов,**  
независимый эксперт

Технологии под собирательным названием «искусственный интеллект» уже находят применение в самых разных областях – от гаджетов до мощных аналитических систем. Залог их эффективного использования – «правильная» вычислительная платформа.

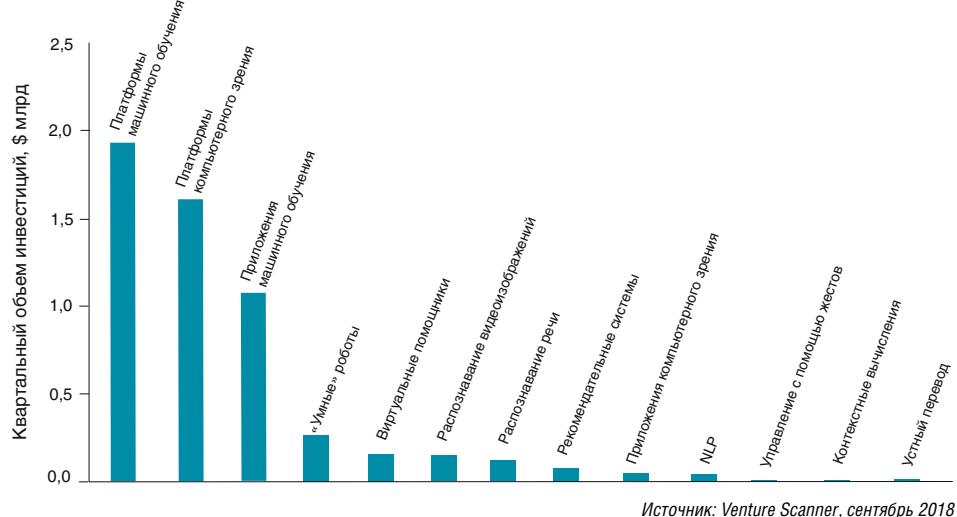
## Ключевые направления и перспективы ИИ

Бизнес начинает рассматривать технологии искусственного интеллекта (ИИ) как средство получения конкурентных преимуществ. Согласно оценкам Gartner, благодаря ИИ в 2018 г. компании во всем мире заработали \$1,2 трлн, что на 70% превышает показатели 2017 г. В России годовой объем рынка ИИ и машинного обучения в 2017 г. оценивался отраслевыми экспертами примерно в 700 млн руб. К 2020 г. он может вырасти до 28 млрд руб. Некоторые специалисты уверены, что в ближайшие несколько лет этот сегмент превысит 50 млрд руб.

По прогнозу Frost & Sullivan, к 2022 г. объем мирового рынка технологий ИИ увеличится до \$52,5 млрд при ежегодных темпах роста 31%. Основные направления инвестиций – платформы машинного обучения и компьютерного зрения, приложения машинного обучения, а также роботы, виртуальные помощники и распознавание видеоизображений (рис. 1).

Опросы Forrester свидетельствуют, что в мире более половины компаний уже внедрили или расширяют внедрение ИИ и еще 20% планируют реализовать эти технологии в течение ближайшего года. В России, по информации «АйПи лаборатории», чаще всего искусственный интеллект применяют для бизнес-аналитики и других подобных задач в сфере B2B. В число наиболее популярных областей использования ИИ также входят компьютерное зрение, системы здравоохранения и различные NLP-системы обработки естественного языка – от распознавания голоса до чат-ботов.

По прогнозам аналитиков, к 2025 г. свыше 86% предприятий и организаций в мире станут применять в своей работе ИИ, а 80% данных будут реально использоваться, а не просто храниться в архивах. ИИ проникнет во все сферы деятельности любого крупного предприятия. Это позволит увеличить прибыль благодаря предиктивной аналитике и выявлению тенденций, повысить продуктивность и уровень информационной безопасности за счет глубокого анализа данных, улучшить качество обслуживания клиентов и, наконец, высвободить сотрудников для решения задач более высокого уровня. Поэтому предприятия изучают возможности извлечения ценной информации из имеющихся данных, и это вызывает потребность в подходящих для подобных задач вычислительных мощностях. Пытаясь воплотить обещанные ИИ возможности в реальность, компа-



Источник: Venture Scanner, сентябрь 2018

нии сталкиваются с проблемой выбора пригодных для их целей платформ.

## Новая эра вычислений

Большое значение для получения ценных для бизнеса результатов с помощью ИИ имеет инфраструктура серверов, ускорителей вычислений, сетевых фабрик и систем хранения данных, а также ПО. Для решения многих задач ИИ требуются платформы, способные обеспечить высокопроизводительные вычисления и обладающие быстрой памятью большого объема для работы с многопетабайтными наборами данных.

Нехватка специализированных платформ и процессорных мощностей в значительной степени тормозит развитие технологий ИИ, из-за этого соответствующие математические модели приходится упрощать.

Использовать для ИИ стандартный процессор x86 часто нецелесообразно, приложения ИИ зачастую работают на базе совершенно других архитектур. Больше для таких задач пригодны системы с конвейерной архитектурой процессоров и массивным параллелизмом. Именно поэтому многие производители, стремясь оптимизировать вычисления для искусственного интеллекта, обращаются к графическим процессорам (GPU). Для рабочих нагрузок ИИ создаются специализированные системы, включающие центральные и графические процессоры, устройства памяти и хранения данных.

Так, AMD представила недавно созданный по 7-нм техпроцессу графический процессор на базе чипов Vega. Этот процессор имеет площадь всего 331 кв. мм, но на ней разместилось 13,23 млрд транзисторов. Для связи между графическими процессорами используется шина Infinity Fabric с пропускной способностью 100 Гбайт/с на канал.

Создаваемые разработчиками процессоров продукты позволяют предлагать более доступные по

**Рис. 1. Направления инвестиций в сфере ИИ**

цене платформы ИИ и обходиться без заказных специализированных микросхем. В настоящее время поддержка технологий ИИ и машинного обучения заняла прочное место в стратегиях производителей процессоров и поставщиков инфраструктурных ИТ-решений.

### Объемная компоновка для высокопроизводительной логики

В декабре 2018 г. Intel представила свою стратегию, в которой искусственный интеллект стал одним из ключевых направлений. Так, энергонезависимая память Intel Optane DC с производительностью, близкой к скорости работы оперативной памяти, позволит ускорить обработку больших наборов данных в задачах ИИ. Как ожидается, средняя задержка чтения из памяти Optane DC составит примерно 350 нс. Для сравнения: у твердотельных накопителей Optane DC SSD эта величина находится на уровне 10 мкс.

А новая технология 3D-микросхем Foveros даст возможность применить многоярусную компоновку кристаллов в корпусе в отношении высокопроизводительной логики, например при создании процессоров для задач ИИ. Разработчики смогут комбинировать фрагменты сложных функциональных блоков с различными элементами памяти и ввода-вывода в новых форм-факторах. При этом подсистема ввода-вывода, память SRAM и цепи питания могут быть выполнены в базовом кристалле, а чиплеты с высокопроизводительной логикой размещаться поверх него. Согласно планам Intel, новые продукты на базе Foveros будут представлены во второй половине 2019 г.

Корпорация также подтвердила планы выпуска к 2020 г. дискретного графического процессора, а пока представила новую интегрированную графику Gen11. Она появится в про-

цессорах, созданных по 10-нм техпроцессу, уже в текущем году. Gen11 призвана практически удвоить скорость выполнения задач ИИ в наиболее распространенных сценариях работы обученных моделей на основе нейронных сетей, например при распознавании изображений.

Большое внимание уделяется и разработке ПО. Анонсированный Intel интерфейс One API должен упростить программирование для CPU, GPU, FPGA и ускорителей ИИ. Разработчики получат инструменты для оптимизации кода. Релиз намечен на 2019 г. Еще одна новинка – интегрированный высокопроизводительный стек глубокого обучения Deep Learning Reference Stack с открытым исходным кодом. Он оптимизирован для платформ Intel Xeon Scalable и должен обеспечить разработчикам удобный доступ к их функциям. Стек специально создавался и оптимизировался для нативных облачных окружений. Он упростит интеграцию различных программных компонентов, что позволит разработчикам ускорить прототипирование, сохранив достаточную гибкость для индивидуальной настройки решений.

### От графических процессоров – к платформам

Для решения задач из разных областей, требующих высокопроизводительных вычислений, будь то майнинг, искусственный интеллект, обработка видео и пр., предназначает свои продукты NVIDIA. Они строятся на единой архитектуре и проектируются таким образом, чтобы было удобно программировать и неграфические задачи. Однако для задач ИИ компания предлагает не просто графические процессоры или платы, а целостную платформу. Это комплекс, в который входят графические процессоры и ПО. NVIDIA разрабатывает часть ПО сама, а также оптимизирует фреймворки Google, Microsoft, Amazon и др.

В декабре 2018 г. NVIDIA представила Titan RTX – графический процессор с 576 тензорными ядрами для исследований в области ИИ и анализа данных (рис. 2). Его производительность в операциях глубокого обучения – 130 Тфлопс. 24 Гбайт высокоскоростной памяти GDDR6 с полосой пропускания 672 Гбайт/с позволяют работать с крупными моделями и наборами данных. Интерфейс NVIDIA NVLink 100 Гбайт/с для объединения двух GPU Titan RTX дает возможность достигать еще более высокой производительности. Titan RTX ускоряет анализ данных и машинное обучение с помощью библиотек с открытым кодом NVIDIA Rapids.

В декабре NVIDIA установила несколько новых рекордов по скорости вычислений в зада-

**Рис. 2. NVIDIA Titan RTX**



чах, связанных с ИИ. Ее решения показали лучшую производительность в шести тестах MLPerf, охватывающих различные нагрузки и масштаб систем: от 16 GPU на узел до 640 GPU на 80 узлов. Высокие показатели получены в тестах на классификацию изображений, сегментацию объектов, распознавание объектов, нерекуррентный и рекуррентный перевод, системы рекомендаций. Ключевой результат достигнут в категории языкового перевода – на обучение нейросети Transformer ушло всего 6,2 мин. Инженеры компании получили эти результаты на системах NVIDIA DGX.

Серверы NVIDIA DGX-1 содержат до восьми графических процессоров NVIDIA Tesla V100 Tensor Core с полным интерконнектом с гибридной ячеистой топологией. По данным вендора, каждый сервер DGX-1 может обеспечить в задачах ИИ производительность 1 Пфлопс. Он работает с программным стеком DGX, который включает в себя оптимизированные для платформы NVIDIA версии популярных систем глубокого обучения. Это позволяет достигать в задачах машинного обучения максимальной производительности.

Мощности GPU с тензорными ядрами доступны не только в облаках и data-центрах, но и настольных ПК на базе видеокарт NVIDIA Titan RTX. Организациям, локально разворачивающим ИИ-инфраструктуру, внедрить ИИ помогут системы NVIDIA DGX и NGC Ready от Atos, Cisco, Cray, Dell EMC, HP, HPE, Inspur, Lenovo, Sugon и Supermicro.

### Последователи и конкуренты

Разработками NVIDIA воспользовались ведущие вендоры. Компания Dell EMC построила универсальную масштабируемую платформу для задач ИИ на базе серверов PowerEdge C-Series с графическими процессорами Tesla V100 Tensor Core от NVIDIA, поддерживающую до нескольких сотен GPU на кластер. Упростить реализацию инициатив в области глубокого обучения и ИИ должна также валидированная платформа и эталонная архитектура Dell EMC Ready Solutions for AI: Deep Learning with NVIDIA с хранилищем Dell EMC Isilon All-Flash (рис. 3) и серверами NVIDIA DGX-1 (по восемь графических процессоров NVIDIA Tesla V100 Tensor Core в каждом).

Флеш-массив Isilon All-Flash Scale-Out NAS имеет емкость до 33 Пбайт и пропускную способность до 540 Гбайт/с. Он поддерживает высокий уровень параллелизма для устранения узких мест в подсистеме ввода-вывода и ускорения рабочих нагрузок ИИ.

Компания NetApp в августе 2018 г. представила NetApp ONTAP AI – архитектуру систем ис-



кусственного интеллекта, работающую на серверах NVIDIA DGX и флеш-массивах NetApp AFF A800. Она призвана ускорить и масштабировать передачу данных в облаке и вне его, упрощая внедрение систем глубокого обучения и помогая заказчикам использовать ИИ, получая при этом ожидаемую производительность.

Решения NetApp для подключения к облаку и новая архитектура с NVIDIA DGX создают единую среду данных для осуществления проектов ИИ. Они обеспечивают контроль над данными и доступ к ним в различных форматах, а также производительность, необходимую для получения приложениями искусственного интеллекта нужных данных.

Достаточно давно занимается развитием искусственного интеллекта компания Huawei. В октябре 2018 г. Huawei представила процессоры серии Ascend, оптимизированные для задач ИИ. Разработчики компании пошли по пути перекладывания решения отдельных задач на специализированные чипы, что должно обеспечивать более эффективное выполнение.

В линейке Ascend пока два процессора. Ascend 310 создан по технологии 12 нм и уже доступен на рынке. Выпуск Ascend 910 запланирован на второй квартал 2019 г. Как сообщается, он создается по технологии 7 нм и будет конкурировать с NVIDIA Tesla V100, обладая более высокой производительностью – 256 Тфлопс против 125 у V100. Серверы Huawei с новыми процессорами появятся в России в 2019 г. Они могут быть востребованы в финансовом секторе и в интернет-сегменте.

Huawei также анонсировала программно-аппаратную вычислительную платформу Atlas для ускоренной обработки рабочих нагрузок, связанных с ИИ. Она включает модули и устройства для создания инфраструктуры, в частности, модуль ускорителя Atlas 200 AI, карту ускорителя Atlas 300 AI (для data-центров и периферийных серверов), периферийную станцию Atlas 500 AI и платформу Atlas 800 AI (рис. 4). Huawei Atlas 800 AI использует предустановленную базовую библиотеку программ, включает ПО управления

▲  
Рис. 3. Флеш-массив Dell EMC Isilon All-Flash Scale-Out NAS



**Рис. 4. Huawei  
Atlas 800 AI**

кластером и планирования заданий, а также средства контроля производительности. Такое инфраструктурное решение может применяться в широком спектре сценариев.

Компания также выпустила набор инструментов с открытым исходным кодом на своей облачной платформе, которые помогут разработчикам упростить создание решений ИИ – от моделей машинного обучения до развертывания систем на локальных устройствах. Инструменты будут доступны на сервисной платформе ИИ Huawei Cloud Enterprise Intelligence. Их можно будет применять и для ее движка для интеллектуальных устройств HiAI.

Новый фреймворк Huawei MindSpore на основе унифицированной распределенной архитектуры для машинного обучения поддерживает модели, обученные на других платформах, таких как TensorFlow и PyTorch, а также предоставляет гибкие API-интерфейсы.

Кроме того, Huawei анонсировала CANN – вычислительную архитектуру для нейронных сетей с инструментарием разработки Tensor Engine, который обеспечивает автоматическую генерацию, настройку и оптимизацию кода. CANN также включает в себя комплексный оптимизирующий компилятор для задач глубокого обучения. По данным Huawei, CANN может утроить эффективность разработки.

### Самооптимизирующаяся ИТ-инфраструктура

Компания HPE перешла к использованию возможностей ИИ для управления ИТ-инфраструктурой в своих системах. В ноябре 2018 г. HPE представила усовершенствования платформы искусственного интеллекта для данных центров HPE InfoSight, а также устройства HPE Memory-Driven Flash – новый тип корпоративных систем хранения, построенный на памяти Storage Class Memory и интерфейсах Non-Volatile Memory Express (NVMe).

Системы хранения, управляемые ИИ, позволяют создать самооптимизирующуюся ИТ-инфраструктуру. Так, HPE разработала интеллектуальные решения для хранения данных, которые адаптируются и самонастраиваются в режиме реального времени, перемещают данные таким образом, чтобы оптимизировать «экономику хранения».

В HPE InfoSight задача ИИ – предсказание и предотвращение проблем, а также создание базы для автоматической настройки оборудования в зависимости от меняющихся рабочих нагрузок. По данным HPE, за счет такой самоуправляемой и самооптимизирующейся ИТ-инфраструктуры можно сократить операционные расходы почти на 80%.

HPE Nimble Storage использует рекомендации HPE InfoSight для уровня виртуальных машин. По данным HPE, ИИ InfoSight выходит за рамки базовых инструментов предиктивной аналитики и дает советы по управлению инфраструктурой ИТ, подсказывает, как оптимизировать среду, где лучше разместить данные. Планировщик ресурсов помогает распределять рабочие нагрузки между имеющимися системами хранения.

### ИИ как услуга

Технологии ИИ доступны сегодня и в виде облачных сервисов, таких как Amazon Machine Learning (Amazon Comprehend, Amazon Translate и Amazon Lex), Diagflow (принадлежащий Google сервис для расширения приложений с помощью интеллектуальных голосовых и текстовых диалоговых интерфейсов), Machine Learning Studio от Microsoft Azure, поддерживающий создание приложений ИИ, универсальная платформа MonkeyLearn, многим известный IBM Watson и целый ряд других.

В России одни компании еще определяются со стратегией в отношении новой технологии, другие на деле успели опробовать возможности систем ИИ. Например, в сфере финансов эти технологии помогают выявлять случаи мошенничества, в промышленности – экономят потребление ресурсов, оптимизируют режимы работы оборудования, прогнозируют появление брака. В ритейле «умные» системы способны предсказывать, какой товар в тот или иной момент будет пользоваться повышенным спросом. Технологии ИИ находят применение в беспилотных автомобилях, поиске оптимальных маршрутов, общении с клиентами, распознавании речи, оценке платежеспособности клиентов и партнеров и пр. Уже в ближайшие пять лет многим компаниям придется менять свою бизнес-модель, чтобы сохранить конкурентоспособность в условиях быстрого развития ИИ. **ИКС**

# Стандарт DECT: жизнь в эпоху IoT

**В конце 2018 г. на одном из предприятий нефтегазовой отрасли была испытана новая система радиосвязи с функциями охраны труда и экомониторинга, оборудование которой разработано и произведено российским предприятием ООО «Концерн Гудвин (Гудвин Европа)». Об этой системе, результатах ее испытаний и перспективах развития рассказывает генеральный директор компании Николай Корнев.**

– Николай Иванович, «Концерн Гудвин» был хорошо известен на рынке как производитель систем абонентской радиосвязи еще в начале 2000-х гг. Но последние годы о компании почти ничего не было слышно. И вот – новый информационный повод, причем несколько неожиданный. Почему выбрано именно это направление и давно ли компания им занимается?

– Вы правы – в начале 2000-х наша компания была одним из лидеров рынка абонентской радиосвязи стандарта DECT. Но это направление никогда не было для компании единственным. В то же время мы разработали систему радиосвязи для промышленных объектов. Наше оборудование много лет работает на крупных предприятиях разных отраслей. Система никогда не была статичной – мы модернизировали оборудование, улучшали качество связи, расширяли набор предоставляемых услуг. И тем не менее последние четыре-пять лет мы наблюдали постепенный спад спроса на системы промышленной радиосвязи. Из общения с клиентами мы поняли, что сегодня им требуется нечто большее, чем просто система связи. Поэтому мы начали эксперименты: тестировали различные технологии, проверяли устройства на совместимость, разрабатывали специализированное оборудование для применения в разных отраслях. Кстати говоря, «умный» счетчик для ЖКХ мы выпустили восемь лет назад, несколько десятков устройств сбора и передачи данных нашего производства установлены для коммерческой эксплуатации. Но в результате мы выбрали для себя направление развития, в котором смогли совместить радиосвязь DECT (область, в которой мы имеем наиболее глубокие компетенции) и функции охраны труда и экомониторинга на промышленных предприятиях.

– Расскажите, пожалуйста, подробнее о системе, которая была протестирована в декабре–январе.

– Интегрированная система беспроводной голосовой связи, мониторинга местонахождения и активности сотрудников с функциями охраны труда и экомониторинга «Гудвин-Нева» стала следующей ступенью в развитии линейки оборудования Goodwin. Здесь используется не только стандарт DECT, но и технологии BLE, LoRaWAN и GNSS; протестирована версия с NB-IoT. Система состоит из базового и абонентского оборудования. Базовое оборудование DECT (контроллеры, мультиплексоры, базовые станции «Гудвин-Бородино» нового поколения), а также все абонентское оборудование производится на нашем предприятии в Москве.

В систему включено два абонентских устройства – промышленный радиотелефон «Урал» и беспроводное переговорно-поисковое устройство (БППУ) «Талеж», наша новая разработка. БППУ многофункционально и основано на применении сразу нескольких технологий. С его помощью обеспечиваются все базовые требования к функционалу системы. В том варианте системы, которая была протестирована в декабре–январе, задействовалось также оборудование западного производства – базовые станции LoRaWAN и маяки BLE. Сейчас мы уже сделали опытные образцы собственной базовой станции стандарта LoRaWAN, которую планируем использовать в своих системах.

Нужно заметить, что на предприятии тестировалась не система «Гудвин-Нева» как таковая; «Гудвин-Нева» была частью системы, собранной согласно требованиям заказчика. Над ней работали три соисполнителя: «Концерн Гудвин» как производитель оборудования, ООО «Комнэт» как агрегатор решения и разработчик облачной платформы Rightech IoT Cloud и ООО «БИ Медицина будущего» как производитель кардиомониторов.

Среди реализованных требований к системе – контроль местонахождения и активности сотрудников, возможность определения температуры и уровня CO<sub>2</sub> в помещении, оценка физического состояния сотрудников (контроль падений и уровня алкоголя в крови), снятие кардиограммы, контроль наличия спецодежды, двусторонняя голосовая связь, передача сообщений, возможность циркулярного SOS-оповещения и некоторые другие.

– Сейчас протестируется первая версия системы. Но наверняка вы не планируете на этом останавливаться. Какие функции будут включены в систему в дальнейшем?

– Уже несколько лет наша компания развивает такое направление, как производство криптозащищенной техники связи. Это большой партнерский проект, в ходе которого мы приобрели серьезные компетенции в области защиты передаваемой информации. Мы знаем, что эта тема актуальна сегодня и в промышленности. Поэтому одна из важнейших целей развития – это обеспечение безопасности передачи данных. Надеюсь, что в скором времени мы сможем рассказать о своих успехах в этой области.



# Дешевая надежность

Юрий  
Хомутский,  
независимый  
эксперт  
в области  
ЦОДов

**Существует целый ряд простых способов повышения отказоустойчивости ЦОДа, которые позволяют при разумном бюджете обеспечить уровень надежности, достаточный для практических надобностей большинства дата-центров.**

Опыт строительства ЦОДов последних лет показал, что крупные компании вместо одного дата-центра высочайшего уровня надежности зачастую предпочитают иметь несколько менее надежных объектов. При таком подходе фактически резервируются не отдельные системы в рамках одного дата-центра, а дата-центры как таковые. Тогда на первый план выходят простые по исполнению и доступные по цене способы повышения надежности. Именно о них речь и пойдет ниже, и в первую очередь будут рассмотрены системы энергоснабжения и охлаждения ЦОДа.

## Грамотное резервирование фрикулинга

Сегодня число проектов с использованием технологии свободного охлаждения неуклонно растет, однако эти системы, как и любые другие, должны быть зарезервированы. Резервировать фрикулинг еще одним фрикулингом нет смысла, так как это не решает проблему зависимости от наружных условий. В результате параллельно с фрикулингом устанавливают классическую систему охлаждения на базе чиллеров или фреоновых кондиционеров. И здесь возникает вопрос оптимизации капитальных затрат.

Первоначально система свободного охлаждения резервировалась классической системой кондиционирования той же мощности. Делалось это не столько для резервирования, сколько для снятия теплоизбытков на объекте в жаркие летние дни, когда для охлаждения ЦОДа одного фрикулинга недостаточно.

Впоследствии появились установки свободного охлаждения, включающие фреоновый контур для снятия пиковых теплоизбытков. Эти установки способны поддерживать заданную температуру в машинном зале ЦОДа круглый год, но резервировать их такими же установками оказалось невыгодно, поскольку они с учетом воздуховодов занимают очень много места. Решением стало применение данных установок в качестве основного источника холода и фреоновых кондиционеров – в качестве резервных.

Предлагаемая оптимизация заключается в том, чтобы зарезервировать фреоновыми кондиционерами только одну установку свободного охлаждения, фактически обеспечив схему резервирования N + 1, пусть и охладителями разного типа.

Отметим, что при такой схеме установки свободного охлаждения должны работать на единый воздушный коллектор, из которого воздух поступает в холодные коридоры ЦОДа. Впрочем, это требование и так очевидно, поскольку позволяет повысить надежность системы в целом.

В качестве примера рассмотрим ЦОД мощностью 2400 кВт, имеющий три машинных зала по 800 кВт. В штатном режиме каждый зал обслуживают две установки свободного охлаждения мощностью 400 кВт каждая. Вместо создания еще одной установки свободного охлаждения предлагается использовать фреоновые кондиционеры общей мощностью 400 кВт – точно в соответствии с мощностью одной установки свободного охлаждения.

Для равномерного распределения холодильных мощностей фрикулинга и фреоновых кондиционеров последние следует распределить по всем машинным залам. Таким образом, необходимо установить три фреоновых кондиционера мощностью 135 кВт каждый. Столь мощных блоков на рынке нет, поэтому в каждом машинном зале может быть установлено по два кондиционера мощностью 70 кВт или в двух залах – по одному кондиционеру мощностью 100 кВт, а в третьем зале – два таких кондиционера (рис. 1).

В любом случае при выходе из строя одной из установок свободного охлаждения недостающие 400 кВт холода будут генерировать фреоновые кондиционеры. Размещение кондиционеров в разных машинных залах позволяет сохранить равномерную работу «оставшихся в живых» установок свободного охлаждения, а в самом худшем случае при крахе всей системы фрикулинга обеспечить хоть какое-то охлаждение в каждом из машинных залов.

## Экономия на инверторных кондиционерах

Отрасль ЦОДов – одна из редких сфер, где применение инверторных фреоновых кондиционеров вызывает определенные сомнения. На обычных объектах в каждом помещении размещают один кондиционер, и от степени его регулируемости зависит его энергоэффективность. В машинных залах ЦОДов, как правило, устанавливают несколько (нередко до 10) кондиционеров. При таком количестве кондиционеров плавность регулировки системы в целом обеспечивается простым включением и отключением отдельных блоков.

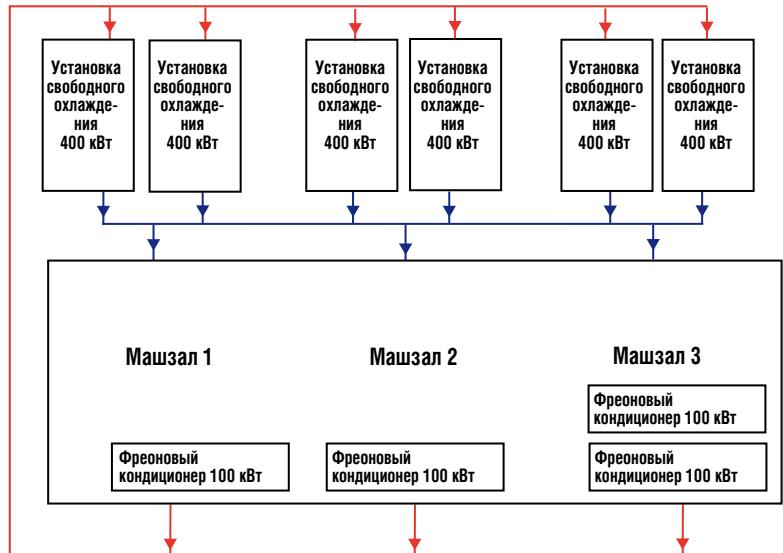
Рассмотрим все тот же ЦОД мощностью 2400 кВт с тремя машинными залами по 800 кВт, в каждом из которых установлено восемь рабочих и один резервный кондиционер мощностью 100 кВт. Если все кондиционеры являются инверторными с диапазоном регулирования 10–100%, то в масштабах машинного зала обеспечивается диапазон регулирования 1,3–100% (10–800 кВт).

Если же в машинном зале установить кондиционеры неинверторного типа, каждый из которых может иметь два состояния – выключен (0% холодопроизводительности) и включен (100% холодопроизводительности), то в масштабах машинного зала диапазон регулирования будет варьироваться от 12,5% (включен только один кондиционер) до 100% (включены все кондиционеры) с шагом 12,5%. Очевидно, что такая схема регулирования ненамного хуже вышеописанной «идеальной» схемы.

Наконец, если полученная погрешность в точности регулирования холодильной мощности системы в размере 6,25% (половина шага 12,5%) не устроит заказчика, то в числе восьми кондиционеров можно установить один или два инверторных. В этом случае неинверторные кондиционеры обеспечат некую базовую холодильную мощность, а инверторные доведут ее до точной величины фактических теплоизбыток. Такая система обеспечит ровно ту же «идеальную» схему регулирования и надежность системы в целом за меньшие деньги.

## Схема дробного резервирования

Как известно, основными схемами резервирования в системах электроснабжения являются N + 1 и 2N. В первом случае на N рабочих ИБП приходится один резервный. При этом нагрузка в каждый конкретный момент питается или от одного ИБП, или от второго. То есть каждый ИБП либо загружен на 100%, либо не загружен вовсе. Во втором случае на каждый рабочий ИБП приходится один резервный, и нагрузка в каждый конкретный момент питается поровну от каждого из них. Таким образом, каждый ИБП загружен на 50% номинальной мощности.



Дробное резервирование предполагает такое количество ИБП, чтобы покрыть ИТ-нагрузку с запасом, запитывая ее от разных групп ИБП.

Снова обратимся к ЦОДу мощностью 2400 кВт (3000 кВА) с тремя машинными залами по 800 кВт (1000 кВА). При дробном резервировании ИБП будут разбиты на три блока по 1500 кВА, причем каждый блок будет отдавать 500 кВА мощности на один машинный зал и 500 кВА мощности на другой машинный зал (рис. 2, а). В результате каждый машинный зал будет питано одновременно от двух блоков ИБП, а нагрузка на ИБП в каждый конкретный момент составит 66,7%. Такая схема резервирования носит название 3/2N.

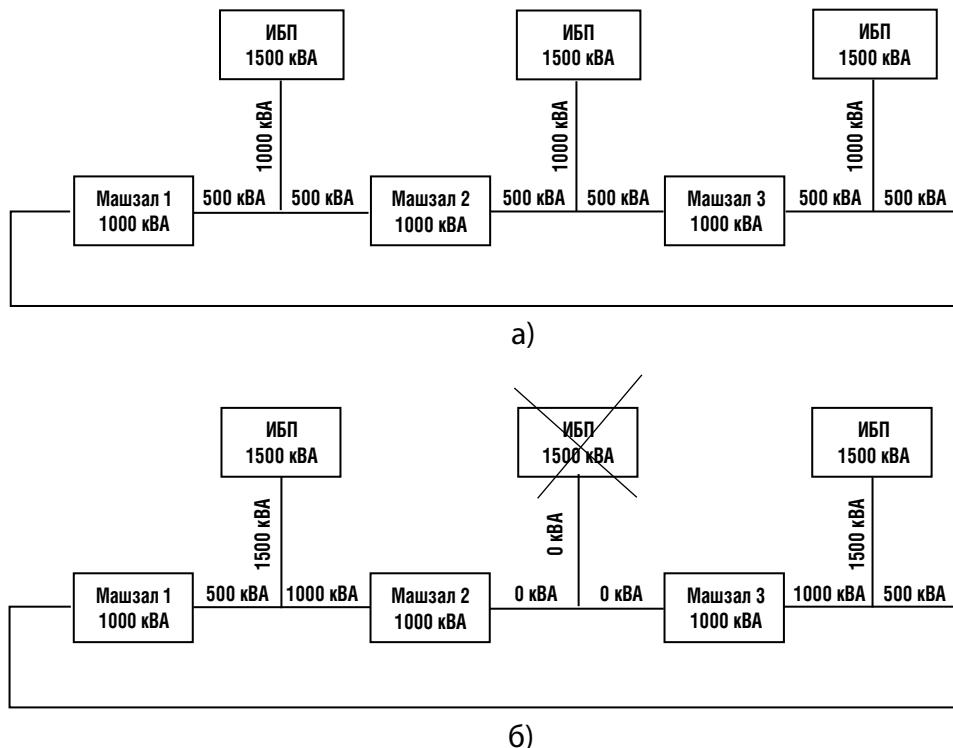
Важно отметить следующее свойство схемы дробного резервирования. При необходимости (например, при ремонте одной из питающих трасс) каждый машинный зал может быть переведен в режим питания от второго блока ИБП, к которому он подключен. Действительно, как было сказано выше, машинный зал мощностью 1000 кВА получает по 500 кВА от первого и второго блоков ИБП. Между тем блоки ИБП имеют номинальную мощность 1500 кВА, а фактически вырабатывают только 1000 кВА. При отключении машинного зала от первого блока ИБП недостающие 500 кВА он получит от второго блока ИБП, загрузив его на полную мощность (рис. 2, б).

Итак, схема дробного резервирования позволяет обеспечить практически столь же надежное питание, как и схема резервирования 2N, но при меньших затратах.

Еще более выгодной такая схема становится при наличии в data-центре четырех машинных залов. Пусть в том же ЦОДе мощностью 2400 кВт (3000 кВА) будут четыре машинных зала по 600 кВт (750 кВА) и четыре группы ИБП по 1000 кВА, каждый из которых будет обслуживать три машинных зала, отдавая мощность 250 кВА каждому из них.

**Рис. 1. Резервирование установок свободного охлаждения при помощи фреоновых кондиционеров, распределенных по всем машинным залам**

**Рис. 2. Структурная схема электроснабжения при схеме резервирования 3/2N**



Итоговая схема резервирования – 4/3N. Однако ее применение следует проанализировать на предмет затрат на кабельные трассы и общую сложность системы. По этим причинам схемы 5/4N, 6/5N... для ЦОДов фактически непригодны.

### Кольцевая схема трубопроводов холодаоснабжения

При устройстве системы охлаждения ЦОДа на базе чиллеров и водяных кондиционеров часто забывают о резервировании трубопроводов. Однако трубопровод – это такой же элемент системы, и он тоже может выйти из строя.

Один из простых способов резервирования трубопроводов на объекте – применение кольцевой схемы раздачи холодаоснабжения. В этом случае от центрального коллектора отходят магистральные трубопроводы сразу в две стороны – к первому и последнему кондиционеру соответственно (рис. 3).

При кольцевой схеме трубопроводов любой участок и любой кондиционер могут быть выведены из эксплуатации без остановки системы в

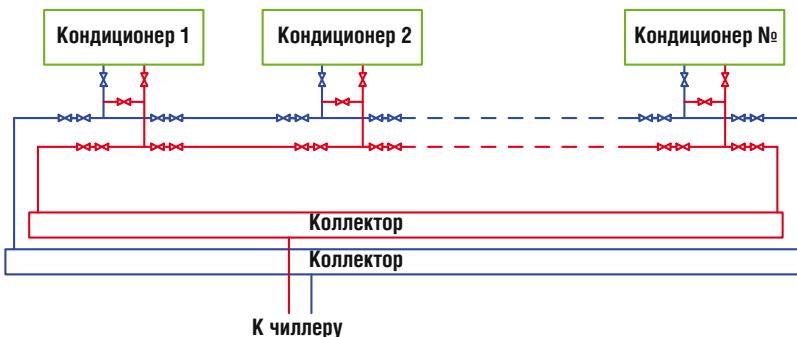
целом. Важный момент при создании кольцевой схемы – правильная обвязка каждого из кондиционеров. Она должна позволять изолировать как конкретный участок трубы, так и блок кондиционера. Для этого до и после отвода на кондиционер устанавливают подряд два отсечных крана. Между кондиционерами образуется труба с четырьмя кранами – два после первого кондиционера, потом участок трубы и два крана перед вторым кондиционером. Это дает возможность изолировать и участок трубы, и кондиционер, а также каждый из кранов.

### Оборудование с двумя вводами

Применение оборудования с двумя вводами (особенно это касается двух вводов электропитания) позволяет сэкономить на резервной единице оборудования. В конце концов наиболее частая ситуация, с которой приходится сталкиваться на объектах, – это временное отключение или перебои электроснабжения, а не поломка того или иного оборудования.

Рассмотрим этот способ на примере системы кондиционирования. Защита от перебоев в электроснабжении может быть выполнена как установкой двух кондиционеров, подключенных к разным источникам, так и установкой одного кондиционера с двумя вводами электропитания. Учитывая, что проблемы с электропитанием, как правило, возникают чаще, чем с самими кондиционерами, второй подход позволяет повысить надежность системы, не прибегая к покупке второго кондиционера и не занимая лишнее место в машинном зале ЦОДа.

**Рис. 3. Кольцевая схема трубопроводов системы холодаоснабжения ЦОДа**



## Централизация резерва

В крупных data-центрах может быть применена технология централизации резерва, однако ее экономичность и отказоустойчивость зависят от масштаба и архитектуры объекта.

Как известно, крупные ЦОДы состоят из нескольких машинных залов, на каждый из которых приходится собственная линия электроснабжения и кондиционирования. Суть подхода централизации резерва заключается в установке резервного оборудования не на каждый машинный зал, а на ЦОД в целом.

Для более детального изучения предлагаемого решения вновь прибегнем к нашему ЦОДу мощностью 2400 кВт (3000 кВА), состоящему из трех машинных залов по 800 кВт (1000 кВА). Допустим, что на объекте применяются ИБП мощностью 200 кВА. «Классика жанра» предполагает установку шести таких ИБП в каждый машинный зал – пять рабочих устройств и одно резервное.

Принцип централизации резерва предлагает использовать один резервный ИБП на все машинные залы ЦОДа. Такой подход, очевидно, позволяет сэкономить на покупке двух мощных ИБП из 18 возможных – более 10%!

Обоснование схемы централизации резерва основано на предположении, что поломка двух ИБП одновременно маловероятна и на сервисное обслуживание не будут выводиться несколько ИБП сразу. В обоих случаях неработающий ИБП какого-либо машзала будет заменен резервным блоком, чего вполне достаточно для большинства data-центров.

