

ТЕМА НОМЕРА

# НА ДОРОГУ ВЫЕЗЖАЕТ «УМНЫЙ» АВТОМОБИЛЬ

Форум победителей	4	ЛИ АКБ для ЦОДов	52
Суперкомпьютеры в России	14	Облачные итоги-2020	70
ХaaS и ЦОДы	24	Как полюбить № 152-ФЗ	88

ИнформКурьер-Связь

# ИКС

издается с 1992 года



**Николай  
Харитонов**

*Глава представительства  
Vertiv в России и Беларуси*

## Знать и понимать отрасль ЦОДов

# DIGITAL

## Innovation Summit Moscow

27-29 апреля 2021 года

### ЦИФРОВОЕ И УСТОЙЧИВОЕ БУДУЩЕЕ СЕГОДНЯ

Реклама

#### А Вы готовы?

Узнайте все о гибком и устойчивом бизнесе! Присоединяйтесь к Schneider Electric Innovation Summit Moscow, где мировые и российские эксперты обсудят такие актуальные вопросы, как:

- цифровая трансформация;
- инновационные инструменты для устойчивости и эффективности бизнеса в условиях турбулентности;
- цифровые технологии для борьбы с изменением климата и сокращения углеродного следа.

Вас ждет 3 дня встреч, дискуссий, обучения и экскурсий по выставочному пространству Innovation Hub.

Ждем вас 27-29 апреля 2021 года в Экспоцентре и на онлайн-платформе!

Узнать больше

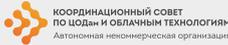


se.com

Life Is On

**Schneider**  
Electric

Издается с мая 1992 г.

Издатель  
ООО «ИКС-Медиа»участник  
АНО КС ЦОДКООРДИНАЦИОННЫЙ СОВЕТ  
ПО ЦОДАМ И ОБЛАЧНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ  
Автономная некоммерческая организацияГенеральный директор  
Д.П. Бедердинов  
dmitry@iks-media.ruУчредители:  
ООО «ИКС-Медиа»,  
МНТОРЭС им. А.С. ПоповаГлавный редактор  
А.Г. Барсков  
a.barskov@iks-media.ruРЕДАКЦИЯ  
iks@iks-media.ruОтветственный редактор  
Н.Н. Шталтовная  
ns@iks-media.ruОбозреватель  
Н.В. Носов  
nikolay.nosov@iks-media.ruКорректор  
Е.А. КраснушкинаДизайн и верстка  
Е.В. Денисова

## КОММЕРЧЕСКАЯ СЛУЖБА

Г. Н. Новикова, коммерческий директор – galina@iks-media.ru  
Е.О. Самохина, ст. менеджер – es@iks-media.ru  
Д.А. Устинова, ст. менеджер – ustynova@iks-media.ru  
А.Д. Остапенко, ст. менеджер – a.ostapenko@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», 2021

## 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№1/2021 подписан в печать 12.03.21.  
Тираж 8 000 экз. Свободная цена.  
Формат 64x84/8

ISSN 0869-7973

12+

## Офис как цифровое пространство



В пандемию многие сотрудники ушли «на удаленку». Сколько из них вернется в офис «на постоянку»? Что ждет рынок офисной недвижимости?

Столичные бизнес-центры понесли серьезные потери. По данным JLL, за весь 2020 г. в Москве купили и арендовали 768 тыс. кв. м офисных площадей – это меньше, чем в кризисном 2009-м. А доля пустующих помещений в офисных центрах выросла почти до 12%.

Однако есть основания рассчитывать на быстрое восстановление рынка. Большинство компаний не готовы полностью отказаться от офисного пространства. Среди основных причин: опасения относительно снижения продуктивности сотрудников «на удаленке», достоинства офисной атмосферы (командная генерация идей, их проверка и пр.), а также отсутствие у многих сотрудников (особенно молодежи) условий для эффективной работы дома. Еще одно важное обстоятельство заключается в том, что на российском рынке наблюдается дефицит качественного предложения. Например, Москва, по данным CBRE, по метражу качественной офисной площади на одного человека в возрасте 15–64 лет в два раза уступает Лондону, в четыре – Берлину, в шесть – Парижу.

Но чтобы быть востребованными в «новой реальности», офисы должны стать другими: более гибкими и адаптивными. Они должны эффективно (без переплаты арендаторами за неиспользуемую площадь) поддерживать гибридный режим работы – ведь все больше сотрудников часть времени будут работать из дома. Для многих компаний оптимальными окажутся коворкинги или оплата офиса по сервисной модели. Наконец, офисы должны обеспечить поддержку новых вариантов планировок (с учетом большего дистанцирования), новых процедур безопасности, различных сценариев функционирования – штатного, в условиях пандемии, климатических и иных проблем и даже сценариев с наличием нескольких угроз. Способность реагировать на изменение спроса – важная часть устойчивой модели бизнеса владельцев коммерческой недвижимости.

Чтобы обеспечить такую гибкость, необходима современная цифровая инфраструктура. Это и высокопроизводительная сеть, и небольшие локальные (edge) ЦОДы, и высокоскоростные подключения к внешним коммерческим ЦОДам и облачным сервисам. Основные направления цифровизации объектов коммерческой недвижимости – это цифровизация собственно рабочих мест в офисах, внедрение технологий «интеллектуальных» зданий (IoT), развитие беспроводных сетей. Очевидно, что компании все меньше готовы платить за офисную площадь, а все больше – за цифровые рабочие места, в том числе по сервисной модели.

Комфортной, безопасной и продуктивной работы...  
в офисе и за его пределами,  
Александр Барсков





# На дорогу выезжает «умный» автомобиль с. 62

## 1 КОЛОНКА РЕДАКТОРА

### 4 ИКС-Панорама

- 4 Форум победителей
- 8 Школа выживания для ЦОДов
- 12 ДАЙДЖЕСТ ОТРАСЛИ ЦОДОВ
- 13 К. Королев. ЦОД не должен быть terra incognita. Особенно для бизнеса

### 14 Экономика и бизнес

- 14 Н. Носов. Суперкомпьютеры в России: мощностей не хватает
- 19 Н. Носов. Каким будет цифровой рубль?
- 22 Н. Харитонов. Знать и понимать отрасль ЦОДов
- 24 Р. Асьерто. ХааS и ЦОДы
- 28 Центр обработки данных «Ростелеком-ЦОД» в Санкт-Петербурге



с. 13

**К. Королев. ЦОД не должен быть terra incognita. Особенно для бизнеса**



с. 19

**Н. Носов. Каким будет цифровой рубль?**



с. 30

**А. Барсков.**  
Наперегонки с рынком, или  
ЦОД за полгода



с. 78

**О. Федоров.** Иметь или не  
иметь? Покупать или арендо-  
вать ИТ-ресурсы?



с. 84

**Н. Носов.** Влияние COVID-19  
на информационную  
безопасность

## 30 Инфраструктура

- 30** А. Барсков. Наперегонки с рынком, или ЦОД за полгода
- 36** А. Кюн. Edge-ЦОДы Rittal – универсальные решения для ритейла
- 38** А. Барсков. Бесперебойное электропитание гарантируем
- 43** А. Барсков. Как создать в ЦОДе хорошую погоду
- 46** А. Эрлих. Голубой ангел для дата-центра
- 50** Б. Стекцер, В. Гречушкин. Внимание – периферии
- 52** А. Нискороднов. Батареи для ЦОДа: пора выбирать литий-ионные
- 56** И. Поздняков, М. Богачук. ИБП Kehua – премиальное оборудование для российских ЦОДов
- 58** Л. Фаннелл, К. Незнамов. Традиционные АВ-системы и аудиовидео по IP: кто кого?
- 61** А. Морозов. Отечественные ИБП для ЦОДов: разрушая стереотипы

## 62 Сервисы и приложения

- 62** Н. Носов. На дорогу выезжает «умный» автомобиль
- 66** Н. Носов. Беспилотные автомобили в полосе препятствий
- 70** А. Салов. Облачные итоги-2020
- 75** М. Гречнев. Как раскрыть потенциал частных облаков
- 78** О. Федоров. Иметь или не иметь? Покупать или арендовать ИТ-ресурсы?
- 82** Н. Носов, О. Фатеев. Искусственный интеллект в географии

## 84 Безопасность

- 84** Н. Носов. Влияние COVID-19 на информационную безопасность
- 88** О. Ермакова. Как полюбить закон № 152-ФЗ

## 92 Новые продукты

- 94** Перечень публикаций журнала «ИКС» за 2020 год

# Форум победителей

**Российская отрасль ЦОДов выдержала обусловленные пандемией пиковые нагрузки, карантинные меры и локдаун, растет и будет продолжать расти.**

Эпидемия закончится, но мир не останется прежним. Мы будем чаще делать покупки онлайн и общаться в видеоконференциях, реже ходить в госучреждения, обмениваясь документами через интернет, не все вернутся с удаленной работы в офисы. Резкое увеличение спроса на услуги ЦОДов – долговременная тенденция. Будущее отрасли дата-центров выглядит оптимистично – таков главный вывод 15-го международного форума «ЦОД», проведенного «ИКС-Медиа» в декабре 2020 г. в Москве. Онлайн-видеотрансляция с вопросами через чат и живым общением в студии привлекла 1200 участников.

## Всё больше и больше

«Пандемия COVID-19 не остановила запуск новых площадок. Во время самоизоляции в эксплуатацию было введено 679 новых стойко-мест», – сообщил директор по развитию бизнеса iKS-Consulting Дмитрий Горкавенко. Рынок коммерческих ЦОДов России по-прежнему растет (25,6% за год, см. рисунок), причем в четыре раза быстрее, чем ИТ-рынок в целом.

SaaS опережает рост более простых сервисов IaaS.

К 2025 г. в публичных облаках будет храниться около половины мировых данных – такую цифру назвал управляющий директор IXcellerate Константин Борман. Объем данных, которые в конечном счете генерируют спрос на услуги ЦОДов, продолжает расти экспоненциально. Большой вклад вносят процессы цифровой трансформации, использование современных технологий, таких как Big Data, машинное обучение и искусственный интеллект. Значительно увеличат спрос на услуги ЦОДов беспилотные автомобили и внедрение технологий 5G.

Рост спроса стимулирует строительство дата-центров. «Мы построили и практически продали более 2 тыс. стойко-мест в двух дата-центрах в Москве. В ближайшие три-четыре года планируем создать еще ряд дата-центров и инвестировать более \$200 млн», – заявил К. Борман.



Организации оценили преимущества облаков в условиях нестабильности, легкость наращивания вычислительной мощности в период роста и ее сокращения с целью уменьшения затрат во время спада. Объем облачного рынка за год увеличился на 37%, вдвое опережая рост услуг colocation (18%), доля которых снизилась до 52%.

Развитие российского рынка идет в русле мирового. По оценке СТО компании SberCloud Федора Прохорова, в III квартале 2020 г. потребление облачных сервисов в мире увеличилось на 33%. Причем рост сегментов PaaS и

## Влияние государства

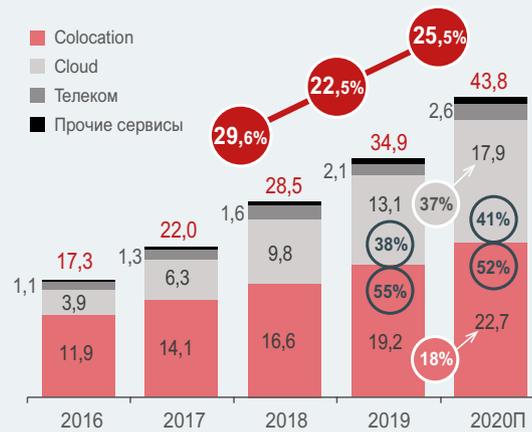
Существенный вклад в цифровизацию и увеличение спроса на услуги ЦОДов вносит государство. Одним из драйверов развития информационной инфраструктуры стала национальная программа «Цифровая экономика РФ». Директор департамента инфраструктурных проектов Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ Игорь Семенихин отметил, что пандемия резко ускорила реализацию поставленных в программе целей. Переход на удаленное обу-

чение подстегнул выполнение программы «Цифровая образовательная среда», согласно которой к концу 2024 г. все общеобразовательные учреждения будут подключены к интернету. Пандемия продемонстрировала преимущества цифровизации медицины и важность федеральной программы «Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе ЕГИСЗ».

Еще один драйвер развития информационной инфраструктуры – национальная программа «Безопасные и качественные автомобильные дороги», в соответствии с которой на дорогах по всей стране разместят более 300 автоматических пунктов весового контроля. Такие пункты помогут сохранить дорожное покрытие, а установка на трассах видеокамер повысит безопасность движения.

В ближайшее время понятие «ЦОД» должно быть зафиксировано в законодательстве. В ноябре 2020 г. в правительство был внесен законопроект, дающий определение оператора и владельца ЦОДа, устанавливающий правовой режим дата-центров и перечень сведений, которые операторы ЦОДов должны будут предоставлять в

Рынок коммерческих ЦОДов в России в 2016–2020 гг., млрд руб.



Увеличение выручки КЦОДов в 2020 г.

8,9 млрд руб.  
(\$122,6 млн)

Источник: iKS-Consulting

уже начал движение по этому пути, было легче. «Мегафон» перевел более 14 тыс. сотрудников на VDI менее чем за неделю без проблем и перестройки бизнес-процессов, поскольку инфраструктура была готова», – рассказал Александр Осипов, руководитель по облачным платформам и инфраструктурным решениям компании.