К недостаткам схемы централизации резерва следует отнести дополнительные кабельные трассы и их электрическую связь.

Так же можно сэкономить на покупке чиллеров, если предусмотреть единую систему холодоснабжения ЦОДа с одним общим резервным чиллером вместо раздельных систем и трех резервных чиллеров – на каждый машинный зал по одной единице. Однако в случае системы холодоснабжения экономия будет менее существенной.

Действительно, в нашем «примерном» ЦОДе для каждого машинного зала было бы логично предусмотреть по три чиллера мощностью 400 кВт (два рабочих и один резервный). В общей сложности на объекте будет три резервных чиллера по 400 кВт.

При централизованном холодоснабжении «городить» систему из множества маленьких чиллеров неразумно. Целесообразнее установить четыре чиллера ( $3 + 1$ ) по 800 кВт или три чиллера ( $2 + 1$ ) по 1200 кВт. Соответственно в резерве будет находиться или один чиллер мощностью 800 кВт, или один чиллер мощностью 1200 кВт. Как видно, экономия в мощностном эквиваленте не столь существенна, как в случае ИБП. Тем не

менее экономическая выгода налицо, поскольку один киловатт холода тем дешевле, чем более мощные чиллеры применяются на объекте.

Как и в случае системы энергоснабжения, централизация резерва потребует усложненной связи системы холодоснабжения, и соответственно дополнительных капитальных и эксплуатационных затрат, что «съест» часть сэкономленных средств. Именно поэтому централизация резерва хоть и дает положительный экономический эффект, но должна просчитываться индивидуально для каждого объекта.

## Изоляция кондиционеров от машинного зала

Наконец, внимания заслуживает практика выноса шкафных кондиционеров из машинных залов ЦОДа и их установка в прилегающих к ним венткамерах. Это позволяет проводить обслуживание и визуальный мониторинг климатического оборудования без риска задеть или повредить серверное оборудование data-центра.

Расположение кондиционеров в венткамере и схема воздушных потоков ничем не отличаются от классического случая, когда кондиционеры размещаются в машинном зале, разве что между стойками и кондиционерами возникает перегородка. Фальшполы и фальшпотолки, как правило, выполняются общими на каждую пару помещений «машзал – венткамера».

Организация венткамер требует монтажа лишней перегородки и занимает дополнительное место на объекте, что также можно отнести к косвенным затратам на реализацию решения. Однако наличие венткамер позволяет в некоторой степени повысить безопасность эксплуатации data-центра и разделить зоны влияния специалистов по инженерной и вычислительной инфраструктурой.



Все data-центры можно условно разделить на две группы – те, которым нужна сертификация по уровням надежности, и те, которым она не нужна. Ко второй группе относятся, как правило, корпоративные data-центры, задача которых заключается в том, чтобы оптимальным способом удовлетворять внутренние нужды компании. Иными словами, на первое место в таких объектах выходит практичность, а не помпезность. И здесь становится важным обеспечить максимальную реальную надежность ЦОДа при минимальных затратах.

Приведенные выше рекомендации призваны решить эту задачу. Они позволяют достичь того же или несколько меньшего, но разумного и достаточного уровня надежности при заметно меньшем бюджете. ИКС

# 50 оттенков облака

**Запуск Huawei 3data Cloud – одно из главных облачных событий 2018 г. В амбициозных планах партнеров – увеличить число выделенных под облако стоек с текущих 300 до 2000. Подробности – в интервью Ильи Халы, генерального директора компании 3data.**

**– 300 стоек – это уже немало. Где сегодня «живет» облако Huawei 3data Cloud?**

– Весной 2018 г. мы запустили пилотную зону облака на 50 стоек, которые установлены в нашем ЦОДе НР26 («Новорязанская»). По состоянию на февраль 2019-го развернуто еще 250 стоек в трех дополнительных зонах: на площадках наших партнеров DataPro и IXcellerate, а также в еще одном ЦОДе 3data – У8 («Угрешский»).

Как известно, 3data строит небольшие ЦОДы «шаговой доступности» в местах максимальной бизнес-активности. Но они не рассчитаны на объемы в 300 стоек и более. Поэтому для дальнейшего масштабирования облака было решено обратиться к сторонним площадкам. Мы тщательно подошли к процедуре выбора и считаем, что DataPro и IXcellerate – лучший вариант.

Важно, что эти ЦОДы сертифицированы на соответствие Tier III. Раньше бытовало мнение, что клиенту все равно, где размещается облако. Но в действительности это не так. Серьезные заказчики, которые ответственно относятся к безопасности своих систем и данных, внимательно оценивают площадку, на которой физически размещено облако. Большое внимание уделяется наличию международных сертификатов.

**– Какими сервисами уже наполнено Huawei 3data Cloud?**

– Мы начали с двух десятков хорошо понятных российским заказчикам сервисов. В первую очередь, это классические виртуальные серверы разных конфигураций. В нашем облаке есть разные сегменты (в терминологии Huawei – flavors, «оттенки»), которые представляют разные типы ресурсов. Есть базовый сегмент для общих вычислений, есть сегменты для высокопроизводительных вычислений, для вычислений на графических процессорах (GPU) и т.д.

Купив виртуальный сервер, заказчик подбирает СХД – есть и традиционное блочное, и высокопроизводительное объектное хранилище. Выбранные компоненты связываются виртуальными сетями. Получается полноценный виртуальный ЦОД. Сразу же заказчик бесплатно получает множество системных инструментов и сервисов: межсетевой экран, систему мониторинга, резервное копирование, управление образами, балансировщик нагрузки, автомасштабирование и пр. Например, балансировщик позволяет распределять запросы между виртуальными серверами, а автомасштабирование – добавлять/убирать ресурсы по мере необходимости.

Бесплатно предложив широкий набор таких сервисов, мы хотели показать, что ценность облака не только в том, чтобы вместо покупки «железа» арендовать ресурсы, заменив CAPEX на OPEX и сняв головную боль, связанную с обслуживанием оборудования. Ценность еще и в существенной добавленной стоимости в виде дополнительных сервисов, которые экономят заказчику недели и даже месяцы на развертывание ИТ-инфраструктуры.

Неожиданностью для нас стал большой спрос на услугу аренды серверов bare metal. Суть ее в том, что сервер физически выделяется заказчику, но работает он с ним как с большим виртуальным сервером: может подключать и отключать, монтировать разные диски, добавлять хранилища и пр. Такая услуга дороже аренды виртуальных серверов, но заказчикам она нравится.

**– Значит, вы начали с сервисов IaaS. Что дальше? Планируете ли развивать направление PaaS?**

– У Huawei есть план развития сервисов в России, и он постоянно корректируется с учетом запросов заказчиков. Мы собираем пожелания и каждый месяц вносим изменения в «дорожную карту», а примерно раз в два-три месяца запускаем новые компоненты в облаке. Сейчас добавится еще пара десятков сервисов, в том числе PaaS.

Услуги PaaS долгое время были практически не востребованы в России. Но в прошлом году все больше клиентов стали интересоваться этими услугами. Спрос начал расти так быстро, что нам пришлось существенно корректировать «дорожную карту». В частности, мы попросили партнеров из Huawei ускорить вывод на российский рынок услуг «контейнеры как сервис» и Big Data.

Возьмем, например, анализ больших данных. Создание и настройка собственной инфраструктуры для такого анализа сложны и занимают месяцы. Наши сервисы позволяют уже через несколько дней загружать и анализировать данные. Скорость проведения аналитического цикла – реальное конкурентное преимущество, например, для крупных ритейлеров, да и в других отраслях. Неудивительно, что соответствующие сервисы очень востребованы среди крупных заказчиков.

Также высок спрос на услугу «СУБД как сервис». Хотя эту услугу мы еще официально не продаем, но уже есть первые пользователи, среди них – «ИКС-Медиа». Другое перспективное направление – сервисы, связанные с искусственным интеллектом (ИИ). Huawei выпустила чип



для систем ИИ, добавляет элементы интеллектуальности во все свои продукты. И в нашем облаке появляются ИИ-сервисы.

Трудно переоценить значимость направления, связанного с информационной безопасностью (ИБ). Здесь мы сотрудничаем с такими компаниями, как Positive Technologies, Imperva и др., которые помогают обеспечивать безопасность наших облаков и предлагать сервисы ИБ нашим заказчикам.

**– Некоторое время заказчики сторонились облаков из-за фобий, связанных с безопасностью. Ситуация изменилась?**

– Мы наблюдаем массовый переход в облака, в том числе крупных компаний. Поэтому уровень опасений снизился. Но безопасность облака остается ключевым требованием клиента. Безопасность – вещь многоуровневая. Но наибольшие опасения заказчик обычно выражает относительно возможной угрозы со стороны сотрудников сервис-провайдера. В облаке Huawei 3data Cloud предусмотрены эффективные механизмы, минимизирующие соответствующие риски.

Наши инженеры не имеют доступа в виртуальную инфраструктуру клиентов. Все ресурсы клиента выглядят для нас как «черный ящик». Мы знаем объем ресурсов (за которые платит клиент), но не видим, как конкретно они настроены. В этом важное преимущество Huawei 3data Cloud по сравнению с другими облаками, в которых инженер провайдера видит все то же, что и системный администратор заказчика. Если потребуется наша помощь в конфигурировании виртуальной инфраструктуры клиента, он может выдать явное разрешение на доступ. Это разрешение ограничено по времени.

**– Согласно исследованию iKS-Consulting, главный мотив ухода в облако – повышение надежности ИТ-систем. Соответственно все большим спросом пользуются сервисы резервного копирования (BaaS) и восстановления после аварий (DRaaS). Что вы предлагаете в этом сегменте?**

– Сервис резервного копирования использует большинство клиентов. Более того, этот сервис бесплатен. Заказчик платит только за объем хранилища, который занимают резервные копии. В большинстве облаков сервис BaaS платный, потому что применяются платные программные продукты резервного копирования. Мы используем ПО Huawei, встроенное в облако Huawei 3data Cloud. Можно задействовать и сторонние коммерческие продукты для резервного копирования. В этом случае BaaS перестает быть бесплатным. Так что у заказчика всегда есть выбор.

Когда у нас была одна площадка, то возможности предоставлять DRaaS не было. Расширение облака на несколько площадок позволило такой сервис предложить. Один из наших крупных клиентов задействует для DRaaS ПО Huawei и стороннего поставщика. Использование для DRaaS трех площадок позволяет реализовать разные сценарии аварийного восстановления, в том числе с установкой диспетчера на третьей площадке, который осуществляет мониторинг состояния двух других.

**– Для DRaaS используется репликация больших объемов данных. Да и для других сервисов требования к каналам связи высоки. Как в облаке Huawei 3data Cloud со связностью?**

– Все узлы облака связаны прямыми волоконно-оптическими каналами «Мастертел», проложенными двумя физически разнесенными маршрутами. На оптических каналах установлено производительное DWDM-оборудование Huawei. Пропускная способность каналов составляет уже сотни гигабит в секунду и постоянно наращивается.

На каждой площадке реализованы uplink-каналы к крупнейшим операторам связи. К ЦОДам 3data имеют подключения большое число операторов, а с расширением облака на площадки IXcelerate и DataPro связность облака с внешним сетями еще улучшилась.

**– Недавно стало известно, что на мощностях Huawei 3data Cloud шел рендеринг фильма «Т-34». Какие услуги вы предоставляете для производителей и распространителей видеоконтента?**

– В прошлом году 3data стала активно развивать свое присутствие на медиарынке. Мы предложили хранилище для медиаконтента, сервисы для обработки и дистрибуции видео, анимации. Первые проекты, в том числе рендеринг фильма «Т-34», оказались успешными. Сейчас готовим в облаке новые сегменты, которые будут оптимизированы для задач рендеринга.

**– Как вы «дотягиваетесь» своими облачными сервисами до региональных заказчиков? Рассматриваете ли возможность региональной экспансии?**

– Москва в целом и наше облако в частности имеют хорошую связность с большинством российских регионов. Поэтому сервисами могут пользоваться компании из многих регионов без ущерба для производительности и доступности. У нас уже есть партнеры, которые продвигают наше облако в регионах, и мы постоянно ищем новых.

Создавать локальные зоны доступности облака имеет смысл в двух случаях: если появится большой спрос на местном рынке – пока мы его не видим, но чувствуем, что он формируется, или если кто-нибудь из наших крупных заказчиков захочет иметь edge-облака в регионах. Тогда будем развертывать облака в регионах, сначала арендя места в имеющихся ЦОДах. Но при определенных условиях не исключаю и создание собственных.

**– Облако Huawei 3data Cloud уже занимает 300 стоек. Что дальше?**

– Даже по консервативной оценке, наше облако вырастет до 500 стоек к концу года. Цель – 2 тыс. стоек в ближайшие два-три года. Финансовые показатели озвучивать преждевременно. Первые месяцы клиенты в основном тестиировали сервисы, а тесты у нас бесплатные. Деньги за услуги мы начали получать только в конце прошлого года. Но уже по итогам текущего планируем войти в число крупнейших российских облачных провайдеров.



# Система классификации Tier: мифы и заблуждения

Кевин  
Хэслин\*

**Когда дело касается системы классификации Tier, важно отделять желаемое от действительного и истину от заблуждений.**

Системе классификации Tier, разработанной Uptime Institute для оценки надежности центров обработки данных, уже более двух десятков лет. С момента создания в середине 90-х годов система Tier прошла путь от отраслевой терминологии до глобального стандарта для независимой аттестации критической инфраструктуры ЦОДов.

Все это время индустрия обработки данных развивалась, и вместе с ней эволюционировала система Tier. Однако параллельно накапливались и всякого рода мифы и заблуждения, затрудняющие понимание этой системы классификации.

В Uptime Institute давно знают, что есть специалисты, которые не до конца представляют себе концепцию стандартов Tier или не согласны с некоторыми определениями. При этом часто возникает ситуация, когда желаемое принимается за действительное. Не стоит также забывать о маркетологах, которые при работе с потенциальными клиентами создают собственные термины, такие как «Tier III+». Подобные термины, как правило, не имеют ничего общего с системой Tier, но могут ввести в заблуждение специалистов по ИТ, коммерческой недвижимости, персонал по закупкам, финансовых директоров – иными словами, всех тех, кто может недостаточно хорошо разбираться в технической стороне вопроса.

Некоторые мифы появляются вследствие того, что часть специалистов работают с устаревшими публикациями и пояснительными материалами.

Uptime Institute создал систему классификации Tier как инструмент для оценки ЦОДов с точки зрения времени бесперебойной работы их инфраструктуры. Система предусматривает четыре уровня, и каждый следующий уровень включает в себя требования, относящиеся к предыдущему:

- Tier I – базовый уровень;
- Tier II – резервирование активных компонен-

тов инфраструктуры;

- Tier III – параллельно обслуживаемая инфраструктура;
- Tier IV – отказоустойчивая инфраструктура.

Сложность и стоимость дата-центра возрастают с увеличением уровня Tier, так что будущий владелец ЦОДа должен определить желаемый уровень, исходя из потребностей своего бизнеса.

Только Uptime Institute имеет право сертифицировать ЦОДы по системе классификации Tier. Но сама эта организация не проектирует, не строит дата-центры и не управляет ими. Ее роль заключается в том, чтобы оценивать инфраструктуру, особенности эксплуатации, стратегию управления и развития.

Мы собрали и рассмотрели целый ряд мифов и заблуждений, связанных с системой Tier.

## СИСТЕМА TIER НЕ ИМЕЕТ ОТНОШЕНИЯ К БИЗНЕСУ

*Неверно.* Tier – это система оценки работоспособности и надежности дата-центров, основанная на требованиях бизнеса. Допустимый риск простого ЦОДа определяет необходимый уровень Tier. Иными словами, уровень Tier определяется, исходя из индивидуальных особенностей производственных и бизнес-процессов каждой конкретной компании. Организации, которые не оценивают все факторы своей деятельности перед выбором целевого уровня Tier, практически наверняка ошибутся в выборе, потеряв при этом значительные средства.

## TIER IV – ЛУЧШИЙ ВЫБОР

*Неверно.* Уровень Tier определяется допустимыми рисками для бизнеса компании или организации. В вопросе выбора уровня Tier не существует универсального ответа. Владельцы должны провести комплексную оценку всех рисков перед определением оптимального уровня Tier. В противном случае существует вероятность неоправданно высоких затрат на создание ЦОДа.

Tier I и Tier II являются больше тактическим выбором, основанным на желании снизить себестоимость.

\* В подготовке статьи также принимали участие Крис Браун, Энрике Эрнандес, Джулит Кудрички, Эрик Мэддисон, Райан Опп, Сара Томас, Питт Тернер и Рич Ван Лу.

стоимость и сократить время выхода на рынок, а не на требованиях к оптимизации стоимости в течение жизненного цикла (TCO) и высокой надежности. Бизнес тех, кто выбирает такие уровни, обычно не связан с доставкой продуктов или услуг в реальном времени. Как правило, такие организации защищены страховками от ущерба, вызванного простоем ИТ-системы.

Жесткие требования к бесперебойной работе и долгосрочной живучести ИТ-объекта зачастую являются причиной выбора инфраструктуры ЦОДа уровней Tier III и Tier IV. На объекте Tier III каждый компонент инфраструктуры может быть выведен из эксплуатации для проведения технического обслуживания без какого-либо влияния на работу критических систем или ИТ-процессов. Решения Tier IV еще более надежны, поскольку каждый компонент инфраструктуры и канал распределения может выдерживать сбой, ошибку или любое незапланированное событие без влияния на работу критических систем или ИТ-процессов.

Решение Tier IV не лучше, чем Tier II. Работоспособность и возможности инфраструктуры ЦОДа должны соответствовать требованиям бизнеса, в противном случае компании могут столкнуться с неоправданно высокими затратами или чрезмерными рисками.

Например, прежде чем создавать площадку уровня Tier II, которая по определению не включает в себя резервные мощности во всех критических подсистемах, владелец должен подумать, может ли предприятие в принципе допустить запланированное отключение дата-центра (например, на техническое обслуживание), и как команда по эксплуатации будет координировать такое отключение. Похожие рассуждения должны предварять принятие решения о создании ЦОДов любого уровня.

### УРОВЕНЬ TIER ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ КОЛИЧЕСТВОМ РЕЗЕРВНЫХ КОМПОНЕНТОВ

**Неверно.** Система Tier – это основанная на характеристиках работоспособности оценка инфраструктуры ЦОДа, а не контрольный список или набор рецептов. Для описания уровня отказоустойчивости в индустрии распространены обозначения типа N + 1, N + 2, 2N или 2(N + 1), где N определяется как минимальное количество компонентов, необходимых для функционирования ЦОДа. Однако увеличение количества компонентов не определяет и не гарантирует достижение какого-либо конкретного уровня Tier, поскольку система Tier также включает в себя оценку путей доставки (электропитания, холодоносителя и пр.) и других элементов системы. Таким образом, можно достичь уровня Tier IV и с помощью N + 1 активных компонентов – все будет зависеть от того, как они сконфигурированы



и подключены к резервным путям систем электроснабжения и охлаждения.

### ЗНАЧЕНИЕ ИМЕЕТ ТОЛЬКО СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

**Неверно.** Сертификация проектной документации – только первый шаг в процессе сертификации Tier. Консультанты Uptime Institute рассматривают весь пакет документов, проверяя соответствие электрических и механических систем, а также систем мониторинга и автоматизации требованиям соответствующего уровня Tier и выявляя слабые места в проекте. Сертификация проекта нужна для того, чтобы владельцы ЦОДов могли начать возведение объекта, будучи уверенными в том, что проект соответствует целевому уровню Tier.

Сертификация проекта распространяется только на пакет документов. Она предназначается для проведения предварительной оценки перед сертификацией готового объекта. При сертификации проекта Uptime Institute не проверяет реализованный объект и, следовательно, не может говорить о соответствии созданного дата-центра стандартам Tier. Чтобы подчеркнуть этот момент, Uptime Institute ограничил срок действия сертификатов проектной документации. У всех сертификатов, выданных после 1 января 2014 г., срок действия истекает через два года после даты выдачи.



▲ В вопросе выбора уровня Tier не существует универсального ответа

◀ Увеличение количества резервных компонентов не гарантирует конкретный уровень Tier

При сертификации готового data-центра команда консультантов Uptime Institute выезжает на объект для выявления расхождений между проектной документацией и конкретной реализацией. Консультанты проводят испытания на соответствие заявленному уровню Tier. В этом и заключается ценность сертификации Tier: она находит все слабые места в системе. Консультанты Uptime Institute почти на каждом объекте обнаруживают, что после выдачи сертификата на проект в проектную документацию вносились изменения. При этом, как правило, одна или несколько систем или подсистем перестают соответствовать требованиям Tier.

В 2009 г. Uptime Institute учредил в системе Tier сертификацию эксплуатационной устойчивости (Operational Sustainability), чтобы оценивать, как операторы ЦОДов обслуживают инфраструктуру своих объектов. Без хорошо проработанной комплексной программы управления и эксплуатации даже на самых надежно спроектированных и построенных объектах могут случаться перебои в работе. Сертификация на всех трех уровнях – проектная документация, построенный объект, эксплуатационная устойчивость – это гарантия того, что владельцы data-центров по максимуму реализуют потенциал своих объектов.

#### УРОВЕНЬ TIER ОПРЕДЕЛЯЕТ ПРЕДПОЛАГАЕМОЕ ВРЕМЯ ПРОСТОЯ В ГОД

*Неверно.* Uptime Institute удалил ссылки на «ожидаемое время простоя в год» из стандарта Tier еще в 2009 г. Более того, этот параметр никогда и не был частью определений Tier. Стандарт Tier Standard: Topology основан на конкретных факторах обеспечения работоспособности, связанных, например, с наличием избыточных компонентов оборудования, обеспечением параллельного обслуживания (возможностью проведения плановых работ с выводом из эксплуатации любых компонентов инженерной инфраструктуры без остановки ИТ-систем) или отказоустойчивости (способностью выдерживать любые незапланированные сбои в инфраструктуре объекта без влияния на работу ИТ-систем). Однако даже в ЦОДе Tier IV, который является отказоустойчивым, могут происходить сбои в работе ИТ-систем, если он неэффективно управляется.

Существуют статистические методы для прогнозирования частоты отказов и времени восстановления. Коэффициент готовности (availability) – это расчетная величина, характеризующая время, в течение которого объект может быть доступен за некий период. Количество, частота и продолжительность сбоев будут влиять на итоговую готовность. Однако следует соблюдать осторожность при использовании этих величин, поскольку в большинстве статистических моделей не учты-

вается человеческий фактор. Кроме того, нельзя исключить, что какое-либо маловероятное событие (например, стихийное бедствие) произойдет несколько раз в одном и том же году – пусть даже раньше такое случалось в среднем раз в сто лет.

#### УРОВНИ TIER ПРИМЕНИМЫ ТОЛЬКО К НЕДАВНО ПОСТРОЕННЫМ ОБЪЕКТАМ

*Неверно.* Uptime Institute сертифицировал множество ЦОДов, уже какое-то время находящихся в процессе эксплуатации. Конечно, процесс сертификации в этом случае усложняется. Для достижения наилучших результатов перед собственно сертификацией рекомендуется



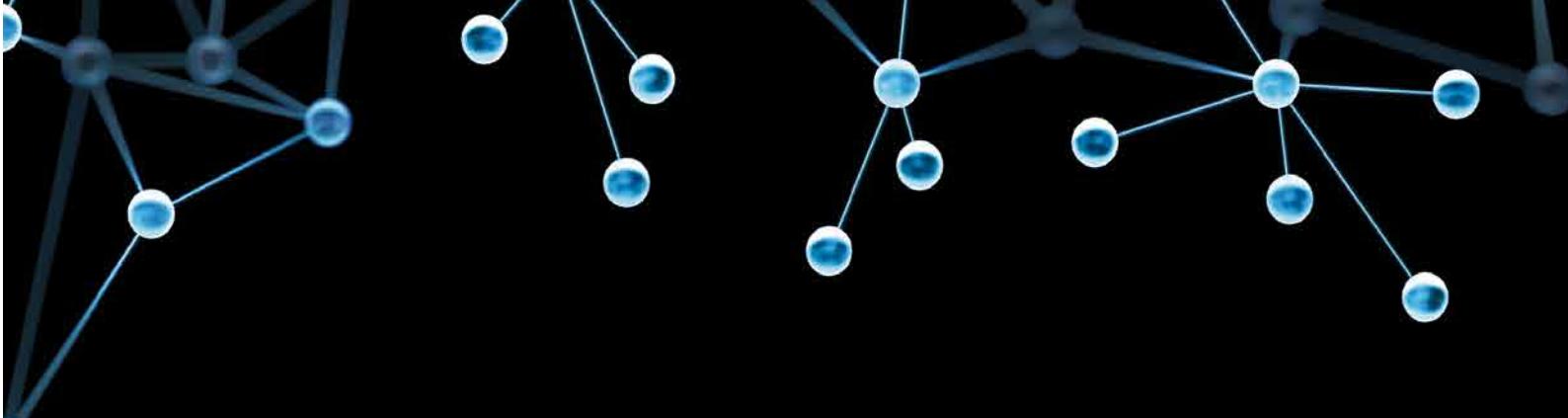
▲ Уровни Tier применимы не только к недавно построенным объектам

пройти процедуру анализа несоответствия требованиям Tier – Tier Gap Analysis. В результате такого анализа владелец получает сводный отчет об основных недостатках существующей системы и может принять взвешенное решение о том, следует ли вообще заниматься сертификацией. Аттестация Tier построенного объекта может быть выполнена с любым профилем нагрузки, включая испытательные нагрузочные стенды, «живую» ИТ-нагрузку или их сочетание.

#### СИСТЕМА TIER СОЗДАНА ДЛЯ США

*Неверно.* На текущий момент Uptime Institute предоставляет услуги по сертификации Tier в более чем 85 странах мира. Система Tier допускает множество разнообразных конфигураций, что дает возможность проектировщикам и инженерам подобрать решение, отвечающее местным законодательным и техническим требованиям. До сих пор не зарегистрировано ни одного конфликта между системой Tier и местными строительными нормами, правилами или законами.ИКС

**Развенчивать мифы о классификации Tier авторы продолжат в следующем номере «ИКС».**



# Discover the Edge.

## Smart Solutions. Real Business.



Реклама

ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE CONTROL

IT INFRASTRUCTURE

SOFTWARE & SERVICES

FRIEDHELM LOH GROUP

[www.rittal.ru](http://www.rittal.ru)



# ЦОДам нужна умная инфраструктура

**О тенденциях на российском рынке ЦОДостроения, повышении «интеллекта» данных и решениях для быстро-растущих, но труднопредсказуемых сегментов рассказывает Роман Шмаков, вице-президент подразделения Secure Power компании Schneider Electric в России и СНГ.**

– Цифровая трансформация отдельных компаний, отраслей и стран в целом, стимулируемая такими государственными программами, как «Цифровая экономика РФ», ускоряет развитие отрасли ЦОДов. Как при этом будут меняться ландшафт ЦОДов и требования к их инженерной инфраструктуре?

– Цифровая трансформация из лозунга превращается в серьезную силу, которая начинает менять рынок. Во многих компаниях появляются менеджеры по цифровой трансформации – это востребованная и высокооплачиваемая должность. Внимание государства к цифровой трансформации так же очевидно – даже в названии Минкомсвязи на первом месте появились слова «цифровое развитие».

Цифровая трансформация ведет к серьезным изменениям в части генерации, передачи и обработки данных. С одной стороны, экспоненциальный рост объемов данных требует укрупнения ЦОДов, с другой – появляются распределенные архитектуры, Edge-ЦОДы, когда инфраструктуру обработки и хранения данных необходимо максимально приблизить к местам их генерации.

Сами ЦОДы все больше «затачиваются» под задачи цифровой трансформации, что проявляется, например, в установке большего числа высоконагруженных стоек для облачных платформ. Наконец, цифровая трансформация затрагивает и саму инженерную инфраструктуру ЦОДов, происходит ее оцифровка, повышается «интеллеккт».

– Вы упомянули Edge-ЦОДы. Требования к надежности этих небольших объектов, которые часто выполняются в формате микроЖОДов, высоки. Как их выполнить, сохранив приемлемый уровень стоимости таких решений?

– Уровень надежности и защищенности микроЖОДа напрямую зависит от его критичности для бизнеса. Если потеря вычислительного узла приведет к серьезным потерям, то экономию, скажем, на системе бесперебойного питания или охлаждения в ущерб общей надежности решения вряд ли можно оправдать. Для оптимизации инфраструктуры небольших вычислительных узлов имеется ряд решений. В качестве примера приведу ИБП с литий-ионными аккумуляторами. Они обладают известными преимуществами по сравнению с классическими АКБ и отлично подходят для подобных задач. Или решения высокой заводской готовности, так называемые префабы, – по

сути «ЦОДы из коробки». Существует широкий спектр таких продуктов – от защищенных от внешнего воздействия стоек с интегрированной системой охлаждения до модульных и контейнерных ЦОДов. Можно подобрать решения для практически любой задачи любого масштаба.

С появлением новых архитектур меняется и подход к оценке отказоустойчивости инфраструктуры ЦОДов. Если раньше мы говорили только о дублировании компонентов внутри ЦОДа, то в связанной архитектуре, состоящей из данных центров нескольких уровней, необходимо оценивать отказоустойчивость и на уровне узлов, и на уровне сети ЦОДов в целом.

Кстати, именно такой подход мы реализовали в одном из проектов в России. Для крупного транспортного предприятия, для которого ИТ имеют критическую значимость, напрямую влияя на безопасность пассажиров, было установлено большое количество микроЖОДов на базе наших продуктов SmartBunker. Сеть микроЖОДов была подключена к центральным вычислительным узлам, а отказоустойчивость рассчитывалась именно для всей связной системы.

– На современном, зачастую с трудом предсказуемом рынке очень важна скорость построения и масштабирования ЦОДов. Какие решения помогают в этом?

– Сегодня выигрывает быстрейший, тот, кто использует архитектуры и решения, способные гибко адаптироваться к меняющимся требованиям рынка. Возьмем, например, модульные решения, на которые сейчас приходится до половины всех запросов. Schneider Electric всегда придерживалась принципа модульности – это касалось как отдельных продуктов, так и решений на уровне серверных залов и ЦОДов в целом. Сегодня можно строить и наращивать ЦОДы, как конструкторы, устанавливая необходимое число модулей серверных залов, пристыковывая к ним модули электропитания и охлаждения. Такой подход позволяет вкладывать средства по мере необходимости, сокращать операционные издержки, повышать управляемость объекта.

Модульные ЦОДы могут быть выполнены в виде быстровозводимых конструкций или контейнерных систем. Это могут быть уже упомянутые префабы. Предваритель-



но изготовленные на заводе модули подбираются под конкретный проект, исходя из бизнес-параметров, географических, климатических, энергетических и других особенностей. Использование ЦОДов высокой заводской готовности более чем оправданно для региональных проектов, при реализации которых часто возникает дефицит высококвалифицированных специалистов на месте установки.

Модульные решения оптимальны на быстрорастущих и в то же время труднопредсказуемых рынках. Пример – телекоммуникационный рынок, активно взявшийся за цифровые услуги. Для операторов связи – а в России мы работаем со всей большой четверкой – крайне важны сроки и масштабируемость, и они активно используют модульные технологии.

**– Компания Schneider называет платформу EcoStruxure технологическим фундаментом своих будущих решений. Поясните, пожалуйста, в чем особенность этой платформы и ее стратегическое значение.**

– Особенность EcoStruxure как платформы – в возможностях объединять разрозненные подсистемы в единую экосистему с целью улучшения пользовательских качеств как отдельных изделий, так и комплексных проектов. На практике это реализуется на нескольких взаимосвязанных уровнях. На нижнем оборудование имеет больше цифровых функций, благодаря чему можно не только «выжать из железа максимум», но и сделать его работу более предсказуемой. На следующем уровне системы объекта или сети обеспечиваются инструментами, которые позволяют не только реагировать на события, но и проактивно управлять изменениями, долгосрочно контролируя эффективность. ЦОД, здание или промышленное предприятие получают решение из своего кластера EcoStruxure. Третий уровень образован аналитическими сервисами для глобального объединения пользовательских систем. Это наиболее активно разрабатываемый уровень, с помощью которого реализуется крайне быстрое подключение к услугам мониторинга как отдельных устройств, так и предприятий. Облачный сервис дает возможность передавать оповещения и массу ценной информации прямо через мобильное приложение.

Наша стратегия заключается в предоставлении клиентам инструментов, которые ранее были недоступны: это сложные метрики, предиктивный анализ, защита данных – всё, что требует применения таких технологий, как большие данные и машинное обучение. Мы уверены, что эта стратегия уже приносит нашим заказчикам конкурентные преимущества.

**– Есть ли проекты внедрения EcoStruxure для ЦОДов в России?**

– Назвать заказчиков мне не позволяют соглашения о неразглашении, поэтому ограничусь указанием отраслей. Для одного из крупнейших банков РФ мы реализовали централизованную систему управления ресурсами и процессами ЦОДов, развернутых на трех площадках. В рамках проекта был проведен полный аудит инфраструктуры площадок, развернуты программные модули EcoStruxure и созданы цифровые двойники существующей инфраструктуры. Совместно со специалистами за-

казчика были автоматизированы процессы жизненного цикла ИТ-оборудования, операционной деятельности и технического обслуживания критических систем.

Пример из другой отрасли – реализация комплексной системы мониторинга и управления в ЦОДах одного из мобильных операторов большой четверки. В этом проекте система управления инженерной инфраструктурой была интегрирована с системами управления ИТ и сетевой инфраструктурой. Реализована выдача высокоуровневой информации по ключевым показателям энергопотребления (включая расчет PUE), отказоустойчивости и обеспечения непрерывности бизнеса.

Приведу пример и зарубежного проекта – на объекте SUPERNAP в Таиланде применены решения всех уровней EcoStruxure. Была поставлена задача – реализовать проект в кратчайшие сроки для быстрого запуска новых сервисов. Что и было осуществлено с использованием наших модульных решений высокой плотности (до 33 кВт на шкаф) и интегрированных систем управления. В проекте также реализован цифровой двойник ЦОДа, который позволяет, в частности, выбирать оптимальные сценарии для размещения нового оборудования – с учетом обеспечения SLA конкретных клиентов и анализом рисков при внесении изменений.

**– Эффективность отдельных инженерных систем уже близка к максимуму, например, КПД ИБП приближается к 100%. Есть ли возможности дальнейшей оптимизации инфраструктуры ЦОДов?**

– Действительно, мы достигли определенного предела возможностей оптимизации на уровне отдельных продуктов и систем. За 10–15 лет общее снижение энергопотерь инфраструктуры ЦОДа, по нашим оценкам, составило порядка 80%. Большой эффект дало развитие систем охлаждения, расширение температурного коридора работы, внедрение фрикулинга. Но сейчас за счет технических ухищрений мы получаем очень небольшой выигрыш в энергопотреблении, который «сьедается» усложнением систем.

Каковы пути дальнейшей оптимизации? Наш ответ – цифровизация. Когда устройства смогут интеллектуально общаться друг с другом, а ЦОДы станут участниками единого цифрового пространства, мы получим новые возможности для оптимизации – например, на уровне сети из множества ЦОДов. Или на уровне интеллектуального здания, когда ЦОД является частью такого здания. Мы уже ведем подобные проекты в России.

Подробнее об этих возможностях можно будет узнать с 15 по 18 апреля на форуме Innovation Summit, который мы проведем в Экспоцентре в Москве. На крупнейшей площадке Schneider Electric такого рода в России можно будет не только посмотреть, но и протестировать наши технические решения, принять участие в экспертных и стратегических сессиях. Приглашаю всех специалистов.

Life Is On

Schneider  
Electric

[www.schneider-electric.ru](http://www.schneider-electric.ru)

# Мир никогда не будет прежним, или Этюды о нейтральности дата-центров

Георгий  
Башилов,  
консультант,  
iKS-Consulting

**На заре рынка коммерческих ЦОДов перфекционизм в соблюдении сетевой и облачной нейтральности считался едва ли не мерилом успеха. Отход заметной части компаний от этого принципа не мешает всем игрокам чувствовать себя на рынке вполне уверенно.**

Облачные вычисления, открывая доступ к самым современным услугам, минимизируют порог входления на рынок и предоставляют широкие возможности для бизнеса компаниям практически любого размера. Одним из гарантов равноправия призван служить принцип сетевой и облачной нейтральности. В своей исходной – и наиболее бескомпромиссной – формулировке он гласит, что провайдер коммерческого ЦОДа должен быть равно отстранен от предоставления как облачных услуг, так и услуг сетевого доступа, оставляя эти функции на откуп многочисленным партнерам дата-центра, не вступая с ними в конкуренцию и оказывая им услуги на равных с другими пользователями правах и условиях.

Согласно этой модели, провайдеру КЦОДа следует ограничиваться бесперебойным предоставлением услуг colocation и связанных с ними базовых сервисов – таких как дистанционное управление и мониторинг, разграничение доступа и т.д. А сетевые и облачные сервисы, наложенные на инфраструктуру коммерческого ЦОДа, остаются на долю партнеров, которые разместили в нем свое оборудование и подключ-

чили его к сетям WAN. Модель проста, понятна и, казалось бы, привлекательна: партнеры занимаются общим делом, отдавая часть услуг на аутсорсинг и обеспечивая – все вместе, как общий результат – максимально высокое качество сервиса для клиентов.

## Выгода – в облаках

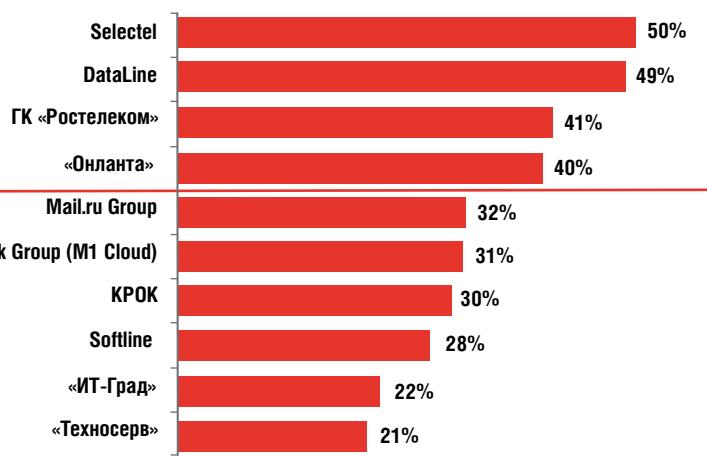
Несмотря на внешнюю привлекательность изложенного подхода, жизнь распорядилась иначе. Рейтинг наиболее динамичных компаний рынка IaaS, составленный iKS-Consulting по результатам исследования «Облачный провайдинг 2018–2022: экономика, стратегии, бизнес-модели», заставляет по-новому взглянуть на облачную нейтральность: лидерами роста среди компаний с выручкой более 500 млн руб. на рынке IaaS в 2018 г. с показателями соответственно от 50 до 41% стали крупнейшие операторы коммерческих ЦОДов: Selectel, DataLine и ГК «Ростелеком» (рис. 1). В совокупности их доля уже сейчас составляет треть рынка IaaS и, видимо, сохранит тенденцию к росту в дальнейшем: ведь продвижение услуг IaaS позволяет оператору ЦОДа в три и более раз увеличить выручку из расчета на стойку и получить средства, столь необходимые для развития.

Услуги IaaS легко масштабируются и оркестрируются, а первыми их покупателями становятся клиенты этого же КЦОДа – уже имеющиеся и новые. Как следствие, даже ЦОДы, продолжающие последовательно придерживаться модели colocation – как, например, DataPro, – начинают представлять клиентам ограниченное число наиболее востребованных облачных сервисов. «Как правило, это базовые сервисы IaaS, которые часто запрашивают клиенты, использующие

**Рис. 1. Рейтинг наиболее динамичных компаний рынка IaaS в 2018 г. по приросту выручки (предварительные данные)**



Темпы роста выше рынка IaaS



Источник: iKS-Consulting

colocation. Зачастую облако сегодня необходимо даже для того, чтобы получить контракт на стойки», – утверждает Евгений Богданчиков, исполнительный директор DataPro.

С учетом сложившегося дефицита свободных стоек на московском рынке colocation, тенденция к развитию сегмента IaaS провайдерами услуг коммерческих ЦОДов скорее всего усилятся. Понесут ли потери при таком подходе партнеры и клиенты КЦОДов? Навряд ли. Облака – очень динамичная технология, относительно слабо привязанная к инфраструктуре. А рынок по-прежнему высококонкурентен и все расставит по своим местам, ведь в случае возникновения ценовых или иных разногласий платформу для предоставления облачных услуг не слишком сложно перенести и разместить в другом КЦОДе.

### **А рост – в colocation!**

Фокус нейтральности коммерческих ЦОДов смещается, скорее, на сетевые сервисы. И здесь опять же можно привести полярные примеры – из обоих, как говорится, лагерей.

Первый – компания IXcellerate, апологет нейтральности КЦОДов, продолжающая последовательно придерживаться модели colocation. В рамках утвержденной в декабре 2018 г. пятилетней стратегии развития она намеревается вложить не менее \$260 млн в расширение мощностей и строительство новых data-центров в России. На текущий год намечено строительство ЦОДа Moscow Two на площадке по соседству с Moscow One. В дальнейшем планируется строительство большого ЦОДа на 8–10 тыс. стоек (скоро всего, в Подмосковье). Согласно стратегии развития, уже через пять лет совокупная емкость ЦОДов IXcellerate должна превысить 16 тыс. стойко-мест: ожидаемые темпы роста на ближайшие два года – на уровне 100%. Как видим, модель colocation по-прежнему вполне конкурентоспособна. Другой вопрос, что она, будучи дополнена IaaS, может улучшить показатели IXcellerate – в общем, ждем новостей.

### **ЦОД как узел обмена трафиком**

В контексте сетевой (и отчасти облачной) нейтральности интересен другой проект IXcellerate: пириговая платформа, сеть узлов обмена трафиком Eurasia Peering IX, количество участников которой за прошедший год выросло в 2,5 раза, до 48 компаний-клиентов. В числе пириговых партнеров – как российские компании, заинтересованные в повышении эффективности и скорости обмена трафиком с заграницей, так и международные корпорации, выходящие на российское интернет-пространство. Среди них – мировой лидер в области защиты данных

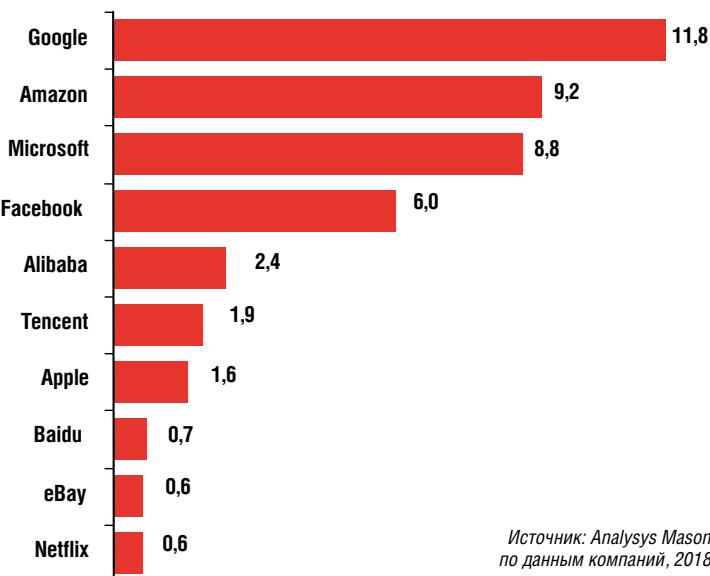
Imperva, международный сервис-провайдер Zenlayer, а также другие компании из СНГ, Европы и Китая. Средний срок подключения к платформе – всего три дня. Помимо data-центра IXcellerate узел Eurasia Peering разместился еще в одном ЦОДе – ММТС-9 (М-IX).

Как утверждается, платформа соответствует всем требованиям законодательства РФ и полностью легализована в России. Eurasia Peering включена в публичный реестр инфраструктуры связи и телерадиовещания РФ, доступный на сайте Роскомнадзора, а также аккредитована в глобальном интернет-регистраторе RIPE и международной базе PeeringDB.

Собственный узел обмена трафиком – или, если угодно, пириговую платформу DataLine-IX – предлагает своим клиентам и компания DataLine. Среди преимуществ платформы называются: улучшение связности автономной системы, маршруты с минимальным количеством транзитных участков; уменьшение расходов на покупку IP-транзита; уменьшение нагрузки на каналы до других точек обмена трафиком и возможность организации резервных маршрутов; подключение к независимым операторам связи и контент-генераторам, не присутствующим на других точках обмена трафиком.

Принципиальной особенностью узлов и платформ обмена трафиком, наиболее крупными из которых в нашей стране являются MSK-IX, DataIX, PIRIX, W-IX, Cloud-IX и другие, является возможность «замкнуть» локальный трафик в пределах региона, сократить время отклика клиента и нагрузку на сеть, выровнять условия предоставления доступа в интернет и к облачным сервисам в пределах страны и таким образом обеспечить условия для ликвидации цифрового неравенства. Ведь, по оценкам Максима Семенихина, управляющего





**Рис. 2. Инвестиции 10 крупнейших облачных провайдеров в создание гиперЦОДов и сетевой инфраструктуры в 2017 г., млрд долл.**

директора компании Selectel, регионы по-прежнему сильно отстают от двух столиц. Многие из них находятся на значительном расстоянии от важнейших центров обмена трафиком. А географическая удаленность, ограниченный выбор телекоммуникационных провайдеров и их высокие тарифы отражаются на качестве и цене конечных услуг.

Тем не менее ситуация постепенно меняется. Среди клиентов узла MSK-IX в Екатеринбурге, например, можно найти многих лидеров российского облачного рынка: «СКБ Контур», ООО «Гугл» (Google), CDNVideo, «Филанко» и др.

Коммерческие ЦОДы, являясь точкой объединения сетей множества операторов с пропускной способностью от единиц до десятков и сотен гигабит в секунду, могут и должны стать естественной средой для создания узлов и сетей обмена трафиком масштаба всей страны и могли бы во многом способствовать построению инфраструктуры для цифровой экономики. А будучи дополнительно объединены с сетями операторов энергосетей — быстрой цифровизации и модернизации российской промышленности.

Задача облегчается тем, что практически вся транспортная инфраструктура, требуемая для построения высокоскоростной сети масштаба страны, уже существует. Пропускная способность оптических магистралей по отдельным направлениям сегодня измеряется десятками терабит в секунду и по мере необходимости может быть относительно легко увеличена на нужных направлениях с использованием DWDM-оборудования.

### Облачные сети

Тем временем в мире события развиваются своим чередом. Крупнейшие облачные операто-

ры планеты — Google, Amazon, Microsoft, Facebook, Alibaba и другие продолжают вкладывать миллиарды долларов не только в построение гиперЦОДов, но и в развитие транспортной инфраструктуры и глобальных трансокеанских линий связи (рис. 2).

По оценкам консалтинговой компании Analysys Mason, с 2014 г. облачные провайдеры инвестировали в интернет-инфраструктуру более \$300 млрд (около \$75 млрд в год), более чем вдвое увеличив объем инвестиций, характерный для периода 2011–2013 гг. Пока эти цифры составляют лишь около 20% капитальных затрат всех мировых операторов связи вместе взятых. Тем не менее, по оценкам Analysys Mason, инвестиции облачных провайдеров растут более чем на 20% в год, в то время как затраты традиционных операторов связи на развитие и поддержание своих сетей остаются год от года практически неизменными.

При этом львиная доля (более 90%) инвестиций направляется на развитие гиперЦОДов. Тем не менее Analysys Mason уверена, что облачные операторы (они же, как правило, и собственники создаваемых ЦОДов) к 2020 г. станут совладельцами 22 трансокеанских линий связи — против всего лишь двух таких линий в 2014 г.

По мере того как облачные провайдеры увеличивают инвестиции в интернет-инфраструктуру, они видоизменяют свои бизнес-модели: в 2017 г. Google стал первым крупным поставщиком общедоступных облачных решений, предложившим два разных уровня сетевых услуг для пользователей Google Cloud Platform. Опция премиум-уровня подразумевает использование собственной глобальной сети Google, стандартный уровень обслуживания предполагает задействование интернет-сетей. Аналогичный проект — AWS Global Accelerator — реализуется компанией Amazon для ускорения передачи трафика клиентов AWS в обход общедоступного интернета.

Нетрудно заметить, что развитие подобных проектов выводит на новый уровень давний дискурс о сетевой нейтральности традиционных операторов связи, лишая их возможности привычно обосновывать плату за доступ в сети облачного трафика инвестициями в создание сетевой инфраструктуры. И в перспективе, пусть и отдаленной, создает условия для появления нового поколения игроков, которые — так же, как в свое время облачные провайдеры, — сочтут имеющиеся магистрали подходящей средой для предоставления своих удивительных, еще более новых сервисов.

Мир развивается по спирали. Борьба за нейтральность будет продолжена... **ИКС**

# ITK – высококачественные компоненты СКС для реализации эффективных телеком-решений



**Константин Герасимов,**  
продакт-менеджер,  
IEK GROUP  
Дивизион ITK

Среди новинок – улучшенного качества коммутационные панели в форм-факторе 1U и 2U, панели высокой плотности 0,5U и 1U с увеличенным количеством портов, информационные розетки, ультратонкие коммутационные шнуры для офисного и бытового применения, модули Keystone Jack для установки в розеточные корпуса для организации рабочих мест и в модульные вставки, в наборные модульные панели с разнообразными возможностями монтажа – модули с вертикальной и горизонтальной заделкой, с применением инструмента и безинструментальные, категорий 5е, 6, 6А в экранированном исполнении и без защитного экрана. Кроме того, ТМ ITK® предлагает коммутационные панели улучшенного конструктива и качества с площадкой для дополнительной маркировки и сменными вкладышами-маркерами на лицевой стороне, удобные для монтажа и эксплуатации.

В I квартале 2019 г. поступили на склад угловые и модульные панели и панели с выделенными цветом группами портов, каждую из которых можно закрепить за отдельными системами или подразделениями заказчика. Использование коммутационных шнурков соответствующих цветов позволит избежать некорректной коммутации систем. Панели обеспечивают комфортный доступ к информационным portам и организацию коммутационных шнурков за счет увеличенной площади. Они также снабжены пылезащитными крышками для незадействованных портов.

Расширен ассортимент вставок под Keystone Jack для установки в кабель-каналы, появились настенные экранированные розетки категории 6.

Сформированный ассортимент позволяет полностью реализовать системы высокого качества категорий 5е, 6 и 6А. Заказчики могут использовать медные компоненты ТМ ITK® в проектах создания сетей или ИТ-систем для социальных объектов (больниц, школ, детских садов), стадионов, кинотеатров, гостиниц, торговых центров, офисных зданий государственных и коммерческих предприятий. Особое внимание уделяется качеству изделий. Вся продукция выпускается на современном автоматизированном оборудовании в соответствии с международными стандартами и российскими государственными нормативами. Усилены регулярный выходной контроль качества на заводе сотрудниками ТМ ITK® и входной контроль

**В условиях повышенного спроса на комплексные решения для структурированных кабельных сетей, организации серверных помещений и дата-центров ТМ ITK® в течение 2018 г. выпустила на рынок большое количество новинок в сегменте медных компонентов.**

инженерно-технической службой компании при поступлении продукции на склад.

Повышение качества и создание полного системного решения позволяют предложить нашим партнерам специализированные медные компоненты ТМ ITK® с системной 25-летней гарантией на СКС. Компания гарантирует, что в течение 25 лет с момента установки характеристики линий и каналов структурированных кабельных систем, смонтированных исключительно на специализированных компонентах ТМ ITK®, будут полностью удовлетворять требованиям международных и российских стандартов. Гарантия на систему в комплексе с обучением работе с компонентами и сертификацией партнеров делает продукцию ТМ ITK® особенно привлекательной для системных интеграторов, разрабатывающих сложные комплексные решения.



Поставка продукции осуществляется через дистрибуторские компании по зарегистрированным проектам. Основная часть новинок ассортимента имеется в наличии на складе, специализированная проектная продукция поставляется на заказ.

Продукция ТМ ITK® пользуется популярностью в нашей стране и странах ближнего зарубежья (Казахстане, Узбекистане, Беларусь). На компонентах СКС ТМ ITK® реализовано множество проектов: стадион «Зенит-Арена», ПФР, офисы Сбербанка, «Газпрома», гостиница «Мариотт» в Нижнем Новгороде, деловой центр «Москва-Сити», ПАО «КАМАЗ», петербургский музей «Россия – Моя история», магазины сети «Детский мир», кинотеатры и торговые центры.

Продукция ТМ ITK® ориентирована на средний и верхний ценовой диапазон рынка, а за счет повышенного внимания к качеству является оптимальным решением по соотношению цена/качество.

# Срезая пики. Тенденции в области систем электропитания ЦОДов

Александр  
Барсков

**Электроснабжение остается самой дорогостоящей и одновременно самой уязвимой составляющей современных ЦОДов. Поэтому тенденции и новинки в данной области – по-прежнему в фокусе внимания профессионалов, занимающихся выбором, инсталляцией и эксплуатацией систем бесперебойного гарантированного электропитания.**

Совершенствование систем электропитания, ключевой составляющей инженерной инфраструктуры ЦОДов, определяется тенденциями развития таких объектов в целом: децентрализацией вычислительных мощностей (Edge Computing), сокращением времени развертывания, что стимулирует интерес к модульным и контейнерным решениям, и повышением энергоэффективности.

С переходом концепции Edge Computing в практическую плоскость мир ЦОДов становится все более разнообразным. Надежные системы бесперебойного питания нужны не только мегаваттным площадкам, но и небольшим data-центрам мощностью 50–100 кВт, а в некоторых случаях и менее мощным. «Процессы централизации и децентрализации вычислительных мощностей диктуют свои требования к уровням надежности, резервирования и времени автономной работы систем электропитания data-центров», – поясняет Алексей Соловьев, технический директор подразделения Secure Power компании Schneider Electric.

Заказчиков все больше интересуют контейнерные и модульные data-центры. «Создание инфраструктуры таких ЦОДов, в том числе си-

стемы электропитания, – сложная техническая задача, решение которой требует надежных и компактных элементов, способных работать в широких диапазонах температуры и влажности окружающей среды», – отмечает Михаил Саликов, директор по продажам подразделения «Сегменты» компании Eaton.

В числе основных тенденций в области электропитания ЦОДов Максим Орехов, технический эксперт компании Vertiv, видит постоянную борьбу за повышение энергоэффективности и плотности мощности на единицу площади. Также наблюдается тренд к увеличению блочности и модульности конструкции силового оборудования, что позволяет оптимизировать стоимость производства. Унификация функциональных блоков дает возможность сократить номенклатуру ЗИП на площадке заказчика.

Хотя поставщики активно внедряют энергосберегающие технологии, а при перечислении конкурентных преимуществ своих решений высокий КПД ставят чуть ли не на первое место, для заказчиков энергоэффективность далеко не всегда приоритет номер один. «В российской практике дешевая электроэнергия и дорогие

НОВИНКИ 2018–2019 гг.

**«ИКС» попросил производителей продуктов для систем электропитания ЦОДов представить наиболее интересные новинки 2018 г. и поделиться планами развития продуктовых линеек на текущий год.**

## «Парус электро»

Российский производитель разработал для ЦОДов новое поколение отказоустойчивых модульных ИБП, которые будут выведены на рынок в начале 2019 г. Современные схемотехнические решения, примененные в силовых модулях, обеспечивают повышенный КПД, расширенный диапазон входных напряжений и высокую плотность мощности.

Чтобы обеспечить защиту электропитания оборудования с высокой активной мощностью в течение длительного времени, «Парус электро» будет развивать продуктную линейку в направлении повышения выходной мощности ИБП, увеличения длительности автономной работы и эффективности преобразования электроэнергии. Также большое внимание будет уделяться интерфейсам для интеграции систем бес-

перебойного питания в корпоративные системы управления заказчиков.

## CyberPower

Представленная в прошлом году система управления батареями (BMS CyberPower) одинаково хорошо зарекомендовала себя в работе с литий-ионными и свинцово-кислотными массивами. Она способна отслеживать основные параметры каждой АКБ в обслуживаемой группе: текущие значения напряжения, температуры, внутреннего сопротивления. При этом есть возможность задействовать систему выравнивания заряда

“длинные” деньги не способствуют спросу на современные энергосберегающие технологии», – с сожалением констатирует Владислав Ротань, менеджер по развитию бизнеса в России и СНГ компании Piller Power Systems. Этими обстоятельствами он объясняет определенные сложности в продвижении динамических ИБП, которые при операционных преимуществах имеют высокий САРЕХ.

Вместе с тем все больше заказчиков заинтересованы в контроле энергопотребления для снижения риска аварий в ЦОДах из-за перегрузки. По словам Анатолия Маслова, технического консультанта Tripp Lite, риски аварий повышает, в частности, работа вредоносных хакерских программ для несанкционированного майнинга, приводящего к неконтролируемому «поеданию» ресурсов ЦОДов, в том числе энергетических.

Сегодня идет волна модернизации крупных ЦОДов, созданных во время первого строительного бума таких объектов в 2008–2010 гг. В процессе модернизации важно провести оптимизацию системы электропитания, напоминает М. Саликов. Согласно данным Uptime Institute, оптимизация электротехнического оборудования позволит сэкономить 10–50% электроэнергии, потребляемой data-центром.

Модернизация ЦОДов, построенных более 10 лет назад, а также потребность современной (цифровой) экономики в новых data-центрах повышают спрос на системы бесперебойного электропитания, в первую очередь трехфазные ИБП с двойным преобразованием энергии. Причем, как прогнозирует Владислав Солоцкий, руководитель направления по работе с ключевыми клиентами компании Delta Electronics, спрос будет увеличиваться не только на технические решения, но и на услуги. «Заказчикам нужны уже не просто “коробки” или услуги по пусконаладке. Для увеличения энергоэффективности им требуются комплексные аппаратно-программные решения, способные управлять всей инженерной инфраструктурой объекта. Большим спросом будут пользоваться услуги аудита и консалтинга, в рамках которых вендор предлагает клиенту не только продукты, но и свою экспертизу для модернизации существующей инфраструктуры или создания новой», – считает эксперт.

В. Солоцкий также полагает, что оплата ресурсов на основе их фактического потребления начнет вытеснять традиционные подходы по мере совершенствования моделей предоставления ресурсов в качестве сервиса. Отмечает он и удешевление обсуждаемых решений. «В основном цены снижаются за счет отказа от избыточной функциональности – экономить на качестве опасно, – поясняет эксперт. – Пока эта тенденция только укрепляется: в прошлом году ведущие бренды предлагали среднебюджетные модели в сегменте однофазных ИБП, а сейчас уже дошли и до относительно недорогих трехфазных устройств».

(эквалайзинг напряжения) всех контролируемых аккумуляторов в группе. Сведение напряжений к единому уровню обеспечивает равномерность накопления/расходования заряда в батареях и существенно продлевает срок их эксплуатации с сохранением штатных характеристик. Такое решение не только в несколько раз повышает надежность работы системы в целом, но и снижает издержки на обслуживание и способствует предотвращению аварийных ситуаций.

Изначально система BMS была разработана как самостоятельный продукт. Но уже в этом году появятся ИБП

CyberPower со встроенными контроллерами мониторинга батарей.

#### **Delta Electronics**

В 2018 г. Delta предложила онлайн-ИБП мощностью до 600 кВА с 50-киловаттными силовыми модулями с рекордно высокой плотностью мощности. Они дают возможность сэкономить полезный объем в ЦОДах благодаря кабинетам, ширина которых вдвое меньше, чем у ИБП большинства конкурентов. Помимо высоких КПД и плотности мощности, ИБП Modulon серии DPH также имеют функции расширенной диагностики не-



◀ Представитель нового поколения отказоустойчивых модульных ИБП российской компании «Парус электро»



▶ КПД источника бесперебойного питания Eaton 93E в высокопроизводительном режиме достигает 99,3%

Система управления батареями BMS CyberPower одинаково хорошо зарекомендовала себя в работе с литий-ионными и свинцово-кислотными массивами



НОВИНКИ 2018–2019 гг.

исправностей и анализа событий, повышающие надежность защиты питания крупных ЦОДов. До восьми ИБП подключаются параллельно, что позволяет получить комплекс мощностью 4,8 МВА.

Среди компаний, поставляющих ИБП на литиево-ионных батареях, Delta выделяется тем, что такие батареи разрабатывает и производит самостоятельно. В 2019 г. развитие данного направления продолжится: в I квартале у компании появятся новые ИБП мощностью 10–20 кВА с литий-ионными АКБ. В ряде моделей эти технологии уже используются, например в серии DPH 500.

Еще одна тенденция развитых рынков ЦОДов, к которым в полной мере можно отнести и российский, – стремление к снижению эксплуатационных расходов. «В условиях увеличения предложения и удешевления оборудования растет доля расходов на эксплуатацию. Для уменьшения стоимости владения ЦОДом большое значение имеют высокая эффективность, простота обслуживания и меньшая стоимость комплектующих», – отмечает Алексей Морозов, руководитель направления «Маркетинг» российского производителя «Парус электро».

### Литий-ионная революция

Поставщики и потребители активно ищут новые технологии для создания резервных средств электропитания взамен свинцово-кислотных аккумуляторных батарей (АКБ), которые имеют много недостатков. Одним из наиболее востребованных решений обещают стать литий-ионные аккумуляторы. Производители этих изделий смогли обеспечить их безопасность и существенно снизить себестоимость, что открыло им двери на рынок систем ИБП.

При преимуществах литий-ионных аккумуляторов хорошо известны: они легче и компактнее традиционных свинцово-кислотных АКБ, имеют большую энергоемкость и в два-три раза

больший ресурс службы, устойчивы к работе при повышенных температурах.

Использование систем на основе литий-ионных АКБ целесообразно, если в расчет берутся не только первоначальные расходы на систему электропитания, но и затраты за весь срок эксплуатации ЦОДа – 10 лет и более. Причем, как указывает

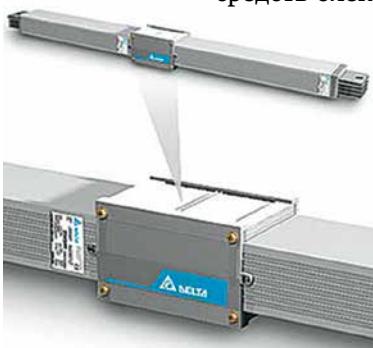
А. Соловьев, появление больших трехфазных ИБП с такими аккумуляторами сняло ряд ограничений и существенно повысило привлекательность и окупаемость систем на основе статических ИБП. Но если главным аргументом является размер начальных вложений, то ИБП со свинцово-кислотными АКБ пока остаются выгоднее.

«По цене системы на основе литий-ионных АКБ стали доступнее, чем год или полтора назад, но порог еще не преодолен, – считает Алексей Лобов, директор по развитию направления трехфазных ИБП CyberPower. – Поэтому заказчику по-прежнему нужны какие-то дополнительные аргументы, чтобы эту цену обосновать». По его опыту, такие аргументы обычно находятся сами собой – это могут быть ограничения на площадь или вес установки, а с ростом цен на электротехническое повышается значимость таких показателей, как скорость зарядки и показатели саморазряда.

Для ЦОДов чрезвычайно важна эффективность использования помещений. Поэтому компактность литий-ионных аккумуляторов – серьезный стимул к их внедрению. По данным, которые приводят В. Солоцкий, такие батареи позволяют сократить занимаемую системой бесперебойного электроснабжения площадь на 50–80%.

По его оценкам, благодаря литий-ионным АКБ совокупная стоимость владения за 10 лет (средний срок службы ИБП для ЦОДа) снижается на 39%. «Это оптимистичная оценка, но минимум 10% экономии получить можно в любом случае», – указывает эксперт Delta Electronics.

ИБП Vertiv с литий-ионными аккумуляторами были недавно установлены в одном из крупнейших российских коммерческих ЦОДов IXcellerate. «Наиболее важными для IXcellerate достоинствами литий-ионных АКБ оказались компактность и соответствующая экономия пространства. Также в пользу выбора литиевых батарей сыграли их более длительный срок экс-



**▲ В январе 2019 г. в линейке компании Delta Electronics появился абсолютно новый продукт – шинопроводы для ЦОДов**

В ЯНВАРЕ 2019 г. в линейке компании Delta Electronics появился абсолютно новый продукт – шинопроводы для ЦОДов. Благодаря заливке эпоксидным компаундом они отличаются компактной конструкцией и низким уровнем излучаемых помех, что позволяет обойти ограничения на объем, занимаемый этими изделиями в серверных помещениях.

#### НОВИНКИ 2018–2019 гг.

В январе 2019 г. в линейке компании появился абсолютно новый продукт – шинопроводы для ЦОДов. Благодаря заливке эпоксидным компаундом они отличаются компактной конструкцией и низким уровнем излучаемых помех, что позволяет обойти ограничения на объем, занимаемый этими изделиями в серверных помещениях.

В текущем году Delta также продолжит развивать свое решение DCIM.

#### Eaton

В компании считают, что наибольший интерес для ЦОДов могут представлять ИБП, оснащенные суперкон-

денсаторами. В большинстве случаев ИБП на суперконденсаторах могут заменить традиционные, особенно в условиях частых перебоев подачи энергии, колебаний напряжения, тока или частоты. Устройство максимально эффективно компенсирует все эти помехи.

Для ЦОДов интересны и управляемые блоки распределения электропитания Eaton (ePDU). Они позволяют вести точный учет энергопотребления, информируют обслуживающий персонал о критичных событиях, а при использовании ПО Intelligent Power Manager обеспечивают контроль ин-

фраструктуры электропитания и управление миграцией виртуальных машин в случае сбоя электропитания.

Основное направление развития продукции Eaton – повышение ее энергоэффективности и функциональности. В качестве примера эксперты компании приводят новое поколение ИБП Eaton 93E, включающее в себя устройства мощностью 100–200 кВА с внутренними переключателями сервисного байпаса. На сегодняшний день это одни из наиболее энергоэффективных устройств в своем классе. Их КПД в высокопроизводительном режиме достигает 99,3%.

плуатации, широкий диапазон рабочих температур и сокращение времени простоев из-за замены АКБ по сравнению с традиционными свинцово-кислотными батареями», – рассказывает М. Орехов.

Сегодня замена свинцово-кислотных АКБ на литий-ионные особенно актуальна ввиду упоминавшейся выше модернизации ЦОДов. Комментируя ситуацию, А. Маслов отмечает, что заказчики активно присматриваются к решениям на литий-ионных аккумуляторах и тенденция к увеличению их доли на рынке очевидна. «Необходимо просчитать модель использования АКБ обоих типов с учетом CAPEX и OPEX и выбрать более выгодное решение», – указывает он.

Вместе с тем большинство экспертов считают, что до окончательной победы «лития над свинцом» еще далеко. «Пока рано говорить о том, что надо ориентироваться исключительно на литий-ионные системы, – уверен М. Саликов. – У свинцово-кислотных аккумуляторов в определенных условиях эксплуатации есть свои преимущества, и их продолжают выбирать пользователи». «Использование литий-ионных АКБ выгодно на больших временных горизонтах, но капитальные затраты оно увеличивает весьма существенно», – подчеркивает В. Солоцкий.

Анна Давыдова, руководитель направления ИБП в компании Legrand, обращает внимание на то, что еще не наработан успешный мировой опыт использования литий-ионных аккумуляторов в течение времени, соответствующего заявляемому их поставщиками сроку эксплуатации, и говорить о преимуществах рано. «В условиях, когда рост экономических показателей в России отсутствует, говорить о замене кислотно-свинцовых АКБ на литий-ионные не приходится, – добавляет она. – Но Legrand планирует использовать и те и другие аккумуляторы для ИБП в ближайшие годы».

### Legrand

В 2018 г. компания представила ИБП Keor HPE с увеличенной мощностью – до 300 кВА. Keor HPE – это онлайн-ИБП с двойным преобразованием и коэффициентом мощности, равным единице. Для продления службы батарей и максимального энергосбережения в Keor HPE есть функция циклического заряда АКБ с настраиваемым числом циклов. Автоматическая настройка зарядного тока гарантирует питание выходных нагрузок и обеспечивает быструю зарядку для длительного времени автономной работы.

В числе новинок 2018 г. и интеллектуальные PDU Raritan (бренд группы Legrand). В их основе – простая в установке система SmartLock, которая легко интегрируется в iPDU и обеспечивает защиту физического доступа к оборудованию в стойке с ведением цифрового журнала. Помимо этого, о несанкционированном доступе оповестят и звуковой, и электронный сигналы на диспетчерский пульт. Если к контроллеру iPDU подключена USB-камера, то изображение нарушителя будет отправлено диспетчеру.

В нынешнем году компания выпустит новые ИБП в сегменте средней мощно-

Помимо литий-ионных аккумуляторов, интерес вызывают и другие технические решения для реализации альтернативных источников электропитания, в частности, суперконденсаторы. М. Саликов считает их оптимальными для использования в системах, которым требуется в первую очередь кратковременная защита от перебоев электропитания. Основные достоинства суперконденсаторов заключаются в относительно коротком времени заряда и отсутствии эффекта памяти. Также он отмечает широкий диапазон температур эксплуатации таких устройств (от -40 до +60°C) и продолжительный срок службы, который может достигать 20 лет.

### Программная определяемость

Система электропитания – один из самых консервативных элементов инженерной инфраструктуры ЦОДа, но и в этой области появляются новые подходы. Один из них – программно определяемое электропитание (SD-Power). Такое электропитание является органичной частью программно определяемых ЦОДов в целом. «Будущее за полностью программно определяемыми центрами обработки данных, в которых ресурсы и основного ИТ-оборудования, и инженерных подсистем адаптируются к текущим потребностям приложений и бизнес-процессов», – отмечает М. Саликов.

Большинство производителей активно развиваются технологии и решения для обеспечения «программной определяемости» электропитания. Например, Power System Manager – один из программных модулей DCIM-комплекса Trellis Enterprise компании Vertiv – способен анализировать энергопотребление как



▲ Для продления срока службы батарей и максимального энергосбережения в Keor HPE есть функция циклического заряда АКБ с настраиваемым числом циклов

НОВИНКИ 2018–2019 гг.

сти – Keor MOD. Эти устройства разрабатываются специально для того, чтобы обеспечить высокую эффективность даже при невысоких уровнях загрузки. Как известно, средний уровень загрузки ИТ-оборудования в ЦОДе находится в пределах 25–50% расчетного, а оптимальный КПД ИБП достигается при 70–80%-ной загрузке. Для экономии энергии можно выводить из работы силовые модули ИБП, но тогда возникают риски при незапланированных пиковых нагрузках. Новые ИБП смогут обеспечить максимальный КПД (до 97%) большую часть времени работы ЦОДа, при этом они будут всегда готовы к внезапному

ИТ-, так и инженерного оборудования, формируя отчеты и рекомендации по планированию электропитания ЦОДа. Это решение «умеет» предсказывать возможные узкие места, перегруженные и недогруженные стойки, прогнозировать состояние системы электропитания.

Компания Eaton разработала программное решение Intelligent Power Manager, включающее в себя инструментарий контроля и управления различными устройствами питания в физических и виртуальных средах. Приложение обеспечивает непрерывность бизнес-процессов и гарантирует бесперебойную работу ИТ-оборудования.

Schneider Electric активно развивает решения для Smart Grid, призванные объединить разные по типу потребления, уровню потребляемой мощности и возможностям динамического перераспределения мощностей объекты. ЦОД как энергоемкий объект будет одним из ключевых звеньев этой цепи. С целью снижения энергопотребления объекта и сглаживания пиков потребления компания предлагает на мощных ИБП использовать технологию Peak

Shaving, которая позволяет снижать нагрузку на внешние сети за счет частичного использования энергии батарей. Принудительный переход в этот режим может осуществляться по сигналу от программной платформы EcoStruxure Microgrid Advisor. Это решение ориентировано на средние и крупные ЦОДы.

Для небольших ЦОДов формата Edge инженеры Schneider Electric предусмотрели возможность конфигурирования мощности ИБП в режиме оп-

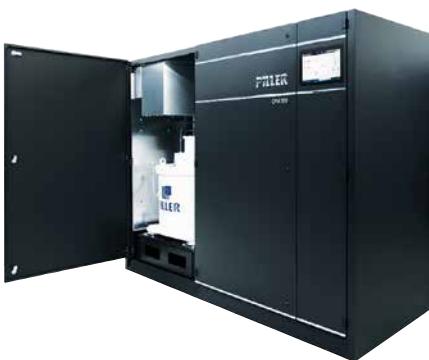
demand прямо на складе – по защищенному RFID-каналу. Это позволит поставщику хранить ограниченное количество аппаратных конфигураций, «прощивая» ключевые параметры изделия непосредственно перед его отгрузкой, что значительно сократит время поставки и повысит лояльность заказчиков.

А. Маслов из Tripp Lite обращает внимание на внедрение машинного обучения в решения DCIM для анализа и оптимизации работы системы электропитания и перераспределения энергоресурсов, а также для прогнозирования энергопотребления (вероятности увеличения спроса на электроэнергию) и моделирования реакции систем электроснабжения на изменения ИТ-систем (миграцию, добавление, перераспределение).

## Перспективы накопителей

Потребление электроэнергии в ЦОДах становится все более неравномерным. Во многом это связано с существенным изменением соотношения энергопотребления серверов в режиме полной мощности и в ждущем режиме. Если 10 лет назад в ждущем режиме серверы потребляли более 50% полной мощности, то сегодня благодаря достижениям разработчиков микросхем этот показатель удалось снизить до 10% (например, для серверов Dell линейки PowerEdge – 57% и 11% ).

Есть ли возможность выдерживать пиковую нагрузку без увеличения общей мощности системы электропитания и соответственно присоединенной мощности? Конечно, есть. Один из вариантов – использовать накопители энергии, реализованные, например, на базе тех же литий-ионных АКБ или маховиков. «Возможность экономить на мощности за счет накопителей энергии дает заказчикам дополнительную экономическую выгоду и свободу в развитии ЦОДа, – отмечает А. Соловьев. – Подобный функционал



**ДИБП CRM300 (300 кВт/333 кВА)** построен как ИБП с двойным преобразованием на базе IGBT-транзисторов, но использует кинетический накопитель вместо АКБ

НОВИНКИ 2018–2019 гг.

пиковому потреблению (без «замораживания» силовых модулей), что в итоге сократит энергетические и экономические потери, не навредив безопасности электропитания.

### Piller

Представители компании выделяют три новинки:

- Кинетический накопитель PB60+ (60 МДж). Установки ДИБП с таким накопителем способны держать нагрузку 1 МВт в течение 60 с. Его можно использовать с любыми внешними ДГУ, в том числе уже имеющимися у заказчика, а также применять на объ-

ектах с повышенными температурами (до +50°C).

- Инновационная конфигурация ДИБП с шиной IP Bus. Решение с изолированно-параллельной шиной (IP Bus) отвечает требованиям Tier IV Uptime Institute, имея конфигурацию N + 1. По сравнению со схемами 2N или 2(N + 1) оно дешевле, позволяет уменьшить площадь энергоцентра на 40–60%, а также снизить будущие эксплуатационные затраты. В решении с шиной IP Bus можно применять и внешние ДГУ. Впервые это решение прошло сертификацию по уровню Tier IV Design & Facility UI в data-центре NEXT DC Brisbane (Австралия).