При технической поддержке «Мегафона» Всероссийский экологический диктант впервые прошел в онлайн-формате. Организаторы рассчитывали, что в мероприятии примут участие 1 млн человек, задания диктанта вы-



информационную систему Минцифры России. Также в министерстве рассматривается механизм компенсации затрат на технологическое присоединение к электросетям, понесенных ЦОДами при подключении по индивидуальному проекту.

### Новые вызовы...

Для многих компаний, не уделявших достаточного внимания внедрению цифровых технологий, вынужденная цифровая трансформация обернулась шоком. Тем, кто

полнили около 3 млн, а пиковое количество участников достигало 14 млн, и только благодаря облачным технологиям удалось безболезненно масштабировать нагрузку.

Даже строительная компания может работать удаленно – кроме рабочих, непосредственно занятых на стройплощадке. «Мы полностью перешли на цифровые технологии проектирования, информационное моделирование зданий. На «удаленку» вывели более половины сотрудников, и многие не хотят возвращаться обратно. Очевидно, за этим будущее», – отметил управляющий



директор департамента строительства Сбербанка, генеральный директор компании «Смарт Констракшн» Сергей Шуршалин.

В условиях пандемии по-другому организуется и разработка программных продуктов – она тоже перемещается в облако. «Ростелеком» и Yadro путем слияния своих подразделений «Тионикс» и Digital Energy создали компанию «Облачные платформы», предоставляющую услуги программно-аппаратного комплекса облачной среды разработки. Инфраструктура управляется программно, среды создаются по необходимости, после использования удаляются. Роботизированный конвейер разработки ПО обеспечивает автоматизацию всех этапов – от постановки задачи до тестирования и контроля результатов. По словам директора по работе с ключевыми заказчиками Digital Energy Марселя Каримова, роботизированный конвейер позволяет повысить производительность труда команды разработчиков на 30–50%.

Пандемия оказала влияние и на инженерную инфраструктуру ЦОДов. «Приоритеты сместились. Возникли новые задачи, которые в условиях сокращения бюджетов надо решать с меньшими ресурсами. Пандемия обусловила появление новых человеческих рисков», – указал технический директор подразделения Secure Power компании Schneider Electric Алексей Соловьев. В этих условиях критически важны продвинутые системы мониторинга, управления и автоматизации. Ключевым фактором готовности к пандемии становится отказоустойчивость инфраструктуры, важнейшим фактором роста – создание экосистемы.

«Совершенствование элементов инфраструктуры по отдельности не обеспечит столь же высокого результата, как повышение эффективности вычислительной среды как единого целого», – подчеркнул А. Соловьев.

### ... и новые тренды

Возросшая востребованность ЦОДов вызвала подвижки и в их инфраструктуре, и в отдельных типах оборудования. Менеджер по продукции дата-центров и питания

Huawei Enterprise Business Group Артур Хашимов выделил 10 тенденций развития оборудования дата-центров, пять из которых отнес к отрасли в целом.

Первая тенденция, серьезно ужесточающая требования к инфраструктуре ЦОДов, – увеличение плотности (в ближайшей перспективе до 20 кВт на стойку) размещения ИТ-оборудования в машзале.

Строя ЦОД сегодня, трудно предвидеть, что может произойти в течение 10–15 лет его жизни. Поэтому логично, что вторая тенденция – повышение гибкости, использование модульных и контейнерных решений, которые упрощают адаптацию ЦОДа к меняющимся требованиям. Третья тенденция – растущее внимание к экологии, «позеленение» дата-центров: снижение энергопотребления, выбросов углекислого газа, загрязнения земли и воды, выбор возобновляемых источников энергии и безвредных материалов для изготовления оборудования. Четвертая тенденция – все более быстрое развертывание ЦОДов, пятая – усиление кибербезопасности, снижение новых рисков стремительно уходящего «в цифру» мира.

Перечисляя технологические тренды, эксперт назвал распространение модульного подхода, повышающего масштабируемость и скорость развертывания; упрощение архитектуры инфраструктурных решений, снижающее требования к службам эксплуатации; использование даже небольшими дата-центрами не только воздушного, но и жидкостного охлаждения; автоматизацию управления мощностью и обслуживания оборудования, в том числе с использованием элементов искусственного интеллекта.

### Дата-центры как центры дистрибуции

ЦОДы можно рассматривать как магазины, торгующие цифровыми сервисами. За счет масштаба и низкой стоимости земли зачастую более выгодные цены могут предложить крупные гипермаркеты, расположенные за чертой города. Но это не мешает успешно вести бизнес небольшим магазинам в городских районах, выигрыва-

ющим благодаря близости к покупателю. Сеть компании 3data – удобно расположенные в деловых районах города и области небольшие (60–300 стоек) ЦОДы с премиальным уровнем сервиса.

С 2016 г. компания развивает новый формат ЦОДа. Теперь это не просто объект инженерной инфраструктуры, а многофункциональный центр ИТ-услуг, включающий ЦОД уровня Tier 3, международный магистральный телекоммуникационный хаб и дизайнерские ИТ-офисы.

Бизнес компании не ограничивается Москвой. По заказу 3data агентство iKS-Consulting провело исследование регионального рынка, показавшее высокий потенциал развертывания небольших дата-центров премиум-класса в регионах. Компания уже начала экспансию – по модели франшизы запущен ЦОД в Подольске, а в октябре 2020 г. заработала первая очередь дата-центра в Омске.

...Форум завершился церемонией награждения победителей премии Russian Data Center Awards 2020. Чествовали лучших из лучших в отрасли дата-центров. Всё по гамбургскому счету – профессионалы оценивали профессионалов. Счастливые представители компаний-победителей поднимались на сцену, получали статуэтки, говорили проникновенные слова.

Награждения перемежали выступления артистов. This is a man's world – пела солистка, даже внешне похожая на Патрисию Каас. Многообещающими па началось выступление девушек из группы экспериментального танца. Впрочем, как



началось, так и закончилось. Конферансье сравнил танец с 2020-м, который тоже начинался многообещающе, но авансов не оправдал.

Однако к отрасли дата-центров такое сравнение неприменимо. Подводящий итоги года форум выглядел как съезд победителей. Отрасль успешно справилась с вызовами тяжелого года, оправдала самые смелые прогнозы и уверенно смотрит в будущее.

Николай Носов



1 МЕСТО  
РЕЙТИНГА  
ТЕХУСПЕХ  
2020

«Т8» – российский разработчик и производитель телекоммуникационного оборудования спектрального уплотнения (DWDM) для оптических сетей связи.

## РЕШЕНИЯ Т8 ДЛЯ ОПТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ:

- МАГИСТРАЛЬНЫЕ DWDM-СЕТИ
- РЕГИОНАЛЬНЫЕ И ГОРОДСКИЕ ВОЛС
- ДАТА-ЦЕНТРЫ
- ТРАНСПОРТНЫЕ СЕТИ 5G
- ТЕХНОЛОГИЯ «ALIEN WAVELENGTH»

до 600 Гбит/с  
на 1 канал



## КОМПАКТНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ МЕЖСОЕДИНЕНИЙ ЦЕНТРОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ (DCI)

- МАКСИМАЛЬНАЯ ЕМКОСТЬ 2.4 / 4.8 ТБИТ/С
- ДО 600 ГБИТ/С НА 1 КАНАЛ
- КЛИЕНТЫ 10 / 40 / 100GE, FC 1600 / 3200
- 4 X 600G + EDFA + OADM = 1 DCI (3U)



ПОДРОБНЕЕ  
О РЕШЕНИИ

T8.RU

# Школа выживания для ЦОДов

**От бесперебойного функционирования дата-центров зависит надежная и непрерывная работа сервисов государственных и частных информационных систем, составляющих в совокупности костяк цифровой экономики.**

Отказоустойчивость и надежность работы – по сути основной товар ЦОДов. Поэтому именно вопросы обеспечения отказоустойчивости были в центре внимания форума «ЦОД 24/7. Инструкция по выживанию», проведенного «ИКС-Медиа» в уже ставшем традиционным «гибридном» формате, с онлайн-видеотрансляцией и живым общением в студии. Тема вызвала большой интерес и привлекла более 600 участников.



Кадр из видеотрансляции

## Рост продолжается

Даже в непростой 2020 г., когда целые отрасли, не выдержав последствий пандемии, переживают спад, объем рынка коммерческих ЦОДов увеличился на 26%. Причем, как оценивает директор по развитию бизнеса iKS-Consulting Дмитрий Горкавенко, растет он в четыре раза быстрее, чем рынок ИТ в целом (7%).

Согласно опросу iKS-Consulting, почти треть (31,3%) крупных компаний в России уже размещает свое оборудование в коммерческих ЦОДах, еще треть (32,5%) арендует инфраструктуру облачных провайдеров. В 2020–2021 гг. 41% крупных компаний, имеющих опыт пользования услугами коммерческих ЦОДов или облачных провайдеров, намерены увеличить потребление этих услуг, а 8% компаний, ранее не имевших такого опыта, планируют начать сотрудничество.

Пандемия COVID-19 не остановила запуск новых площадок – в период самоизоляции в эксплуатацию введено 679 новых стойко-мест. По предварительным итогам 2020 г. емкость коммерческих ЦОДов в РФ достигла 49,9 тыс. стойко-мест, что на 13,2% больше, чем в 2019 г.

Причем даже в случае пессимистического сценария новой волны COVID-19, усиления экономических санкций, «заморозки» площадок и реализации валютных рисков среднегодовой рост количества стойко-мест коммерческих дата-центров оценивается в 6%. В оптимистическом сценарии – при полном осуществлении комплекса мер, направленных на ускорение развития отрасли, – рост превысит 15%, а в базовом сценарии, по мнению iKS-Consulting, наиболее вероятном, составит 12%.

Рынок меняется не только количественно, но и качественно. Доля стоек, которые размещаются в ЦОДах, сертифицированных по уровню надежности Tier III Uptime Institute, выросла с 26% в 2018 г. до 31% в 2019-м.

Рынок чутко реагирует на запросы бизнеса в отношении надежности. В большинстве новых масштабных проектов в бюджет изначально закладываются расходы на прохождение соответствующей сертификации. Со временем число стоек в ЦОДах, имеющих сертификаты, будет увеличиваться и не исключено, что уже в перспективе пяти лет сравняется с числом стоек в дата-центрах, где качество только заявлено.

**Динамика соотношения введенных стойко-мест разного качества**



Источник: iKS-Consulting

## От Tier III к Tier IV

Недавно Uptime Institute опросила менеджеров дата-центров о планах действий в связи с пандемией и получила ответ: повысить надежность ЦОДов. Пандемия увеличила число рисков. Это и самоизоляция сотрудников, и сокращение числа специалистов на площадке, и сбои в работе логистических цепочек поставок оборудования и ресурсов. И всё это при резком увеличении нагрузки.

ЦОДы справились с текущими вызовами, обеспечив бесперебойную работу размещенных в них вычислительных комплексов. Но неизвестно, какие проблемы принесет будущее.

«Если смотреть на отказоустойчивость в рамках классификации Uptime Institute, то по-настоящему отказоустойчивыми являются ЦОДы Tier IV», – отметил главный редактор «ИКС-Медиа» Александр Барсков. В России ЦОДов с уровнем надежности Tier IV до сих пор не было. Но в 2020 г. сразу три компании – «Ростелеком», DataPro и O2хуген – анонсировали планы строительства таких объектов.

В начале ноября DataPro объявила об открытии ЦОДа DataPro Moscow II – первого в Восточной Европе дата-центра с уровнем надежности Tier IV. «Теперь у нас появилась возможность предоставлять премиальный продукт по разумной цене. К нам приходят тендерные комиссии, которые, не обладая достаточными знаниями, пытаются вникнуть в огромное количество технических деталей. Мы пытаемся упростить для них процесс выбора площадки, предложив то, лучше чего в мире еще не придумали», – заявил исполнительный директор DataPro Евгений Богданчиков.



### Забота о данных

Главное в ЦОДе – данные клиентов, и надо сделать все возможное, чтобы предотвратить их потерю. Для этого нужно понимать, где находятся данные, кто их использует, насколько они важны для бизнеса. Необходимо обеспечить оптимальное размещение и отказоустойчивость приложений, защитить данные от уничтожения в результате сбоев, человеческих ошибок или хакерских атак. Сделать это можно, например, с помощью решений компании Veritas для управления данными в ЦОДах.

Для обеспечения отказоустойчивости данных и приложений компания предлагает использовать платформу InfoScale, которая выполняет оркестрацию и мониторинг данных, автоматизирует процессы аварийного восстановления. Оптимизировать стоимость хранения данных позволит линейка хранилищ Veritas LTR Appliance 3340, которая предлагает хранение на дисковых носителях по цене, сопоставимой с ценой хранения на ленте.

Безагентный сбор информации о размещении данных поможет осуществить система APTARE IT Analytics. По утверждению технического директора Veritas Николая Починка, эта система упрощает плани-



рование емкостей, идентифицирует излишне и недостаточно защищенные ресурсы, снижает затраты на инфраструктуру хранения в среднем на 15–35%.

### Облачный мост

Основа любой системы предотвращения потери данных – резервное копирование. Современная архитектура хранения нередко фрагментарна. Данные могут находиться в публичных и частных облаках, в виртуализированных и неvirtуализированных средах, в структурированных и неструктурированных базах данных. Управлять столь разнородными данными – нетривиальная задача. Свои решения российскому рынку предлагает компания Commvault, в число клиентов которой входит, в частности, NASA.

«Свою задачу мы видим в строительстве “моста”, который связывал бы приложения, инфраструктуру и данные», – пояснил Денис Корнеев, ведущий технический эксперт Commvault в России. По такому «мосту» можно реплицировать on-premise-файлы в облако, передавать их между разными облаками, осуществлять перенос контейнеров и баз данных. Использование технологий репликации и дедупликации обеспечивает хранение данных, минимизацию занимаемого пространства и как следствие – снижение затрат.



Портфель решений включает платформу Commvault Data Protection, состоящую из традиционной системы резервного копирования и аварийного восстановления, распределенной платформы хранения первичных данных Hedvig и предоставляемой по модели SaaS платформы Metallic. Уровень хранения платформы – горизонтально масштабируемое интегрированное решение для управления данными Commvault HyperScale X, оптимизированное для работы с гибридным облаком. Для организации поиска в резервных копиях проводится полнотекстовое индексирование, что полезно при выполнении запросов государственных структур, например, судебных органов, требующих предоставить переписку по электронной почте.

### Холодные стены

Система охлаждения – базовая инженерная инфраструктура, обеспечивающая надежную работу ЦОДа. Самые эффективные системы охлаждения – с прямым фрикулингом, но они требуют, чтобы температура

Кадр из видеотрансляции



уличного воздуха даже в летний период была ниже температуры в машзале. Таких мест в нашей стране немного.

Охлаждение с помощью прецизионных кондиционеров не всегда удовлетворяет требованиям энергоэффективности. В качестве альтернативы руководитель направления ЦОД компании «ПрофАйТиКул» Анна Васильева предложила широко используемые в дата-центрах Европы «холодные стены» ProfITCool Wall. У них большая площадь теплообмена, что позволяет обеспечить выход на режим фрикулинга при более высоких температурах наружного воздуха. При этом снижение нагрузки на компрессор увеличивает его срок службы. Система не требует фальшпола и фальшпотолка. Блоки работают на единый воздушный бассейн и резервируют друг друга. Для экономии места можно использовать воздухоохладители ProfITCool Air, устанавливаемые под стойку.

### Чтобы свет в ЦОДе не погас

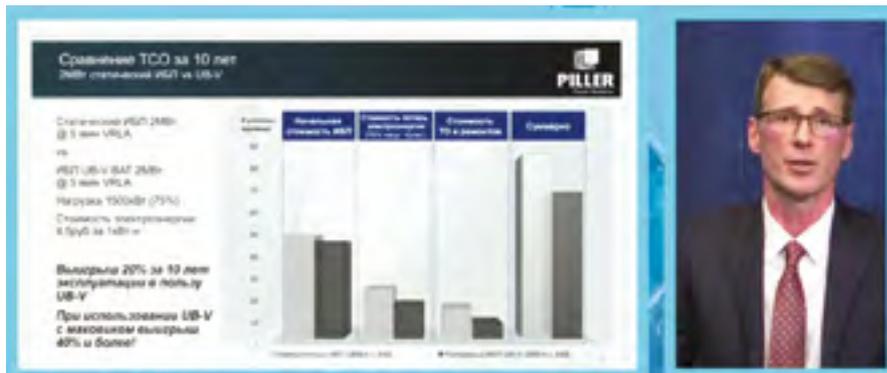
Надежность работы ЦОДа не в последнюю очередь определяется его системой энергоснабжения. В случае аварии на линии в дело должен вступить дизель-генератор, а до его запуска – источники бесперебойного питания.

Характеристики ИБП, их техническое обслуживание и капремонт в значительной степени зависят от способа передачи энергии в накопитель при заряде и извлечения энергии из него. Существуют два основных типа ИБП: с механической и электрической связью накопителя энергии с источником питания. У каждого типа есть сильные и слабые стороны. Некоторые эксперты полагают, что с учетом окупаемости и рентабельности бизнеса в дата-центрах мощностью от 1 МВт предпочтительнее использовать дизель-роторные ИБП (DRUPS). Однако в случае выхода такого устройства из строя его придется везти для ремонта на завод, что сопряжено со сложными работами по демонтажу и значительным временем простоя. Да и гибкость оставляет желать лучшего – дизель монтируется на валу накопителя, и их нельзя разне-

сти, а масштабировать решение можно только путем установки новых дорогих DRUPS.

Решения на статических ИБП с электрической связью, в которых накопителями могут выступать как аккумуляторы энергии, так и маховики, выглядят более гибкими, но большое количество параллельно подключенных компонентов снижает общую надежность. Компания Piller предлагает свои решения на технологии UB-V. Как указал директор Piller по развитию

бизнеса в России Владислав Ротань, основное отличие от классической схемы с электрической связью в том, что источник питания не конструкция из параллельно подключенных узлов, а моноблок мощностью от 1 до 2 МВт. В качестве накопителя энергии выступают аккумуляторные батареи или маховики. Отсутствие параллельно подключенных узлов уменьшает число компонентов и значительно повышает надежность.

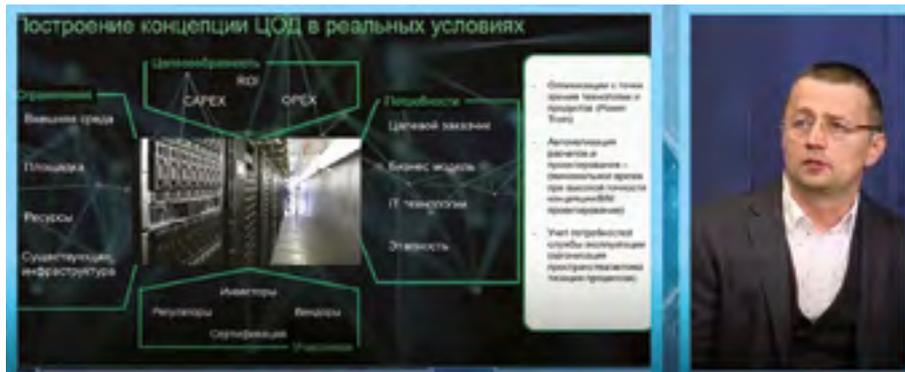


Кадр из видеотрансляции

По оценкам В. Ротаня, за 10 лет эксплуатации экономия на совокупной стоимости владения для решения с технологией UB-V по сравнению с классическим решением на статических ИБП составит 20%, а при использовании маховика Powerbridge – более 40%.

### Надежное проектирование

О надежности надо начинать думать уже на этапе разработки концепции ЦОДа. Об этом постулате еще раз напомнил директор центра разработки компании Schneider Electric Андрей Воробьев. Оптимальное решение должно учитывать назначение объекта (потребности заказчика),



Кадр из видеотрансляции

бизнес-модели, используемые технологии, экономические параметры (CAPEX, OPEX), требования инвесторов, вендоров и регуляторов, а также внешние ограничения – существующую инфраструктуру, характеристики площадки, наличие ресурсов и окружающую среду.

Компания Schneider Electric предлагает делить разработку концепции ЦОДа на три этапа. Первый – оптимизация решения с помощью подхода Power Train. Решения «цепляются» друг к другу, как железнодорожные вагоны.

Выбрали стойку, затем PDU, затем распределительный щит. Централизованная система кондиционирования с большими чиллерами может казаться дешевле, но со всеми дополнительными «вагончиками» типа запорной арматуры обойдется дороже, чем распределенная с маленькими. Досконально зная свои технологии, Schneider Electric готова с наименьшим количеством итераций построить наиболее эффективный для решения конкретной задачи «поезд».

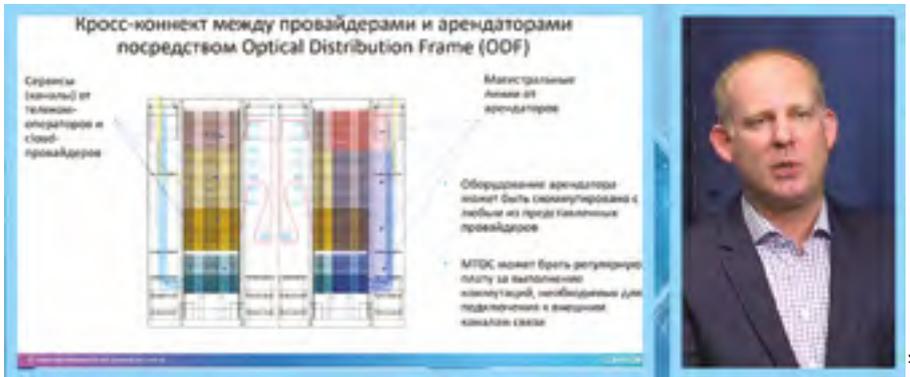
Второй этап создания концепции – автоматизация расчетов. Компания выпустила плагины для комплекса автоматизированного проектирования Autodesk Revit, которые позволяют визуализировать процесс и уже на начальном этапе оценить работоспособность решения. Третий этап – учет потребностей службы эксплуатации в плане организации пространства ЦОДа и автоматизации процессов работы. Об этом Schneider Electric рекомендует позаботиться также на стадии концепции.

### Огонь, вода и оптоволокно

Еще один ключевой момент обеспечения надежности ЦОДа – противопожарная безопасность. Старый подход – срабатывание датчика, сирена, эвакуация персонала и заполнение машзала фреоном – вызывает остановку всего дата-центра и требует расхода большого количества дорогого хладагента. По оценкам Uptime Institute, срабатывания противопожарных систем чаще приводят к простоям ЦОДов, чем собственно пожары.

Альтернативный вариант – защита ЦОДа установками пожаротушения тонкораспыленной водой HI-FOG, о которых рассказал генеральный директор Marioff Russia Олег Зуенко. Любой пожар можно потушить ложкой воды, только нужно знать, где и когда ее вылить. Водяным облаком окутывается не весь машзал, а лишь место возгорания. Да и вода, даже дистиллированная, намного дешевле фреона. В России такая система пожаротушения уже используется в дата-центрах Moscow One и Moscow Two компании IXcellerate.

Важна для бесперебойного функционирования дата-центра и оптимальная коммутация информационных систем. Сегодня требуется для одного клиента ЦОДа протянуть кабель между одними стойками, завтра другому клиенту нужно обеспечить связь между другими. Гибкость в планировании и распределении полезного пространства в кабельных каналах обеспечивают СКС.



Кадр из видеотрансляции

Владимир Стыцько, директор по работе с ключевыми заказчиками в России и странах СНГ компании CommScore, рассматривает два варианта организации волоконно-оптических магистралей в коммерческом ЦОДе с большим числом арендаторов. Вариант, когда каждый отсек (арендатор) каналами «точка – точка» соединяется напрямую с главным кроссом (ODF), прост, но малоэффективен, поскольку при такой конфигурации СКС трудно прокладывать новые кабели (из-за большой длины трассы), для добавления кабельных каналов нужно вскрывать противопожарные перегородки, а из-за межзальной коммутации главный кросс перегружается кабелями. Эксперт CommScore рекомендует другой вариант, который предусматривает организацию промежуточных кроссов и локальных точек консолидации в отсеках. В этом случае локальные сегменты легко адаптировать к потребностям арендаторов, для добавления кабелей требуется минимальное строительное вмешательство, а межзальная коммутация осуществляется в обход главного кросса.

### Скупой платит дважды

«Попытка сэкономить на должном сервисе приводит к намного большим потерям в случае остановки работы ЦОДа», – подчеркнул директор по сервису KAM Colo & Cloud компании Vertiv Евгений Журавлев. Например, если пусконаладочные работы выполняются недостаточно квалифицированным персоналом, могут быть неправильно выбраны режимы работы оборудования, возрастают риски его повреждения. Без текущего договора на обслуживание может задержаться выезд инженеров для диагностики и ремонта в аварийных ситуациях, а ремонт может затянуться из-за отсутствия запасных частей на складе.

Да, сервис недешев. Но вендору приходится нести постоянные расходы на обучение и повышение квалификации специалистов, обеспечивать оперативность выполнения работ. А если оборудование вводится в строй и обслуживается квалифицированными специалистами, прослужит оно значительно дольше номинального срока. То есть качественный сервис – еще один фактор повышения надежности и отказоустойчивости дата-центра.

Николай Носов



## НОВОСТИ АНО КС ЦОД

**ФЕВРАЛЬ 2021**

### Образовательная программа АНО КС ЦОД

АНО «Координационный совет по ЦОДам и облачным технологиям» объявила о запуске образовательной программы, состоящей из серии тренингов, которые направлены как на популяризацию знаний о ЦОДах и облачных сервисах, так и на углубление и систематизацию представлений в этой



области. Тренинги призваны способствовать развитию отрасли ЦОДов и ИТ в целом путем подготовки новых специалистов и обеспечения кадровой насыщенности рынка, в том числе в рамках НП «Цифровая экономика РФ».

## НОВОСТИ ОТРАСЛИ

### Энергия для майнеров

«Газпром нефть» предложила майнерам задействовать для добычи криптовалют электроэнергию от попутного нефтяного газа (ПНГ). Ее стоимость будет ниже существующих тарифов. В 2020 г. компания на месторождении им. Александра Жагрина в ХМАО – Югре запустила проект, направленный на полезное использование ПНГ. К электростанции, работающей на месторождении от попутного газа, подключили мобильный контейнер с вычислительным оборудованием.

### «Мегафон» построил в Центральном регионе модульный дата-центр

Оператор развернул первый масштабируемый ЦОД в Брянской области. На площади более 400 кв. м установлено оборудование с пропускной способностью до 750 Гбит/с. Общая мощность дата-центра превышает 400 кВт, что дает возможность разместить около 60 ИКТ-стоек для хранения и обработки информации со всего Центрального региона России.

### ЦОД в столице Сибири

В Новосибирске начал работу новый дата-центр «Ростелеком-ЦОД» общей мощностью 3 МВт. В трех машинных залах дата-центра разместятся в сумме 300 стоек. По надежности инфраструктуры дата-центр соответствует уровню Tier III. В новом ЦОДе клиентам «Ростелекома» будут доступны



Источник: «Ростелеком-ЦОД»

сервисы размещения серверного оборудования (colocation), телеком-услуги, облачные сервисы (включая IaaS), резервное копирование и др.