- Гибридная безбатарейная система ДИБП CRM300. Модель CRM300 (300 кВт/333 кВА) построена как ИБП с двойным преобразованием на базе IGBT-транзисторов, но использует кинетический накопитель вместо АКБ. На базе этой серии можно создавать параллельные системы мощностью до 2,4 МВт. ДИБП CRM300 имеет высокий КПД (до 96,5% в режиме онлайн), обеспечивает автономию 20 с (при 300 кВт), способен работать при температурах 5–50°C без внешнего охлаждения и снижения выходной мощности, а благодаря превентивной замене подшипников в накопителе

работы в режиме “срезания пиков” уже реализован в ИБП Schneider Electric для защиты крупных данных центров».

«На мировом рынке ЦОДов технологии накопления энергии действительно используются все шире», – констатирует М. Саликов. В продуктовом портфеле компании Eaton такие решения уже представлены – это xStorage и UPS-as-a-Reserve (UPSaaSR). Они способны аккумулировать энергию от различных источников и впоследствии расходовать ее в моменты пиковых нагрузок без увеличения общей потребляемой мощности.

Какая технология для реализации накопителей имеет лучшие перспективы: аккумуляторы или маховики? Точка зрения, понятно, во многом определяется тем, какие решения поставляет работодатель эксперта. Как полагает А. Морозов, в накопителях электроэнергии будущее за литий-ионными аккумуляторными батареями, поскольку маховики требуют специализированного обслуживания и предъявляют высокие требования к размещению.

«Заказчики в России пока не слишком привержены к инновационным накопителям энергии, работающим не в буферном режиме, – делится своим опытом М. Орехов. – Даже применение экорежима в ИБП у многих вызывает опасения. Кроме того, возможное время автономии тех же маховиков ограничено десятками секунд».

Сторонники динамических систем, напротив, высказываются в пользу маховиков. «Современные дизель-генераторные установки (ДГУ), в отличие от агрегатов 10–15-летней давности, уверенно стартуют за 2–3 с, что еще больше склоняет пользователей выбирать маховики вместо АКБ», – полагает В. Ротань.

При этом он считает, что пока не появится нормативный акт об оплате 100% присоединенной мощности, большого спроса на накопители для снятия пиковых нагрузок не будет. «Сейчас про-

ще строить инфраструктуру на пиковую мощность на базе дешевого оборудования и работать со средней загрузкой 40%, как многие и делают», – говорит эксперт Piller.

Хотя массовое использование накопителей энергии в российских ЦОДах – дело будущего, эксперты планируют дальнейшее развитие этого процесса. «Следующий этап – снятие пиковых нагрузок в районной электросети, т.е. коммерческое предоставление избыточной мощности инфраструктуры ЦОДа для нужд района, в котором он расположен. Уже существуют и термин “виртуальная электростанция”, и соответствующие проекты», – рассказывает А. Маслов.

### Статика, динамика или гибрид

Упоминание маховиков в качестве перспективных накопителей энергии подводит к теме противостояния статических и динамических ИБП. ДИБП уверенно расширяют свое присутствие на российском рынке ЦОДов: если до 2010 г. в нашей стране было не более пяти установок ДИБП, то в 2018 г. их количество превысило 200, а суммарная установленная мощность – 250 МВт. «По этим показателям мы только недавно обогнали Турцию. Но наш рынок ДИБП по насыщенности далеко позади Европы, Великобритании, США и имеет существенный потенциал роста», – считает В. Ротань.

Уже несколько лет в среде профессионалов бытует мнение, что на мегаваттных объектах динамические ИБП выгоднее статических. Однако в основе этого утверждения лежали расчеты, в которых использовались показатели статических ИБП со свинцово-кислотными АКБ. Появление литий-ионных аккумуляторов с их компактностью и 15-летним сроком службы и смена



**Schneider Electric** планирует расширение линейки ИБП бюджетного сегмента Easy UPS до мощностей 200 кВА

один раз в 10 лет имеет низкую стоимость владения.

В текущем году в планы компании Piller входят прикладные задачи, связанные с внедрением передовых технологий ДИБП на российском рынке. В частности, для заказчиков, которые ориентированы на традиционную схему резервирования 2N, но стремятся снизить капитальные затраты и занимаемую системами электропитания площадь,рабатываются решения на основе шины IP Bus. Для тех, кто желает совместить все плюсы технологий ДИБП и АКБ, предлагается апробированная на практике конфигурация динамических уста-

новок UBT(D)+ с обычными АКБ (как свинцово-кислотными, так и литий-ионными). Кинетический накопитель PB60+ может оказаться полезен тем заказчикам, которые вместо стандартных ДГУ готовы использовать газо-поршневые и газо-турбинные установки или альтернативные источники энергии.

### Schneider Electric

Компания предлагает несколько вариантов ИБП в зависимости от схемы построения и назначения ЦОДа: это и модульные ИБП Symmetra, и блочные ИБП линейки Galaxy V с целым набором передовых технологий и малым

временем восстановления для защиты критичных узлов, и бюджетные решения Easy UPS.

В текущем году компания планирует расширить линейку Galaxy V и представить российскому рынку линейку Galaxy VS мощностью от 20 до 120 кВА. Это блочный ИБП с поддержкой различных типов аккумуляторов, как классических свинцово-кислотных, так и литий-ионных. В Galaxy VS, как и в остальных ИБП этой серии, применены несколько запатентованных технологий, например ECOconversion. По сути, это улучшенный экорежим с КПД до 99%, обеспечивающий нулевое время перехода в режим

поколения статических ИБП результаты таких расчетов могут изменить.

Применение литий-ионных АКБ позволило повысить энергоэффективность, ремонтопригодность и надежность ИБП – в частности, обеспечить долговременную работу при +40°C с сохранением всех характеристик ИБП, включая перегрузочную способность не хуже, чем у ДИБП. А. Соловьев также предупреждает, что при сравнении статических и динамических ИБП важно принимать во внимание не только прямые затраты, но и косвенные риски, связанные с длительным временем восстановления после аварии большой тяжелой моноблочной конструкции ДИБП.

«Пока нет объективных оснований говорить об «очевидных преимуществах» динамических ИБП в любых условиях, – полагает М. Саликов. – Все определяется конкретной ситуацией. К тому же наши расчеты ТСО показали, что решения на су-

перконденсаторах при мощности до нескольких мегаватт часто выигрывают у систем с динамическими модулями, стоимость обслуживания которых увеличивается в течение срока эксплуатации».

Использование ДИБП, по оценке А. Маслова, становится целесообразным примерно с 2 МВт: «Вопрос выгода индивидуален для каждого объекта, поэтому необходимо всесторонне оценивать целесообразность применения того или иного решения на начальном этапе проекта». Мнение представителя Tripp Lite особенно интересно, поскольку эта компания поставляет только статические ИБП. К очевидным преимуществам ДИБП он относит более низкий CAPEX и меньшую занимаемую площадь. К недостаткам – высокую стоимость техобслуживания и инфраструктуры для него; более низкий уро-

вень надежности и безопасности (по сравнению со статической системой); малое время автономной работы до запуска ДГУ (отсутствие времени на попытку ручного старта).

При всей компактности и относительно невысокой стоимости ДИБП имеют большую массу, что исключает возможность их повсеместного использования. «Для уменьшения потерь электроэнергии в кабелях ИБП лучше устанавливать в непосредственной близости от питаемой нагрузки», – поясняет А. Лобов. Чаще всего это не является проблемой: обычно основное оборудование ЦОДов (серверы) располагают на минусовых этажах, способных вынести весовую нагрузку динамического ИБП. В тех случаях, когда систему гарантированного питания надо разместить на площадях с ограничениями по весовой нагрузке, проблемы могут возникнуть. Одно из возможных решений – установка не раз упоминавшихся литий-ионных аккумуляторов.

По мнению В. Ротаня, главное преимущество ДИБП – это надежность. Он приводит данные Ponemon Institute, согласно которым наиболее частая причина отказов в ЦОДах – это проблемы с аккумуляторными батареями (55%). Классические ДИБП не имеют АКБ. Кроме того, для получения мощности 1 МВт и выше на базе статических ИБП производители вынужденно идут на параллельное включение IGBT-транзисторов и линеек аккумуляторных батарей. «Теория надежности прямо говорит о том, что параллельное включение п устройств увеличивает количество точек отказа и снижает время наработки на отказ на 1/n», – напоминает специалист Piller.

В качестве других важных преимуществ ДИБП по сравнению со «статикой» он называет экономию занимаемого пространства (для ЦОДа мощностью 10 МВт динамические ИБП потребуют на 40–60% меньше площади), отсутствие затрат на электроэнергию для охлаждения (например, ДИБП Piller могут работать при температурах до



**ИБП Tripp Lite S3MX** имеет гибридную архитектуру, что позволяет совмещать преимущества модульной и моноблочной систем

меньшую занимаемую площадь. К недостаткам – высокую стоимость техобслуживания и инфраструктуры для него; более низкий уро-

#### НОВИНКИ 2018–2019 гг.

двойного преобразования, возможность зарядки батарей и корректировки входного коэффициента мощности.

Также Schneider Electric планирует расширение линейки бюджетного сегмента – ИБП Easy UPS 3М – до мощностей 200 кВА. Это будет недорогой ИБП, построенный по классической блочно-модульной технологии и обладающий высокими для отрасли показателями эффективности.

#### Tripp Lite

В числе решений для ЦОДов специалисты компании выделяют управляемые

PDU, обеспечивающие полноценный контроль параметров электропитания каждого потребителя и настройку отдельных розеток PDU с целью задания определенной очередности отключения/включения оборудования. Для обеспечения высоких показателей доступности новые PDU Tripp Lite имеют функцию Mobile Access, которая предоставляет доступ к параметрам PDU с мобильных устройств. Mobile Access формирует уникальный QR-код, считав который с сенсорного дисплея PDU смартфоном или планшетом, можно получить доступ к программно-

му модулю для полноценного мониторинга работы системы распределения питания, находясь в любой точке объекта.

Для предотвращения отключения серверного оборудования по перегрузке PDU Tripp Lite предупреждают о приближении максимальных значений тока розетки с помощью светодиодных индикаторов. Например, если ток превысил 80% номинального значения, то индикатор данной розетки будет гореть желтым светом. Другие типы световых оповещений: зеленый – нормальная работа; крас-

+50°C без систем кондиционирования воздуха) и более высокий КПД в области нагрузок 30–50% (типовой уровень загрузки ЦОДов).

«Доля традиционных решений со свинцово-кислотными АКБ будет постепенно снижаться в пользу динамических ИБП и решений на базе литий-ионных аккумуляторов, – делится своими ожиданиями В. Ротань. – А если тарифы на электроэнергию будут повышаться темпами, опережающими инфляцию, и если потребителей обяжут оплачивать 100% присоединенной мощности, то спрос на эти технологии существенно увеличится».

### Нужны ли ДГУ?

Виртуализация ИТ и использование заказчиками нескольких ЦОДов позволяет им оперативно «перекинуть» ИТ-нагрузку, например, путем переноса виртуальных машин с одной платформы на другую. А нужны ли в таком случае дизель-генераторы? Непродолжительные перерывы в электроснабжении смогут брать на себя АКБ или маховики, а при длительных авариях ИТ-нагрузку можно перевести в другие ЦОДы.

К реализации такого сценария подталкивает и увеличение доли облачных ЦОДов, где проще реализуется зеркалирование данных. По данным, которые приводит В. Ротань, уже сейчас в России имеются несколько ЦОДов, которые применяют маховики и не имеют ДГУ.

«Технологически такой сценарий реализуем уже сегодня, однако необходимо понимать: для того чтобы перенести нагрузку в другие ЦОДы, они должны быть построены и заполнены ИТ-оборудованием, что требует существенных затрат, – рассуждает А. Соловьев. – С другой стороны, наличие резервного источника питания, которым в большинстве случаев является ДГУ, – это одно из основных требований стандарта для ЦОДов от Uptime Institute, причем для Tier III и IV помимо наличия резервного электропитания

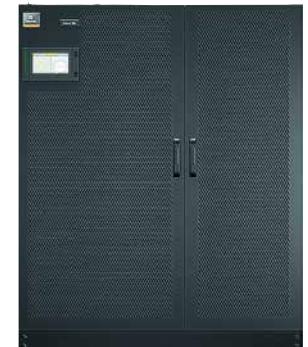
необходим также запас топлива для работы ЦОДа в течение 12 ч. Такие системы трудно реализовать на накопителях энергии при их нынешнем технологическом уровне или же подобные решения экономически невыгодны».

«Далеко не все операторы ЦОДов могут себе позволить перевести нагрузку на другие площадки, – соглашается М. Саликов. – Поэтому вряд ли потребность в ДГУ будет заметно снижаться».

А вот А. Маслов считает, что потребность в классических ДГУ уменьшится. Он связывает это с активной разработкой и внедрением в ЦОДах топливных элементов (ТЭ), а также с заботой об экологии (уменьшении выбросов вредных веществ, шума и вибраций). Топливные элементы (побочный продукт работы которых – вода или углекислый газ, в зависимости от типа применяемой химической реакции) могут использоваться на уровне как всего ЦОДа (контейнерные ТЭ вместо ДГУ), так и отдельной стойки (ТЭ в стойке). В ряде регионов продвижение ТЭ-систем осуществляется на государственном уровне, например, ЕЭС запустил пятилетний проект, нацеленный на создание замены дизель-генераторам, широко распространенным сегодня для резервного и временного электроснабжения ЦОДов.



Похоже, прежде консервативная область систем электропитания ЦОДов находится на пороге серьезных изменений. Литий-ионные АКБ, суперконденсаторы, маховики вместе с изменившимся ИТ-ландшафтом могут существенно изменить архитектуру этих систем. Программно определяемые системы электропитания, срезая пики энергопотребления, позволяют сократить не только эксплуатационные, но и капитальные затраты. И проектировщикам надо быть к этому готовыми. ИКС



▲  
Моноблочные ИБП Liebert EXL (100–1200 кВА) получили возможность работы в режиме VI (Voltage Independent)

ный – напряжение на розетке ниже допустимого; красный мигающий – срабатывание автомата защиты. Этот функционал удобен для обслуживающего персонала и позволяет быстро оценить состояние электропитания потребителей при периодическом обходе ЦОДа.

Еще одна новинка – линейка трехфазных ИБП Tripp Lite S3MX мощностью 30–200 кВА с возможностью параллельной работы. ИБП имеет гибридную архитектуру, что позволяет совмещать преимущества модульной и моноблочной систем.

### Vertiv

В рамках обновления модельной линейки ИБП на смену старой модели Liebert NXC в диапазоне мощностей 10–40 кВА пришли устройства Liebert EXS. В числе их преимуществ – КПД до 96,2%, единичный коэффициент мощности, возможность работы при повышенных (до +40°C) температурах без дерейтинга (максимальная рабочая температура – +50°C), а также широкий диапазон допустимых напряжений на шине постоянного тока.

Основная линейка моноблочных ИБП Liebert EXL 100–1200 кВА получила воз-

можность работы в режиме VI (Voltage Independent). Этот режим позволяет дополнительно повысить КПД системы без снижения качества питания.

Продолжается развитие линейки модульных ИБП высокой мощности (600–2400 кВА). Помимо стандартной децентрализованной системы управления, этот ИБП оснащен полным набором силовых коммутирующих ключей и статическим байпасом с «горячей» заменой.

На ближайшее время запланировано обновление модели ИБП мощностью 60 кВА.

# Адиабатика – вложения в будущее

**Высокая эффективность систем на основе адиабатического охлаждения и низкие эксплуатационные затраты задают тренд на использование их в центрах обработки данных.**

Адиабатическое охлаждение опирается на известный факт: при испарении воды поглощается большое количество тепла, что понижает температуру окружающей среды. Существует заблуждение, что в машинный зал ЦОДа в таком случае попадает сильно увлажненный воздух. На самом деле это не так – прямое адиабатическое охлаждение в ЦОДах используется редко, при косвенном же контуре наружного и внутреннего воздуха разделены, влагой насыщается только наружный воздух, а на внутренний воздух ЦОДа, кроме охлаждения, никакого воздействия не оказывается.

Ключевую роль в данных установках играет теплообменник. Он может быть пластинчатым или роторным. Пластинчатый представляет собой специальную кассету из пластин, между которыми движется воздух. Каждую пластину с одной стороны обтекает наружный воздух, а с другой – воздух ЦОДа. Роторные представляют собой большое колесо, заполненное пластинами, которое медленно вращается. Компания Rittal делает ставку на пластинчатые теплообменники, поскольку они не требуют дополнительных затрат электроэнергии на вращение, имеют меньшие габариты и более надежны и неприхотливы в эксплуатации.

Для безотказной работы таких установок требуется система умягчения воды. Для того чтобы исключить образование отложений на пластинах теплообменника, необходимо снижать карбонатную жесткость подаваемой воды с помощью системы водоподготовки, которая может быть включена в комплект поставки агрегата.

## Адиабатика или ПВУ с секцией увлажнения?

Эффект охлаждения воздуха при испарении воды давно используется в приточно-вытяжных установках (ПВУ) с секцией увлажнения. Однако в обычных ПВУ не предусматриваются возможности резервирования и глубокого регулирования расхода воздуха. Такого рода решения часто разрабатывались для административных зданий, а для ЦОДов они подходят плохо. Адиабатические установки отличаются от ПВУ более высокой надежностью и более широкими возможностями регулирования – нагрузка ЦОДа меняется и не всегда требует максимально-го охлаждения.

В установках адиабатического охлаждения Rittal применяются матрицы вентиляторов. Включая и выключая отдельные вентиляторы, можно плавно регулировать воздушный поток. Если один вентилятор выходит из строя, то его отсутствие компенсируется увеличением

производительности работоспособных устройств – таким образом обеспечивается резервирование системы. Увеличение количества вентиляторов повышает стоимость системы, но это плата за более высокую надежность в целом, что важно для ЦОДов.

Другая особенность решения Rittal – конструкция теплообменника. Это специальная кассета из металлических пластин особой формы с шероховатым покрытием, которое обеспечивает образование водяной пленки вместо отдельных капель, что, в свою очередь, повышает эффективность теплообмена. Другой отличительной чертой является способ организации воздушных потоков внутри и около теплообменника: благодаря конструктивным решениям мы можем направить входные и выходные потоки воздуха практически в любых направлениях без использования дополнительной внешней обвязки воздуховодами, что позволяет учесть архитектурные особенности объекта и предложить разные варианты размещения установок.

## Эксплуатация зимой

Пластины теплообменника орошаются только летом – зимой воду из системы спускают. Тем не менее при встрече горячих и холодных потоков на пластинах все равно появляется вода – образуется конденсат. В зимний период это может привести к обмерзанию пластин.

Чтобы избежать этого при запуске системы после простоя, Rittal предлагает включать матрицу вентиляторов на малых оборотах при закрытых заслонках. В таком случае воздух движется внутри внешнего контура, постепенно прогреваясь, и лишь затем в теплообменник начинает добавляться наружный холодный воздух. Благодаря этому даже при температуре атмосферного воздуха  $-35^{\circ}\text{C}$  в области теплообмена поддерживается температура  $+5\text{--}7^{\circ}\text{C}$ , и обмерзания пластин не происходит.

Rittal разрабатывает решения для работы и при более низких температурах: от  $-40$  до  $-50^{\circ}\text{C}$ . В таких условиях необходимо исключить переохлаждение установки при длительном простое и функционировании: усилить теплоизоляцию, исключить «мостики холода» и защитить автоматику.

## Работа в условиях высоких температур

Максимальная температура, при которой проверена работа адиабатической системы Rittal, составляет  $28\text{--}30^{\circ}\text{C}$  по мокрому термометру (при влажности 100%), что для средней полосы соответствует  $36\text{--}38^{\circ}\text{C}$  на улице при от-



**Кирилл Дмитриев,**  
менеджер по  
продукции (ИТ-  
охлаждение), Rittal



◀  
Внутренний вид установки  
на этапе сборки

лее сложным оборудованием, стоимость обслуживания которого достаточно высока, например, они требуют периодической промывки, а гликоловый раствор не реже раза в год должен подвергаться регенерации.

ЦОД строится надолго. Если рассматривать эксплуатационные расходы на отрезке более десяти лет, то адиабатические системы часто выглядят экономически предпочтительнее – затраты на их обслуживание минимальны.

Для ЦОДов любой мощности Rittal

подберет решение под любые условия эксплуатации. При разработке индивидуального проекта учитываются не только климатические особенности местонахождения ЦОДа, но и конструктивные особенности – расположение входов и выходов воздушных каналов, особенности используемого специализированного оборудования. Индивидуальное проектирование позволяет учесть все нюансы конкретного объекта.

### Перспективы в мире и в России

В Европе сегодня вводятся все более жесткие требования к хладагентам, устанавливается квота их ежегодного ввоза. Поэтому стоимость чиллеров и других холодильных агрегатов увеличивается, вследствие чего наблюдается тенденция к переходу на безфреонное охлаждение. Подобные решения уже используют наиболее продвинутые компании, такие как Google, Facebook и «Яндекс».

Важно подчеркнуть, что адиабатические системы очень надежны, в них просто нечего ломаться. Их конструкция включает минимум активных компонентов: помимо систем автоматики это заслонки и вентиляторы. Нет критических узлов, которые могли бы отказать и вывести из строя установку. Другой плюс – они не занимают полезное пространство внутри дата-центра.

Для типового ЦОДа, в котором температура в серверном зале поддерживается на уровне 24°C, решение на основе адиабатического охлаждения может эффективно работать при температуре атмосферного воздуха до 36–38°C. В большинстве регионов нашей страны климат отлично подходит для работы систем адиабатического охлаждения, так что потенциал таких решений в России огромен.



**ООО «Риттал», 125252, Москва,  
ул. Авиаконструктора Микояна, 12,**

**БЦ "Линкор", 4 этаж**

**тел. (495) 775-0230, факс (495) 775-0239  
info@rittal.ru, www.rittal.ru**

# Облачные RAN в структуре 5G-сетей

Определив точно значения слов,  
вы избавите человечество от половины заблуждений.  
Рене Декарт

Виктор  
Леончиков

**C-RAN может стать не просто частью проекта 5G. Облачные структуры способны существенно упростить процесс внедрения новых стандартов радиосвязи и обеспечить экономический оптимум всем участникам телекоммуникационного рынка.**

В телеком-сообществе начало 2019 г. отмечено бурными дебатами относительно процедуры внедрения нового стандарта 5G. Факт сам по себе примечательный, особенно если учесть, что предмет обсуждения до сих пор не совсем ясен таким гигантам, как Ericsson, Nokia и пр. Даже высокий МСЭ склонен рассуждать скорее о продуктах, которые можно реализовать с помощью 5G, чем о технологической сущности грядущего стандарта. Кстати, стандарта чего? Поскольку пристальное внимание уделяется радиочастотному спектру, можно предположить, что это стандарт радиосвязи, а в силу наличия номера (5) – связи мобильной и сотовой. Если это так, то все продукты вообще и те, которые увязываются исключительно с 5G, реализуются на уровне приложений и, следовательно, могут обеспечиваться сетями произвольного рода связи, а не только сетями нового поколения мобильной сотовой связи. Тем не менее пока все сходятся в том, что с точки зрения радио 5G остается старой добной системой OFDMA с расширенным относительно 4G-LTE спектром для реализации модуляции 256-QAM (таким образом, можно сказать, что  $5G = 4G + \Delta F \odot$ ). В этом случае в разговорах об инфраструктуре сети нового стандарта радиосвязи особое значение приобретает вопрос: «Что собственно строить?».

## Три уровня инфраструктуры

Определим инфраструктуру сети произвольного стандарта радиосвязи как совокупность технических средств электросвязи, обеспечивающих доставку сигнала от одного терминала к другому (безусловно, мы говорим о связи внутри одного государства). При этом под термином будем понимать окончное (абонентское) устройство, преобразующее сообщение в электрический сигнал. Для упрощения примем «ры-

ночно-собственнический» подход, следуя которому можно выделить три уровня (вида) инфраструктуры:

**1. Инфраструктура верхнего уровня** – полноценная сеть сотовой связи. Всё (включая рабочие частоты), кроме оконечного оборудования потребителя, принадлежит одному оператору (модель сотового оператора). Сюда же относятся варианты с арендой элементов этой инфраструктуры другими операторами.

**2. Инфраструктура среднего уровня.** Функционально независимые субсети, являющиеся элементами макросети (п. 1) оператора, принадлежат разным собственникам. Например, оптическая транспортная сеть, или серверы ИТ-платформы, в том числе в виде облачной структуры, или центр коммутации мобильной связи виртуального оператора не принадлежат обладателю лицензии (и/или частот) сотовой связи.

**3. Инфраструктура низшего уровня (пассивная)** – опоры и площадки для размещения оборудования (п. 1, 2) с вспомогательными элементами электропитания, мониторинга и пр. К этой категории относится и примитивный бизнес аренды площадей на крышах с предоставлением подключения к первичным источникам электроэнергии.

Существует еще один уровень инфраструктуры (активный), пропагандируемый специалистами в последние два-три года и близкий по сути к среднему уровню. Это инфраструктура радиооблака с применением технологии активных распределенных антенных систем (active distributed antenna system, ADAS) или другой, близкой по технической сущности. Применительно к стандарту 5G такая инфра-

# IV профессиональная Премия в области создания и услуг дата-центров



Церемония награждения лучших реализованных проектов в области ЦОДов в России и странах СНГ. Жюри Премии состоит из известных российских и зарубежных экспертов, которые обладают многолетним опытом в области реализации проектов дата-центров. Выбор победителей Премии происходит путем голосования членов жюри по представленным документам и описаниям проектов.

## Старт приема заявок!

Заявки на участие в конкурсе принимаются до 30 октября 2019 года

### ★ Номинации ★

Победителя определяет  
жюри Премии

- ★ Лучшее решение в области инженерных систем
- ★ Лучшая интегрированная инженерная инфраструктура (комплексное решение охлаждение + электроснабжение)
- ★ Лучшее ИТ-решение для ЦОДов
- ★ Лучшее комплексное решение ИТ + инженерная инфраструктура
- ★ Лучшее решение для ЦОДов на базе отечественных продуктов
- ★ Лучшая облачная платформа
- ★ Инновация года
- ★ Проект года

Лидер рынка  
определяется на основе  
данных iKS-Consulting

- ★ Самый быстрорастущий провайдер IaaS
- ★ Самый быстрорастущий провайдер colocation
- ★ Лидер региональной экспансии
- ★ Самый динамичный телеком-оператор для ЦОДов

Торжественная церемония награждения победителей  
состоится 26 февраля 2020 года



структурой обладает рядом замечательных свойств. Но сначала – определение.

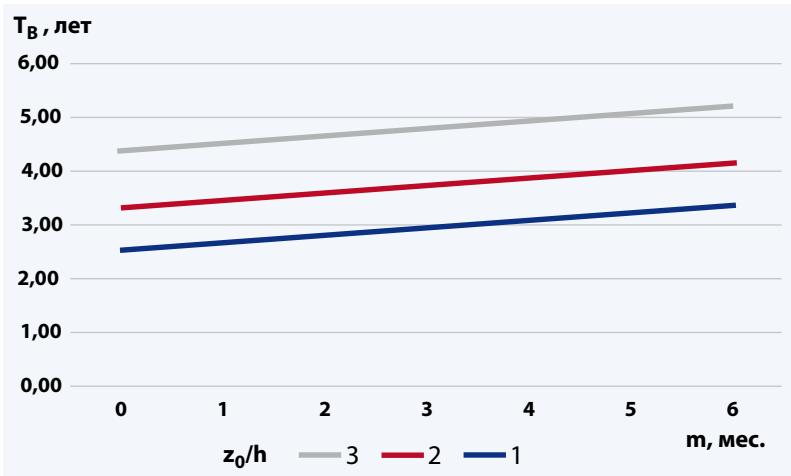
### Радиооблако как инфраструктурный продукт

Под облачными сетями радиодоступа (Cloud Radio Access Network, C-RAN), или радиооблаком, будем понимать радиосистему двусторонней связи абонентского терминала (АТ) и базовой станции (БС) с линейным переносом спектра радиосигнала в среду (диапазон) транспорта с целью доставки радиосигнала на участке БС – АМ (антенные модули) при произвольном распределении последних на заданной площади. Первые упоминания о таких системах Wikipedia относит к 2010 г. Оставим это утверждение на совести авторов Wiki, но заметим, что в действительности подобные системы известны отечественным специалистам с конца прошлого века, а некоторые даже запатентованы\*. Возраст приличный, и тем не менее ощутимых результатов использования инфраструктуры на основе этой технологии не наблюдается. Можно предположить, что в негативном отношении операторов сотовой связи к C-RAN виноваты неопределенность или отсутствие достаточной информации для принятия решения, что заставляет их считать технологию убыточной.

Здесь необходимо отметить, что инфраструктурный оператор предоставляет операторам сотовым не примитивный набор отдельно стоящих сайтов, а сплошную зону радиопокрытия в соответствующих частотных диапазонах с заданным и согласованным с сотовыми операторами уровнем сигнала  $U \geq F(QoS)$ . Сотовые (и не только) операторы смогут включать в это радиооблако\*\* свои базовые станции (RRU или даже BBU) и создавать потребительскую емкость соответствующего nG стандарта. Таким образом получается энергетическая инфраструктура, индифферентная к поколению подключаемого радиооборудования. Другими словами, инфраструктурный оператор, он же облачный провайдер, создает уникальный, независимый от смены поколений радиооборудования продукт, название которому – емкость радиооблака. Предельную емкость облака удобно рассматривать как максимально допустимое количество ( $z_{max}$ ) приемопередатчиков (трансиверов, RRU, TRX, RRH...) разных диапазонов и стандартов, которое оборудование облака позволяет разместить на центральном узле и в заданных комбинациях подключить к антенным модулям. Этот продукт

\* Громаков Ю.А. Система сотовой радиосвязи и ее узлы. Патент РФ № 2279764 от 27.07.2005.

\*\* Леончиков В.М. Облачные RAN как перспектива инфраструктурного бизнеса. [www.iksmedia.ru](http://www.iksmedia.ru)



### ▲ Окупаемость инфраструктуры

инфраструктурный оператор может реализовать на рынке в полном соответствии с общими принципами маркетинга.

Физические размеры радиооблака зависят от количества сот (секторов антенн) и потребляемой мощности (мощности антенных усилителей) и могут быть настолько велики, насколько инфраструктурный оператор способен обеспечить (профинансировать) его строительство в соответствии с запросами сотовых операторов.

### Кому выгодно?

Выигрыш сотового оператора при работе с радиооблаком очевиден. Он, не теряя в покрытии, получает возможность использовать пико- или микробС вместо типовых макробС. На этом оператор может сэкономить 20–50% стоимости базовых станций. Другие статьи экономии – это 50% (а то и все 100%) стоимости источников питания (в том числе бесперебойных) и, конечно, 100% стоимости инсталляции оборудования. Об экономии потребляемой электроэнергии и говорить не нужно – это неоспоримый факт. Более того, в радиооблаке появляется возможность распределять емкость одиночной БС на несколько сайтов или даже на все облако, что особенно важно, когда сотовый оператор только начинает свою работу и его сеть недогружена. А это уже означает экономию CAPEX по меньшей мере на порядок. Точное определение реальной экономии – предмет изысканий сотового оператора. В свою очередь, оператор инфраструктурный, который эту экономию обеспечивает, должен минимизировать как собственные CAPEX путем грамотного радиопланирования, так и OPEX посредством учета локальных условий ведения бизнеса.

Состоятельность такого бизнеса могут подтвердить только расчеты. Простая модель\* позволила получить расчетные соотношения для

определения времени T<sub>B</sub> достижения точки безубыточности при различных вариантах включения операторов в радиоблако. Модель предусматривает последовательное (не одновременное) включение n операторов в облако с временной задержкой t месяцев и линейное наращивание исходной (стартовой) емкости каждого оператора z<sub>0</sub> путем включения новых трансиверов с интенсивностью h (1/мес.). Пример расчета окупаемости затрат на создание инфраструктуры из S=15 секторов (стоимость одного сектора – 1,3 млн руб., а операционные затраты на обслуживание такого облака – 170 тыс. руб. в месяц) представлен на рисунке.

Расчеты свидетельствуют, что успех такого облачного бизнеса – в грамотной и согласованной с сотовыми операторами работе группы развертывания сети инфраструктурного оператора (роллаут-группы) с целью обеспечения максимального стартового объема радиооблака. В этом случае асинхронность начала работы сотовых операторов даже при весьма демократических тарифах не является критическим фактором.

Бизнес радиооблака критичен лишь к управлению на всех этапах своего развития, в том числе при организации пуска элементов сетей 5G, для которых радиооблако является подготовленной стартовой площадкой. Радиооблако допускает использование существующего оборудования операторов сотовой связи, запуск независимых pilotных сетей 5G в различных регионах и одновременно позволяет подготовить оборудование отечественного производства. При этом следует предостеречь разработчиков аппаратуры от чрезмерной увлеченности усложнением инфраструктуры облака путем включения в него элементов, присущих сетям независимых сотовых операторов, и дополнительных управляющих (коммутирующих) устройств всякого рода. Прелесть облачных структур – в сохранении за мобильными операторами свободы управления собственной сетью и бизнесом внутри облака.



Все вышеизложенное в принципе не противоречит концепции МСЭ относительно запуска автономных и неавтономных сетей 5G, но позволяет отечественной отрасли взвешенно подойти к фантазиям некоторых иностранных чиновников от электросвязи. Практика – критерий истины, и радиооблако, способное работать с любыми стандартами связи на любых частотах, поможет эту истину выявить. Ведь всего 120 лет назад лондонцы полагали, что основной проблемой через 100 лет будет уборка конского навоза с улиц, а шорники США писали письмо президенту с просьбой остановить строительство железных дорог. ИКС

\*Леончиков В.М. Экспресс-анализ облачных RAN.  
www.iksmedia.ru.

# Короче шаг!



Андрей Семенов, профессор, МТУСИ

Со второй половины 90-х гг. прошлого столетия сетевая технология Ethernet, несмотря на некоторые ее принципиальные недостатки, заняла в области локальных сетей доминирующее положение. Ее конкуренты – Token Ring, FDDI (CDDI) и ATM – уже стали историей. Достаточно перспективное, на первый взгляд, предложение AT&T и Hewlett-Packard это положение поколебать не смогло. Продукт совместной деятельности компаний, единая технология 100VG AnyLAN, соединяла в себе такие важные для локальных применений достоинства, как высокая скорость и простота формирования кадров Ethernet, с одной стороны, и гарантированное время доставки информации Token Ring – с другой. Но высокая стоимость аппаратуры и запоздалый выход на массовый рынок привели к ее провалу.

В отличие от сетей связи общего пользования, для локальных сетей характерны «круглые» значения информационных скоростей передачи. Для техники, которая разрабатывалась до середины первого десятилетия нового века, это 10 и 100 Мбит/с, впоследствии сюда добавились 1 и 10 Гбит/с. Скорость передачи сигнала в линии несколько выше приведенных значений (табл. 1). Поскольку по мере наращивания скоростей эта разница нивелируется из-за перехода на блочные коды, указанные различия в дальнейшем во внимание не принимаются.

В табл. 1 не отражены высокоскоростные волоконно-оптические схемы параллельной передачи. В этих схемах для формирования канала связи исходный цифровой поток на передающем конце представляется в форме композиции отдельных низкоскоростных составляющих, из

которых поток после передачи по линии восстанавливается на приемном конце.

Как видно из табл.1, на ранних этапах развития техники в каждом следующем поколении аппаратуры скорость увеличивалась на порядок. Обусловлено это было следующими причинами:

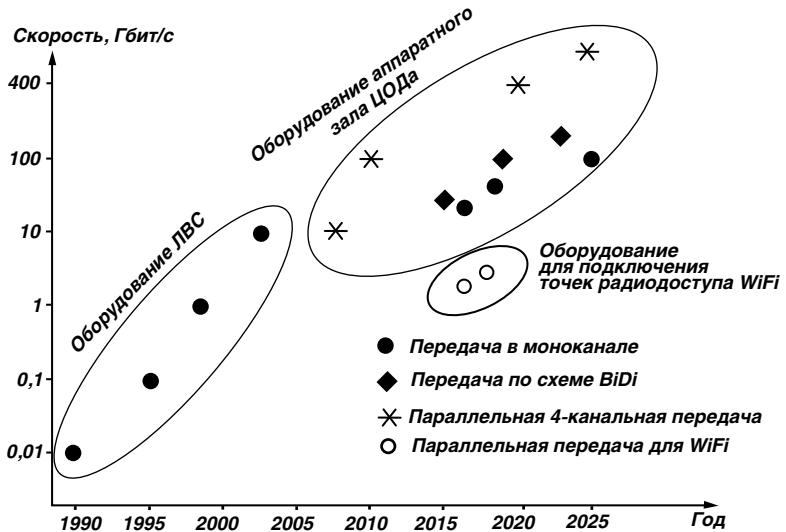
- принципиальной неэкономичностью технологии Ethernet с точки зрения использования пропускной способности канала связи из-за принятой схемы покадровой передачи и наличия в каждом кадре большого объема служебной информации (преамбулы, заполнителя, адресной информации и т.д.);
- относительно быстрым моральным устареванием сетевой техники, что компенсировалось увеличением шага наращивания скорости в следующем поколении аппаратуры.

## Современные и перспективные скорости передачи аппаратуры ЛВС

Сетевая техника Ethernet, используемая сегодня при построении нижних уровней информационных систем, имеет две основные сферы применения: офисы и ЦОДы. В обеих разновидностях аппаратуры при переходе к каждому следующему поколению скорости

Тип сетевого интерфейса	Скорость линейного сигнала	Тип линейного кода
10Base-T	20 Мбит/с	Манчестерский
100Base-T	125 Мбит/с	4B5B + MLT
1GBase-T	1,25 Гбит/с	PAM-5
10GBase-T	10,3 Гбит/с	PAM-16

Табл.1. Информационные и линейные скорости первых поколений сетевых интерфейсов Ethernet



**Рис. 1. Изменение скоростей передачи данных сетевых интерфейсов Ethernet**

передачи данных также растут, однако шаг этого наращивания уменьшается и, в отличие от классических систем, перестает быть кратным 10 (рис. 1). Наиболее активно развивается сетевое оборудование, предназначенное для ЦОДов. В офисных ЛВС скорости свыше 10 Гбит/с востребованы относительно слабо, поэтому там для формирования сверхвысокоскоростных каналов связи имеет смысл задействовать технику, ориентированную на машинные залы ЦОДов.

Последнее положение требует дополнительного комментария. Разрабатывать сетевые интерфейсы с быстродействием 40 Гбит/с и выше специально для офисных систем нецелесообразно потому, что они применяются в ядре таких объектов. А серверная как центральный узел офисных информационных систем фактически представляет собой малый или даже средний корпоративный ЦОД.

Причины отказа от 10-кратного шага наращивания скоростей различны.

**Табл. 2. Риски нарушения нормального функционирования сетевых интерфейсов 2,5GBase-T и 5GBase-T**

Тип сетевого интерфейса	Риски		
	Категория 5е	Категория 6	Категория 6а
<b>Протяженность тракта 0–50 м</b>			
2,5GBase-T	Низкие	Низкие	Отсутствуют
5GBase-T	Средние	Низкие	Отсутствуют
<b>Протяженность тракта 51–75 м</b>			
2,5GBase-T	Средние	Низкие	Отсутствуют
5GBase-T	Высокие	Средние	Отсутствуют
<b>Протяженность тракта 76–100 м</b>			
2,5GBase-T	Высокие	Средние	Отсутствуют
5GBase-T	Очень высокие	Высокие	Отсутствуют

## Сетевые интерфейсы для офисных систем

Известно, что среднестатистический «белковый» пользователь не в состоянии полноценно воспринимать информационный поток, поступающий к нему со скоростью свыше 50 Мбит/с. Поэтому для передачи данных даже на верхних уровнях офисных ИС в большинстве случаев вполне достаточно 10-гигабитных каналов связи.

Тренд последних 10–15 лет в области построения информационных систем, наиболее ярко выраженный при создании «умного» дома, – увеличение количества составляющих ИС подсистем. Большинство из них не выдвигает высоких требований к пропускной способности канала связи, используемого для подключения терминального оборудования. Исключение составляют системы беспроводного радиодоступа Wi-Fi. Особенность работы этого оборудования заключается в разделении полосы, что ограничивает скорость отдельного канала. Способ преодоления этого недостатка – увеличение общего быстродействия.

Оборудование беспроводного доступа Wi-Fi имеет две особенности. Во-первых, в отличие от проводных интерфейсов, оно работает не в базовой полосе частот, а в диапазоне 2,4 ГГц и выше. В этой ситуации достижение скорости 10 Гбит/с даже при использовании сложных форматов модуляции сталкивается с серьезными сложностями. Выходом является введение промежуточных значений скорости – 2,5 и 5 Гбит/с.

Во-вторых, объемы применения оборудования Wi-Fi малы. Поэтому разрабатывать специализированную кабельную технику, способную поддерживать скорость 2,5 и 5 Гбит/с, нецелесообразно. А формировать линии, соединяющие это оборудование с магистральной частью ИС, с помощью техники категории 6а, которая гарантированно обеспечивает качественные показатели канала связи, экономически невыгодно.

Для того чтобы повысить эффективность подключения точек радиодоступа, используется техника СКС категории 5е или 6 с предварительным тестированием. Необходимые качественные показатели достигаются за счет дополнительного ограничения протяженности тракта (табл. 2). Последнее требование не вызывает серьезных проблем, поскольку в правильно спроектированной СКС стационарные линии протяженностью свыше 70 м встречаются крайне редко. Кроме того, для подключения точек доступа целесообразно использовать схему direct connection, которая за счет устранения из тракта одного разъема создает меньший уровень шумов на входе приемника.

Не нужно упускать из виду и то, что элементная база ведущих изготовителей техники СКС

имеет определенный запас, в первую очередь по переходному затуханию. Это также улучшает отношение сигнала к шуму на входе приемника и способствует нормальному функционированию соединительной линии.

### Сетевые интерфейсы для ЦОДов

В отличие от офисных систем, для которых начали применяться промежуточные значения скоростей передачи сигнала, в ЦОДах преимущественно происходит уменьшение шага наращивания скорости. Основная причина этого заключается в недостаточном быстродействии современной микроэлектронной элементной базы. В результате возможности применения одноканальной схемы построения сетевых интерфейсов резко сокращаются. Возникший «скоростной тупик» преодолевается следующими способами:

- обращением к блочным кодам с малой избыточностью;
- применением многоуровневых кодов;
- использованием сложных форматов модуляции линейного сигнала;
- переходом на схемы параллельной передачи в различных вариантах ее реализации.

Возможности первого из упомянутых приемов уже практически исчерпаны: типовой для современных интерфейсов блочный код 64B66B увеличивает тактовую частоту линейного сигнала всего на 3,1%.

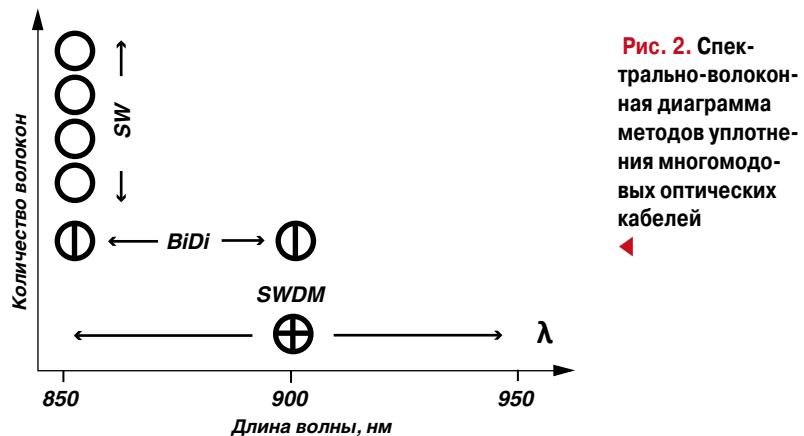
Наработки по остальным направлениям еще далеки от достижения фундаментальных ограничений. Кроме того, их сильная сторона – взаимная независимость и потенциальная возможность совместного применения для усиления результирующего эффекта.

Многоуровневые коды широко используются в электропроводных системах и постепенно проникают в оптические.

Схема параллельной передачи реализуется как пространственное или спектральное мультиплексирование, причем последний способ применительно к экономически выгодному первому окну прозрачности и многомодовой технике известен в вариантах BiDi (двухволновая схема) и SWDM (четыре оптические несущие) (рис. 2).

Введение схемы BiDi выгодно возможностью сохранения двухволоконной схемы организации тракта со скоростями 40, 50 и 100 Гбит/с. Увеличение защитного интервала между двумя несущими упрощает и удешевляет интерфейс по сравнению с техникой SWDM. При выходе за 100 Гбит/с эффективность BiDi резко падает.

До уровня законченных и стандартизованных разработок доведено множество решений, которые различаются использованными в них схемами преодоления «скоростного тупика». В настоя-



**Рис. 2. Спектрально-волоконная диаграмма методов уплотнения многомодовых оптических кабелей**

щее время на уровне утвержденных спецификаций допускаются следующие скорости: 25, 40, 50, 100, 200 и 400 Гбит/с. С учетом потенциальных возможностей уже созданной техники началось обсуждение перспективных решений со скоростями 800 Гбит/с и 1,6 Тбит/с.

Так же, как и в офисных системах, в ЦОДах вполне возможен «скоростной регресс». В частности, для организации внутридядных связей разработаны сетевые интерфейсы 25G Ethernet, использующие в качестве среды передачи витопарные электропроводные кабели. Достоинство этих интерфейсов – в хорошей согласованности с быстродействием оборудования массовой памяти, которое, как известно, по сравнению с ЛВС не столь требовательно к пропускной способности канала связи. А также их применение увеличивает протяженность тракта до примерно 50 м (по сравнению с максимум 32 м для 40G Ethernet). На указанных дистанциях тракты 25G Ethernet пре-восходят волоконно-оптическую технику по тепловыделению – параметру для ЦОДов критически важному.

Кроме того, основные схемные решения 25G Ethernet заимствуются из электрической части уже созданных ранее 50- и 10-гигабитных оптических интерфейсов второго поколения.



Скорости передачи сигнала в локальных сетях сегодня растут заметно медленнее, чем 10-15 лет назад, вне зависимости от области применения. В офисных ЛВС и ЦОДах снижение темпа роста скоростей дополняется уменьшением его шага. Причины этого явления в офисах и ЦОДах принципиально различаются.

В наиболее интенсивно развивающейся сейчас сетевой технике, ориентированной на применение в машинных залах ЦОДов, дробление шага наращивания скоростей выражено более явно. При этом ряд, составленный из стандартизованных скоростей оптических интерфейсов ЦОДов, слишком плотен, поскольку отрасль еще не определилась с предпочтительными значениями. ИКС

# Визуализация для цифровизации

Александр Барков

Сегодня чрезвычайно важны не только инструменты сбора, хранения и обработки информации (читай – ЦОДы), но и средства ее наглядного представления. Они позволяют удобно «потреблять» имеющиеся данные, информированно и оперативно принимая оптимальные решения.

Системы наглядного представления информации окружают нас повсюду: на улицах, в транспорте, в банках, музеях, медицинских учреждениях, торговых центрах, на спортивных объектах. Это в первую очередь различные экраны, цифровые вывески, видеостены и пр. Если вы, находясь в большом городе, оторветесь от экрана смартфона или планшета и выйдете из интернета, то сразу попадете в мир цифровых информационно-рекламных вывесок. Возможно, уже в ближайшее время такие системы, больше известные специалистам под англоязычным названием Digital Signage, будут оказывать на нас не меньшее влияние, чем всеобъемлющий интернет.

### Тенденции Digital Signage

Прародителями современных систем Digital Signage можно считать неоновые вывески, которые появились примерно 100 лет назад. И сегодня одна из основных областей использования Digital Signage – реклама в ритейле. Но сфера применения этих систем стремительно расширяется. Они все чаще устанавливаются для улучшения коммуникации внутри компаний и организаций.

«Цифровые вывески используются в музейных инсталляциях для создания нетривиальных и запоминающихся экспозиций. Ритейлерам они обеспечивают запоминаемость бренда, привлекают дополнительный трафик покупателей, способствуют увеличению объема продаж. А применение систем Digital Signage в офисах компаний имеет не только развлекательную составляющую, но и повышает респектабельность организации в глазах сотрудников, клиентов и партнеров», – перечисляет некоторые из решаемых цифровыми вывесками задач Николай Клочков, технический директор компании IMS.

«Несмотря на сложную экономическую ситуацию, доля компаний, использующих системы Digital Signage, постоянно увеличивается, – отмечает Максим Прохоров, менеджер компании NEC Display Solutions по работе с партнерами в России и странах СНГ. – Такие системы могут применяться в любой отрасли, где идут процессы цифровой трансформации. Они все чаще интегрируются с бизнес-системами для повышения качества обслуживания посетителей».

Системы Digital Signage все активнее проникают и на производственные предприятия. Одна из причин этого, по мнению Александра Пивоварова, руководителя направления Digital Signage компании Auvix, заключается в том, что на таких предприятиях две трети персонала не имеют фиксированного рабочего места с компьютером и цифровые экраны служат отличным инструментом для коммуникации с ними. Корпоративные ценности, внутренние новости и



Интерактивный мультимедийный комплекс Останкинской телебашни включает аналитический центр и музей строительства, которые расположены в фойе и на смотровой площадке телебашни на отметке 337 м. Информация о температуре, влажности, силе и направлении ветра, давлении и других параметрах, получаемая от датчиков, находящихся на разных уровнях башни, в реальном времени передается в системы визуализации. На смотровой площадке создана цифровая панорама города, благодаря чему посетители могут увидеть Москву с высокой степенью детализации в любое время суток. В проекте использованы дисплеи LG UltraStretch и OLED, а также дисплеи UHD больших диагоналей (75, 86 и 98 дюймов).

объявления, достижение (или недостижение) различных показателей, техника безопасности, корпоративная жизнь – это малая толика тем, которые освещаются в корпоративных сетях Digital Signage.

В то же время растет масштаб инсталляций. «Поступает все больше запросов на объединение разрозненных систем Digital Signage на разных предприятиях холдингов в единые корпоративные каналы вещания», – отмечает эксперт Auvix. Еще одна тенденция, на которую он обращает внимание, – это интеграция с внутренними информационными системами. В качестве примера он приводит проект в British American Tobacco: все началось с pilotного проекта в Москве, а сейчас сеть распространилась на все офисы и фабрики компании и постоянно развивается в плане интеграции с новыми системами и источниками данных.

Расширение сферы применения систем Digital Signage во многом обусловлено усложнением их функционального наполнения. «Пару лет назад такие системы использовались в основном для двух целей: для привлечения внимания ярким,



Современные принципы и подходы к построению сетей Digital Signage полностью укладываются в концепцию цифровой трансформации бизнеса и деятельности большинства компаний и организаций. Примером может служить реализованный компанией Polymedia проект цифрового музея в МИСиС, где системы Digital Signage успешно дополнили экспозицию минералов.

динамичным контентом и для предоставления необходимой информации. Сейчас добавился новый функционал: анализ аудитории (количество людей, пол, возраст), управление контентом в режиме онлайн и т.д.», – отмечает Алексей Полосин, ведущий инженер компании «ЛАНИТ-Интеграция» (ГК ЛАНИТ).

Системы Digital Signage активно «переходят» на динамический и мультимедиа-контент. По мнению Константина Лупанова, руководителя департамента системных решений ГК «Авилекс», этому во многом способствует развитие мобильных сетей 4G. «Закон запрещает динамические изображения, например на придорожных билбордах, но создаются статические образы с динамическим фоном. На экранах демонстрируется все больше видеоконтента. Так, в многофункциональных центрах «Мои документы» вначале отображались только номера талонов электронной очереди и окна, а сейчас – и новости, и прогноз погоды, и видеопрезентации». Но заказчикам и проектировщикам систем Digital Signage важно понимать, что смещение центра тяжести передаваемой информации в сторону видеоконтента повышает требования к пропускной способности каналов передачи данных.

Набирает популярность мультимедиа-архитектура – архитектурное течение, в рамках которого дисплеи интегрируются в дизайн здания на раннем этапе его проектирования. «Дисплеи с помощью качественного контента позволяют достичь гибкости в управлении атмосферой и создать нужное настроение», – отмечает Николай Алаев, руководитель отдела проектных продаж направления «Профессиональные дисплейные решения» компании LG Electronics. По его мнению, потребитель больше не мыслит взаимо-

действие с бизнесом без цифровых устройств, а бизнес все больше оцифровывается и может эффективно использовать собранные большие данные, отображая их на экранах.

Будучи по своей природе коллективными средствами потребления информации, системы Digital Signage становятся все более персонифицированными. «Принцип «любой контент в любом месте и в любое время» уточнился и дополнен положением «персонально для каждого зрителя», – считает Игорь Ишеев, технический директор компании Polymedia. – Заказчики больше не хотят демонстрировать рекламные или информационные материалы нецелевой аудитории, а потребители, в свою очередь, не хотят воспринимать неперсонализированный контент, считая его назойливым и бесполезным».



Заказчики ценят креативные инсталляции, включенные в контур системы Digital Signage. На фото – «Цифровое дерево», «выращенное» компанией Polymedia из 15 дисплеев с диагональю 19 дюймов в Технологической школе Санкт-Петербурга.

По мнению эксперта Polymedia, персонификация меняет и условия монетизации проектов Digital Signage. Заказчики систем с новыми функциями онлайнового анализа зрительской аудитории могут оптимизировать затраты и повысить доходы от эксплуатации системы. Это становится выгодно и рекламодателям, которые не просто вещают свои рекламные ролики через сети Digital Signage «в мировое пространство», а «чувствуют» аудиторию, ее интерес (или отсутствие интереса) к предложенному контенту, могут точнее выбирать тему и содержание вещаемых сообщений.

Более тщательный расчет возврата инвестиций (ROI) – общая тенденция для современного бизнеса, и Digital Signage здесь не исключение. Классическая система трансляции рекламы далеко не всегда обеспечивает целевые показатели ROI. «Все чаще требуются анализ эффективности демонстрации контента, возможность таргетированной рекламы и предсказания, основанные на всевозможных данных, – говорит Николай Кузнецов, ведущий специалист компании Unitsolutions. – Рекламирование зонтиков перед началом дождя – это, пожалуй, самый простой и популярный пример использования в рекламе прогнозных данных, в конкретном случае – о погоде».

Также растет спрос на комплексные решения на основе технологий Digital Signage и интерактивных возможностей. «Интересны решения, которые не просто демонстрируют рекламный ролик, а позволяют потенциальному покупателю взаимодействовать с системой, выбирать услуги, производить заказ и оплату. Пример – интерактивные панели в торговых центрах, которые показывают маршрут следования до выбранного магазина или обеспечивают возможность сделать заказ и оплатить его», – добавляет Н. Кузнецов.

Экономическую модель, способную существенно снизить капитальные затраты заказчиков систем Digital Signage, прорабатывает компания NEC Display Solutions. В ее планах – предлагать системы визуализации информации по сервисной модели. Как рассказал Антонио Зулианелло, вице-президент NEC Display Solutions по продажам в регионе EMEA, по такой модели уже заключен 10-летний контракт с одной сетью цифровых кинотеатров (но не в России). Модель «визуализация как сервис» предполагает, что затраты заказчиков из категории CAPEX будут переложены в категорию ОРЕХ, т.е. регулярные выплаты за использование систем. Однако переход на такую модель – дело будущего.

Новые бизнес-модели выводят на рынок и крупные провайдеры и интеграторы. Так, по словам Павла Куделина, независимого эксперта, много лет занимающегося AV-технологиями,



В атриуме Национального центра управления обороной РФ компанией «Авилекс» установлен уникальный светодиодный шар диаметром 8 м при шаге пикселя 4 мм, вошедший в Книгу рекордов Вооруженных сил РФ. Шар обеспечивает отображение информации высокого разрешения с привязкой к земной поверхности, а также демонстрацию презентаций и видеороликов в нестандартном формате.

КРОК и «Ростелеком» предлагают владельцам кафе пакет, в который включены подписка на цифровые телевизионные каналы и сами дисплеи. Небольшие кафе могут сэкономить, не покупая экраны, а поставщик решения расширяет свою рекламную сеть (показ рекламного контента также включен в пакет).

### Сколько надо пикселей

Задействованные в системах Digital Signage средства демонстрации контента становятся все разнообразнее – причем как по технологиям, так и по разрешению, формату, формам и т.д. «Заказчики обращают все больше внимания на качество “картинки”, поэтому все активнее используются технологии, обеспечивающие яркие, качественные, сочные изображения», – отмечает Алексей Уляшкин, начальник проектного бюро компании «Делайт 2000». В качестве примера продуктов, реализующих такие изображения, он называет панели OLED (созданы на базе органических светодиодов и отличаются изображением высочайшей контрастности) и светодиодные (LED) экраны с малым шагом пикселей. В сегменте OLED-дисплеев появляются сверхтонкие ре-



Во дворце «Мои документы» на ВДНХ компанией Project Support (ГК «Авилекс») установлен бесшовный светодиодный цилиндрический экран размером 14 800 x 2850 мм с шагом пикселя 2,5 мм. Этот уникальный по своим параметрам экран предназначен для трансляции информационных и познавательных видеоматериалов об истории Москвы и центров «Мои документы».

шения, а также гибкие дисплеи, которые можно легко размещать по дуге.

В области отдельностоящих информационных панелей текущий этап можно охарактеризовать как бурный переход от Full HD к 4K. В свое время нечто подобное наблюдалось при переходе с HD Ready на Full HD. «В течение одного-двух лет Full HD полностью будет вытеснен 4K», – дает свой прогноз А. Пивоваров из Auvix. Н. Клочков (IMS) предупреждает о том, что для инсталляций 4K соответствующее разрешение должны поддерживать не только средства отображения контента, но и источники его воспроизведения (медиаплееры). Он констатирует увеличение запросов на 4K-медиаплееры почти в два раза, что также свидетельствует о переходе на системы соответствующего разрешения. «Применение средств с разрешением 4K сегодня вполне обосновано, а вот разрешение 8K пока достаточно дорого», – добавляет А. Полосин («ЛАНИТ-Интеграция»).

В сегменте видеостен и панелей больших диагоналей развернулась борьба между двумя технологиями: светодиодной (LED) и жидкокристаллической (LCD). «Борьба идет по несколь-

ким фронтам: толщина шва, энергопотребление, стоимость владения, яркость и общее восприятие изображения», – отмечает А. Пивоваров.

В последние годы достигнут большой прогресс в технологиях LED-экранов: существенно уменьшены шаг пикселя (до 0,9 мм для плоских и до 1,5 мм для изогнутых дисплеев) и стоимость решений. Преимуществ у таких экранов много: высокая яркость, малая толщина (на рынке имеются модели глубиной несколько миллиметров), энергоэффективность, длительный срок службы и т. д. Экраны могут иметь различные формы и размеры, в том числе большие (до сотен метров в ширину и высоту), а также нестандартное соотношение сторон. Еще один важный аспект – хорошая ремонтопригодность: даже при повреждении части пикселей экран можно нормально использовать, а в удобный момент – заменить только поврежденный участок.

К. Лупанов из «Авилекса» обращает внимание на то, что, подешевев, получили широкое распространение светодиодные экраны с большим шагом сетки для внешнего использования, которые позволяют при малой плотности светодиодов покрыть большое пространство, например фасад здания или стадиона. Что касается внутреннего применения, то здесь экраны с шагом пикселя от 1,5 до 8 мм обеспечивают высокое разрешение и хорошие яркость и качество при сравнительно невысокой цене.

Большинство экспертов чрезвычайно оптимистичны в отношении перспектив LED-систем. «В отличие от проекторов светодиодным экранам не так критична общая засветка в помещении, а в отличие от видеостен у них нет стыков и изображение выглядит полноценным, а не склеенным из кусочков. Учитя также простоту в обслуживании и проведении сервисных работ, можно предположить, что количество светодиодных инсталляций будет увеличиваться», – предсказывает Н. Кузнецов.

## Облака для Digital Signage

Отношение к облачной модели у заказчиков систем Digital Signage пока неоднозначное. Николай Клочков, технический директор компании IMS, фиксирует увеличение числа проектов, в которых для заказчика создается отдельное облако на выделенном сервере. «Облачная модель обеспечивает простое управление любым количеством плееров, разделение плееров на группы для более удобной работы с ними, создание меток в контенте для его воспроизведения с учетом целевой аудитории, разные права доступа пользователей и под-

страивающийся под них интерфейс. Быстрое и легкое централизованное управление контентом на большом количестве плееров становится все более привычным и популярным», – рассказывает он. Облачное управление цифровыми вывесками используют такие заказчики IMS, как ритейл-сеть «Иль де Ботэ», группа компаний ПИК и др.

«Облако – самое правильное решение как с технической, так и с коммерческой стороны. Важный технический момент заключается в том, что из облака пользователю всегда доступны актуальные обновления и последние усовершенствования системы, причем с максимальным уровнем техпод-





Впрочем, без боя видеостены на основе LCD-панелей не сдадутся. А. Пивоваров обращает внимание на появление видеостен с шириной видимого шва всего 1 мм. «В прошлом году компания Barco начала поставлять на рынок революционные видеостены Barco UniSee, которые успешно конкурируют со светодиодами для больших видеостен. Сейчас выпуск похожих продуктов анонсировали и другие игроки», – информирует он.

Для реализации смелых креативных концепций в проектах все чаще используются экраны нестандартных форм: круглые, сферические и т.п. Эксперты «Авилекс» обращают внимание на то, что при этом используется нестандартное разрешение, что предъявляет особые требования как к контенту (который должен обрабатываться специально с учетом необходимого разрешения), так и к оборудованию для передачи сигнала на такой экран (криволинейные преобразования и т.п.).

«Востребованы для Digital Signage также ЖК-панели с нестандартным соотношением сторон, например, квадратные или, наоборот, вытянутые видеостены, состоящие из нескольких модулей, либо размещенные в портретной ориентации OLED-дисплеи», – делится своим опытом А. Уляшкин («Делайт 2000»). Достаточно часто вывод контента на системы, состоящие из нескольких экранов разного размера, формата (соотношения сторон) и ориентации, специальным образом обыгрывается. Для таких сложных инсталляций требуются современные процессоры обработки изображений, позволяющие организовать вывод различного контента.

### Интерактив, который привлекает

Внимание зрителей к системам Digital Signage их поставщики привлекают не только «сочным» креативным изображением, но и интерактивными функциями. Интерактивные решения дают возможность взаимодействовать с пользователями, например, задействуя их мобильные



«Парящий» дисплей толщиной всего 2 см был разработан компанией «Делайт 2000» специально для корпоративного сегмента. Двусторонний OLED-дисплей заключен в прозрачную, практически невидимую раму. Такие дисплеи не только эффектно выглядят, но и позволяют зонировать пространство, не загромождая его. «Парящие» дисплеи уже установлены в компании «Газпром нефть».

устройства или посредством сенсорных технологий. Интерактивными бывают не только отдельные дисплеи, но видеостены и даже полы. А. Уляшкин отмечает также развитие инструментов так называемой сопровождающей рекламы, которые позволяют показывать человеку рекламу именно там, где он находится – скажем, видеостены, реагирующие на движение человека.

Интерактивные решения бурно развиваются и в сфере образования, а вот в корпоративном секторе проникновение идет медленнее, чем хотелось бы. А. Пивоваров связывает это с отставанием производителей ПО: «Хорошие программные решения для комнат переговоров и конференц-залов только-только начали появляться на рынке». К интересным новинкам в этой области он относит систему Barco ClickShare, хотя она и не является программным решением.

держки. Ну а коммерческая выгода в том, что облачная модель обходится владельцу сети Digital Signage дешевле», – считает Игорь Ишеев, технический директор Polymedia.

При общем развитии облачной модели «глубина» ее проникновения, конечно, зависит от сегмента рынка. По данным Александра Пивоварова, руководителя направления Digital Signage компании Auvix, в рекламном сегменте облачная модель постепенно вытесняет покупку ПО, в

ритеиле она тоже заметна, а, например, корпоративный сегмент по-прежнему предпочитает приобретать ПО в собственность.

Облака неразрывно связаны с вопросами безопасности, которые наиболее болезненны для государственных структур. «Контент госструктур должен быть защищен от несанкционированного доступа, поэтому для них, а также для кредитных учреждений и ряда других категорий заказчиков необходимо соз-

дание собственных ЦОДов, – считает Константин Лупанов, руководитель департамента системных решений ГК «Авилекс». – Строится система гарантированной доставки контента, трафик от ЦОДа до дисплея шифруется и подписывается цифровыми подписями для исключения подмены злоумышленниками. В частности, так должны создаваться системы Digital Signage государственных, например, многофункциональных центров».



Применение технологий виртуальной и дополненной реальности становится одним из основных инструментов, помогающих донести особенности культуры разных народов до большого количества людей. Наглядной иллюстрацией может служить реализованный компанией «ЛАНИТ-Интеграция» проект «Сакральный Казахстан», в ходе которого было оцифровано с фотoreалистичным качеством 13 исторических объектов, в том числе Мавзолей Ходжи Ахмеда Ясави, признанный объектом Всемирного наследия ЮНЕСКО. Воссозданные в цифровом виде объекты перенесены в виртуальное пространство, где памятники культуры из самых труднодоступных мест Казахстана может увидеть каждый.

Сложность внедрения любых сенсорных дисплеев, считает П. Куделин, связана с необходимостью создания действительно удобного и интересного контента, с которым можно интерактивно взаимодействовать. Студии такие в стране есть, но государственные заказчики плохо умеют работать с заказами «на контент», в результате такие проекты «выглядят убого». «Большинство интересных интерактивных проектов выполнены на частные деньги», – уверяет эксперт.

В системах Digital Signage все чаще используются видеокамеры, но, как отмечает И. Ишев из Polymedia, делается это обычно не для формирования живой картинки (видеосвязи), а для сбора информации о зрителях – видеокамера служит сенсором. Эта технология направлена на анализ аудитории и «подстройку» контента. Он также считает удачной идею встраивания контента в ВКС-системы: «Между сеансами ВКС кодеки вполне можно использовать как плееры Digital Signage. Также возможен таргетированный показ рекламных блоков по облачной ВКС по аналогии с YouTube».

### **Дополненная и виртуальная**

Говоря о современных средствах визуализации информации, нельзя не упомянуть о системах дополненной (AR) и виртуальной реальности (VR). Такие решения формально не относятся к Digital Signage, хотя техническая реализация доставки контента может быть схожа. В системах AR/VR сами средства визуализации (например, шлем) являются индивидуальными, тогда как в Digital Signage, как правило, применяются экраны коллективного использования.

Рынок AR/VR уверенно растет, причем драйверами роста выступают не только игровое и развлекательное направления, но и бизнес-за-

дачи: конструирование, визуализация, медицина и пр. «Эти технологии весьма перспективны для реализации запросов промышленности, для проведения образовательных и презентационных мероприятий, а также как рабочий инструмент аналитиков разного уровня или специалистов технического обслуживания», – говорит А. Полосин. Отдельно он упоминает проекты сохранения культурного наследия, в которых технологии AR/VR помогают донести особенности культуры разных народов до большого числа людей. Один из примеров – проект «Сакральный Казахстан».

Решения AV все чаще используются и в магазинах одежды и шоурумах для того, чтобы можно было виртуально изменить образ, примерить новую одежду и т.д. Однако специалисты компании «Авилекс» скептически относятся к применению технологий AR в массовом сегменте. «Во-первых, чтобы эффективно пользоваться такими технологиями, потребителю необходимо пройти хотя бы базовое обучение – где стоять, как двигаться, что делать, чтобы контент отображался правильно. Когда покупатель подходит к экрану и «меряет» одежду с помощью средств дополненной реальности, для получения правильной «картинки» нужно встать в определенной точке, правильно расположить руки, ноги, выбрать направление освещения, и только тогда система начинает адекватно «примерять» одежду на человеке. Обычно за несколько минут пребывания в магазине сделать это невозможно. Поэтому примеров эффективного внедрения систем AR в магазинах немного. В сегменте VR сомнительным остается вопрос гигиены, который до сих пор не решен для массового использования очков виртуальной реальности», – констатирует К. Лупанов.

## Когда данных становится все больше

Характерные для «продвинутых» систем безопасности технологии распознавания лиц и идентификации людей в системах Digital Signage, как правило, не применяются. Здесь часто бывает достаточно определить возраст, пол, расовую принадлежность и другие общие характеристики пользователя, который находится в непосредственной близости от экрана Digital Signage, оснащенного «умной» камерой и соответствующим ПО. Использование этих данных дает возможность оценить, насколько показываемый на экранах контент отвечает интересам аудитории, и подстроить его при необходимости.

Мнения экспертов относительно уровня зрелости технологий анализа в системах Digital Signage разделились. Так, А. Полосин считает, что решения с видеоаналитикой достигли такого уровня, что их не стыдно предлагать заказчику: «Они действительно хорошо работают, предоставляют необходимые данные в режиме реального времени. Также заказчик может в режиме реального времени зарабатывать на специализированных аукционах, продавая рекламное время с указанием текущей целевой аудитории. В России уже реализован ряд проектов на основе Digital Signage с использованием анализа данных. Операционные показатели подтверждают эффективность подобных решений».

Оптимистичен в отношении аналитики и Н. Клочкив: «Современные решения для анализа данных, которые используются в системах Digital Signage, совершенны и отвечают поставленным перед ними задачам». В качестве примера он приводит ПО Quivid, способное с высокой точностью распознавать пол и возраст человека, а также определять его эмоциональное состояние. Сбор и анализ этих данных позволяют создать точный портрет целевой аудитории и в дальнейшем разрабатывать эффективные рекламные акции с учетом полученной информации.

А вот А. Пивоваров из Auvix полагает, что применение аналитики в системах Digital Signage «сильно перегретая тема»: «Точность работы таких систем, что бы ни говорили производители, остается низкой, а реальная полезность весьма сомнительной». П. Куделин приводит ряд примеров, показывающих, что аналитические технологии пока еще не перешли в категорию надежных бизнес-решений. Но его прогноз – в пользу аналитики: «Буквально пара лет, и средства анализа будут применяться везде».

Так или иначе, современные системы используют все больше источников данных. «По дан-

ным из поисковых запросов можно определить, чем именно интересовался пользователь, а геолокация покажет, в каком магазине он находится, чтобы вывести на экраны контент, который наиболее вероятно будет интересен покупателю, – описывает возможный сценарий Н. Кузнецов. – Это и есть контекстная реклама, только не на экранах смартфонов и ноутбуков, а на больших мониторах в магазинах». Следующий шаг, по его мнению, за внедрением технологий анализа больших данных и предсказаний на их основе. Если сегодня покупатель должен сначала заинтересоваться чем-либо и искать информацию самостоятельно, то завтра технологии смогут предсказывать, что станет интересно потенциальному покупателю в будущем, и показывать нужную рекламу уже сейчас. Такие проекты существуют, но пока единичны и находятся в стадии становления.

Очевидно, что развитие инструментов анализа данных существенно влияет на эффективность, а значит, и на распространение систем Digital Signage. Однако, как утверждает Дмитрий Киселев, генеральный директор Qlever Solutions (эта компания занимается разработкой решений в области бизнес-аналитики), технологии, позволяющие быстро проанализировать большое количество данных, становятся доступны только сейчас. В качестве примера он приводит проект создания технического решения для сети аптек, «способного» рекомендовать лекарства на кассе, исходя из того набора, который покупатель попросил. Продавец проводит лекарства через кассу, данные анализируются в реальном времени и рекомендательная система подсказывает продавцу, что еще можно предложить в данном случае. Например, при покупке антибиотиков – средства для уменьшения побочных эффектов.

Ценность подобной системы заметна лишь в том случае, если рекомендация основана на эвристическом анализе огромного количества данных. Так вот, по словам Д. Киселева, еще пару лет назад сделать нечто подобное для сети аптек было настолько дорого, что целесообразнее и дешевле было положиться на опыт провизора, а деньги инвестировать в отбор и обучение персонала.

Получается, что именно сейчас технологии созрели, и на стыке анализа больших данных, искусственного интеллекта и систем визуализации можно создавать новые конкурентные преимущества, что особенно важно на тех рынках, где традиционная оптимизация логистики, ценообразования и продуктовых линеек уже исчерпала себя. А это и есть цифровая трансформация, которая невозможна без современных технологий визуализации. **ИКС**

## Итоги в цифрах

**Станислав Мирин,**  
ведущий консультант, iKS-Consulting

**Рынок облачных услуг в России находится на этапе бурного развития, однако структура спроса и предложения пока не устоялась, не до конца развеяно предубеждение по отношению к сервисам данного класса со стороны потенциальных клиентов.**

Объем российского облачного рынка в 2018 г., по предварительным оценкам iKS-Consulting, достиг отметки 68,4 млрд руб. (\$1,1 млрд), рост по отношению к 2017 г. в национальной валюте составил 25%, в долларах США – 17,5%. Быстрый рост рынка облачных сервисов объясняется целым рядом факторов: повышением доверия к облачным услугам со стороны крупного бизнеса, проводимой многими компаниями политикой оптимизации затрат на ИТ-инфраструктуру, а также появлением новых игроков на рынке и фокусированием крупных провайдеров на секторе облачных услуг. Свою положительную роль сыграл и комплекс государственных мер по защите национального рынка.

Отмеченные драйверы роста обеспечат постепенное развитие рынка и в дальнейшем.

По прогнозу iKS-Consulting, в рамках базового сценария рынок облачных услуг будет расти с ежегодным темпом 23%. При этом ожидается, что отдельные сегменты будут расти на 30–31% в год, объем рынка в 2022 г. превысит 155 млрд руб. (рис. 1), а доля IaaS в объеме рынка облачных услуг будет расти опережающими темпами.

Помимо базового, аналитики просчитали и оптимистический сценарий развития облачного рынка, основывающийся на учете дополнительных стимулов, которые дает процесс цифровой трансформации. По мнению iKS-Consulting, национальная программа «Цифровая экономика РФ» способна подстегнуть процессы миграции в облака и, соответственно, увеличить темп роста сег-



▲ Рис. 1. Динамика развития рынка облачных услуг в России до 2022 г. (базовый сценарий)

## Итоги в фактах

**Антон Салов,**  
независимый эксперт RCCPA

Прошедший год принес облачному рынку много сюрпризов. Казалось бы, миновали все потрясения: валютные флуктуации позади, курс биткоина упал, сделав еще более популярным GPU-хостинг для бизнеса. Далее можно было ожидать только роста на 20–40%. Но не все так просто.

### Противостояние и коллаборация

С начала года в профессиональном сообществе пошли разговоры о «китайской экспансии»: во-первых, Alibaba Cloud арендовала в ЦОДе Data-Line целый машинный зал, а во-вторых, ожидался выход на российский рынок традиционного ИКТ-вендора Huawei со своим облаком.

Другое событие, которое прошедшей весной привлекло к себе внимание, причем не только профессионалов, – «учения имени Дурова», а именно попытки заблокировать популярный в некоторых кругах мессенджер Telegram. Противостояние Роскомнадзора и основателя «ВКон-

такте» вылилось в блокирование целых подсетей в публичных облаках Amazon, Microsoft Azure, IBM SoftLayer и Google. Блокирование пулов адресов сначала парализовало работу ряда ресурсов, которые самонадеянно эксплуатировали исключительно глобальные облачные сценарии. Но это относительно быстро закончилось. Все, кому однажды важны и российский, и глобальные рынки, выучили для себя новую концепцию multi-cloud и построили архитектуру, адекватную новым реалиям. По экспертным оценкам, за счет «учений» популярность российских облачных провайдеров увеличилась примерно на столько же, на сколько возросла популярность Telegram. В итоге вроде бы все довольны.