### MCS поможет российским компаниям выйти на европейский рынок

Облачная платформа Mail.ru Cloud Solutions (MCS) запустила дата-центр в Амстердаме и начала предоставлять облачные услуги на территории Европы. Компании, работающие в Европе, обязаны соблюдать GDPR – регламент защиты персональных данных. Согласно этому регламенту, личные данные граждан Евросоюза должны храниться на серверах, находящихся на территории ЕС. MCS предоставляет компаниям такую возможность в привычном интерфейсе российского облака. В европейском облаке доступны все сервисы MCS: Managed Kubernetes, DBaaS, Big Data as a Service, облачный мониторинг, резервное копирование, CDN, AntiDDoS и др.

### Edge-ЦОД в космосе

Компания Hewlett Packard Enterprise объявила о развертывании на Международной космической станции (МКС) edge-ЦОДа Spaceborne Computer-2. Вычислительный комплекс доставлен на орбиту 20 февраля 2021 г. в рамках 15-й миссии по снабжению МКС и будет доступен для использования на космической станции в течение следующих двух-трех лет.



### Памяти Ильи Басина

Российская отрасль цодостроения понесла тяжелую утрату. Ушел из жизни Илья Басин, руководитель проекта компании «СБ Девелопмент». Ушел, оставив нам талантливо спроектированные и успешно работающие дата-центры. За плечами Ильи – проектирование и сертификация крупнейших ЦОДов, включая мегаЦОДы Сбербанка «Южный порт» и «Сколково». Илья был талантливым и одаренным человеком с фантастической работоспособностью и глубоким и сложным внутренним миром. К сожалению, судьба в своем «тайминге» выделила ему слишком мало времени. Будем помнить!

### IXcellerate начинает строительство крупнейшего кампуса ЦОДов в Европе



Источник: IXcellerate

Компания приступила к освоению новой площадки на юге Москвы общей площадью 14 га. Южный кампус – IXcellerate Moscow South – объединит несколько дата-центров и станет крупнейшим в Европе. Его энергопотребление составит более 200 МВт, проектная емкость – 20 тыс. стойко-мест. Первые 1200 стоек планируется ввести в эксплуатацию во втором полугодии 2021 г. Клиенты новых ЦОДов смогут подключаться к любому из 54 операторов связи, присутствующих на площадках IXcellerate. Расстояние от южного кампуса до MSK-IX – крупнейшей в Восточной Европе точки обмена интернет-трафиком – менее 9 км.

### ЦОД по модели франшизы на Дальнем Востоке России

Компания Zdata намеревается в начале 2022 г. запустить первый на Дальнем Востоке коммерческий ЦОД по модели франшизы. Партнером-франчайзи Zdata выступает компания Key Point, а генпроектировщиком и генподрядчиком проекта – «Свободные Технологии Инжиниринг». В рамках первого этапа будет введено в эксплуатацию 200 стоек по 5 кВт. ЦОД планируется сертифицировать на соответствие требованиям Tier III.

### Новый ЦОД в Бурятии на 300 МВт

Строительством ЦОДа займется новый резидент TOP «Бурятия» компания «Битривер-Б» (входит в группу BitRiver), которая готова инвестировать в проект порядка 900 млн руб. Ввод в эксплуатацию первой очереди ЦОДа на 100 МВт намечен на октябрь текущего года. В дальнейшем планируется увеличить общую мощность до 300 МВт. Уникальный для республики объект построят в сельском поселении Мухоршибирское. Основным критерием выбора места послужило наличие свободного участка земли подходящей для размещения дата-центра площади и близость к источнику электроэнергии.

**КОНСТАНТИН КОРОЛЕВ,***директор по развитию отраслевых инициатив**АНО «Координационный совет по ЦОДам и облачным технологиям»***ЦОД НЕ ДОЛЖЕН БЫТЬ TERRA INCOGNITA.  
ОСОБЕННО ДЛЯ БИЗНЕСА**

Отрасль ЦОДов в России показывает значительный рост. И это неудивительно, поскольку сегодня абсолютно каждый в той или иной мере пользуется информационными системами и онлайн-сервисами, будь то система корпоративных банковских расчетов, портал социальных услуг или приложение в мобильном телефоне. Такие сервисы нуждаются в производительных вычислительных средах и сетях передачи данных, а те, в свою очередь, – в надежных, отказоустойчивых комплексах инженерной инфраструктуры, составляющих основу любого ЦОДа. По оценке 451 Research, суммарное количество ЦОДов в мире в 2019 г. превысило 4 млн.

Рост ЦОДов, как количественный, так и по масштабу, говорит об их использовании всеми сферами общества, однако у этого процесса есть своя обратная сторона. Как известно, всякий механизм (каковым, по сути, является и ЦОД) требует правильного обращения и своевременного обслуживания. И то и другое подразумевают человеческое участие, и именно «человеческий фактор» представляет проблему: подъем отрасли пока не отражается ни на повышении осведомленности о ЦОДах рядовых пользователей, ни на числе доступных на рынке специалистов по ЦОДам. Ситуацию можно сравнить с той, когда, желая поставить рекорд скорости (читай – достичь новых вершин в бизнесе), вы приобрели гоночный автомобиль, не умея его водить и не имея поддержки квалифицированных механиков.

Таким образом, существуют две проблемы. Первая – в том, что владельцы бизнеса не вполне соотносят возможности ЦОДа как инструмента и требования самого бизнеса. Это вызывает вечный вопрос: «Почему ЦОД обходится так дорого?». Попытки сэкономить зачастую ведут к некорректному выбору или оснащению ЦОДа, а затем – к простоям и потерям. Проведенный нами опрос показал, что бизнес осознает эту проблему: 83% респондентов заявили о том, что руководителям компаний необходимо получать более глубокие знания о ЦОДе и его применении. Важность популяризации знаний о ЦОДах отмечается даже на уровне развиваемых государством программ. Например, одним из ключевых показателей федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» является доведение доли населения, владеющего цифровой грамотностью и основными компетенциями цифровой экономики (ЦОД как раз входит в сферу таких компетенций) к 2024 г. до 40%, а числа выпускников системы профессионального образования, обладающих

этимися компетенциями, – до 800 тыс. человек. Компания Uptime Institute в бюллетене Ten Data Center Industry Trends in 2020 также констатирует, что общественность имеет недостаточное представление о ЦОДах или не имеет его вовсе, а приток новых людей в отрасль незначителен.

Последнее обстоятельство показывает вторую проблему: несмотря на прогресс отрасли ЦОДов, она испытывает заметный дефицит кадров. Отчасти это обусловлено непопулярностью технических специальностей у молодежи и ее неосведомленностью об отрасли и карьерных перспективах в ней. В результате, по данным АНО КС ЦОД, лишь 12% владельцев ЦОДов считают, что штаты их объектов укомплектованы в должной мере; всего 4% полагают, что специалистов на рынке вполне достаточно; а 79% привлекали к эксплуатации ЦОДа людей с непрофильным образованием. Uptime Institute отмечает, что ситуация усугубляется еще и тем, что уже через несколько лет будет остро не хватать молодых кадров для замены специалистов старшего возраста.

Очевидно, что обе проблемы могут решаться с помощью образовательных программ. Однако, согласно опросу, существующих отраслевых программ недостаточно. Они дороги, малодоступны и рассчитаны на узких специалистов – так думают 86% опрошенных. При этом 72% респондентов придерживаются мнения, что целесообразно обучать сотрудников на профильных тренингах.

Одной из инициатив, направленных на решение этих проблем, является образовательная программа, запущенная АНО КС ЦОД. Она состоит из ряда тематических тренингов, первый из которых пройдет в апреле. Тренинг позволит получить целостное представление о ЦОДе, его устройстве, эксплуатации, а также его стоимости и связи с бизнес-задачами. Этот трехдневный курс, фактически первый в своем роде в России, читается признанными специалистами в отрасли, рекомендован для самого широкого круга лиц, заинтересованных в том, чтобы войти в профессиональное сообщество и получить новые знания, вникнуть в отраслевую специфику, рассмотреть принципы обеспечения надежности и снижения рисков, увидеть зависимость бизнес-процессов от ЦОДа, получить основы бюджетирования ЦОДа или построить карьеру в высокотехнологичной и перспективной отрасли. Узнать подробности образовательной программы АНО КС ЦОД желающие могут на нашем сайте [www.ano-dcc.ru](http://www.ano-dcc.ru).

# Суперкомпьютеры в России: мощностей не хватает

Николай Носов

**Многие научные и практические задачи решаются только с помощью высокопроизводительных вычислений. Отставание в наращивании вычислительных ресурсов снижает конкурентоспособность страны. Для того чтобы выправить положение, отрасли нужна государственная поддержка.**



### Не догоняем!

В 2014 г. в списке 500 самых высокопроизводительных компьютеров мира (Тор500) было семь суперкомпьютеров из России, причем три – «Ломоносов», «Ломоносов-2» (разработчик обоих – компания «Т-Платформы») и «РСК Торнадо» (от компании РСК) – входили в первую сотню. Однако в опубликованном в ноябре 2020 г. списке Тор500 отечественных только два. К тому же наиболее мощный из них, находящийся ныне на 40-й строчке Christofari, принадлежит коммерческой структуре (Сберу), да и создавала его не российская компания.

Еще год назад в Тор500 входили три российских суперкомпьютера, но за 2020 г. одна из трех отечественных систем, установленная в ГВЦ Росгидромета, список покинула, и отставание России по суммарной производительности суперкомпьютеров от стран, лидирующих в рейтинге, увеличилось еще больше. Если в 2010 г. по доступной суперкомпьютерной мощности (сумме Rmax) Россия всего пять лет проигрывала США и шла практически вровень с Китаем, то теперь отставание от США достигло 12,5 лет, от Японии и Евросоюза – 10 лет и 9,5 лет от Китая (рис. 1).

В том же 2010 г. на Россию приходилось 2,51% мировой суперкомпьютерной мощности, в начале 2020 г. – 0,63%, а сейчас – всего 0,38%. Индекс цифровизации – доля страны в совокупной мировой производительности суперкомпьютеров по отношению к ее доле в мировом ВВП – 10 лет назад был лучше, чем в Евросоюзе. В настоящее время Россия кратно уступает странам-лидерам и по этому показателю: Японии – в 20 раз, Китаю – в 7 раз, США – в 5 раз, Евросоюзу –

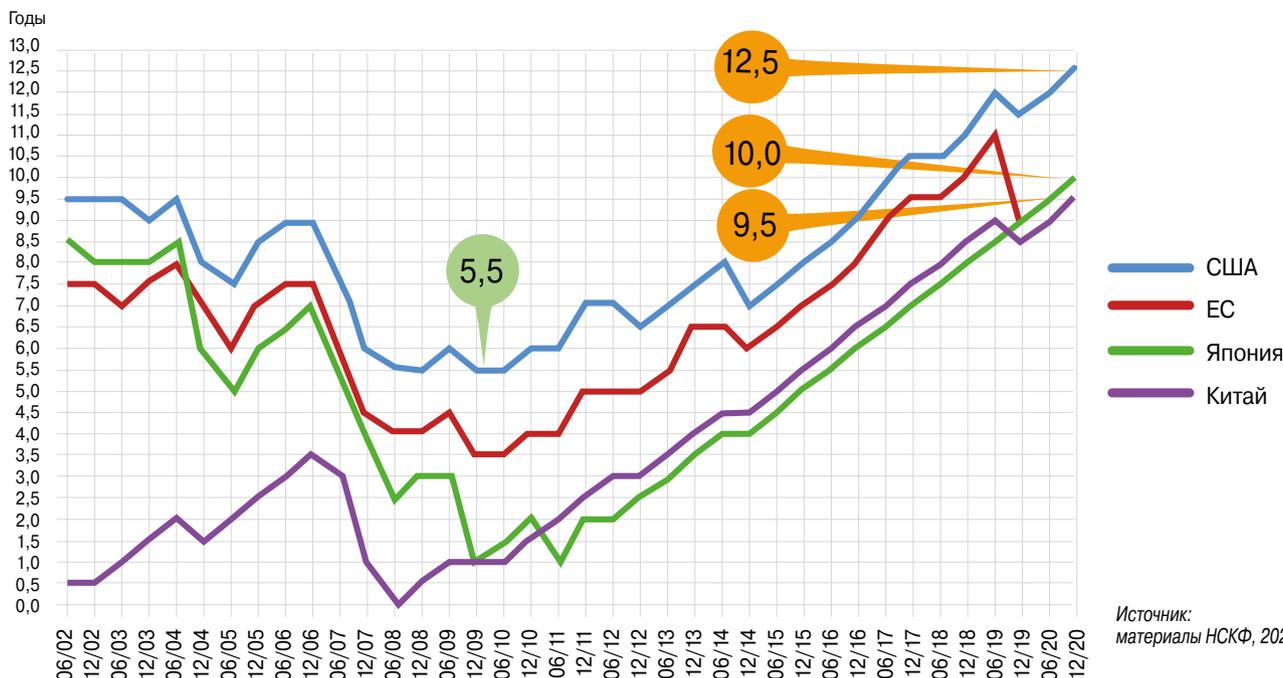


в 4 раза. «Последние 10 лет мы видим неуклонную деградацию положения России в мировой суперкомпьютерной отрасли и как индикатор – в списке Тор500», – констатирует директор Института программных систем им. А.К. Айламазяна РАН Сергей Абрамов.

Первое место в рейтинге занимает японский суперкомпьютер Fugaku, реальная производительность которого составляет 442 Пфлопс, а пиковая – около 537 Пфлопс. Построенный компанией Fujitsu лидер гонки втрое превосходит по производительности находящийся на втором месте американский суперкомпьютер Summit – по меркам отрасли разрыв колоссальный.

Суперкомпьютеры можно сравнить с железными дорогами, которые строятся не конкретной компанией для себя, а государством для развития экономики в целом. Такие вычисли-

**Рис. 1.** Отставание России по сумме Rmax от США, Евросоюза, Китая и Японии ▼



Источник: материалы НСКФ, 2020



**Илья Сениченков,**  
сотрудник СПбПУ

## Повышение вычислительной мощности суперкомпьютера даст нам больше возможностей для оптимизации термоядерных установок будущего.

тельные комплексы обеспечивают стране конкурентные преимущества в создании новых продуктов и технологий. Работа отметившего пятилетний юбилей суперкомпьютерного центра (СКЦ) «Политехнический» в Санкт-Петербургском Политехническом университете Петра Великого (СПбПУ), эксплуатирующего «РСК Торнадо», служит яркой иллюстрацией этого тезиса.

### Пилотируемая космонавтика

Суперкомпьютерные технологии активно используются в СПбПУ, в частности, для высокоточных расчетов турбулентных течений. Это нужно, например, для расчета потоков, возникающих при обтекании системы аварийного спасения (САС) космического корабля.

Наличие системы аварийного спасения экипажа отличает пилотируемый космический корабль от непилотируемого. Тонкая игла впереди ракеты – это твердотопливный ракетный двигатель с несколькими соплами и спускаемым аппаратом в верхней конической части. В случае аварии система срабатывает и уносит людей в возвращаемом аппарате с места катастрофы. Известны три случая, когда система спасала экипаж.

Недостаток САС состоит в том, что во время взлета при обтекании ее сопел возникают завихрения, взаимодействующие с поверхностью возвращаемого аппарата и оказывающие на нее большую динамическую нагрузку, которую надо учитывать при проектировании защиты аппаратов. Расчеты нужно проводить при различных скоростях, на разных высотах, причем каждый расчет требует огромных вычислительных ресурсов. Сотрудник лаборатории «Вычислительная гидроакустика и турбулентность» СПбПУ Андрей Гарбарук рассказал, что даже при использовании 35 узлов СКЦ «Политехнический» для расчета одного варианта требуется месяц.

В рамках договора с РКК «Энергия» нужно решить две новые задачи – исследовать акустические воздействия на ракету при старте и рассчитать аэродинамические характеристики ракеты с работающими двигателями первой ступени. Без вычислительных ресурсов СКЦ «Политехнический» это невозможно. Более того, крайне желательно эти ресурсы нарастить.

### Неисчерпаемый источник энергии

Специалисты СПбПУ и Высшей инженерно-физической школы Института физики, нанотехнологий и телекоммуникаций используют вычислительные мощности СКЦ «Политехнический» и для численного моделирования проектов термоядерных установок.

Управляемый термоядерный синтез – синтез ядер гелия из ядер водорода – неисчерпаемый источник энергии. Кажется, что успех совсем близко, но так кажется еще с советских времен. Пока создать электростанцию на основе тех же реакций, что идут на Солнце, не получается. Но работы продолжаются.

Чтобы удержать плазму с температурой десятки миллионов градусов в промышленной установке, требуются магнитные поля, как в разработанной в СССР тороидальной камере с магнитными катушками (токамаке). Самый современный токамак, создаваемый в рамках проекта ITER (Международный экспериментальный термоядерный реактор), находится в стадии завершения, и уже в декабре 2024 г. планируется получить в нем первую плазму. ITER продемонстрирует работоспособность концепции имитации внутренней части Солнца. Следующий шаг – термоядерная установка для генерации электричества. Работы над термоядерными реакторами следующего поколения ведутся в рамках проектов DEMO и CFTR в Китае, на российских лабораторных установках «Глобус М2» в Санкт-Петербурге и Т15-Д в Москве.

Проекты термоядерных установок требуют численного моделирования, решения уравнений переноса заряженных частиц пристеночной плазмы и распределения частиц по скоростям методом Монте-Карло. Для всего этого нужны колоссальные компьютерные ресурсы. Даже при выполнении вычислений на суперкомпьютере «РСК Торнадо» на один расчет уходит от двух недель до двух месяцев – в зависимости от модели токамака и сложности задачи, так что ученые мечтают о повышении его производительности.

### От солнечного ветра до рождения галактик

С помощью суперкомпьютера ученые СПбПУ также изучают космические объекты, например, скопления галактик, которые, сливаясь между собой, формируют области нового звездообразования, где потом зажгутся новые звезды и возникнут новые планеты. Моделируют поведение остатков сверхновых звезд, когда из возникшей нейтронной звезды со световой скоростью истекает нейтронно-позитронная плазма. Звезда теряет свою оболочку и за минуту выделяется энергия 1020 солнц.

Еще один объект изучения – солнечный ветер, поток ионизированных частиц из солнечной короны. Он оказывает непосредственное влияние на жизнь людей: мощные солнечные вспышки способны прервать работу электроники на Земле. Такие вспышки уже случались, и сегодня прикладываются большие усилия к тому, чтобы научиться их прогнозировать и минимизировать последствия.

Ученые СПбПУ моделировали глобальную магнитосферу Земли и ее обтекание солнечным ветром – создавали полную кинетическую модель с учетом ускоренных частиц и длин волн. С помощью метода Монте-Карло моделировали спектры космических лучей. На основе кинетических моделей исследовали микроструктуру ударных волн в скоплениях галактик.

Общие свойства изучаемых объектов – огромные масштабы и мощная энергетика. Моделируемые объекты «накрывали» сеткой из десятков миллионов ячеек, в которых находились миллиарды частиц. Это потребовало сотен гигабайт оперативной памяти и миллиардов итераций – работы в течение месяцев на десятках узлов суперкомпьютерного центра.

### Аэродинамика и сейсморазведка

Высокопроизводительные вычисления служат не только науке, но и бизнесу.

Так, по заказу компании «Силловые машины» Политехнический институт выполнил работу по выявлению наиболее опасных колебаний лопаток паровых турбин, вызывающих их разрушение. Путем моделирования на суперкомпьютере была проанализирована аэродинамическая устойчивость конструкции. При этом создавалась расчетная сетка из 18 млн узлов, один оборот колеса разбивался на тысячу шагов. Полноценный расчет занимал около 10 суток.

Постоянно растет использование ресурсов СКЦ внешними организациями. В частности, компания «ПетроТрейд» задействовала вычислительные мощности суперкомпьютера для обработки данных сейсморазведки при поиске нефти и газа. После волнового моделирования и интерпретации результатов был сделан прогноз о существовании газового месторождения, который подтвердился при бурении.

### Хорошо, но мало

Ресурсы СКЦ «Политехнический» остро востребованы, более того, ощущается потребность в их увеличении. Нельзя сказать, что государство совсем не помогает или что вычислительные мощности не растут. В 2020 г. проведена модернизация оборудования за счет инвестиций СПбПУ в рамках ЦНТИ и субсидий Министерства науки и высшего образования РФ.

**За компьютерным моделированием – будущее науки. Моделируемые нами объекты занимают парсеки. Длины волн – сотни километров. Пиковая ресурсоемкость таких моделей ничем не ограничена. Чем больше ресурсов мы сможем получить, тем точнее будет модель.**

Прироста вычислительной мощности удалось достичь благодаря установке нового вычислительного сегмента, состоящего из 64 вычислительных узлов на базе серверных процессоров Intel Xeon Scalable 2-го поколения. Согласно индустриальному тесту LINPACK, максимальная производительность (Rmax) системы высокопроизводительных вычислений «Политехник – РСК Торнадо» увеличилась до 910,31 Тфлопс (1 трлн операций с плавающей запятой в секунду). Суммарная пиковая (Rpeak) производительность вычислительных ресурсов суперкомпьютерного центра СПбПУ в 2020 г. выросла на 23% и теперь составляет 1,6 Пфлопс.

Но даже увеличенные мощности все равно меньше, чем у китайского суперкомпьютера TFF1 (Rmax 1316,8 Тфлопс, Rpeak 2393,6 Тфлопс), замыкающего список Top500. Так что несмотря на модернизацию «Политехник – РСК Торнадо», суперкомпьютеров из Top500 в стране осталось два. Причем лучший из них – Christofari (Rmax 6,669 Тфлопс) – в четыре раза уступает в производительности лидеру рейтинга Fugaku. Отметим, что планка достижений в суперкомпьютерной отрасли все время повышается: постоянно вступают в строй новые, более мощные комплексы, которые обгоняют запущенные ранее. Например, год назад тот же Christofari находился на 29-м месте рейтинга, в июне текущего года опустился на 35-е, а теперь – на 40-е.

### На пути к мировому уровню

В самом мощном суперкомпьютере мира установлены микропроцессоры архитектуры ARM (Fujitsu A64FX). Разработку серверных процессоров такой архитектуры ведут и в России. Однако компании «Байкал Электроникс» и «Т-платформы», которые разрабатывают российские серверные процессоры ARM, пригодные для использования в суперкомпьютерах, переживают нелегкие времена.

В марте 2019 г. основатель и генеральный директор компании «Т-Платформы» Всеволод Опанасенко по обвинению в экономическом преступлении был заключен под стражу. Хотя, по словам С. Абрамова, «обвинение МВД развалилось» и мера пресечения изменена на домаш-



**Юлия Кротопина**, младший научный сотрудник, Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН

**Рис. 2.**  
Десять проблем, которые нужно решить для создания эксафлопсного суперкомпьютера ▶



Источник: ИПС им. А.К. Айламазяна РАН

● В России ведутся работы    ! Есть результаты мирового уровня

ний арест, создатель единственного оставшегося в Top500 суперкомпьютера российской разработки («Ломоносов-2», 156-я позиция в рейтинге) по-прежнему работать не может.

В сентябре 2020 г. Минпромторг в Арбитражном суде Москвы потребовал с компании «Байкал Электроникс» 500,5 млн руб. за задержку выпуска микропроцессора Baikal-M («Байкал-М») – сумму, превышающую годовой объем продаж микропроцессоров Baikal («Байкал»). Серверный процессор Baikal-S («Байкал-S») планировалось разработать к ноябрю 2019 г., так что и эти сроки уже нарушены.

«России надо заново создавать национальную суперкомпьютерную инфраструктуру», – признал С. Абрамов, два года назад заявлявший, что при достаточном финансировании и господдержке страна сможет выпустить суперкомпьютер, который возглавил бы рейтинг, за два года. В странах, которые занимают лидирующие позиции в суперкомпьютерной гонке, отрасль серьезно поддерживается на государственном уровне.

Департамент энергетики США выделил 10 направлений, которые необходимо развить, чтобы построить суперкомпьютер производительностью 1 эксафлопс (рис. 2). У России задел есть. Первой установкой с закрытым водяным охлаждением для систем со стандартными процессорами была «СКИФ-Аврора ЮУрГУ». Вычислительная система, созданная компанией «РСК СКИФ» при участии ИПС, вошла в Top500 в 2009 г. Технология не потеряла своей

актуальности – закрытое водяное охлаждение используется и в нынешнем лидере рейтинга суперкомпьютере Fugaku. Более того, уже имеются российские разработки с технологиями следующих поколений – с погружным охлаждением и охлаждением кипящей жидкостью. Помимо технологий охлаждения Россия имеет результаты мирового уровня в технологиях интерконнекта и системах программирования.



При наличии соответствующей господдержки Россия может решить оставшиеся проблемы и составить реальную конкуренцию лидерам. Удалось же это сделать Китаю, который шел вровень с нашей страной всего 10 лет назад и которого не смогли остановить запреты США на поставки процессоров Intel Xeon. Китай за два года разработал свои процессоры SW26010, используемые в суперкомпьютере Sunway TaihuLight, который в 2016–2018 гг. возглавлял Top500, а сейчас занимает в нем четвертое место.

Самые современные технологии никто нам продавать не будет. Необходимо вести собственные разработки. По оценкам С. Абрамова, на создание полностью российского суперкомпьютера Top1 теперь уйдут уже не два, а четыре года. Но если не предпринимать усилий на государственном уровне, отставание продолжит увеличиваться. Не вкладывая средств в увеличение вычислительных мощностей, мы отстаем не только в рейтингах, но и в конкурентной борьбе в науке и бизнесе. ИКС

# Каким будет цифровой рубль?

**В зависимости от предполагаемого сценария использования цифрового рубля для его реализации могут быть привлечены различные подходы и технологические платформы. Не исключен вариант выпуска цифровых токенов коммерческими банками.**

На прошедшем в январе 2021 г. Гайдаровском форуме заместитель председателя Банка России Алексей Заботкин заявил, что ни в одном из замечаний к опубликованному в октябре минувшего года докладу ЦБ о цифровом рубле сама целесообразность его введения сомнению не подвергается. Так что цифровой рубль у нас будет. Неясно только, когда, а главное – как, он будет реализован.

## Типология финансовых активов

Цифровому миру нужны цифровые деньги. Заметил, что с началом пандемии почти перестал пользоваться наличными, если можно, плачу картой. Но у наличных денег есть преимущества перед безналичными: можно без комиссий расплачиваться в любом месте. Цифровой рубль – попытка сохранить достоинства наличного рубля при переходе в цифровой мир.

Потребность в наличном цифровом платежном средстве есть, об этом свидетельствует востребованность частных цифровых токенов. Криптовалюты отвечают потребностям новой экономики, удобны для прямых расчетов без посредников, для трансграничных переводов, для использования в системах интернета вещей и смарт-контрактах. Однако с точки зрения законодательства криптовалюты находятся в серой зоне.