Однако мы отвлеклись. В конце марта Huawei представила свою коллаборацию с «универсальной сетью клубных данных» 3data, что вылилось в проект нового облачного провайдера Huawei 3data Cloud, который предложил российскому рынку пока лишь малую часть базовых сервисов, доступных из оригинального Huawei Cloud. Но несмотря на ограниченный ресурс, к осени все мощности нового провайдера были уже заняты. В первую очередь клиентами из Поднебесной.

00  
50  
2018  
АКАДЕМИЧЕСКАЯ  
БИБЛИОТЕКА  
Университета  
имени Н.Г.Чернышевского

ментов IaaS и PaaS. Кроме того, оптимистический сценарий развития облачного рынка тесно связан с ожиданиями роста объема рынков 5G и IoT. Согласно этому сценарию, объем облачного рынка в России в 2022 г. составит 180 млрд руб.

Динамика развития рыночных сегментов IaaS/SaaS/PaaS в России и в мире сопоставима, тенденции и структура сегментов практически совпадают. Российский рынок с задержкой на один-два года повторяет структурные соотношения, сложившиеся в мире (рис. 2). Отставание России по крайней мере в технологическом плане (характеризующем соотношением долей SaaS/IaaS/PaaS и свидетельствующем о степени зрелости рынка) невелико и составляет около года.

## Облака на экспорт

Россия уже сегодня становится экспортером облачных услуг: по оценкам iKS-Consulting, доля зарубежных клиентов в выручке российских облачных провайдеров в 2017 г. составляла 2,2% в секторе IaaS и 5,1% в секторе SaaS. В целом это больше, чем доли заметной части российских федеральных округов. Наряду с хранением данных на территории России (в том числе для выполнения требований закона «О персональных данных»), у зарубежных клиентов пользуются спросом облачные услуги бухгалтерского учета и налоговой отчетности, виртуальные АТС, услуги сетей доставки контента (CDN) и IaaS, необходи-

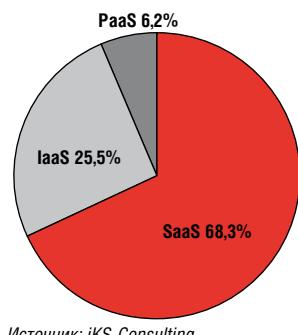
мые для быстрого разворачивания в стране пребывания нужных сервисов.

Вместе с тем доля России на мировом рынке облачных услуг в 2018 г. не превышала 0,9%. Сравнение с долей России в мировом валовом продукте, которая в 2018 г. с учетом паритета покупательной способности составила более 3%, позволяет сделать вывод о потенциале не менее чем трехкратного роста российских облаков только для достижения среднемировых показателей по уровню проникновения облачных технологий.

## Три кита SaaS

Объем рынка услуг SaaS в 2018 г., по предварительным данным, составил 46,7 млрд руб. Три его крупнейших сегмента: системы бухгалтерского учета и отчетности (45,6%), виртуальные АТС и колл-центры (20,2%) и офисные программы (12,7%).

Приложения SaaS для ведения бухгалтерского учета и формирования и подачи отчетности в налоговые и статистические органы – самый большой сегмент SaaS в России. Уровень проникновения услуг достиг 65% общего количества компаний и имеет тенденцию к росту. Свыше 50% этого сегмента занимает компания «СКБ Контур», которая предлагает более десятка программ для ве-



Источник: iKS-Consulting

▲ Рис. 2.

**Структура рынка облаков в России в 2018 г.**

С одной стороны, эта колаборация снимает ряд вопросов, в том числе лицензионных и вопросов документооборота, которые должна была решить китайская компания, выходя с новыми продуктами на зарегулированный российский ИКТ-рынок. С другой стороны, ставка на нишевого игрока рынка ЦОДов ЦФО – это отсутствие моментальной и перспективной эластичности в отношении стойко-мест. Последнее, впрочем, вполне компенсируется модой большинства бизнесов держать офисы и облака внутри МКАД. Однако готова ли целевая аудитория перейти на облако Huawei? 2019-й год покажет, хотя уже сейчас новое облако приросло знаковыми партнерами, например Syssoft (поставщик ИТ-решений) и LoudPlay (сервис облачных игр).

А вот о коммерческой активности Alibaba Cloud ничего не слышно. Вероятно, пока облако компании используется для внутренних нужд Alibaba и обеспечения соответствия 152-ФЗ собственных e-commerce-проектов AliExpress и Tmall.

## Облачные платформы над Россией

В минувшем году состоялись облачные релизы двух новых игроков рынка, которые способны серьезно увеличить долю PaaS. Речь идет об

облачных инициативах Mail.Ru и «Яндекса». У этих проектов разная идеология: у Mail.Ru Cloud Solutions – Open Stack собственной степени «ванильности», а платформа Яндекс.Облако опирается исключительно на свои разработки, хотя тоже на базе открытых технологий. У обоих подходов есть плюсы и минусы, однако судить о том, кто будет лидером, еще рано.

В любом случае при должном терпении именно проектам Mail.Ru Cloud и Яндекс.Облако суждено стать драйверами развития российского PaaS, так как у них есть баланс между аудиторией разработчиков, доверяющих вендору, и возможностями монетизации в долгосрочной перспективе, чего нет, например, у тех же операторов связи с их облаками.

## Операторы в облаках

Говоря о большой четверке операторов связи на рынке облаков, отметим, что за границами внимания исследователей рынка часто остается «Ростелеком», который при наибольшей емкости ЦОДов и самом широком портфолии гипервизоров (если сравнивать с оценками ведущих игроков рынка) давно занимает лидирующие позиции, хотя и не раскрывает данные о своих успехах.

дения бухгалтерского учета и сдачи отчетов в налоговые органы.

В сегменте виртуальных АТС и колл-центров 2017 и 2018 гг. прошли под знаком усиления позиций большой четверки операторов (ГК «Ростелеком», МТС, «Вымпелком» и «Мегафон»), которые внесли основной вклад в быстрый рост рынка виртуальных АТС. Однако лидерство на рынке виртуальных АТС и других приложений для телефонии в 2018 г. сохранилось за компанией «Манго Телеком» (25,3% рынка). По оценкам iKS-Consulting, объем В2B-сегмента облачных АТС и других приложений для виртуальной телефонии, который в 2017 г. составлял 7,43 млрд руб., к концу 2018 г. должен достигнуть отметки 9,49 млрд руб., а облачные АТС в очередной раз сохранят за собой статус второго по величине сегмента рынка SaaS-приложений.

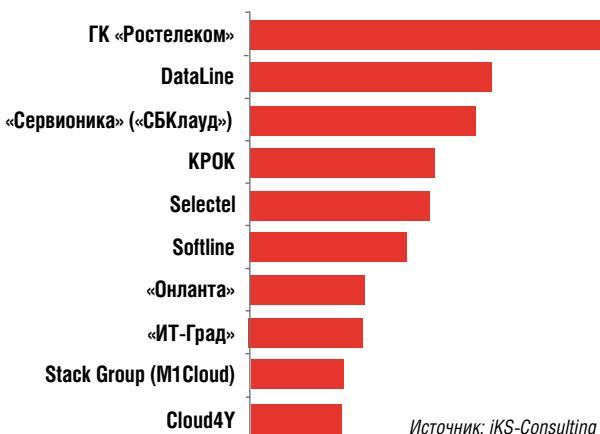
Объем сегмента офисных приложений в 2018 г. составил 5,3 млрд руб. Основными факторами его развития являются постепенная замена офисных программ по мере морального устаревания десктопных версий; переход с пиратского ПО на легальное; распространение работы вне офиса. Безусловный лидер этого сегмента – офисный пакет Microsoft Office 365 (доля 47% в 2018 г.). На втором и третьем местах – продукты компаний Softline и «Мой офис». Давление на рынок SaaS оказывают бесплатные офисные пакеты, среди которых наиболее популярны Apache OpenOffice и LibreOffice (последний постепенно обзаводится облачным функционалом).

### Рейтинг рынка IaaS

По оценкам iKS-Consulting, в 2018 г. рынок IaaS в России вырос на 33%, достигнув объема 17,4 млрд руб. Согласно предварительным данным, лидером в сегменте (по доле общего объема рынка) в 2018 г. стала ГК «Ростелеком» (рис. 3), которая, удвоив в 2017 г. выручку на российском облачном рынке, в 2018 г. увеличила ее еще более чем на 40%. Оказывать услуги облачного ЦОДа компании помогает наличие собственной сети данных центров. Наряду с сегментом IaaS компания предлагает услуги в сегменте SaaS, главным образом в области виртуальных АТС, где также входит в группу лидеров.

Группа западных участников в 2018 г. сократила свою долю на рынке IaaS до 7,8% (в 2017 г. – 8,5%). Среди них заметную долю занимают AWS,

**Рис. 3.**  
Топ-10 игроков рынка IaaS по доле общего объема рынка в 2018 г. (предварительные данные)



Безусловным конкурентом «Ростелекома» на рынке инфраструктуры и облаков среди операторов видится МТС. У компании есть все слагаемые успеха: ресурсы, недавно купленный ЦОД, центр компетенций новых услуг – Центр инноваций МТС, в котором сосредоточена экспертиза по разработке собственных облачных решений. Ее успех подтверждается запуском в кратчайшие сроки предложения на базе Azure Stack.

«Билайн» в 2018 г. вывел на рынок BeeCloud, который построен на базе технологий Оптиско (особый рецепт приготовления Open Stack). Не очень заметны пока облачные успехи «Сберклида», которому, как и «Ростелекому», в свете предписания об ускоренном переходе на отечественные разработки будет сложнее конкурировать с коммерческими игроками.

### Дело о 20%

Но самым важным событием конца облачного 2018 года можно считать подготовку к вступлению в силу закона о «налоге на Google». С одной стороны, эта инициатива вызвала лишь некоторые предположения о том, как она отразится на

рынке ИКТ, с другой – «учения» по блокировке Telegram не оставили сомнений в действенности наших законодательных инициатив. Большая часть зарубежных облачных провайдеров решили встать на налоговый учет в ФНС – Google, Microsoft, Amazon, Alibaba и Hetzner сделали это еще в 2017 г.

Это не отразится на крупных клиентах, которые могут «перезачесть НДС», а вот для SMB и ИП, которые, как правило, применяют упрощенную систему налогообложения, привлекательность российских облаков резко повысится. Но больше всего это, вероятно, отразится на Office 365 как самом популярном офисном пакете для SMB.

Трендом ближайших лет станет консолидация рынка. МТС купила себе десятый ЦОД – «Авантаж», один из крупнейших в России. «Ростелеком», понимая, что конкурировать одним лишь ЦОДом в Удомле не сможет, готовится к приобретению DataLine, чьи мощности он и так использовал для ряда проектов. «Росэнергоатом», партнер «Ростелекома» по «Удомле», планирует выйти на рынок услуг ЦОДов и облачных услуг, а в случае успеха такой модели экспортовать связку «АЭС + ЦОД» за пределы России.

Microsoft Azure и Google. Тенденция снижения доли рынка этих провайдеров, по оценкам iKS-Consulting, продолжится в текущем году. Наряду с этим на российский рынок активно выходят китайские поставщики облачных услуг, стремящиеся захватить значимую его часть.

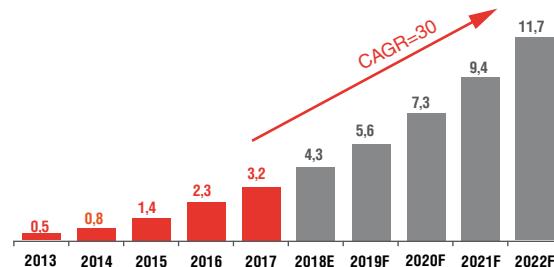
Большинство провайдеров услуг IaaS в 2017–2018 гг. продемонстрировали устойчивые тенденции к росту. iKS-Consulting составил рейтинг наиболее динамичных компаний среди крупнейших провайдеров IaaS, выбрав игроков, оборот которых в 2018 г. превысил 500 млн руб. Возглавила рейтинг с темпом прироста выручки 50% компания Selectel, активно наращивающая предоставление облачных услуг на базе собственных данных центров. В ноябре 2018 г. компания ввела в строй свой седьмой ЦОД, который стал для нее первым, открытым на чужой площадке – на арендованных емкостях DataPro. Второе место – у компании DataLine, которая отстала от лидера всего на 1%. На третьем – ГК «Ростелеком» (41%).

В группу лидеров, которые в целом растут быстрее рынка (33% за 2018 г.), вошла также компания «Онланта» (OnCloud.ru).

## Неопределенный PaaS

Услуги PaaS долгое время практически не были востребованы в России – считалось, что это узконишевые сервисы преимущественно для разработчиков. Но и разработчики к ним особенного внимания не проявляли. Однако в 2018 г.,

Объем рынка, млрд руб.



Источник: iKS-Consulting

Рис. 4.  
Динамика развития рынка PaaS

как отмечают игроки рынка, не только крупные разработчики, но и другие заказчики стали активно интересоваться PaaS.

Определенная методологическая сложность оценки объема рынка PaaS состоит в том, что ряд услуг, например «контейнеры как сервис», разные эксперты относят к разным сегментам. Кроме того, провайдеры облачных решений недорого затрудняются выделить долю PaaS в своих проектах, поскольку предоставляют эти услуги как часть комплексных проектов, включающих в себя также IaaS и/или SaaS.

По оценкам iKS-Consulting, среднегодовой рост рынка PaaS до 2022 г. составит 30%, а его объем к концу этого периода достигнет 11,7 млрд руб. (рис. 4). Главными драйверами роста станут специализированные платформы, которые будут использоваться для разработки и тестирования новых продуктов, а также для внедрения проектов у заказчиков в случае необходимости быстрого развертывания систем. ИКС

## ИТ как сервис для госсектора и не только

В свете госпрограммы «Цифровая экономика РФ» и курса на сервисную модель ИТ для ФОИВов и РОИВов определенные новации ждут нас и в госсекторе. Концепция «АРМ чиновника» становится все более актуальной, несмотря на то что пока никто не предложил целостной рабочей модели. Попытки собрать сервисную модель АРМ на базе VDI разбиваются об экономику самой технологии, а практические реализации далеки от чистоты с точки зрения импортозамещения, хотя все слагаемые для успеха в Реестре отечественного ПО уже вроде бы есть. Успех концепции будет во многом зависеть от позиции Минкомсвязи.

Развитие сервисной модели ИТ, вероятно, приведет к росту востребованности модели Desktop as a Service, которая расширяет концепцию типового АРМ на бизнес-сегмент. Похожую схему с арендой техники Apple и HP активно продвигает сейчас Softline. Такой подход – точка роста для тех же операторов большой тройки, которые в свете внедрения 5G смогут предложить мобильное рабочее место на базе ноутбука, облач-

ного и локального ПО, предоставляемого по модели подписки. А вот это уже то самое «единое ИКТ-окно» для бизнеса, причем с гигантской жизненной ценностью клиента и гарантированным трехлетним сервисным контрактом.

## Глобальные платформы, локальные игроки

Стоит отметить, что ни АРМ, ни DaaS не смогут сильно увеличить темпы роста глобальных облачных платформ, таких как AWS, Azure или Softlayer. Несмотря на то что они расширяют свои партнерства, особенно в канале российских дистрибуторов, идущих в облака (Merlion, Treolan, Mont и OCS), общая конъюнктура рынка играет против них и на руку локальным игрокам.

При этом доля иностранных облачных платформ в общероссийском облачном пироге невелика. На AWS и Azure приходится примерно 80% услуг иностранных IaaS/PaaS, потребляемых в России, и доли их примерно одинаковы. У AWS есть такие знаковые клиенты, как Bitrix24 и «МегаФон», однако блокировки Telegram сильно сократили число поклонников платформы. ИКС

# Аналитический отчет «Облачный провайдинг 2018-2022: экономика, стратегии, бизнес-модели»

Отчет сконцентрирован на основных трендах развития рынка облачных услуг в России. Он может быть интересен как игрокам рынка (провайдерам облачных услуг, дата-центрам), так и заказчикам услуг IaaS, PaaS и SaaS (телеом-операторам, банкам, страховыми компаниями, ритейлерам и пр.).

Рынок облачных услуг находится на этапе бурного развития. Однако еще отсутствует устоявшаяся структура спроса и предложения, не до конца развеяно предубеждение по отношению к сервисам данного класса со стороны потенциальных клиентов.

По оценкам iKS-Consulting, объем российского облачного рынка в 2017 г. составил 54,6 млрд руб., показав рост на 28,4% к предыдущему году. В 2018 г. рынок достиг отметки 68,4 млрд руб., или \$1,1 млрд; рост к 2017 г. в национальной валюте составил 25%, в долларах США – 17,5%.

## Рейтинг ИКС – крупнейшие игроки рынка IaaS

Крупнейшими игроками рынка IaaS по итогам 2017 г. стали компании ГК «Ростелеком», «Сервионика» (в 2018 г. на базе «Сервионики» создано совместное предприятие «СБКлауд»), DataLine, KPOK, Softline и Selectel. На долю этих компаний приходится более 50% всей выручки от услуг IaaS в публичных и гибридных облаках. Рейтинг 2018 г.– предварительный, использующий прогнозные данные по выручке.

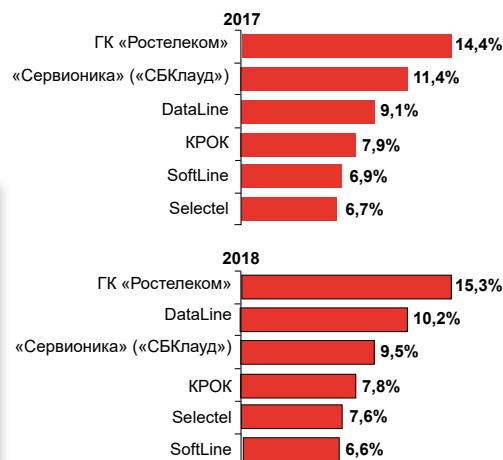
## Рынок SaaS

В 2017 г. выручка рыночного сегмента SaaS достигла 38,3 млрд руб., прогнозное значение на конец 2018 г. – 46,7 млрд руб.



Источник: iKS-Consulting

## Рейтинг рынка IaaS



Источник: iKS-Consulting

## Структура отчета

<b>Текущее состояние и потенциал рынка облачного провайдинга в России (2018–2022)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Текущее состояние рынка облачных услуг в России</li> <li>■ Объем российского рынка облачных услуг</li> <li>■ Структура рынка облачных услуг по основным сегментам</li> <li>■ Россия на фоне международного рынка облачных услуг</li> <li>■ Динамика мирового рынка</li> <li>■ Зарубежные провайдеры на российском рынке: тенденции и оценка доли рынка</li> <li>■ Обзор национального проекта «Цифровая экономика»: облака</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Текущие и перспективные пользователи облачных услуг</li> <li>■ Анализ предпочтений заказчиков облачных технологий</li> <li>■ Целесообразность использования облачной ИТ-инфраструктуры</li> <li>■ Основные проблемы заказчика</li> <li>■ Экспортный потенциал российских поставщиков облачных услуг</li> </ul>
<b>Рынок IaaS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Структура пользователей услуг IaaS</li> <li>■ Потребительские предпочтения</li> <li>■ IaaS vs colocation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Модели тарификации</li> <li>■ Динамика развития рынка IaaS</li> </ul>
<b>Рынок PaaS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Структура рынка</li> <li>■ Структура пользователей услуг PaaS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Динамика рынка</li> <li>■ Решения PaaS на российском рынке</li> </ul>
<b>Рынок SaaS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Структура рынка</li> <li>■ Структура пользователей услуг SaaS</li> <li>■ Динамика рынка</li> <li>■ Характеристика сегментов рынка SaaS</li> <li>■ Офисные приложения</li> <li>■ Приложения SaaS для ведения бухгалтерского учета и формирования и подачи отчетности в налоговые и статистические органы</li> <li>■ Системы управления отношениями с клиентами</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Средства коммуникации и взаимодействия с клиентами</li> <li>■ Системы управления предприятием</li> <li>■ Телефония: виртуальные АТС и облачные call-центры</li> <li>■ Системы бизнес-аналитики</li> <li>■ Системы проведения опросов, анализа сайтов и соц. сетей</li> </ul>
<b>Рейтинг ИКС – крупнейшие игроки облачного рынка</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Крупнейшие игроки рынка IaaS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Крупнейшие игроки рынка SaaS</li> </ul>

## Приложение 1. Экосистема рынка облачных услуг, роли участников рынка

## Приложение 2. Интервью с представителями компаний – лидеров рынка в ключевых сегментах

## Приложение 3. Термины и сокращения

Исследование проведено в сентябре-декабре 2018 г. / Количество страниц – 181 / Отчет содержит 4 таблицы, 98 графиков и диаграмм / Язык отчета – русский.

Покупка отчета: Tel: +7 (495) 505-10-50 / <http://www.iks-consulting.ru> / E-mail: fd@iks-consulting.ru

© АО «ИКС-холдинг», 2015-2018

Апрель 2019						
Пон	Вто	Сре	Чет	Пят	Суб	Вос
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

Май 2019						
Пон	Вто	Сре	Чет	Пят	Суб	Вос
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Июнь 2019						
Пон	Вто	Сре	Чет	Пят	Суб	Вос
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

3–5 апреля. Ереван

### IT-SUMMIT 2019

АПКИТ

[www.it-summit.ru](http://www.it-summit.ru)

8 апреля. Москва

### 10-й юбилейный форум по управлению интернетом (RIGF 2019)

Координационный центр доменов .RU/.РФ  
[www.rigf.ru](http://www.rigf.ru)

9–11 апреля. Москва

### 15-й международный форум MedSoft-2019

Ассоциация развития медицинских информационных технологий (АРМИТ)  
[www.armit.ru/medsoft/2019](http://www.armit.ru/medsoft/2019)

10–11 апреля. Москва

### 6-й международный ПЛАС-форум Online & Offline Retail 2019

Журнал Retail & Loyalty  
[www.plus-forum.com/forum\\_2019/apr](http://www.plus-forum.com/forum_2019/apr)

16 апреля. Москва

### IX международная конференция MobiFinance-2019

«АйФин Медиа», Ассоциация российских банков (АРБ)  
[www.mobifinance.ru](http://www.mobifinance.ru)

16 апреля. Москва

### XV ежегодный международный форум операторов связи «Телеком 2019»

«Ведомости»  
[www.events.vedomosti.ru/events/telekom19](http://www.events.vedomosti.ru/events/telekom19)

17 апреля. Москва

### SAP-форум 2019 «Бизнес разумный».

SAP

[www.sapnow.ru](http://www.sapnow.ru)

17–19 апреля. Москва

### 23-й российский интернет-фестиваль (РИФ+КИБ)

РАЭК

[www.2019.rif.ru](http://www.2019.rif.ru)

18 апреля. Москва

### II форум «IT-Ось»

OCS Distribution

[www.ocsv-forum.ru](http://www.ocsv-forum.ru)

#### Дата и место проведения

##### Название

Организатор

Сайт

22–23 апреля. Москва

### XII международный форум CISO Forum

«Кулинарная книга CISO»

Infor-media Russia

[www.infor-media.ru/events/43/838](http://www.infor-media.ru/events/43/838)

23–26 апреля. Москва

### 31-я международная выставка информационных и коммуникационных технологий «Связь-2019»

ЦВК «Экспоцентр»

[www.hi-techweek.ru](http://www.hi-techweek.ru)

24–26 апреля. Узбекистан, Ташкент

### EXPO-Russia Uzbekistan 2019

«Зарубеж-Экспо», Торгово-промышленная палата Республики Узбекистан, Торгово-промышленная палата РФ, Торгово-промышленная палата Москвы  
[www.zarubezhexpo.ru/exporusuz](http://www.zarubezhexpo.ru/exporusuz)

16 мая. Москва

### 7-я ежегодная международная конференция Data Center Design & Engineering 2019

«ИКС-Медиа»

[www.dcdeforum.ru](http://www.dcdeforum.ru)



21–22 мая. Москва

### Международный форум по практической безопасности Positive Hack Days 2019

Positive Technologies

[www.phdays.com/ru](http://www.phdays.com/ru)

22–24 мая. Казань

### Конференция «Цифровая индустрия промышленной России-2019»

ЦИПР

[www.cipr.ru](http://www.cipr.ru)

29–31 мая. Казань

### 13-й цифровой форум IT & Security Forum

ICL Services

[www.itsecurityforum.ru](http://www.itsecurityforum.ru)

6–8 июня. Санкт-Петербург

### Петербургский международный экономический форум (ПМЭФ 2019)

Фонд «Росконгресс»

[www.forumsspb.com/?lang=ru](http://www.forumsspb.com/?lang=ru)

13 июня. Казахстан, Алматы

### 4-я международная конференция и выставка

«ЦОД-2019: модели, сервисы, инфраструктура»

«ИКС-Медиа»

[www.dforum.kz](http://www.dforum.kz)





# Сеть LoRaWAN: безопасность обеспечивается

Андрей Экономов,  
руководитель технического сопровождения IoT,  
«ЭР-Телеком Холдинг»

Сети IoT стандарта LoRaWAN имеют многоступенчатую систему защиты передаваемой информации. Кроме того, решения для обеспечения безопасности данных в сетях LoRaWAN могут быть кастомизированы в соответствии с нуждами заказчиков.



Технология интернета вещей LoRaWAN развивается независимым партнерством LoRa Alliance с 2015 г. LoRa – сокращение английских слов Long Range (дальнее действие). Сети LoRaWAN относятся к категории сетей малой мощности LPWAN (Low Power Wide Area Network) и базируются на методе модуляции радиоинтерфейса LoRa, запатентованном Semtech Corporation, а также на открытом протоколе LoRaWAN, разработанном исследовательским центром IBM Research в партнерстве с Semtech Corporation.

Для строительства сетей интернета вещей LoRa Alliance специфицировал ряд нелицензируемых диапазонов частот (табл. 1). Для России подготовлен отдельный проект регионального частотного диапазона 864–869 МГц, представляющий собой усеченный европейский диапазон 863–870 МГц.

К отличительным особенностям стандарта LoRaWAN, помимо работы в нелицензируемом спектре, можно отнести помехоустойчивую линейно-частотную модуляцию (chirp spread spectrum, CSS), позволяющую уверенно принимать сигнал от абонентских устройств на уровнях мощности ниже уровня шума, а также длительную работу абонентских устройств без подзаряда батарей (до 10 лет от одного аккумулятора АА).

По состоянию на 2018 г. LoRa является лидирующей технологией LPWAN. Несмотря на сходство, технологии NB-IoT и LoRaWAN имеют не вполне одинаковые свойства и не полностью пересекающиеся области применения. Все ведущие рынки ориентируются на сочетание стандартов интернета вещей, работающих в лицензионных и безлицензионных полосах частот. Преимущество нелицензионных полос – дешевизна и быстрота развертывания системы.

Целевые области применения сетей LoRa/LoRaWAN в системах IoT:

- автономные устройства без внешнего электропитания;
- устройства, генерирующие малые потоки данных;
- устройства, сравнительно редко выходящие в эфир;
- территории, покрытие на которых необходимо развернуть быстро и с минимальными затратами.

Таким образом, несмотря на возможный быстрый рост технологии NB-IoT, конкурирующей с LoRaWAN, последняя, по мнению аналитиков, и в перспективе сохранит значимую долю мирового рынка, что подтверждает прогноз поставок абонентских устройств IoT (рис. 1).

В настоящее время сети LoRaWAN развернуты на всех континентах, а участниками LoRa Alliance являются более 500 компаний со всего мира, в том числе три из России («Лартек», МТТ и «ЭР-Телеком Холдинг»).

### Архитектура сети LoRaWAN

Сеть LoRaWAN состоит из абонентских терминалов, базовых станций (шлюзов), сетевого сервера и серверов приложений (рис. 2).

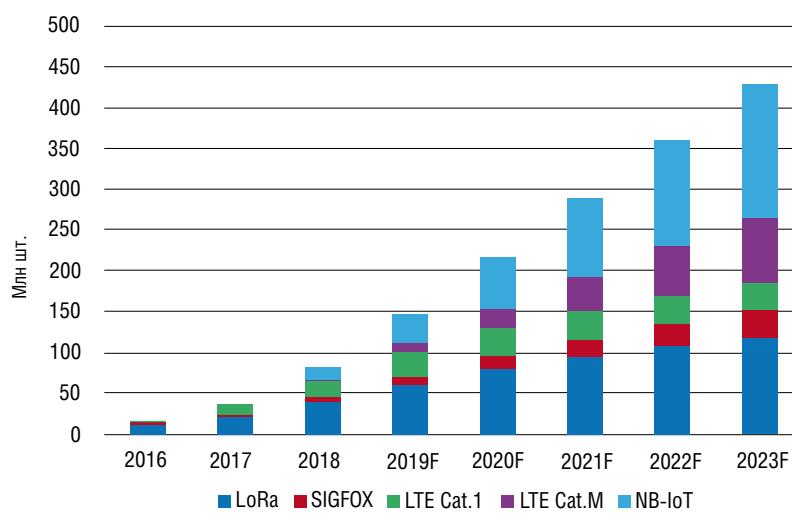
Абонентский терминал – обобщающее название сенсоров, датчиков, счетчиков, актуаторов и радиомодулей IoT, устанавливаемых на стороне пользователя. Стандарт LoRaWAN определяет три класса терминалов (табл. 2).

Базовая станция – типовое понятие для многих радиосистем, включая сети IoT. В сети LoRaWAN базовая станция (БС) выполняет функции сопряжения и взаимодействия радиосети с абонентским терминалом и концентрации нагрузки с группы терминалов, поэтому в документации LoRa Alliance БС именуется шлюзом и/или кон-

Диапазоны частот, МГц	Страны
433, 863–870	Страны Европейского союза
902–928	США
470–510, 779–787	Китай
915–928	Австралия
865–867	Индия
920–923	Южная Корея

▲ Табл. 1.

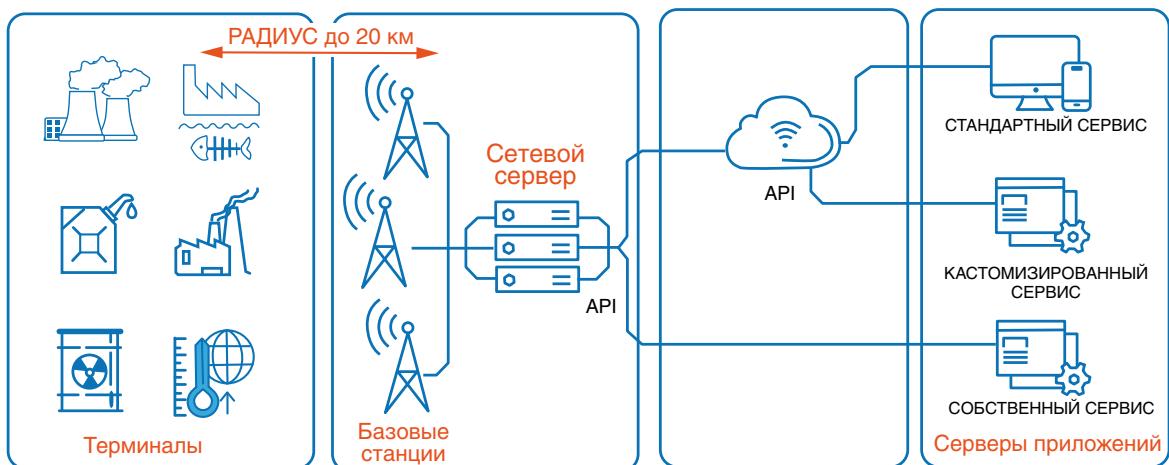
Диапазоны частот для строительства сетей IoT, специфицированные LoRa Alliance



Источник: LoRa Alliance

Рис. 1. Поставки абонентских устройств IoT в 2016–2023 гг.

**Рис. 2.**  
Архитектура сети  
LoRaWAN



центратором. Сигнал от одного терминала может приниматься несколькими БС. Совокупность базовых станций оператора обеспечивает радиопокрытие сети и прозрачную двунаправленную передачу данных между конечными устройствами и сетевым сервером. Базовая станция оснащена приемно-передающей антенной (секторной или всенаправленной), а также (оциально) GPS/ГЛОНАСС-антенной для прецизионной синхронизации внутренних часов и определения точных координат приемно-передающей антенны.

Сетевой сервер – программно-аппаратный комплекс, выполняющий следующие функции:

- Управление радиосетью. Сетевой сервер сети LoRaWAN выбирает БС для передачи сообщений в направлении «вниз» (downlink), принимает решения о необходимости изменения скорости передачи данных для каждого терминала, мощности передатчика, контрол-

лирует заряд батарей конечных устройств, шифрует данные и т.п.

- Контроль радиосети включает мониторинг, сбор статистики и аварийное информирование.
- Маршрутизация пакетов данных от абонентских терминалов до соответствующих серверов приложений. Каждый пакет данных, отправляемый абонентским терминалом, имеет в своем составе уникальный идентификатор DevAddr, а на сетевом сервере хранится запись о соответствии DevAddr и URL сервера приложений, которому предназначена информация от терминала (датчика). На основании этого соответствия сетевой сервер выполняет маршрутизацию пакета до сервера приложений, где происходит его дальнейшая обработка приложением сервис-провайдера.

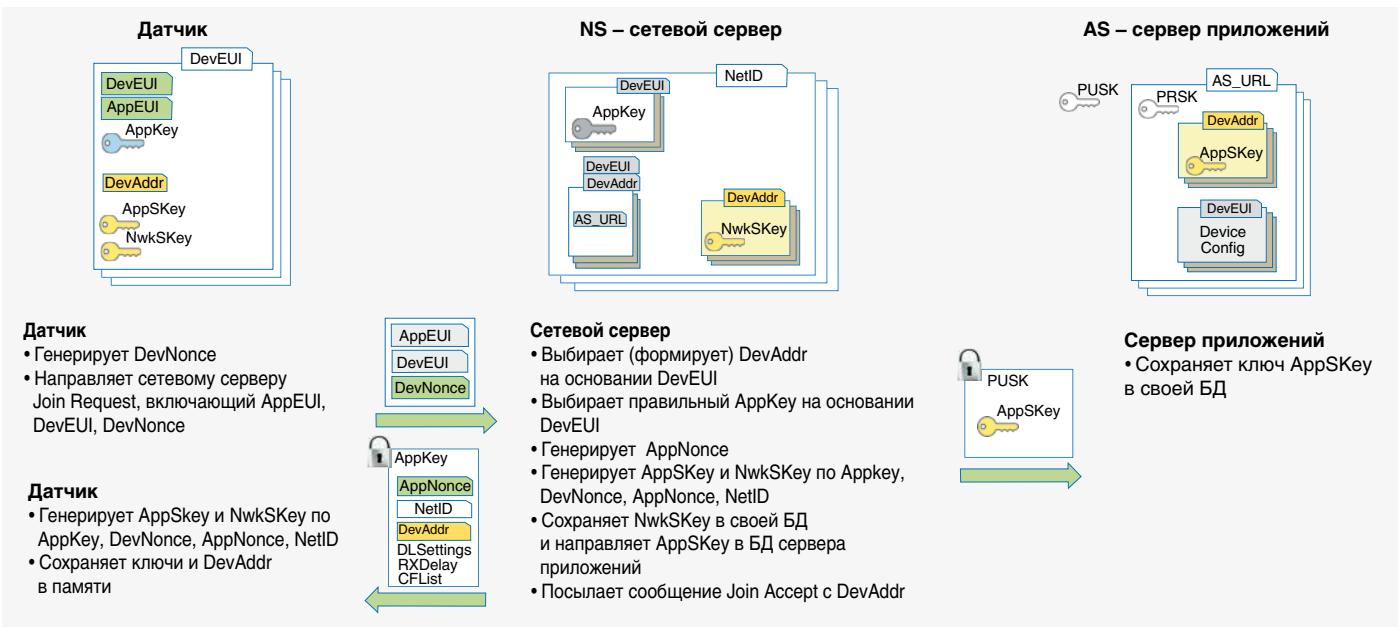
Сервер приложений – платформа, которая выполняет первый уровень шифрации/десифрации и производит обработку данных, получаемых от терминалов и направляемых к терминалам. Помимо работы с данными, сервер приложений может управлять терминалами с уровня приложения (например, переводить их в режим работы другого класса, управлять опцией адаптивной передачи данных, мультикастом и т.п.).

При изготовлении в абонентское устройство заносятся следующие константы:

- DevEUI (Device Identifier – уникальный идентификатор устройства [64 бита]);
- AppEUI (Application Identifier – уникальный идентификатор приложения [64 бита]). Начиная с версии стандарта V1.1 называется JoinEUI – идентификатор Join-сервера;
- AppKey (Application Key – уникальный корневой ключ шифрования [128 бит]). Используется в процессе вычисления сессионных ключей шифрования AppSKey и NwkSKey.

**Табл. 2.**  
Классы терминалов LoRaWAN

	Режим работы
<b>Класс устройства А</b>	Сеанс связи инициирует терминал. Основная задача – передавать данные от устройства к сети, прием данных возможен только сразу после передачи (терминал открывает два «окна» приема). Терминалы класса А применяются в приложениях, где передача данных от сети возможна только как ответная реакция на получение данных от конечного устройства и требуется максимальное время работы от автономного источника питания
<b>Класс устройства В</b>	В дополнение к возможностям класса А появляется возможность по расписанию принимать данные от сети, т.е. сеанс связи может быть инициирован как устройством, так и сетью. Терминалы класса В используются в случаях, когда прием данных от сети требуется, но не моментально, а по назначенному заранее расписанию (например, раз в 32 с), чем достигается баланс между скоростью реакции устройства на внешнюю команду и его энергопотреблением
<b>Класс устройства С</b>	Устройства класса С постоянно готовы принимать данные от сети, прием прекращается только во время передачи данных самим устройством. Таким образом, сеанс связи, как и для устройств класса В, может быть инициирован и устройством, и сетью. Терминалы класса С применяются в приложениях, где быстрая реакция на команду, полученную от сети, важнее экономии электропитания, а также в тех случаях, когда устройству необходимо получать через IoT-сеть большие объемы данных



Активация устройства (рис. 3) может осуществляться как через радиоэфир, так и оператором. Во время процесса активации формируются следующие данные:

- DevAddr (End-Device Address – локальный адрес устройства в конкретной сети [32 бита]). Состоит из двух полей: NetID и NwkAddr. Чем короче NetID (идентификатор сети оператора, присваиваемый LoRa Alliance, минимальный размер – 6 бит), тем длиннее поле NwkAddr и тем больше разных устройств может быть зарегистрировано в сети (максимум на один NetID – 33,5 млн абонентских терминалов);
- NwkSKey (Network Session Key – сетевой сессионный ключ шифрования [128 бит]). Используется для шифрования данных между терминалом и сетевым сервером, а также для вычисления поля MIC (Message Integrity Code) с целью проверки целостности данных при передаче их по радиоэфиру;
- AppSKey (Application Session Key – сессионный ключ шифрования приложения [128 бит]). Служит для шифрования данных на

уровне приложения (между абонентским терминалом и сервером приложения).

Сессионные ключи шифрования формируются независимо на абонентском терминале и на сетевой части на основании идентификаторов сети (NetID) и устройства (DevEUI), корневого ключа безопасности AppKey, а также сгенерированных уникальных для каждой сессии случайных чисел DevNonce, JoinNonce (см. рис. 3). При активации терминала оператором смена сессионных ключей шифрования без демонтажа устройства невозможна, ввиду чего этот вариант активации использовать не рекомендуется.

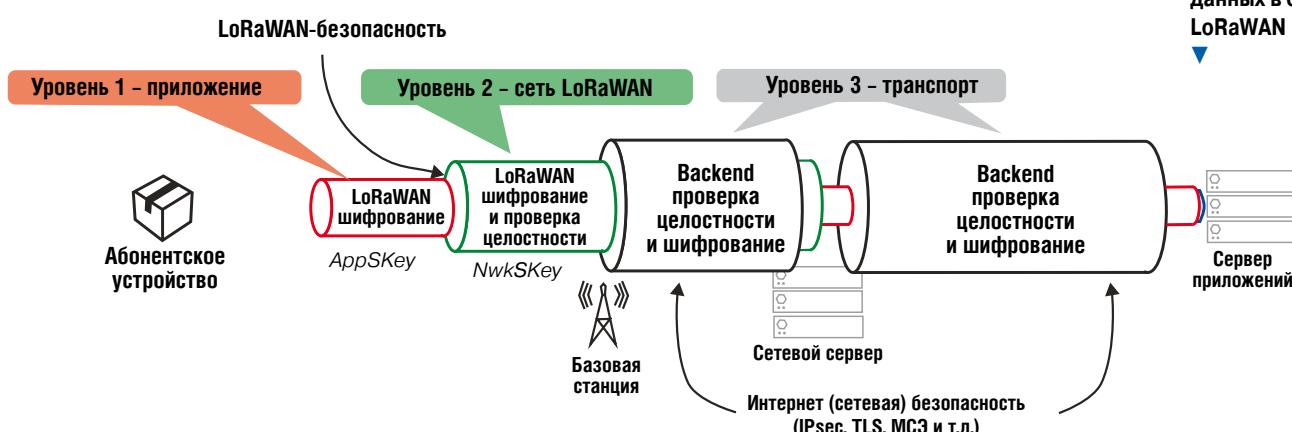
DevAddr, NwkSKey и AppSKey сохраняются в памяти абонентского устройства, DevAddr, NwkSKey – на сетевом сервере, а AppSKey – на сервере приложений.

### Стандартные средства безопасности

В сети IoT LoRaWAN используется многоуровневая система безопасности передачи данных (рис. 4):

▲  
**Рис. 3.**  
Процедура  
активации або-  
нентского тер-  
минала (через  
радиоэфир)

**Рис. 4.**  
Общая схема  
безопасности  
данных в сети  
LoRaWAN



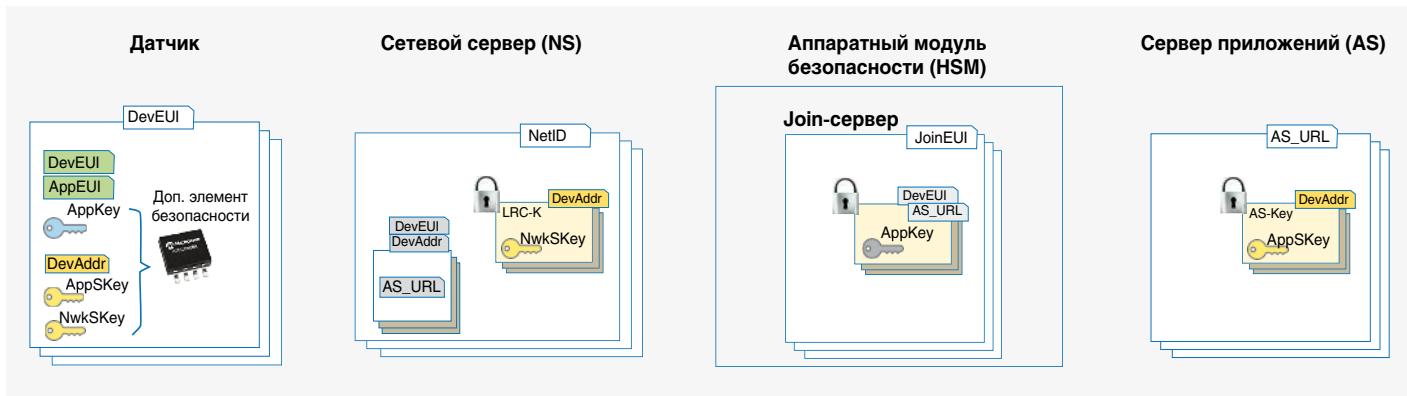


Рис. 5.  
Схема хранения  
ключей  
шифрования

**Уровень 1.** AES-шифрование на уровне приложения (между абонентским терминалом и сервером приложений) с помощью 128-битного переменного сессионного ключа AppSKey. Этот ключ хранится в абонентском терминале и на сервере приложений и недоступен оператору сети. Доступ к AppSKey есть только у клиента – владельца сервера приложений.

**Уровень 2.** AES-шифрование и проверка целостности сообщений на сетевом уровне (между абонентским терминалом и сетевым сервером) с помощью 128-битного переменного сессионного ключа NwkSKey. Этот ключ хранится в абонентском терминале и на сетевом сервере и недоступен клиенту. Доступ к NwkSKey есть только у оператора сети – владельца сетевого сервера.

**Уровень 3.** Стандартные методы аутентификации и шифрования интернет-протокола (IPsec, TLS и т.п.) при передаче данных по транспортной сети между узлами сети (базовая станция, сетевой сервер, Join-сервер, сервер приложений).

По команде приложения или сетевого сервера в любой момент может быть осуществлен переход на новую сессию с генерацией нового комплекта ключей шифрования, что делает бесполезными старые ключи шифрования. Также есть возможность установки режима периодической

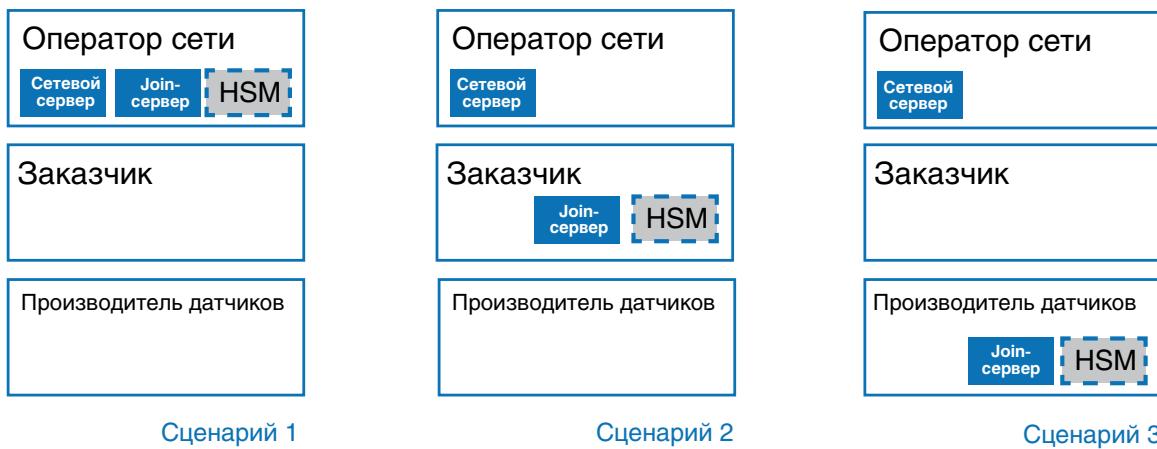
генерации нового комплекта ключей NwkSKey и AppSKey.

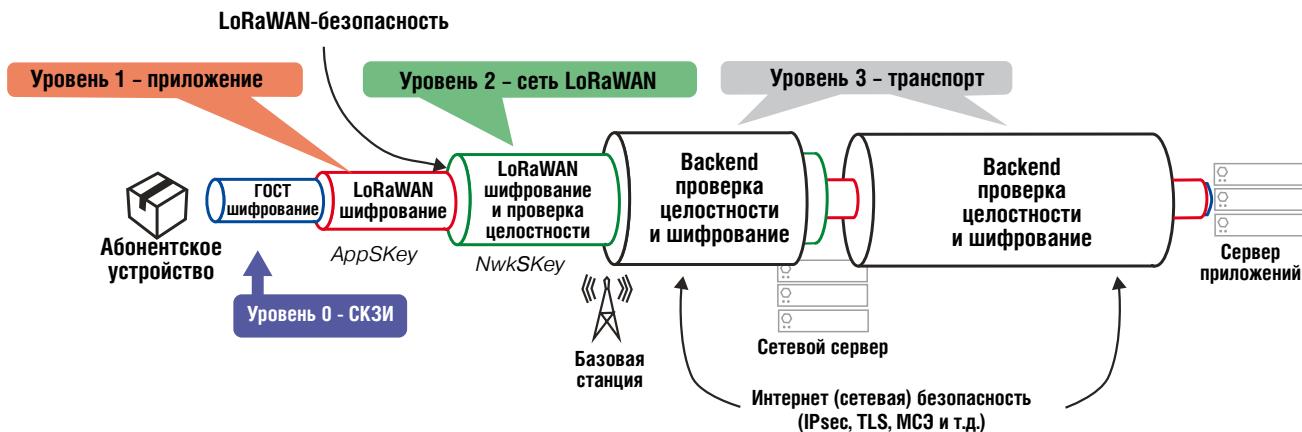
В версии стандарта LoRaWAN V1.0.x хранение корневого ключа AppKey и формирование сессионных ключей на стороне сети производятся на сетевом сервере (NS), однако в версии V1.1 для этих целей выделяется специальный сервер (Join-сервер) (рис. 5). Join-сервер может быть дополнительно защищен отдельным аппаратным модулем безопасности HSM (Hardware Security Module).

В этом случае для безопасной передачи генерированных сессионных ключей между серверами, а также хранения их на сетевом сервере и сервере приложений вводятся дополнительные ключи: AS\_Key для ключа AppSKey и LRC\_K для ключа NwkSKey. На абонентском устройстве ключи шифрования опционально могут защищаться специальным аппаратным элементом безопасности (например, микроконтроллером Микрон Microchip ATECC608A), что исключит их компрометацию в случае физического воздействия на терминал.

Внедрение аппаратных средств защиты в сети и на терминале делает бесполезными попытки перехвата сессионных ключей при их передаче между серверами и попытки взлома сетевых серверов или абонентских устройств с целью извлечения сессионных ключей.

Рис. 6. Возможные сценарии размещения Join-сервера





Рассмотренные средства также создают условия для защищенного роуминга данных (безопасной авторизации датчиков в гостевой сети и защищенной передачи данных домашнему серверу приложений из гостевой сети).

С целью дополнительной защиты процесса генерации сессионных ключей Join-сервер может быть размещен на территории клиента или производителя устройств (рис. 6). В этом случае даже сотрудники оператора не смогут получить доступ к сессионным и корневым ключам шифрования.

## Дополнительные меры безопасности

Несмотря на то что в нашей стране не требуется обязательная сертификация средств шифрования при передаче сообщений, не составляющих государственную тайну\*, по требованию заказчика используемые в стандарте LoRaWAN уровни шифрования AES-128 могут быть дополнены одним из стандартизованных в России алгоритмов, входящих в семейство ГОСТ Р 34.10-2012 и ГОСТ Р 34.11-2012, или алгоритмом «Кузнецкий» (согласно ГОСТ Р 34.12-2015 и ГОСТ Р 34.13-2015).

Для этого предлагается при производстве абонентских терминалов LoRaWAN устанавливать в них дополнительный микроконтроллер, сертифицированный ФСБ России и соответствующий требованиям, которые предъявляются к шифровальным средствам класса КС3 (дистанционное банковское обслуживание, электронный документооборот в государственном секторе и т.д.). Таким микроконтроллером может быть, например, микропроцессор отечественного производства MIK51SC72D, сертифицированный ФСТЭК и ФСБ России, имеющий небольшие размеры (14 кв. мм) и малое энергопотребление.

При установке дополнительного микроконтроллера в сети LoRaWAN появляется дополнительный, нулевой уровень безопасности СКЗИ (рис. 7).

Ключ шифрования уровня СКЗИ, например SubSKey (согласно ГОСТ Р 34.12-2015), «прошивается» в абонентский терминал при производстве так же, как и корневой ключ AppKey уровней шифрования 1–2 LoRaWAN. Дешифрация данных уровня СКЗИ осуществляется на территории заказчика сервером приложений после дешифрации уровня приложения сессионным ключом AppSKey. Ключ шифрования SubSKey передается клиенту вместе с датчиком непосредственно производителем абонентского терминала и недоступен сотрудникам оператора сети LoRaWAN.

## Кастомизация системы безопасности

В зависимости от требований и объема финансирования заказчиком могут применяться следующие меры усиления безопасности:

- 1) настройка для каждого абонентского терминала периодической генерации нового комплекта сессионных ключей шифрования с помощью MAC-команды RejoinParamSetupReq;
- 2) использование специального микроконтроллера для безопасного хранения корневых и сессионных ключей шифрования на стороне абонентского терминала;
- 3) выделение особого Join-сервера для аутентификации абонентских терминалов и хранения корневых и сессионных ключей шифрования на стороне сети;
- 4) дополнительная защита Join-сервера с помощью аппаратного модуля безопасности HSM;
- 5) размещение связки Join-сервера и модуля HSM на территории заказчика;
- 6) внедрение дополнительного уровня шифрования по сертифицированным ФСБ алгоритмам СКЗИ с использованием специального микропроцессора.

▲ Рис. 7. Схема внедрения отечественной СКЗИ в структуру шифрования данных сетей LoRaWAN

\*Извещение по вопросу использования несертифицированных средств кодирования (шифрования) при передаче сообщений в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», ФСБ России, 18.07.2016.

# Как избежать двойных стандартов в информационной безопасности

Станислав  
Прищеп,  
начальник  
отдела  
консалтинга  
и аудита,  
департамент  
информацион-  
онной  
и сетевой  
безопасно-  
сти, «Стэп  
Лоджик»

**Стандартизация в сфере информационной безопасности становится все важнее: сложность информационных систем, объем и значимость содержащихся в них данных непрерывно растут, появляются все новые нормативные требования. Какой стандарт предпочтеть?**

Наиболее распространенным и общепризнанным в мире сборником рекомендаций в сфере защиты информации является стандарт ISO/IEC 27001 Information technology – Security techniques – Information security management systems – Requirements.

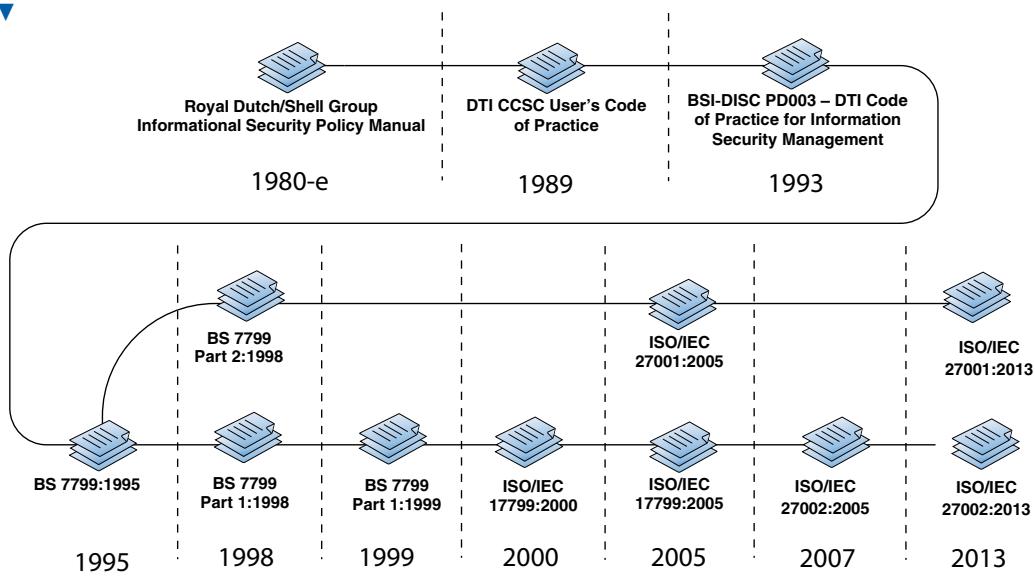
## История ISO и ISO 27001

Стандарт ISO/IEC 27001 по праву считается наиболее концептуальным и комплексным. Его история началась в 80-х гг. прошлого века, когда Центр компьютерной безопасности Департамента торговли и промышленности Великобритании опубликовал рекомендации DTI CCSC User's Code of Practice. Документ был разработан на основе политики информационной безопасности компании Royal Dutch (ныне Shell). Он представлял собой перечень ключевых мер информационной безопасности, которым необходимо было следовать при работе с корпоративными мейнфреймами. В 1993 г. документ был доработан и опубликован Британским институтом стандартов (British Standards Institute,

BSI) под названием Code of Practice for Information Security Management. Результатом дальнейшей доработки документа BSI стал изданный в 1995 г. британский национальный стандарт BS 7799:1995, содержащий актуализированный перечень рекомендуемых для применения в организациях мер защиты информации. Однако выбор оптимальных для конкретной организации мер защиты информации оставался за рамками стандарта. Для решения этой проблемы в 1998 г. BSI разработал стандарт-дополнение – BS 7799 Part 2:1998. Именно его можно считать прямым предшественником стандарта ISO/IEC 27001.

Важным событием в дальнейшей истории развития стандартов BS 7799 стало их признание со стороны Международной организации по стандартизации (International Organization for Standardization, ISO) и Международной электротехнической комиссии (International Electrotechnical Commission, IEC). В 2000 г. техническим комитетом, созданным под эгидой этих организаций, был принят стандарт ISO/IEC 17799:2000, являющийся развитием стандарта BS7799-1. В 2005 г. аналогичную процедуру прошел стандарт BS 7799 Part 2:1998, который получил название ISO/IEC 27001. С этого момента все международные стандарты менеджмента информационной безопасности, выпускаемые под патронажем ISO/IEC, входят в серию 270xx. Так, в 2007 г. обновленная версия стандарта ISO/IEC 17799:2000 получила наименование ISO/IEC 27002. А образовавшийся сдвиг во времени между

Рис. 1. Хроноло-  
гия разви-  
тия  
стандарта  
ISO/IEC 27001



выпуском стандартов ISO/IEC 27001 и ISO/IEC 27002 был устранен в 2013 г., когда обновленные версии обоих стандартов были изданы одновременно (рис. 1).

В настоящее время серия 27xxx содержит более 30 стандартов по различным направлениям системы менеджмента информационной безопасности (СМИБ), начиная с уровня стратегического управления и контроля СМИБ и заканчивая техническими рекомендациями по применению отдельных программно-технических и организационных мер защиты информации. Все эти стандарты можно разделить на несколько групп (рис. 2).

Базовые стандарты ISO/IEC 27001 и ISO/IEC 27002 со временем были дополнены следующими документами:

- стандартом ISO/IEC 27000, описывающим терминологию и общий подход всей серии стандартов;
- стандартом ISO/IEC 27003 с указаниями по порядку внедрения СМИБ;
- стандартами по отдельным процессам СМИБ: измерению эффективности, риск-менеджменту, аудиту;
- стандартами по направлениям стратегического управления ИБ и экономике СМИБ;
- стандартами по особенностям СМИБ в специфических областях деятельности: телекоммуникационных услугах, финансовых операциях, обработке персональных данных в облачных сервисах, топливно-энергетическом комплексе, сообществах информационного обмена, организациях здравоохранения;
- детальными требованиями к мерам защиты информации, в том числе по управлению инцидентами, сетевой безопасности;
- руководствами по интеграции СМИБ с системами ИТ-менеджмента (ISO 20000) и системами обеспечения непрерывности деятельности (в том числе ISO 22301);
- руководством по обеспечению кибербезопасности в соответствии с общим подходом и практиками СМИБ;
- стандартами ISO/IEC 27006 и ISO/IEC 27021, описывающим требования к экспертам и аудиторам СМИБ.

Стандарты серии постепенно переводятся на русский язык и издаются в национальной системе стандартизации ГОСТ, находящейся в ведении Росстандарта. По состоянию на 2018 г. переведены и изданы стандарты с индексами ГОСТ Р ИСО/МЭК 27000, 27001, 27002, 27003, 27004, 27005, 27006, 27007, 27011, 27013, 27031, 27033, 27034 и 27037. Стандарты серии ISO/IEC 27xxx и ГОСТ Р ИСО/МЭК 27xxx в совокупности образуют целостную систему знаний и лучших практик в сфере обеспечения информационной безопасности в организациях любого масштаба и области деятельности.

Терминология и описание	ISO/IEC 27000		
Базовые требования	ISO/IEC 27001	ISO/IEC 27002	
Порядок внедрения СМИБ	ISO/IEC 27003		
Руководство по основным процессам СМИБ	ISO/IEC 27004	ISO/IEC 27005	ISO/IEC 27007
	ISO/IEC TR 27008		
Корпоративное управление ИБ	ISO/IEC 27014		ISO/IEC TR 27016
Специфические области деятельности	ISO/IEC 27009	ISO/IEC 27010	ISO/IEC TR 27011
	ISO/IEC TR 27015	ISO/IEC TR 27019	ISO/IEC 27018
	ISO/IEC TR 27799		
Руководства по мерам защиты	ISO/IEC 2703x	ISO/IEC 2704x	ISO/IEC 2705x
Интеграция с другими стандартами	ISO/IEC 27013	ISO/IEC 27031	
Кибербезопасность	ISO/IEC 27103		
Миграция между версиями базовых требований стандарта	ISO/IEC 27023		
Требования к специалистам	ISO/IEC 27006	ISO/IEC 27021	

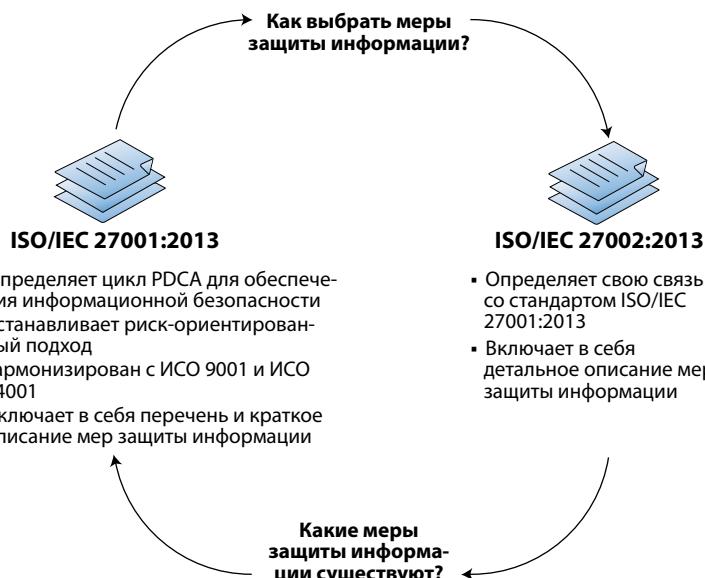
▲  
**Рис. 2. Группировка стандартов серии 27xxx**

## Подход ISO 27001 к обеспечению информационной безопасности

Подход к управлению информационной безопасностью в настоящее время определяется двумя взаимосвязанными стандартами: ISO/IEC 27001 и ISO/IEC 27002 (рис. 3). Основную роль здесь играет стандарт 27001, содержащий рекомендации по менеджменту ИБ в организации на основе широко используемого в корпоративной среде цикла управления качеством PDCA (Plan, Do, Check, Act). Стандарт ISO/IEC 27002 носит скорее справочный характер, описывая набор возможных мер защиты информации, из которых организация может выбрать необходимые именно ей.

Стандарт ISO/IEC 27001 дает рекомендации по функционированию СМИБ как комплексной системы, направленной на защиту информационных активов организации от угроз и, следовательно, минимизацию рисков.

В соответствии с рекомендациями стандарта, СМИБ включает в себя полный комплекс дей-



**Рис. 3. Управление информационной безопасностью**

ствий по обеспечению информационной безопасности, в том числе организацию деятельности и управление рисками, а также непосредственное применение мер защиты информации. Делать выбор тех или иных способов защиты информации следует на основе оценки рисков ИБ, т.е. размера возможного ущерба от реализации угроз конфиденциальности, целостности и доступности информации. И, конечно, исходя из необходимости выполнения нормативных обязательств перед государством, партнерами и другими заинтересованными сторонами.

Отметим также, что ISO/IEC 27001 совместим с другими стандартами систем менеджмента качества, такими как ISO 9001, ISO 14000, ISO 31000, ISO/IEC 38500, ISO/IEC 20000, ISO/IEC 22301 и др. Это позволяет использовать единый подход и принципы, общую терминологию, реализовать интегрированные процессы по направлениям контроля качества выпускаемой продукции, охраны окружающей среды, стратегического управления и управления ИТ-сервисами, обеспечения непрерывности деятельности организации, и, наконец, информационной безопасности. Что, в свою очередь, дает возможность построить структурированную и прозрачную систему менеджмента организации и повысить общую эффективность соответствующих процессов.

### Реализация стандарта в сочетании с локальными нормативными требованиями

Сегодня можно выделить следующие основные области нормативного регулирования СМИБ:

1. Персональные данные.
2. Критическая информационная инфраструктура.
3. Защита АСУ ТП.

4. Государственные информационные системы.
5. Кредитно-финансовые системы.

Основными регулирующими органами при этом выступают ФСТЭК России, ФСБ России и Банк России. Несмотря на то что регуляторы формируют собственные подходы к защите информации, в каждой новой редакции их документов все больше видна связь с принципами и подходами стандарта ISO/IEC 27001.

В банковской среде принятие решений в области информационной безопасности на основе оценки рисков успешно применяется уже давно. Такой подход продиктован международными соглашениями Базельского комитета, нормативными документами и рекомендациями Банка России. Одним из первых отечественных отраслевых стандартов, разработанных с использованием ISO/IEC 17799 и BS 7799-2-2002, можно назвать издаваемый с 2004 г. стандарт Банка России «Обеспечение информационной безопасности организаций банковской системы Российской Федерации. Общие положения», известный как СТО БР ИББС-1.0. В 2017 г. ему на смену пришел ГОСТ Р 57580.1-2017 «Безопасность финансовых (банковских) операций. Защита информации финансовых организаций. Базовый набор организационных и технических мер», призванный объединить подходы к обеспечению информационной безопасности всей банковской системы. Этот ГОСТ, как и СТО БР ИББС, предполагает выбор и реализацию мер защиты информации исходя из оценки рисков ИБ как части операционных рисков кредитной организации.

В нормативных документах ФСТЭК России и ФСБ России также все шире используется гибкая риск-ориентированная модель управления информационной безопасностью. Начиная с трансформации приказа ФСТЭК № 58 в приказ ФСТЭК № 21 и перехода от руководящего документа «Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа к информации. Классификация автоматизированных систем и требования по защите информации» к приказам ФСТЭК № 17 и № 31, одним из обязательных требований к разработке документов стало использование модели угроз информационной безопасности, по сути представляющей собой сокращенный вариант отчета об оценке рисков ИБ.

Таким образом, в нормативных требованиях и рекомендациях национальных регуляторов действуют те же принципы и подходы к организации деятельности по защите информации, что и в стандартах ISO и IEC. А базой для реализации нормативных требований в единой СМИБ может служить стандарт ISO/IEC 27001. Какие же преимущества дает его использование? Их

можно разделить на две категории: плюсы от внедрения в организации стандарта и положительные результаты реализации на его базе нормативных требований по защите информации.

К первой категории можно отнести:

- единый и согласованный подход к защите информации во всей организации;
- экономическое обоснование затрат на ИБ;
- эффективную организацию деятельности по защите информации и предотвращению инцидентов;
- возможность международной сертификации СМИБ для получения конкурентных преимуществ, демонстрации зрелости компании и повышения доверия клиентов и партнеров.

Преимуществами использования стандарта ISO/IEC 27001 в качестве базы для защиты коммерческой тайны и выполнения нормативных требований по защите персональных данных, банковской тайны, критической информационной инфраструктуры, государственных информационных систем, АСУ ТП, национальной платежной системы можно назвать:

- общую систему организационно-распорядительной документации по обеспечению информационной безопасности в организации, минимизирующую дублирование документов, повышающую качество и удобство их использования, анализа и пересмотра;
- концентрацию компетенций и знаний по обеспечению информационной безопасности в единой организационно-управленческой структуре;
- оптимизацию затрат на внедрение организационных и технических мер защиты информации за счет реализации унифицированного набора мер защиты в масштабе всей организации;
- снижение затрат на модернизацию и развитие системы информационной безопасности организации в случае изменения нормативных требований за счет возможности узко-направленной корректировки мер защиты вместо их полного пересмотра.

## **Недостатки подхода, ограничения и трудности внедрения стандарта**

У предлагаемого стандартом подхода есть и ограничения. Основной – низкая детализация требований и, соответственно, необходимость привлечения для их реализации опытных экспертов высокого уровня. Это плата за гибкость и адаптивность стандарта.

Другим важным ограничением внедрения стандарта может стать «багаж» устаревших правил и подходов к защите информации. Во многих компаниях процессы менеджмента го-

дами выстраивались по пути избыточной формализации, и часто руководство неохотно идет на кардинальную перестройку системы.

В этом случае залогом успешной реализации требований стандарта является осознание руководством важности целей и задач информационной безопасности. Без поддержки топ-менеджмента внедрение стандарта невозможно, так как в основе принятия ключевых решений в СМИБ лежит готовность идти на необходимые изменения и ограничения, выделять финансовые и кадровые ресурсы.

## **Пример реализации ISO/IEC 27001 в крупной международной компании**

Указанные выше преимущества наиболее ярко проявляются в крупных компаниях, которые имеют сложные информационные системы и вынуждены выполнять множество нормативных требований по защите информации. Примером реализации стандарта в такой организации может служить проект в одном из заказчиков «Стэп Лоджик» – российском филиале крупной международной кредитно-финансовой компании, подпадающей под требования сразу трех регуляторов: ФСБ, ФСТЭК и Банка России.

Руководством компании была поставлена задача: реализовать российские нормативные требования по защите информации на базе используемого головной компанией стандарта ISO/IEC 27001, минимизировав при этом зависимость собственной СМИБ от центрального офиса. Выполнение этой задачи осложняли следующие факторы:

- распределение процессов, персонала и программно-технических средств между действующими СМИБ филиала, головной организацией и других филиалов за границей;
- крайне ограниченные сроки реализации проекта;
- широкий набор соблюдаемых нормативных требований.

Решение задачи было разделено на несколько этапов:

- обследование существующей СМИБ;
- формирование политики ИБ;
- регламентирование собственных процессов цикла PDCA на уровне филиала;
- формирование частных политик и процедур реализации мер защиты информации, исходя из нормативных требований.

В ходе обследования были проинспектированы активы и установлены области действия нормативных требований, разработана программа обеспечения информационной безопасности филиала. Следующим этапом проекта стала разработка единой политики ИБ, отражающей об-

щие требования руководства к защите информации. Затем были разработаны и внедрены процедуры, регламентирующие порядок реализации процессов PDCA как основы деятельности СМИБ. И в завершение созданы организационные документы, определяющие требования к реализации мер защиты информации и обеспечивающие выполнение нормативов. При этом процессы оценки рисков, обоснования и пересмотра мер защиты были интегрированы в процесс модернизации и создания информационных систем и вынесены за рамки проекта внедрения СМИБ. Это позволило плавно и безболезненно провести минимизацию рисков информационной безопасности и при этом выполнить нормативные правовые требования по защите платежной информации и персональных данных.

Итогом проекта стал набор организационно-распорядительных документов по информационной безопасности филиала, внедрение которых позволило:

- реализовать СМИБ филиала в соответствии с нормативными правовыми требованиями;
- сохранить тесную интеграцию с общей СМИБ группы компаний;
- улучшить понимание руководством проблем и задач информационной безопасности;
- улучшить согласованность локальных и глобальных мер защиты информации;
- повысить скорость и качество пересмотра организационных документов при изменении глобальных политик и нормативных требований.

### **Практика внедрения стандарта за рубежом**

На сегодняшний день ISO/IEC 27001 – один из самых динамично развивающихся стандартов по информационной безопасности. Об этом говорит не только заложенный в серию стандартов объем полезных знаний, но и статистика. По данным последнего опубликованного отчета ISO, с 2012-го по 2017 г. количество сертифицированных СМИБ выросло более чем в два раза – с 19 тыс. до 39 тыс. Наибольшее количество сертификаций прошло в Японии, Китае, Великобритании, Индии, США, Германии, Италии и других странах Европейского союза. Тенденция к росту популярности стандарта, вероятно, закрепится – в связи с необходимостью создания эффективной системы менеджмента информационной безопасности для выполнения требований General Data Protection Regulation (GDPR).

Однако Россия по количеству выданных сертификатов (на 2017 г. – 78) пока находится только в третьем десятке стран Европы, даже при том, что при подсчете учитывались сертификаты, выданные как в международной, так и в на-

циональной системе сертификации (т.е. аудиторами, аккредитованными национальным органом по сертификации – Росстандартом, а не только International Accreditation Forum).

По статистике за 2017 г., наиболее популярной была сертификация в ИТ-отрасли и телекоммуникациях. Можно предположить, что преобладание сертифицированных ИТ- и сервисных организаций во многом связано с передачей крупными компаниями своих ИТ-процессов на аутсорсинг и распространением облачных и сервисных услуг. В числе компаний-аутсорсеров можно назвать Google, Microsoft, Amazon, IBM, Atos Origin, CSC, BNP Paribas Partners for Innovation и др. Кроме того, множество компаний непублично следуют рекомендациям 27001, не сертифицируя собственную СМИБ.

Постоянный рост числа приверженцев стандарта во всем мире не случаен и объясняется преимуществами его применения. Так, опрос, проведенный компанией IT Governance в организациях, которые внедрили ISO/IEC 27001, дал следующие результаты:

- 98% респондентов заявили о повышении уровня информационной безопасности;
- 67% отметили актуальность стандарта в своей отрасли бизнеса;
- 56% респондентов отметили новые конкурентные преимущества;
- у 56% организаций выросла способность выполнять нормативные правовые требования;
- 77% используют стандарт одновременно с другими инструментами контроля в сфере информационной безопасности;
- 71% получали от клиентов запросы на подтверждение соответствия требованиям ISO/IEC 27001.



По мере развития технологий, роста объема информационных ресурсов и появления новых нормативных требований увеличиваются и затраты на обеспечение информационной безопасности. В таких условиях необходимо избежать дублирования процессов защиты информации, исключить корпоративные «двойные стандарты», поднять защиту информации на качественно новый уровень и оправдать вложенные в нее средства. Решить эти задачи позволяет внедрение в организации стандарта информационной безопасности ISO/IEC 27001. Признанный специалистами по ИБ во всем мире и набирающий популярность в корпоративной среде, стандарт допускает возможность получения международного или национального сертификата соответствия, что дает дополнительные преимущества и служит залогом доверия со стороны клиентов и партнеров. **ИКС**

# Банкоматы под угрозой

**Распространение вредоносного программного обеспечения для хищения денег из банкоматов – один из трендов киберугроз прошедшего года.**

Николай Носов

Банкомат – это сейф с деньгами, управляемый компьютером. Взлом сейфа – дело сложное, а профессиональных «медвежатников» не так уж много. Взрывать – шумно и рискованно, особенно после введения в 2016 г. дополнительных мер безопасности, принятых в ответ на проведенную злоумышленниками серию подрывов банкоматов путем поджига искрой предварительно закачанного газа. Гораздо эффективнее обмануть компьютер.

## Диалог с компьютером

Идея не новая – еще в фильме 1991 г. «Терминатор 2: Судный день» юный Джон Коннор ворует деньги из банкомата, вставляя ложную банковскую карту, подключенную шлейфом к компьютеру. Фантастика часто становится реальностью. В январе 2018 г. Секретная служба США выпустила экстренное предупреждение, в котором сообщалось об угрозе атак джекпот (jackpotting) на банкоматы, когда воры устанавливают в банкоматы вредоносное программное и/или аппаратное обеспечение, выдающее наличные по запросу злоумышленника.

В отличие от сейфовой части, компьютерный отсек (сервисная зона) защищен слабо и открывается простым ключом, одним и тем же для серии банкоматов. Его можно купить в интернете или использовать вместо него отмычку. Получив физический доступ к компьютеру, воры могут подключить свою клавиатуру, воспользоваться портом USB или заменить аппаратные устройства.

Так, во время серии проведенных в Мексике атак злоумышленники подменяли оригинальный жесткий диск банкомата своим, с установленным вредоносным ПО. Чтобы восстановить соединение с устройством выдачи купюр (диспенсером), требовалось эмулировать физическую аутентификацию, т.е. подтвердить, что имеется легальный доступ к сейфу. Для этого преступники использовали медицинский эндоскоп: с его помощью они смогли управлять сенсорами диспенсера.