Цифровые валюты центральных банков (ЦВЦБ) – это попытки использовать новые технологии, сохранив монополию государства на эмиссию денег. В упомянутом докладе Банка

России различные цифровые активы классифицируются, исходя из четырех ключевых свойств:

- эмитент (выпущенные центральным банком или другие);
- форма (электронная или физическая);
- доступность (универсальная или ограниченная);
- механизм передачи (централизованный или децентрализованный).

Модификации ЦВЦБ, показанные на «денежном цветке» (см. рисунок), находятся на пересечении лепестков «Выпущенные ЦБ», «Открытый доступ» и «Обращаются децентрализованно». Для каждой зоны пересечения возможны свои способы реализации цифрового рубля.

Например, для зоны «Счета ЦБ (розничная)» предпочтительнее централизованная схема, в рамках которой счета населения находятся в ЦБ. По сути – это электронные деньги, подобные «Яндекс.Деньгам». Такую схему реализации цифровой валюты сейчас рассматривает Norges Bank, центральный банк Норвегии. Главное достоинство централизованной системы – высокая скорость обработки транзакций.

Схема «Электронные токены (розничная)» – аналог криптовалют, но эмитируемых центральным банком. Обращаются деньги децентрализованно, как обычные наличные, при этом соответствуют требованиям цифровой экономики. Такую цифровую валюту (e-krona), развернутую на блокчейн-платформе Corda (проект поддерживают Microsoft, Qiwi и консорциум крупнейших западных банков R3), тестирует Швеция.

**Николай Носов**

«Электронные токены (оптовая)» – цифровой расчетный токен с ограниченным доступом, эмитируемый центральным банком для закрытых блокчейн-сетей, например, для межбанковских расчетов или оптовых транзакций. Такой вариант цифровой валюты сейчас проходит испытания в Китае.

«Денежный цветок» хорошо иллюстрирует отличия цифровых валют от наличных денег («синяя зона»), товарных денег (золотых монет, ракушек каури) и криптовалют (в терминологии ЦБ РФ – частных цифровых токенов).

### Электронные деньги

Электронные деньги центрального банка – «Счета ЦБ (розничная)» – самый технически понятный способ реализации цифрового рубля, тем более что такие счета для коммерческих банков в ЦБ уже есть, а работа с безналичными рублями давно отлажена.

Услуга может быть востребована. Центральный банк вызывает больше доверия, чем коммерческий. Это подтвердят люди и организации, потерявшие деньги при отзыве лицензий коммерческих банков. Плюс для государства – полный контроль за финансовыми потоками, что важно для контроля целевого расходования бюджетных средств и борьбы с преступностью.

Однако при таком варианте реализации цифрового рубля ЦБ станет конкурировать с коммерческими банками за клиентов, что может отрицательно повлиять на банковскую систему.

Кроме того, сейчас в ЦБ РФ находятся счета только финансовых организаций (корреспон-

дентские счета банков). Если к ним прибавятся счета физических лиц, то это создаст огромную нагрузку на информационную систему. Возникнет единая точка отказа – ЦБ, что негативно скажется на надежности системы платежей в целом. А периодические скандалы с утечками данных не добавляют уверенности в сохранности информации об имеющихся у клиента средствах.

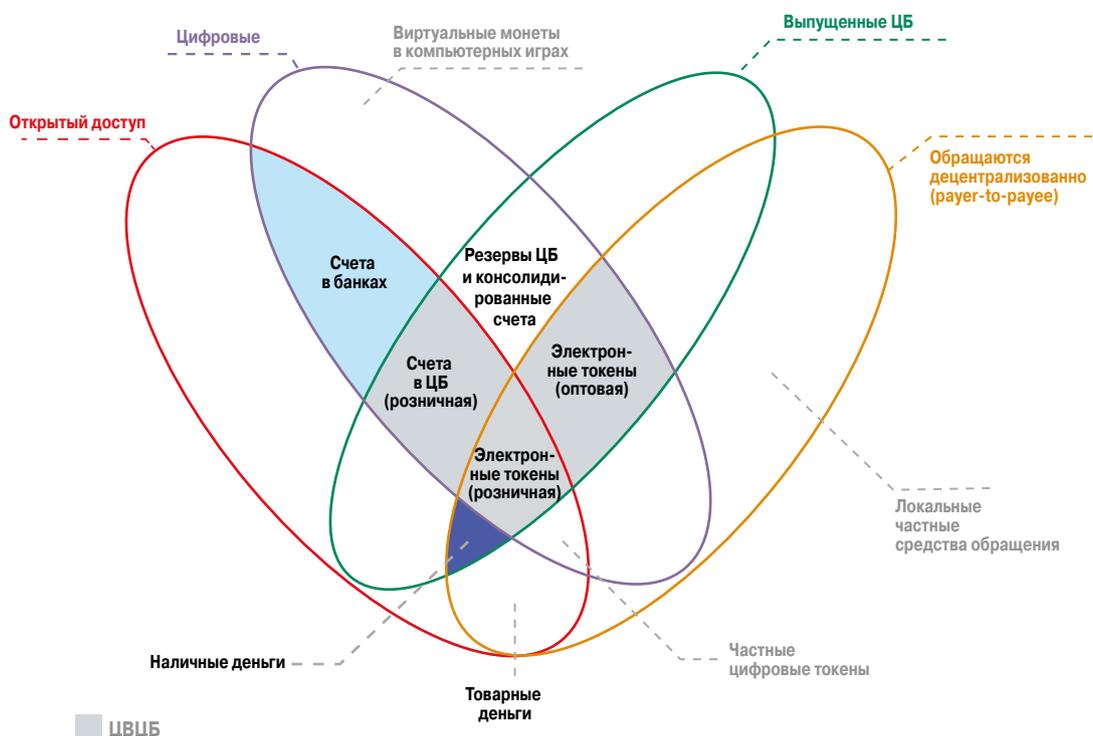
### Криптовалюты ЦБ

Цифровые активы «Электронные токены (розничная)» и «Электронные токены (оптовая)» – это, по сути, криптовалюты, эмитируемые центральным банком. Причем в случае электронных токенов есть возможность сохранить относительную анонимность платежей. Например, человек или организация использует их для расчетов внутри сети с распределенными реестрами, построенной на платформах типа Corda или Hyperledger (проект поддерживается IBM, Intel, Cisco и Сбербанком), где транзакции видят только имеющие к ним отношение участники.

Не нужны большие вычислительные мощности и огромные расходы на электричество, как в самом популярном способе обеспечения доверия в блокчейн-сетях, использующих консенсус Proof of Work (PoW, подтверждение вычислительной мощностью). В качестве источника доверия выступает сам центральный банк, верифицируя и подтверждая блоки транзакций.

По оценке основателя блокчейн-платформы Erachain Дмитрия Ермолаева, требуемая пиковая производительность при расчетах юридических лиц в России не превышает 200 транзакций в се-

«Денежный цветок». Классификация ликвидных финансовых активов ▶



Источник: по материалам Банка России

кунду. В то же время последние версии блокчейн-платформ российских разработчиков Waves, Erachain и Esonum обеспечивают производительность в 5 тыс. транзакций в секунду, чего для решения задачи достаточно с большим запасом.

### Коммерческий цифровой рубль

Название «рубль» произошло от слова рубить. Первоначально это были деньги, получаемые отрубанием части от гривны, серебряного слитка, который использовался в качестве денежной единицы в древнем Новгороде. Как и другие товарные, имеющие внутреннюю стоимость деньги (ракушки каури в Африке, золотые вавилонские шекели или серебряные испанские пиастры), рубли были подвержены амортизации – истирались, царапались и теряли стоимость.

В 1609 г. появился Банк Амстердама, ставший прообразом современных ЦБ. Он брал на сохранение самые разнообразные монеты (товарные деньги, которые теперь не амортизировались) и выдавал бумажные квазиденьги (депозитные расписки). Это был частный банк, и лишь потом его удачный опыт повторили государственные структуры.

По аналогичному пути может пойти и внедрение цифрового рубля. «...Технология blockchain, если она будет доведена в ближайшие два-три года максимум, позволит создать так называемую одноуровневую банковскую систему. Когда прямо в Центральном банке с момента рождения каждому гражданину открывается счет», – рассказывал еще в 2016 г. Герман Греф. Все операции в такой системе проводятся в блокчейне. «Для нас вывод из применимости технологии для финансового сектора заключается только в том, что банкам места нет», – заявил председатель правления Сбербанка.

То, что нельзя остановить, следует возглавить. Самый крупный банк страны активно занялся исследованиями применимости технологией распределенного реестра. В январе 2018-го Сбербанк открыл блокчейн-лабораторию. Стал активно пилотировать проекты сначала на созданной под эгидой Банка России блокчейн-платформе «Мастерчейн», затем на платформе Hyperledger. В апреле 2020 г. Сбербанк первым присоединился к блокчейн-платформе ФНС для малого бизнеса.

Реализованный на платформе Hyperledger Fabric механизм интеграции позволяет участникам внешних блокчейн-сетей получать доступ к выпущенным на площадке Сбера цифровым активам, а также использовать для расчетов с этими активами смарт-контракты и приложения. Перед самым началом 2021 г. Сбер подключил к своей платформе распределенного реестра блокчейн Waves Enterprise.

В платформах распределенного реестра типа Corda или Hyperledger данные изменить легче, чем в блокчейн-платформах с PoW. Там нет понятия консенсуса, отката цепочки, а блоки собирает одна нода. Но для ЦБ как гаранта транзакций такое решение приемлемо – ему не надо никому доказывать, что цепочка блоков корректна.

В кулуарах Гайдаровского форума председатель комитета Государственной Думы по финансовому рынку Анатолий Аксаков сообщил журналистам, что в ближайшее время планируется обсудить со Сбербанком возможность токенизировать безналичные рубли, находящиеся на балансе коммерческих банков. По сути – эмитировать цифровые рубли на базе безналичных.

### Каждому свое

Способ реализации цифрового рубля может зависеть от сценария его обращения. Для большого количества мелких по объему транзакций физических лиц было бы предпочтительно по-прежнему применять централизованную схему, в которой каждому гражданину ЦБ открывает свой счет. Но это не исключает использования физическими лицами электронных токенов для розничных платежей на платформах распределенного реестра с доверенным валидатором в лице ЦБ РФ или коммерческого банка (вариант Сбера).

Для расчетов между юридическими лицами можно задействовать системы распределенного реестра. В качестве источника доверия при внутренних платежах будет выступать Центробанк.

И уже стоит задумываться о следующем шаге – введении цифрового рубля в международные расчеты. Доверия к центральным банкам стран больше, чем к наркоторговцам в блокчейн-сети «Биткоин», так что для подтверждения сделок майнить не придется. Но и одним центром доверия не обойтись. Скорее всего, будут использоваться блокчейн-платформы с консенсусом типа Proof of Stake, в которых система случайным образом с определенной вероятностью выбирает валидатора транзакции, основываясь на доле принадлежащих ему расчетных единиц данной валюты, и шлюзы к цифровым национальным валютам.

Наиболее вероятным представляется использование разных платформ для разных задач, решаемых цифровым рублем. На этапе пилотирования стоит попробовать несколько вариантов. Практика поможет выбрать лучший. **ИКС**



**Дмитрий Ермолаев**, основатель блокчейн-платформы Erachain

# Знать и понимать отрасль ЦОДов

**За последние пару лет Vertiv значительно укрепила свои позиции на российском рынке ЦОДов. О секретах успеха, основных тенденциях отрасли и планах на будущее – Николай Харитонов, глава представительства компании в России и Беларуси.**



**– Николай, вы руководите российским офисом Vertiv почти три года. Как за это время изменилась компания Vertiv в России? Можете поделиться итогами 2020 г.?**

– За это время произошло много позитивных изменений. Три года назад отдел продаж был выстроен так, что одни сотрудники занимались направлением ИБП, другие специализировались на климатическом оборудовании, это было не очень удобно с точки зрения ведения клиентов. А сейчас, после изменения структуры, менеджеры отвечают за работу с той или иной отраслью: коммерческими ЦОДами и облачными провайдерами (colo & cloud), телекоммуникациями, коммерческими и государственными компаниями, финансовым сектором. Каждый из них прекрасно понимает тренды, требования ключевых игроков, их специфику, динамику роста – это позволяет нам предоставлять заказчикам высокий уровень поддержки на всех этапах работы над проектами.

Мы полностью фокусируемся на клиентах, внимательно слушаем их и разговариваем с ними на одном языке. И это дает результат. С момента, когда я возглавил московский офис, оборот компании значительно вырос. Мы запустили партнерскую программу, организовали работу полноценного сервисного подразделения, получили ряд престижных наград за успешно реализованные проекты.

В 2020 г., несмотря на пандемию, компания выполнила план продаж, составленный еще в 2019 г., когда никто не ждал тех сложностей, которые обрушились на нас в прошлом году. Мы наладили эффективную удаленную работу, перенесли в онлайн мероприятия для заказчиков и партнеров, включая сервисные тренинги.

Важно, что мы не нарушили ни одного обязательства перед заказчиками. Все поставки оборудования с зарубежных заводов осуществили вовремя. Хотя в начале года были большие опасения на этот счет, особенно когда «закрылась» Италия, где у нас находятся значительные производственные мощности.

Отмечу еще, что в феврале 2020 г. Vertiv стала публичной компанией. Это увеличило наши возможности в части инвестиций в R&D и новые рынки. Мы продолжаем динамично развиваться. Знаем, что немногие компании открывали новые позиции в минувшем году. Мы же наняли людей и продолжим активно расширять штат в этом году.

**– Как пандемия в целом повлияла на отрасль? Какие полезные уроки можно извлечь из событий 2020-го?**

– Бесследно она не могла пройти, ведь это первый опыт такого рода в современной истории человечества. Особенно сильно неопределенность ощущалась в первом полугодии. Когда никто не понимал масштабов ограничений, сложно было что-либо прогнозировать. Когда были заморожены многие стройки, приостановлены деловые контакты, и даже в магазины мы выезжали по специальным кодам.

Но реализация большинства крупных ИТ-проектов продолжалась. В целом ИТ-сфера в меньшей степени пострадала и даже получила дополнительный импульс развития от перехода на удаленную работу и повышения спроса на цифровые сервисы. Главный же урок в том, что надо быть гибкими, уметь быстро реагировать на изменяющиеся условия.

**– Вы упомянули развитие сервисного направления. Какие услуги вы сегодня предлагаете для ЦОДов?**

– Мы находимся в процессе развития сервисного подразделения, поэтому отталкиваемся прежде всего от классических сервисных услуг. Повышаем качество услуг стандартной пусконаладки, профилактического обслуживания. Подписали несколько SLA-контрактов на постгарантийное обслуживание, причем с финансовыми обязательствами по восстановлению работы систем. Мы гарантируем, что система (либо комплекс охлаждающих и мощностных систем) будет восстановлена в определенный промежуток времени, например за 4 ч. Под эту работу сформированы дежурные смены (24/7), склад запчастей. Некоторые запчасти размещаем непосредственно на объекте заказчика.

В 2021 г. мы планируем предоставлять в России новый сервис, который называется Vertiv Life Services. Это служба удаленной диагностики неисправностей и их профилактического мониторинга в режиме реального времени. Это своего рода страховка, которая позволяет бизнесу избежать сбоев в системе и простоев с помощью своевременного выявления угроз. Кроме того, задача Vertiv Life Services – повысить надежность и эффективность, снизить эксплуатационные расходы клиентов и держать их в курсе того, что происходит с их критически важной инфраструктурой.

Этот сервис очень эффективен, что показывает опыт глобальных заказчиков. Ряд клиентов в России, в первую очередь иностранные компании, уже ждут его запуска.

**– Одна из важных тенденций – сокращение сроков строительства ЦОДов. Это доказывает, в частности,**

**ваш недавний проект с IXcellerate, получивший престижную награду DC Awards 2020. Что позволяет сократить сроки создания ЦОДов?**

– Здесь можно отметить несколько важных моментов. Во-первых, долгосрочное сотрудничество вендора и заказчика, при котором мы имеем комплексное видение проекта, что уже сделано и каковы дальнейшие цели. Во-вторых, готовность заказчика делать ставку на инновационные решения – компания IXcellerate многие решения устанавливает первой в России, например, силовые модули высокой заводской готовности Vertiv Power Module и высокоэффективные системы охлаждения Vertiv Liebert PDX Econophase. В-третьих, способность вендора исполнять обязательства точно в срок, поскольку поставка различных подсистем, необходимых для более сложных инфраструктурных проектов, занимает больше времени.

Согласованная работа с производителем, начиная со стадии проектирования, позволяет предсказуемо реализовывать проект и распараллеливать многие процессы. Очень помогает и использование готовых префаб-модулей. Эти системы предварительно интегрированы и протестированы на заводе и поэтому не требуют масштабных работ на объекте заказчика. Когда модуль приезжает, его достаточно распаковать и подключить.

В марте 2020 г. Vertiv объявила о стратегическом соглашении с Uptime Institute, в соответствии с которым эксперты этой организации в рамках программы Tier Ready осуществляют проверку модульных ЦОДов Vertiv SmartMOD, производимых на нашем заводе в Хорватии. В результате заказчик получает готовые модули или целиком модульные ЦОДы, что позволит быстро и легко пройти сертификацию объектов Uptime Institute (TCCF), сэкономя при этом время и деньги компании.

Но замечу, что быстро строить ЦОДы научились пока только ведущие игроки, это топ-5 компаний, которые регулярно вводят в эксплуатацию новые площадки. Есть много примеров долгостроя, когда реализация проекта со всеми конкурсами, проектированием и стройкой занимает годы. Тем временем конкуренты в этой динамичной отрасли уходят далеко вперед.

**– Но префабы считаются более дорогим решением. Как это сказывается на экономике проекта?**

– Нельзя сравнивать префабы и классическую стройку, поскольку эти два подхода имеют разное назначение и соответствуют разным требованиям. Например, префабы можно вынести из здания, освободив дорогие квадратные метры для ИТ-стоек, и экономика сразу меняется. Одно дело, когда 30% площади помещений надо выделить под инженерные системы, совсем другое – когда их можно разместить вне здания. Причем инженерный модуль во дворе – это не капитальное строительство, его проще подготовить для приемки надзорными органами. В целом префаб – гибкое решение, позволяющее сэкономить площадь, сократить сроки проекта и гарантировать высокое качество.

**– Недавно компания Omdia признала Vertiv мировым лидером на рынке систем охлаждения для дата-центров. Какие вы видите тенденции в этой области?**

– Согласно отчету Omdia «Об управлении тепловым режимом ЦОДов», основанному на данных за 2018 и 2019 гг., на долю продукции Vertiv приходится 23,5% соответствующего рынка, оцениваемого в \$3,3 млрд. Разрыв с ближайшим конкурентом – более 10%. На рынке технологий периметрального охлаждения наша доля еще больше – 37,5%, разрыв с ближайшим конкурентом превышает 20%.

Главная тенденция на этом рынке – рост плотности мощности. Если на протяжении последних пяти-семи лет ЦОДы строили из расчета 5 кВт на стойку, то сейчас мы регулярно проектируем и реализуем залы с потреблением свыше 10 кВт на стойку. От рынка идет соответствующий запрос: клиенты приходят с высоконагруженными стойками, возникают задачи отвода даже более 15 кВт тепла со стойки.

С учетом этого Vertiv обновляет свои решения для энергоуправления, которые позволяют достигнуть максимальной эффективности. Недавно была представлена серия Vertiv Liebert OFC – высокоэффективные компрессорные чиллеры, созданные в сотрудничестве с компанией Geoclima. Кроме того, мы обновили линейку напольных шкафных кондиционеров с системой прямого испарения Vertiv Liebert PDX с компрессорами с регулируемой скоростью и модели для водяного охлаждения Vertiv Liebert PCW.

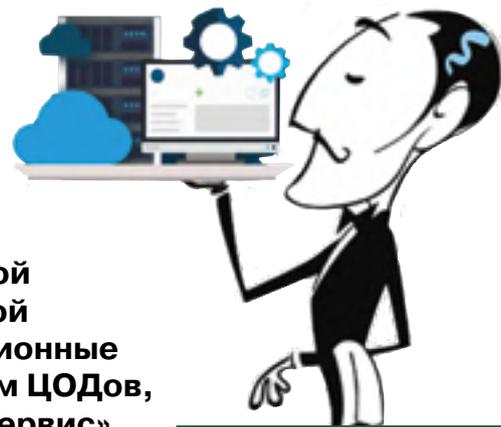
**– Каковы планы Vertiv на 2021 г.?**

– Мы планируем продолжать наращивать наше сотрудничество с заказчиками в сегментах colo & cloud и telecom, финансовом секторе, активно работать с коммерческими заказчиками по ключевым направлениям – ИБП, энергоуправлению и стоечному оборудованию, где мы занимаем устойчивые позиции. Большинство крупных ЦОДов в России, в том числе корпоративных, используют оборудование Vertiv. Наши заказчики тщательно оценивают эффективность, финансовые условия, надежность, масштабируемость решений. Кроме того, мы планируем усилить работу с нефтегазовой отраслью, госсектором, заказчиками из медицинских и транспортных организаций и другими сегментами, где ИТ-инфраструктура критически важна.

Значимая точка роста на ближайшие несколько лет – развитие канальных продаж, нацеленных на небольших и средних корпоративных заказчиков. Здесь основные продукты – это однофазные онлайн ИБП Liebert GXT5 и Vertiv Liebert GXT RT+ и линейно-интерактивный Vertiv Edge, стоечное оборудование Vertiv VR Racks и системы распределения электропитания Geist rPDU. Эти решения все больше востребованы, в том числе благодаря развитию edge-ЦОДов. Даже перемещая ИТ-ресурсы в коммерческие ЦОДы, компании будут часть их оставлять у себя. У нас есть готовые интегрированные решения для микроЦОДов на одну-две стойки, которые оснащены всем необходимым оборудованием, включая ИБП, PDU, кондиционеры.

Наконец, мы будем продолжать работу по повышению узнаваемости бренда Vertiv, что поможет усилить наши позиции во всех сегментах рынка.

# ХааS и ЦОДы



**Все больше компаний от модели владения, в которой высоки капитальные затраты, переходят к сервисной модели, переносщей тяжесть расходов на операционные выплаты. Это относится и к различным компонентам ЦОДов, которые в будущем будут чаще потребляться «как сервис».**

**Ронда Асьерто,**  
вице-президент по исследованиям,  
Uptime Institute

Тенденция перехода к сервисной модели (ХааS) в настоящее время является в ИТ основной. Она используется для получения как классических инфраструктурных (IaaS) и прикладных (SaaS) услуг, так и новых приложений, предполагающих потребление по модели ХааS «железа» (bare metal), контейнеров, искусственного интеллекта. Поставщики ИТ-услуг привлекают все больше клиентов к сервисному подходу, позволяя им сокращать капитальные затраты (CAPEX), переводя расходы в категорию OPEX, предлагая лучшие продукты и вкладывая значительные средства в повышение безопасности и обеспечение соответствия различным регуляторным требованиям. И все больше организаций готовы доверять таким провайдерам.

Но сервисная тенденция касается не только ИТ: аналогичные процессы наблюдаются и в дата-центрах.

## Арендовать, а не строить. Почему?

Хотя стоимость строительства новых ЦОДов понемногу снижается – отчасти из-за использования предсобранных на заводах компонентов с высокой степенью готовности, корпоративным ЦОДам все чаще приходится конкурировать с более дешевыми вариантами выполнения ИТ-задач, в первую очередь с коммерческими ЦОДами, предлагающими услуги colocation, и облачными провайдерами.

Стоимость редко является главной мотивацией для перехода в облако, тем не менее это фактор существенный. Крупные облачные провайдеры продолжают строить и эксплуатировать огромные ЦОДы, масштабы которых позволяют получить все преимущества пропорционально-

го снижения затрат, а также специальные технологические разработки. Они распределяют свои затраты между большим числом клиентов и, как правило, имеют гораздо более высокие показатели использования ресурсов по сравнению с другими ЦОДами. И, конечно же, они инвестируют в инновационные, передовые ИТ-инструменты, которые могут быть развернуты практически мгновенно. Все это приводит к постоянному совершенствованию ИТ- и инфраструктурных услуг облачных провайдеров. Причем эти услуги дешевле (а часто и лучше), чем те, которые может предоставить корпоративный ЦОД гораздо меньшего масштаба.

Многие организации теперь стали рассматривать владение дата-центром как высокорискованные инвестиции – и делать их готовы далеко не все. Даже когда дешевле «получить ИТ» из собственного локального дата-центра, велики риски его быстрого устаревания, недостаточного использования ресурсов, технического несоответствия меняющимся задачам или неожиданного возникновения технологических или иных проблем – все эти факторы часто заставляют отказаться от создания собственного ЦОДа. Большинство компаний хотят избежать больших капитальных затрат: по данным наших исследований, в 2017 г. общая стоимость владения «средним» (но с возможностью техобслуживания без отключения полезной нагрузки) корпоративным дата-центром мощностью 3 МВт, амортизация которого рассчитана на 15 лет, составляла около \$90 млн. Примерно половина этой суммы инвестируется тремя частями в течение первых шести лет – при этом предполагается возведение для ЦОДа отдельного здания и типичное поэтапное развертывание ИТ-систем (рис. 1).

Подобные вложения влекут за собой значительные риски. Чтобы быть экономически эф-

Публикуется с разрешения Uptime Institute.

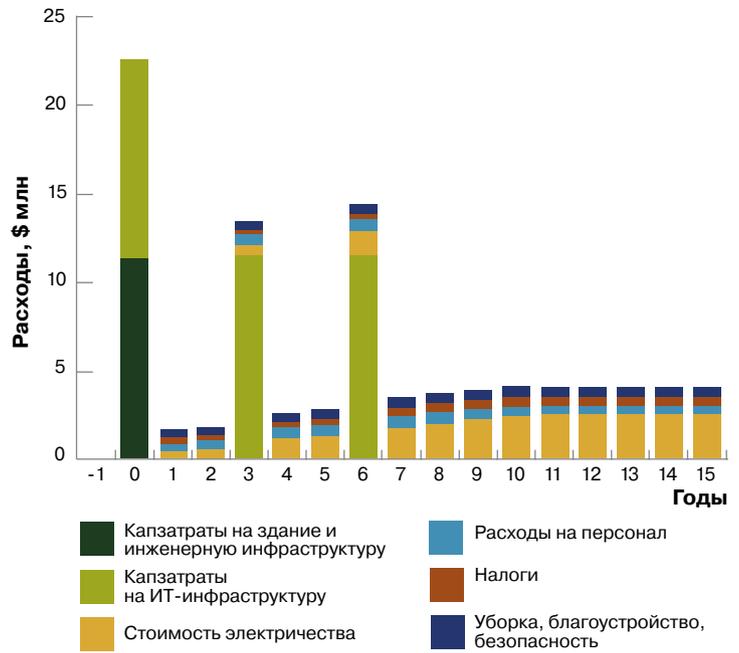
фективным, такой объект должен эксплуатироваться с высоким уровнем загрузки – однако, как показали наши исследования, прогнозирование востребованности (загрузки) мощностей ЦОДа представляет для предприятий серьезную проблему.