Можно пойти и более простым путем – непосредственно подключить к шлейфу диспенсера

специальное устройство, которое отправляет команды на выдачу купюр. Случаи таких атак, получивших название Black Box (рис. 1), также зафиксированы в 2018 г.

В США с массовыми случаями логических, т.е. обходящихся без физического взлома, атак на банкоматы столкнулись впервые, но в остальном мире на проблему обратили внимание раньше. Европейская ассоциация безопасных транзакций (The European Association for Secure Transactions, EAST) опубликовала отчет об атаках на банкоматы за 2017 г. По сравнению с 2016 г. количество логических атак в Европе увеличилось в три раза, а общая сумма ущерба достигла 1,52 млн евро.

## Ситуация в России

В зоне риска и российские банкоматы. «Мы проанализировали 26 банкоматов и пришли к неутешительному выводу – банкоматы уязвимы к логическим атакам», – заявляет руководитель группы исследований безопасности банковских систем Positive Technologies Ярослав Бабин.

Согласно исследованию компании «Сценарии логических атак на банкоматы, 2018», 69% банкоматов уязвимы для атаки Black Box. Недостаточно надежная система защиты использовалась в половине исследованных банкоматов, а в 19% банкоматов вовсе отсутствовали меры защиты от атак такого типа.

Обычно клиент работает с банкоматом в режиме киоска и не может запускать на устройстве

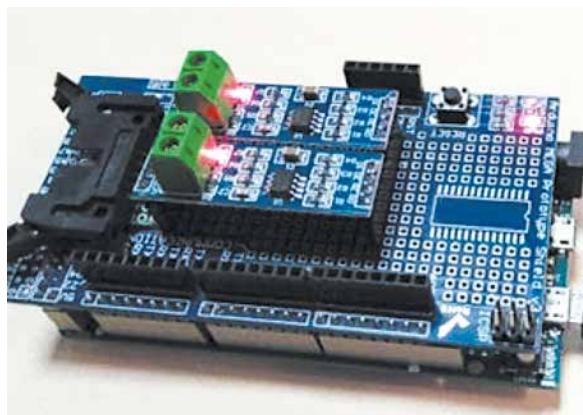
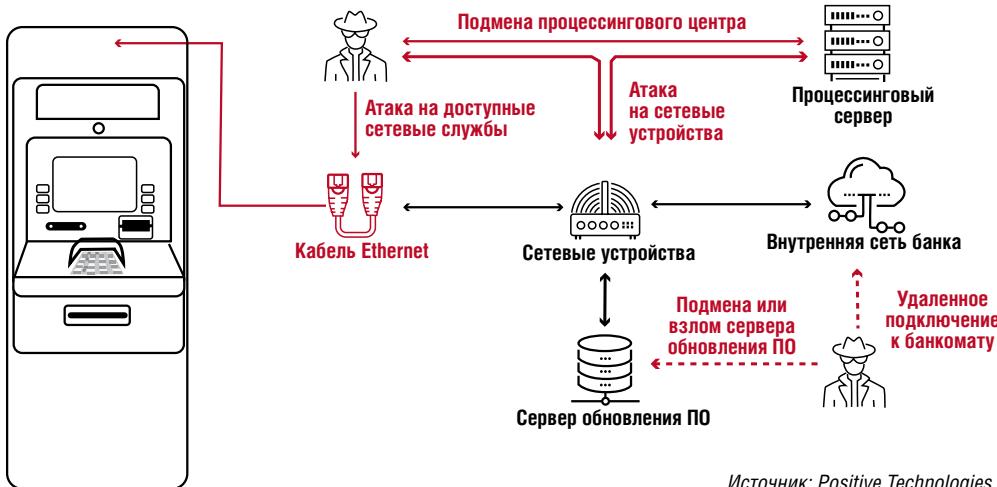


Рис. 1. Устройство Black Box

Источник: Positive Technologies



Источник: Positive Technologies

**Рис. 2.**  
Сетевые атаки  
на банкоматы

свои команды. Выход из режима киоска – это атака, целью которой является обход установленных ограничений и выполнение команд в ОС банкомата. В 85% случаев были доступны стандартные сочетания, например Alt + F4 для закрытия активного окна или Alt + Tab, Alt + Shift + Tab для переключения задач. Это позволяло не только закрыть окно основного банковского приложения, но и отключить сами приложения, блокирующие ввод произвольных символов с клавиатуры.

Банкоматы – дорогие устройства, эксплуатируемые много лет. Устаревает ОС (на большинстве банкоматов установлена Windows XP), устаревают прикладные программы, и далеко не всегда администраторы занимаются обновлением ПО этих удаленных устройств. В итоге, по данным исследования, операционные системы и установленные приложения уязвимы в 92% банкоматов. Используя бреши в защите, преступник может отключить запрет на запуск посторонних программ или включить вредоносное ПО в список разрешенных.

85% банкоматов уязвимы для сетевых атак (рис. 2). Например, злоумышленник может открыть сервисную зону, отключить Ethernet-кабель от банкомата и подсоединить свое устройство до модема или вместо него. Затем нарушитель сможет подключиться к этому устройству и проводить атаки на доступные сетевые службы или атаки типа «человек посередине». Иногда модем расположен снаружи банкомата, и для того чтобы подключиться к сетевому кабелю, не нужно даже иметь доступ к сервисной зоне.

Еще больше упрощается задача злоумышленника, если он является сотрудником банка или провайдера, так как у него есть возможность получить доступ удаленно, или если он сумел попасть в информационную систему банка – в каждом четвертом из протестированных Positive Technologies банков можно было получить несанкционированный доступ к управлению банкоматами.

Возможна атака путем подмены процессингового центра, когда преступник подключает в сервисной зоне банкомата к кабелю Ethernet эмулятор, одобряющий запрос от банкомата на получение денег. Такую атаку можно было провести на 27% обследованных банкоматов.

Все исследованные банкоматы позволяли перехватывать данные банковских карт. Для этого злоумышленнику достаточно вскрыть системную часть банкомата и

установить специальное устройство для перехвата карточных данных. Полученная информация легко монетизируется в даркнете – средняя стоимость данных банковской карты с балансом от сотни долларов составляет \$9.

### Чем дальше – тем сложнее

С одной стороны, атаки становятся все более сложными, с другой – их все легче провести. В преступном мире широко используются разделение труда и сервисные модели. Одни разрабатывают программы, другие – аппаратные средства, третьи покупают готовые устройства, читают инструкции и проводят атаки. Развивается узкая специализация, а сама атака уже не требует высокого профессионального мастерства. «Мы видим тренд – злоумышленники разрабатывают специальное программное обеспечение для опустошения банкоматов», – пояснил Я. Бабин. В качестве примера эксперт привел предлагаемое в даркнете за \$5 тыс. вредоносное ПО Cutlet Maker. Устанавливаемый на банкомат через порт USB комплекс состоит из трех компонентов: основного модуля, взаимодействующего с диспенсером банкомата, генератора паролей для защиты от неавторизованного запуска зловреда и приложения, определяющего содержимое каждой кассеты банкомата (валюту, количество купюр и их достоинство).

Для того чтобы снизить риск атак, необходимо в первую очередь уделить внимание физической защите сервисной зоны, самой уязвимой части банкомата, без доступа к которой невозможно проведение большинства атак. Следует шифровать диски, трафик до процессинга и использовать классические средства инфобезопасности: вести регистрацию и мониторинг событий безопасности, регулярно проводить анализ защищенности банкоматов для своевременного выявления и устранения уязвимостей. ИКС

## Фреоновые холодильные агрегаты с опцией фрикулинга

Компания Rittal выпустила на рынок новую линейку фреоновых холодильных агрегатов LCP мощностью 35 кВт, которые продолжают ряд 12- и 20-киловаттных моделей.

Новые холодильные агрегаты имеют ширину корпуса 600 мм при вариантах глубины как 1000 мм, так и 1200 мм, благодаря чему появляется свободное пространство для различных опций, в частности для размещения второго, водяного теплообменника.

Наличие опционального водяного или водно-гликолового контура естественного охлаждения (или фрикулинга) – особенность данных машин, выделяющая их на рынке климатической техники для ЦОДов. Применение технологии фрикулинга позволяет частично или вовсе не использовать компрессор для охлаждения серверов при температуре наружного воздуха ниже 22°C, что положительно сказывается на годовом коэффициенте

энергоэффективности PUE, который для решений на фреоне обычно побуждает искать способы его снижения. Предустановленные в межрядный кондиционер компоненты гидравлического контура обеспечивают простоту и скорость монтажа – не требуется дополнительная арматура и место под ее установку, а «слоеный» конденсаторный блок экономит место на кровле или фасаде здания.

Управление процессами осуществляется с помощью контроллеров Carel pCO5. По умолчанию в ПО агрегата встроена возможность организации групповой работы до восьми агрегатов с программированием сценариев работы. Поддерживаются протоко-



лы мониторинга SNMP и Modbus TCP/IP, иные протоколы могут быть реализованы по предварительному согласованию с представительством.

[www.rittal.ru](http://www.rittal.ru)

## Модульный ИБП с функцией двойного преобразования

Компания Schneider Electric, продолжая обновление продуктовых линеек ИБП, на смену Galaxy 5500 выпустила серию Galaxy VS, предназначенную для защиты серверных комнат в удаленных филиалах и на небольших объектах гражданского строительства, отдельных инженерных систем зданий, промышленных нагрузок без повышенных требований по защите от воздействия внешней среды. Новая серия представлена моделями мощностью 20–100 кВА.

Отличительные характеристики Galaxy VS в сравнении с Galaxy 5500:

- выходной коэффициент мощности, равный 1;
- модульная архитектура силовой части, которая позволяет минимизировать время восстановления, с одной стороны, и строить системы со встроенным резервированием по схеме N + 1 – с другой;
- гораздо более высокий КПД в режиме двойного преобразования – до 97% благодаря новой патентованной технологии инвертора Soft Switch, что обеспечивает экономию электроэнергии и снижает требования к системе кондиционирования комнаты с ИБП;
- в четыре раза более мощное зарядное устройство, позволяющее заряжать батарейные массивы большой емкости, что открывает возможность применения данной модели на объектах, требующих многочасового времени автономной работы;

- поддержка технологии ECOncersion, благодаря которой при сохранении КПД до 99% устраняются генерируемые нагрузкой гармоники, а при выходе входного напряжения за границы допустимого диапазона переход в режим двойного преобразования осуществляется без пауз;
- на 20% более компактный корпус ИБП, который легче разместить в тесных помещениях;
- программируемая выходная мощность ИБП для минимизации складского запаса и уменьшения сроков поставки;
- интуитивно понятный графический дисплей с сенсорным управлением.

ИБП укомплектованы интерфейсами Modbus/RS485, сухими контактами и интерфейсом Web/SNMP, который дополнительно поддерживает также Modbus TCP и технологии EcoStruxure.



[www.schneider-electric.ru](http://www.schneider-electric.ru)

## Всепогодные укомплектованные шкафы

Производственная группа «Ремер» выпустила всепогодные укомплектованные настенные телекоммуникационные шкафы ШТВ-Н серии ЭКОНОМ торговой марки ЦМО.

Шкафы ШТВ-НЭ с термоизоляцией корпуса, вводно-распределительным устройством (ВРУ) и оборудованием для поддержания микроклимата предназначены для размещения систем видеонаблюдения и безопасности. Микроклимат в шкафах поддерживает нагреватель и вентилятор с использованием термостатов.

Устанавливаемое оборудование:

- вентилятор с фильтром R-FAN (комплектация Т1);
- нагреватель;
- термостат;
- выключатель автоматический;

- розетка щитовая;
- переключатель кнопочный;
- клеммы с винтовым зажимом.



Серия является экономичным решением, цена которого существенно ниже цены изделий стандартной линейки ШТВ-Н. В данной серии шкафов в схеме ВРУ защита оборудования реализована с помощью автоматического выключателя, при этом защита от импульсных перенапряжений отсутствует.

В качестве дополнительной защиты от вредного воздействия окружающей среды возможна установка оцинкованной дождевой крыши модели КД-ШТВ-НЭ, а в комплектации

T1 – установка оцинкованных защитных козырьков КЗ-ШТВ-НЭ для защиты вентилятора и выпускного фильтра.

Монтаж оборудования, выбор комплектующих, сборка схемы ВРУ и микроклимата осуществляется производителем в заводских условиях. Готовое решение сертифицировано и имеет двухлетнюю гарантию.

[www.remergroup.ru](http://www.remergroup.ru)

## Модули удаленного управления электропитанием для бизнес-центров и майнинговых ферм

Компания RCNTEC выпустила новую модель Smart PDU – RPCM 3x250, которая поддерживает трехфазное подключение с силой тока 250 А на каждой фазе общей мощностью 180 кВА.

Для удобства монтажа она выполнена в формфакторе традиционного монтажного шкафа с габаритами 600x600x250 мм и может крепиться на стену. RPCM 3x250 имеет 30 выводов – 10 выводов по

25 А на каждой фазе. Благодаря конструкции клемм к каждому выводу можно подключать до трех устройств.

Использование модуля удаленного управления электропитанием RPCM 3x250 в бизнес-центрах позволяет контролировать количество потребленной электроэнергии с точностью до офиса или помещения, автоматизировать выдачу данных по потреблению электроэнергии во внешние системы учета, выявлять факты несанкционированного подключения к электросети и расходования электроэнергии, обеспечить доступ к историческим данным и статистике потребления электроэнергии по каждому из потребителей, а в случае неуплаты по счетам – удаленно отключать арендаторов.

Одно устройство RPCM 3x250 позволяет подключить к электросети до 90 установок для майнинга с высоким уровнем электропотребления, при этом контроль и управле-

ние электропитанием осуществляются на уровне потребителя или группы потребителей. Устройство автоматически контролирует и перезагружает зависшие майнеры и предотвращает потери дохода из-за снижения хешрейта.

За счет конфигурируемых лимитов потребления на каждом выводе RPCM 3x250 предупреждает возникновение пожароопасных ситуаций и защищает от коротких замыканий.

Благодаря наличию дополнительных интерфейсов управления – SNMPv2c/v3 и REST API – модель интегрируется в большинство известных систем мониторинга или биллинга, отправляет уведомления на электронную почту и смартфоны, позволяет вести учет электроэнергии с точностью до 1 мВт для устройства или целой группы с высоким энергопотреблением.



[www.rcntec.com](http://www.rcntec.com)

## Прецизионный кондиционер с двухступенчатым теплообменником

Компания Mitsubishi Electric Hydronics & IT Cooling Systems представила NEXT X TYPE – линейку прецизионных охлаждаемых водой кондиционеров. С целью повышения производительности и снижения затрат на энергопотребление и обслуживание дата-центра при разработке кондиционера использовались данные CFD-моделирования. В результате коэффициент pPUE удалось понизить до 1,07.

Сердцем NEXT X TYPE является двухступенчатый охлаждающий X-образный теплообменник. Его конструкция обеспечивает высокую теплопередачу, низкую турбулентность на стороне воздуха и уменьшенные по сравнению с обычными теплообменниками перепады давления и на стороне воздуха, и на стороне воды.

Температура воздуха, забираемого из машинного зала, равна 35°C или выше, воздуха, подаваемого в ма-



шинный зал, – 23°C или выше. Минимальная температура воды на входе в установку составляет 18°C.

Секция фильтрации кондиционера разделена на несколько отсеков, каждый из которых содержит два

мешочных фильтра с эффективностью G4. При необходимости уменьшения высоты установки кондиционер может быть укомплектован и стандартными панельными фильтрами.

Кондиционеры оснащаются вентиляторами с прямым приводом с EC-двигателями и композитным рабочим колесом последнего поколения, что гарантирует снижение энергопотребления. Секция разделена на несколько отсеков, каждый из которых содержит собственный вентилятор с сеткой безопасности.

Линейка NEXT X TYPE состоит из четырех моделей с мощностью охлаждения от 52 до 182 кВт.

Кондиционеры имеют двойной блок питания с автоматическим переключателем и систему автоматического мониторинга и дистанционного управления системами.

[www.mitsubishielectric.ru](http://www.mitsubishielectric.ru)



Специальные условия  
при оформлении подписки  
для корпоративных  
клиентов!



Оформляйте подписку  
в редакции — по телефону: + 7 (495) 150-6424  
или по e-mail: [podpiska@iksmedia.ru](mailto:podpiska@iksmedia.ru)

Телеком • ИТ • Медиа

[www.iksmedia.ru](http://www.iksmedia.ru)

ИнформКурьер-Связь

**ИКС**  
издается с 1992 года

## Перечень публикаций журнала «ИКС» за 2018 г.

### ■ ИКС-ПАНОРАМА

<b>КОЛОНКА РЕДАКТОРА . . . . .</b>	<b>№ 1–3</b>
	Гамбургский счет: итоги премии DC AWARDS 2017 . . . . . № 1
	Как важно быть «зеленым» . . . . . № 1
	Закон о безопасности КИИ и аутсорсинг: вопросов еще много . . . . . № 1
	Цифровая трансформация: государственные цели и облачные инструменты . . . . . № 1
	Новости компаний . . . . . № 1
	На пороге серьезных изменений . . . . . № 2
	ЦОДы Казахстана: время роста . . . . . № 2
	Будущее ЦОДов и DCIM. Взгляд из Монако . . . . . № 2
	Энди МакДональд: «Работать на развивающемся рынке – приключение» . . . . . № 2

Дейв Джонсон: «Смещаем акценты в сторону ПО и сервисов» . . . . .	№ 2
На CeBIT со своим литий-ионом. . . . .	№ 2
IoT в России обзаводится инфраструктурой . . . . .	№ 2
Медицинские карты на блокчейне . . . . .	№ 2
Надежный ЦОД – безопасные полеты . . . . .	№ 2
Какие ЦОДы нужны новой экономике? . . . . .	№ 3
ЦОД-гигант на озере Удомля. . . . .	№ 3
Рынок ЦОДов: цели и стимулы роста . . . . .	№ 3
Чем ИТ могут помочь частным клиникам в конкуренции? . . . . .	№ 3
<b>КАЛЕНДАРЬ СОБЫТИЙ . . . . .</b>	<b>№ 1–3</b>

### ■ ЭКОНОМИКА И БИЗНЕС

	А. Крылова. Интернет вещей: первые ростки . . . . . № 1
	Г. Куликова. В поисках точек роста . . . . . № 1
	Е. Ягнятинский. Save to reinvest как стратегия успешного развития . . . . . № 1
	С. Смолин. Стоимость подрядных работ в ЦОДе: как правильно согласовать? . . . . . № 1
	Н. Носов. Трансформируем всё! . . . . . № 2

А. Крылова. Цифровая медицина споткнулась об регулирование . . . . .	№ 2	
С. Смолин. Миграция ЦОДа. Правовые аспекты . . . . .	№ 2	
	Т. Толмачева. ProIoT: «как много в этом звуке...» . . . . . № 3	
	Д. Кузнецов. Сертификация устой- чивого развития: что, как и зачем . . . . . № 3	
	С. Смолин. Правовой риск-менеджмент в дата-центре . . . . .	№ 3

### ■ ИНФРАСТРУКТУРА

	Н. Носов. Edge Computing: из облаков на землю . . . . . № 1
	О. Четвергов. Промышленные ИБП для данных-центров . . . . . № 1
	Д. Шарапов. Edge как эволюция ИТ . . . . . № 1
	Н. Носов. OpenStack: жизнь после хайпа . . . . . № 1
	А. Маркин. Рынок ИБП: заметный рост во всех сегментах . . . . . № 1
	О. Антипова. Индустриализация – сегодня, открытые архитектуры – завтра . . . . . № 1
	А. Павлов. Макропоказатели ЦОДа: проектируем на коленке . . . . . № 1
	К. Дмитриев. «Умный» холод для ЦОДа . . . . . № 1
	В. Гаврилов. «Озеленение» ЦОДа: фантазии и реалии . . . . . № 1
	А. Чураков. Умному городу – умную инфраструктуру . . . . . № 1
	Н. Сотсков. Как не получить «кота в мешке», покупая АКБ . . . . . № 1

А. Эрлих. Двадцать тысяч лет под водой, или Особенности погружных систем . . . . .	№ 1
Н. Носов. Гиперконвергентная инфраструктура как сервис . . . . .	№ 2
О. Дроздова. Зеленый – значит экологичный . . . . .	№ 2
К. Дмитриев. «Умные» решения современных бизнес-задач . . . . .	№ 2
Н. Носов. Майнинг и ЦОДы . . . . .	№ 2
Р. Жуков. Как бороться с нелегальным майнингом в ЦОДах . . . . .	№ 2
А. Лобов. С заботой об АКБ . . . . .	№ 2
А. Крылова. Надежные, безотказные... инновационные . . . . .	№ 2
	А. Барков. Пока крутится маxовик . . . . . № 2
	С. Ниязова. «От нового игрока всегда ждут выгодных предложений» . . . . . № 2
	А. Абрамов. Говорим 5G, подразумеваем транспортные сети . . . . . № 2

- С. Орлов. HDD и SSD: будущее систем хранения . . . . № 2  
 Н. Татевосян. Практический взгляд на автоматизацию сетей и SDN . . . . № 2  
 Р. Фаррахов. ЦОДы – приоритетное направление развития ДКС . . . . № 2
- 
- А. Семенов, Е. Кандзюба. «Длинный» Ethernet: возможности и перспективы . . № 2  
 А. Крылова. Оптимизация для цифровой трансформации . . . . № 3  
 Д. Анциферов. Быть лидером . . . . № 3  
 А. Павлов, Д. Басистый. Разработка концепции ЦОДа. Шаг за шагом. . . . № 3  
 В. Новиков. Итальянцы в России . . . . № 3  
 А. Эрлих. Кругом вода, или Соблюдение коридора влажности в системах круглогодичного фрикулинга . . . . № 3

- А. Ивашов, А. Крюков. Управление жизненным циклом для изменяющихся инфраструктур . . . . № 3  
 А. Краснов. Мультиоблако: новый подход к построению ИТ-инфраструктуры . . . . № 3  
 К. Бобылев. Rittal делится экспертизой с российскими заказчиками . . . . № 3  
 Н. Носов. Российский рынок серверной виртуализации: тенденции и игроки . . . . № 3  
 «Зеленый» ЦОД в Алабушево . . . . № 3  
 С. Орлов. Вычисления на границе . . . . № 3  
 А. Абрамов. Транспортные сети 5G. Когда ответы неочевидны . . . . № 3  
 Н. Носов. Новые кабельные решения для ЦОДов . . . . № 3  
 А. Семенов. СКС категории 8 и 25G Ethernet . . . . № 3  
**НОВЫЕ ПРОДУКТЫ** . . . . № 1–3

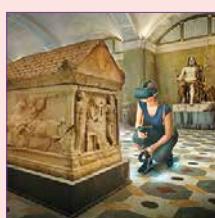
## ■ СЕРВИСЫ

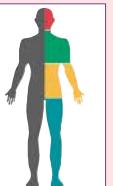


- Г. Куликова. Смартфон станет главным медицинским гаджетом? . . . . № 1  
 Г. Куликова. Смотреть всегда, смотреть везде . . . . № 1

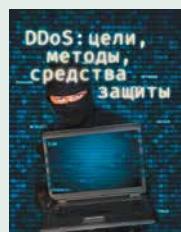


- А. Барсков.  
Куда плавут облака . . . . № 2  
 А. Крылова. В копилку строителей гибридного облака . . . . № 2  
 И. Симонов.  
Реальность дополненной стоимости . . . . № 2  
 Э. Вандербург. 7 вещей, которые надо знать про xR . . . . № 2



- А. Крылова. Медицина обретает цифровой контур . . . . № 3  
 Г. Лебедев. Экспертным системам нужна верификация . . . . № 3  
 Т. Зарубина. Если МИС МО не облегчает работу врача – значит, что-то не так с системой. . . . № 3  
 Б. Зингерман. От электронных документов – к цифровым сервисам . . . . № 3  
 М. Плисс. Частная медицина в ожидании консолидации . . . . № 3  
  
 И. Шадеркин. Интернет медицинских вещей в профилактических целях . . . . № 3  
 Н. Носов. Облачные провайдеры помогут в разработке блокчейн-решений . . . . № 3  
 А. Захаров. Контейнеры как новый облачный тренд . . . . № 3

## ■ БЕЗОПАСНОСТЬ



- С. Орлов. DDoS: цели, методы, средства защиты . . . . № 1  
 Н. Носов. Блокчейн – новый рынок информационной безопасности . . . . № 1  
 Н. Носов. Безопасность 5G: угрозы из прошлого и надежды на будущее . . . . № 1



- Н. Носов.  
Безопасный ЦОД . . . . № 2  
 А. Нилов. ЦОДы и стены помогают . . . . № 2

- П. Новожилов. Является ли субъектом КИИ облачный провайдер? . . . . № 2  
 Б. Колодий. Из чего состоит безопасность . . . . № 2  
 К. Сольев. Безопасность инженерной инфраструктуры – основа жизнедеятельности ЦОДа. . . . № 2  
 Ю. Бражников. Как защитить гибридную инфраструктуру предприятия. . . . № 2



- Б. Гузиров. ЦОДы и безопасность ГИС . . . . № 2  
 Т. Чирков. ЦОД как сейф . . . . № 3  
 Н. Носов. Что угрожает безопасности ЦОДа? . . . . № 3

**ГУДВИН ЕВРОПА**  
Тел/факс: (495) 287-4487  
E-mail: [info@goodwin.ru](mailto:info@goodwin.ru)  
[www.goodwin.ru](http://www.goodwin.ru)

**3DATA**  
Тел.: (800) 505-1800  
E-mail: 3data@3data.ru  
[www.3data.ru](http://www.3data.ru)

c. 36–37

**ITK**  
Тел.: (495) 542-2222  
Факс: (495) 542-2224  
E-mail: info@itk-group.ru  
**www.itk-group.ru** . . . . . c. 47

**PANASONIC**  
Тел.: (495) 665-4292  
E-mail: office@panasonic.ru

**RITTAL**  
Тел.: (495) 775-0230  
Факс: (495) 775-0239  
E-mail: info@rittal.ru  
**www.rittal.ru** . . . . . c. 41, 56-57

**SCHNEIDER ELECTRIC**  
Тел.: (495) 777-9990  
Факс: (495) 777-9992

## Указатель фирм и организаций

«1С»	24	HP	29	RIPE	45	ГКБ № 4 ДЗМ	9	МСЭ	58, 50	
3data	5, 9, 36, 37, 72	HPE	29, 30	Rittal	4, 56, 57, 91	ООО «Гугл»	46	МТС	74	
ABBYY	18	Huawei	5, 29, 30,	Royal Dutch	84	«Концерн Гудвин	79	МТТ	79	
Alibaba	46, 72, 74	36, 37, 72	SAP	24	(Гудвин Европа)»	31	МТУСИ	61		
Alibaba Cloud	72, 73	IBM	30, 72, 88	Schneider Electric	5, 42,	«Делайт 2000»	67, 69	«Национальные		
Amazon	13, 28, 30,	IBM Research	79	43, 48, 52, 53, 91	Департамент здраво-		технологии»	11		
· · · · · 46, 72, 74, 88	IBS DataFort	10	Selectel	44, 46, 74, 75	охранения Москвы.	9	Национальный центр управ-			
AMD	27	IEC	84, 85, 86, 87, 88	Semtech Corporation	79	ления обороной РФ	67	Национальный центр управ-		
Analysys Mason	46	IEK GROUP	47	Shell	84	ления обороной РФ	67	ления обороной РФ		
Apple	46	iKS-Consulting	4, 5, 6, 8,	SmartMed	9	НМИИ трансплантологии		и искусственных органов		
AT&T	61	19, 20, 21, 37,	Softline	5, 44, 74	им. акад. В.И. Шумакова	10	им. акад. В.И. Шумакова			
Atos Origin	29, 88	44, 72, 73, 74, 75	Stack Group	44, 74	НПЦ медицинской		радиологии			
Auvix	65, 68, 69, 71	Imperva	37, 45	Sugon	29	«Онланта»	44, 74, 75	радиологии		
Baidu	46	IMS	65, 68	Supermicro	29	«Оптивера»	5	«Оптивера»		
Barco	69	Inspur	29	SUPERNAP	43	«Остек-СМТ»	20	«Остек-СМТ»		
Bitrix24	75	Intel	28	Syssoft	72	«Парус электро»	48,	«Парус электро»		
BNP Paribas Partners		ISO	84, 85, 86, 87, 88	Tela Versicherung	6	· · · · · 49, 50		· · · · · 49, 50		
for Innovation	88	ISS	15, 16	Telegram	72, 74, 75	Первый МГМУ				
British American Tobacco	65	ITK	47	Tencent	46	им. И.М. Сеченова	8			
British Standards Institute	84	IХcellerate	36, 37, 45, 50	Tesla	13	ГК ПИК	68			
C3 Solutions	5	Legrand	51	The European Association for		ГК «Пожтехника»	6			
CABERO	6, 10	Lenovo	29	Secure Transactions	89	ПФР	47			
Carel	91	LG Electronics	65, 66, 67	Time	13	РАНХиГС	13			
CDNVideo	46	Linxdatacenter	24	Treolan	75	«Ремер»	92			
Cisco	5, 10, 29	LoRa Alliance	79	Tripp Lite	49, 52, 54	Роскомнадзор	22, 45, 72			
Cloud4Y	74	LoudPlay	72	Unitsolutions	67	Росстандарт	85, 88			
Coca-Cola HBC Russia	20	Mail.Ru Group	44, 73	Uptime Institute	5, 38,	Росстат	19			
Cray	29	McKinsey	14	39, 40, 49, 55	ГК «Ростелеком»	6, 44,				
CSC	88	Merlion	75	Venture Scanner	27	· · · · · 67, 73, 74				
CyberPower	48, 49, 50	Microsoft	28, 30, 46,	Vertiv	5, 48,	ГК ЛАНИТ	66			
DataLine	5, 6, 44, 45,	72, 74, 75, 88	72, 74, 75, 88	50, 51, 55	«ЛАНИТ-Интеграция»	66,				
DataPro	36, 37,	Mitsubishi Electric Hydronics	& IT Cooling Systems	13	· · · · · 68, 70	ГК «Ростех»	11			
· · · · · 44, 45, 75	NEC Display Solutions	65, 67	YADRO	11	«Росэнергоатом»	74				
Dell	52	NetApp	29	Zenlayer	45	Сбербанк	47			
Dell EMC	29	Netflix	46	«Авантаж»	74	«Лартех»	79			
Delta Electronics	49, 50	Nokia	58	ГК «Авилекс»	66, 67,	«Сберклауд»	74			
Duodecim	8	NVIDIA	28, 29	68, 69, 70	«Манго Телеком»	10, 74	«МангоТелеком»	74		
Eaton	48, 49, 50, 52, 53	OCS	75	«Автоматика»	11	«Мастертел»	37			
eBay	46	Oracle	24	«АйПи лаборатория»	27	«МегаФон»	11, 74, 75			
Ericsson	58	Piller Power Systems	49,	Арсеньевская авиационная		«МегаФон»	11, 74, 75			
Facebook	46, 57	52, 53, 54	52, 53, 54	компания «Прогресс»		«Микрон»	82			
FINDO	18	Polymedia	66, 69, 70	им. Н.И. Сазыкина	20	Минздрав России	8			
ГК FIX	18	Ponemon Institute	54	Базельский комитет	86	Министерство строительства				
Forrester	27	Positive Technologies	37,	Банк России	86, 87	и жилищно-коммунального				
Frost & Sullivan	27	89, 90	«БИ Медицина	хозяйства РФ	14	хозяйства РФ				
Gartner	27	profITcool	6	будущего»	31	Министерство цифрового				
Google	13, 28, 30, 46,	Project Support	68	«ВКонтакте»	72	развития, связи и массовых				
· · · · · 57, 72, 74, 75, 88	Qlever Solutions	71	Московский машинострои-	коммуникаций РФ	4,	коммуникаций РФ				
Hetzner	74	Qrator Labs	22	тельный завод «Вперед»	20	ФСТЭК России	9, 83,			
Hewlett-Packard	61	RCCPA	72	«Вымпелком»	74	· · · · · 86, 87				
HL7 International	8	RCNTEC	6, 92	«Газпром нефть»	20	ГК «Цифра»	20			
				«Газпром»	47	«Филанко»	46			
						ФСБ России	83, 86, 87			
						ФСТЭК России	9, 83,			
						· · · · · 86, 87				
						ГК «Цифра»	20			
						«Цифровые вершины»	13			
						ЦНИИОИЗ	8			
						«ЭР-Телеком Холдинг»	16,			
						· · · · · 78, 79				
						«Яндекс»	13, 57, 73			

Учредители журнала «ИнформКурьер-Связь»:

**ООО «ИКС-Медиа»:**  
105066, Москва  
ул. Новорязанская, д. 31  
тел.: (495) 150-6424

**МНТОРЭС им. А.С. Попова:**  
107031, Москва, ул. Рождественка  
д. 6/9/20, стр. 1;  
тел.: (495) 921-1616.

# 4-я конференция и выставка «ЦОД-2019: модели, сервисы, инфраструктура»

ЦОД

13 июня 2019  
Казахстан Алматы Rixos Almaty

DATA CENTER  
FORUM



Спонсоры и партнеры

KASPERSKY

Life Is On

Schneider  
Electric

SUSE

HITEC  
Power Protection

HALYK  
KAZTELEPORT

CONTEG  
to complete your network

AKKY  
ЭНЕРГО

Реклама

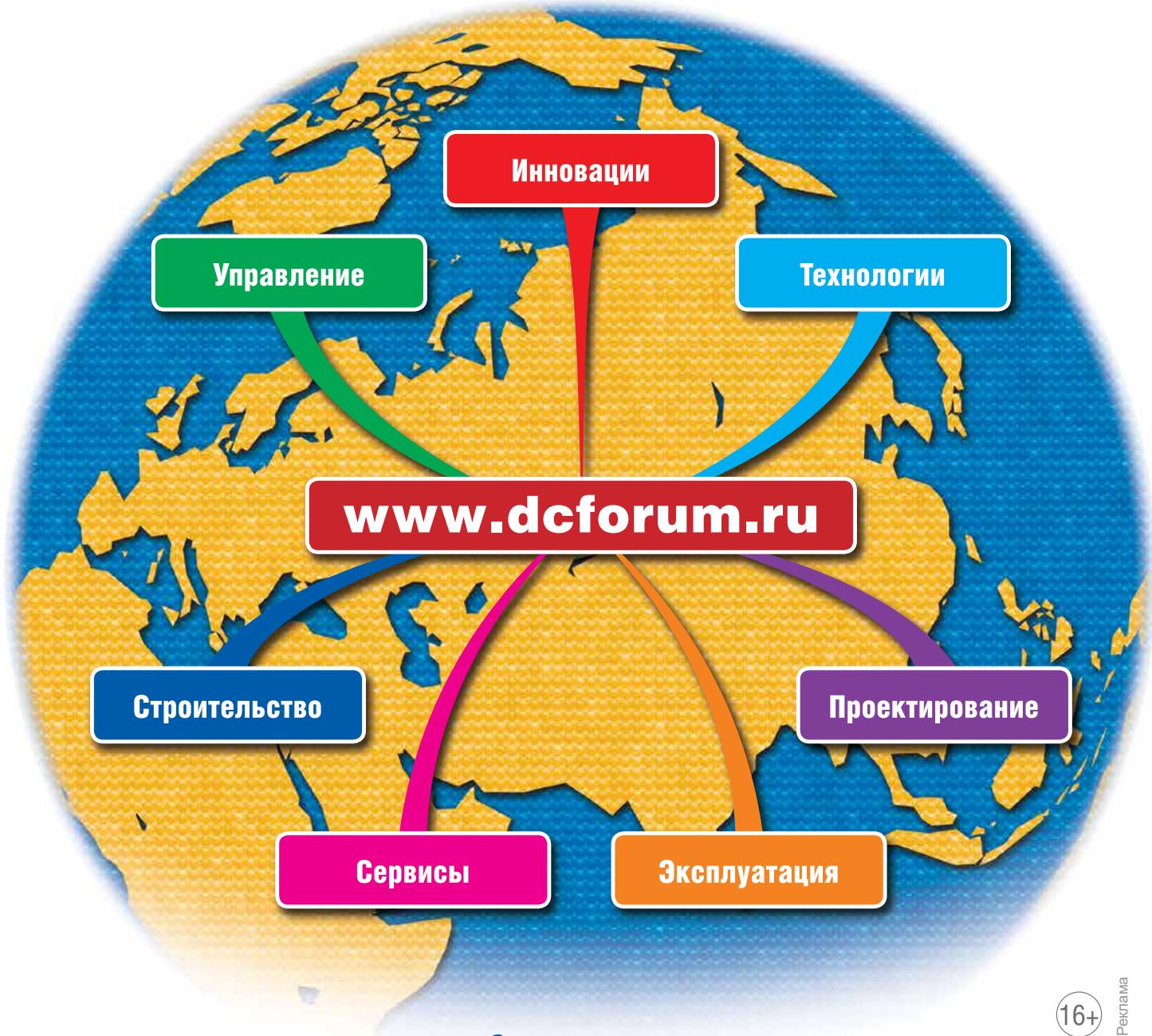
16+

# 14-я международная конференция



12 сентября 2019  
Москва, Центр Digital October

## DATA CENTER FORUM



16+

Реклама

Life Is On

Schneider Electric

**RITTAL**

**DELTA**  
Smarter. Greener. Together.

**HTS**  
HOSSER TELECOM SOLUTIONS

**VERTIV**

**CABERO**  
HEAT EXCHANGER

**RCNTEC**  
Realtime Cloud and Network TECHNOLOGIES

PROF > IT > COOL

Группа Компаний  
**ПОЖТЕХНИКА**

**HITEC**  
Power Protection

**СЭ SOLUTIONS**  
КАЧЕСТВЕННО. СДЕЛАНО В РОССИИ.

**POWERCONCEPT**  
промышленные аккумуляторы

**ИМПУЛЬС**  
источники бесперебойного питания