Тем не менее потребность в корпоративных ЦОДах остается значительной, несмотря на имеющиеся привлекательные альтернативы. Многие предприятия с малыми дата-центрами закрывают их и консолидируют ИТ-ресурсы на более крупных, централизованных площадках, а также, насколько это возможно, используют аутсорсинг.

Привлекательность облачной модели будет оказывать все большее влияние на стратегии развития и решения, принимаемые руководством. Все чаще публичное облако становится альтернативным способом обработки рабочих нагрузок – быстрее, дешевле и без необходимости создания дополнительных локальных ИТ-мощностей. Масштабируемость, переносимость, снижение риска, наличие лучших инструментов, высокий уровень отказоустойчивости, ненужность собственной инфраструктуры и меньшие требования к персоналу – вот другие важные драйверы обращения к облачным провайдерам. Инновации и доступ к передовым технологиям, вероятно, будут более значимыми факторами в дальнейшем.

### Colocation, включая обратный лизинг

Colocation – это, по сути, «ЦОД как услуга», хотя об этих услугах редко думают подобным образом. Все чаще встречаются примеры, когда корпоративный заказчик продает провайдере

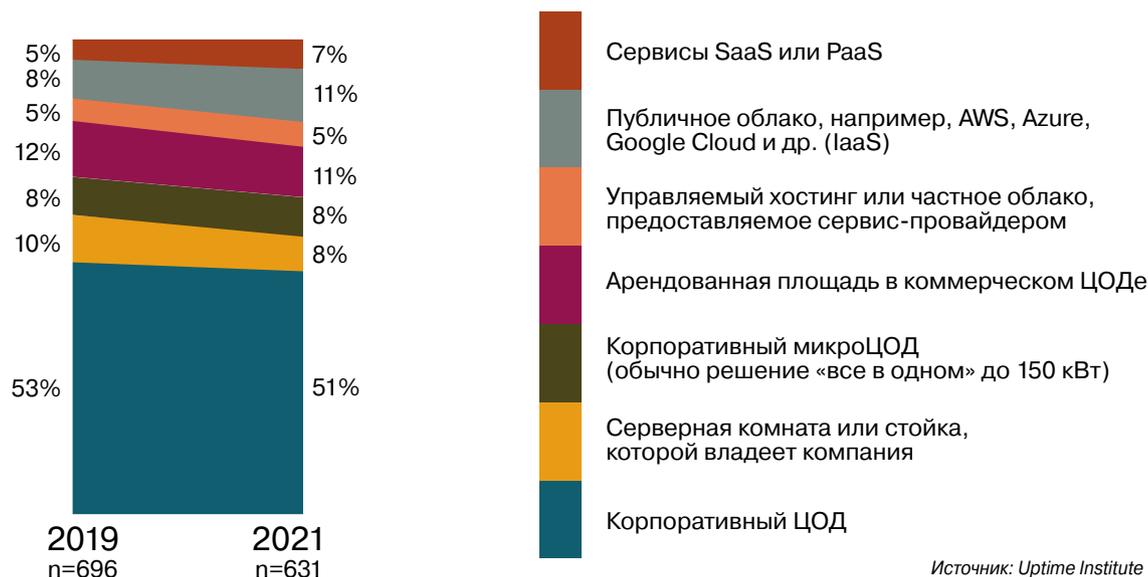


Источник: Uptime Institute

ру свой ЦОД, а затем арендует его ресурсы, и такая практика будет распространяться.

Все больше компаний привлекают и услуги colocation с обеспечением прямого взаимодействия с ИТ-системами других компаний, размещающих свои системы в том же ЦОДе, – colo interconnection. Более вероятно, что заказчики будут стремиться арендовать ИТ-пространство на том же объекте, что и их облачный провайдер или другой поставщик услуг, что позволит снизить задержку и затраты, а также повысить безопасность получения сторонних сервисов, в частности, хранения и аварийного восстановления.

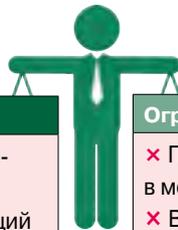
▲ Рис. 1. Стоимость владения типичным корпоративным ЦОДом мощностью 3 МВт при горизонте планирования 15 лет



Источник: Uptime Institute

◀ Рис. 2. Доля корпоративных ИТ-задач, выполняемых в различных средах

Преимущества и ограничения сервисной модели ►



Преимущества
+ Снижение рисков за счет исключения капитальных расходов
+ Возможность быстрого внедрения инноваций без существенных капзатрат
+ Снижение риска привязки к конкретному решению
+ Возможность быстрого перехода от одних сервисов к другим (теоретически)
+ Возможность для поставщика распределить свои затраты между множеством клиентов
+ Снижение зависимости от высококвалифицированного персонала
+ Снижение стоимости и сокращение цикла продаж для поставщика

Ограничения
× Полный контроль и секретность легче обеспечить в модели «владение»
× Владелец может иметь льготы по уплате налогов
× Экономия за счет эффекта масштаба не обязательно учитывает индивидуальные особенности
× Развитие решения определяется групповыми интересами или задачами поставщика, а не спецификой отдельных клиентов
× Невозможно гарантировать качество и прозрачность сервисов, а также будущие инвестиции в их развитие
× Возможны трудности в обеспечении соответствия регуляторным требованиям
× Некоторые сервис-провайдеры могут иметь изъяны в части безопасности

Источник: Uptime Institute

Несмотря на то что все больше корпоративных информационных систем переходят на colocation и управляемые сервисы (в том числе облачные), корпоративные ЦОДы не исчезнут. Опросив более 600 ИТ-менеджеров и менеджеров ЦОДов, эксперты Uptime Institute выяснили, что в 2021 г. около половины всех рабочих нагрузок по-прежнему будут находиться в корпоративных центрах обработки данных, и только 18% – в публичных облаках, в том числе SaaS (рис. 2).

### Другие ХааS-тренды в ЦОДах

Мониторинг и анализ работы ЦОДов – относительно новый пример сервиса ХааS, он появился на рынке в конце 2016 г. Этот облачный сервис, основанный на возможностях обработки больших данных, обеспечивает анализ работы отдельных ЦОДов. Переход на сервисную модель помог оживить рынок управления инфраструктурой ЦОДов, который долгие годы stagnировал по причине того, что соответствующие системы стоили очень дорого и были сложны в развертывании и использовании.

Еще одна область, где модель ХааS имеет хорошие перспективы, – резервирование и генерация электроэнергии. Поставщики уже внедряют различные модели оплаты pay-as-you-go для пользователей своего оборудования. К такому оборудованию относятся, например, арендуемые топливные элементы, принадлежащие поставщику (в частности, Bloom Energy), который взимает плату с клиентов только за генерируемую энергию. Избавляя клиентов от рисков и необходимости капитальных затрат, поставщик может сделать свои решения более привлекательными (хотя ему и придется получать плату за оборудование по мере его использования). Некоторые поставщики предложили даже

«ИБП как сервис», но этот подход имеет пока ограниченный успех.

Альтернативные модели владения могут оказаться востребованными и для другого оборудования систем электропитания ЦОДов, например, для аккумуляторных батарей. Возможность аренды крупномасштабных комплексов аккумуляторов обеспечивает преимущества масштабирования и внедрения технологических инноваций без каких-либо рисков, что особенно важно, если учесть, как быстро появляются очередные инновации.

Также вероятно, что крупные ЦОДы будут использовать услуги энергосервисных компаний по производству, управлению и доставке энергии из возобновляемых источников, входящих в состав электрических микросетей. Мы наблюдаем рост спроса на «зеленую» энергию, на энергетическую безопасность (что обеспечивает возможность использования энергии, производимой вне основной энергосистемы) и заинтересованность в стабильности цен на энергию. Энергосервисные компании могут обеспечить все это для специальных категорий клиентов, которые подписывают долгосрочные соглашения о покупке энергии, но не имеют ни капитала, ни опыта, необходимого для строительства и запуска микросети с возобновляемыми источниками электричества.

Из вышеизложенного можно сделать два основных вывода. Спрос на корпоративные центры обработки данных сохранится, но при этом корпоративные заказчики будут все больше использовать облака и услуги colocation. Все больше «элементов» самих ЦОДов будет потребляться по сервисной модели, начиная от мониторинга и анализа работы и заканчивая возобновляемой энергией от близлежащих электрических микросетей. ИКС

# 22 апреля

## 2-я ежегодная конференция

ОНЛАЙН

Реклама

16+

На конференции будут рассмотрены экономические, организационные и технические вопросы, связанные с развитием ЦОДов в регионах России. Обсудим особенности реализации региональных ЦОДов, выбор технологий и технических решений, способствующих сокращению сроков реализации проектов и повышению их рентабельности.

### В фокусе:

- ◆ Цифровая привлекательность регионов
- ◆ Модель развития ЦОДов в регионах
- ◆ Улучшение связности для повышения доступности ИТ-сервисов
- ◆ Децентрализация ИТ-инфраструктуры, edge-ЦОДы
- ◆ Облачные сервисы и платформы
- ◆ Модульные и prefab-ЦОДы

ОРГАНИЗАТОР



ПРИ ПОДДЕРЖКЕ



Минцифры  
России



КООРДИНАЦИОННЫЙ СОВЕТ  
ПО ЦОДАМ И ОБЛАЧНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ  
Автономная некоммерческая организация

ПРИ УЧАСТИИ

UptimeInstitute®

ЗАРЕГИСТРИРОВАВШИМСЯ БУДЕТ ДОСТУПНА  
ВИДЕОЗАПИСЬ НА САЙТЕ КОНФЕРЕНЦИИ



dcregion.ru

# Центр обработки данных «Ростелеком-ЦОД» в Санкт-Петербурге

В декабре 2020 г. «Ростелеком-ЦОД» запустил новый дата-центр на Северо-Западе общей емкостью 800 стойко-мест и мощностью 7,4 МВт. Четыре машинных зала вмещают до 200 стоек каждый. ЦОД расположен на севере Санкт-Петербурга по адресу ул. Жукова, д. 43.



Дата-центр спроектирован и построен в соответствии с требованиями стандарта Tier III Uptime Institute. Зарезервированы все элементы инфраструктурных систем: от энергоснабжения и холодоснабжения до систем пожарной безопасности. Вводы электропитания и телекоммуникационные трассы проходят независимыми маршрутами. Благодаря этому ЦОД продолжает бесперебойную работу даже в периоды обслуживания инженерных систем.

Вся система энергоснабжения зарезервирована по схеме 2N. В ЦОДе два отдельных энергоцентра, каждый из которых оборудован источниками бесперебойного питания (ИБП) и дизельными генераторными установками (ДГУ). К каждой стойке электропитание подводится по двум независимым лучам.

Электроэнергия в энергоцентры подается по двум независимым вводам от городской электроподстанции. Если питание от одного городского ввода пропадает, ИБП автоматически передают его нагрузку на аккумуляторные батареи. Дата-центр может работать от ИБП до 10 мин. Этого времени хватает для запуска ДГУ. ИБП зарезервированы по схеме 2N.





**Клиентам доступны стойки мощностью от 5 кВт. Можно арендовать стойко-место, серверный шкаф, отдельный огороженный кейдж или целый зал.**

Кондиционеры в каждом машинном зале тоже установлены по схеме N+1. Обслуживание или ремонт любого из них не повлияет на бесперебойную работу системы охлаждения. Расстановка оборудования в залах организована с выделением горячих и холодных коридоров. ⚡

За гарантированное энергоснабжение отвечают шесть ДГУ. Каждая установка может работать без дозаправки до 12 ч. Трассы от ДГУ проложены так, чтобы каждая стойка могла получить питание от двух независимых установок. ДГУ также зарезервированы по схеме 2N. ⚡

В системе газового пожаротушения используется хладон-227ea. Этот газ не портит документы и чувствительную электронику. Для раннего обнаружения возгорания машинные залы и инфраструктурные помещения оборудованы датчиками дыма под фальшполом и на потолке. Система пожаротушения зарезервирована по схеме 2N. ⚡

Дата-центр связан скоростными каналами с другими дата-центрами «Ростелеком-ЦОД» в Москве и регионах. Есть возможность подключиться к MSK-IX. На площадке присутствуют различные телеком-операторы, и их список постоянно пополняется.

Клиентам будут доступны услуги размещения оборудования, телеком-услуги, аренда облачных ресурсов (IaaS) и сопутствующие сервисы: резервное копирование и администрирование. Также на базе этого дата-центра и площадок в Москве и Удомле клиенты смогут реализовать схемы георезервирования для своих ИТ-систем.



# Наперегонки с рынком, или ЦОД за полгода

Александр Барсков

**Требования к скорости возведения ЦОДов резко выросли. Заказчики больше не готовы ждать новый объект несколько лет. И индустрия научилась создавать ЦОДы за полгода.**



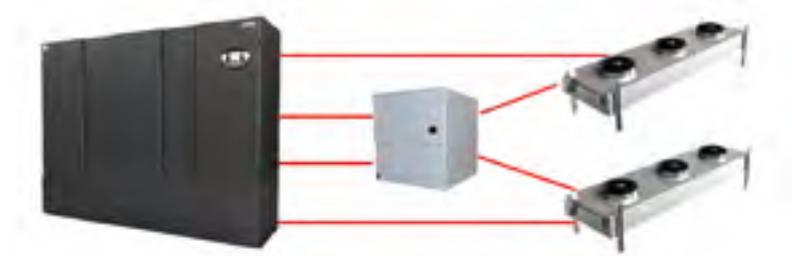
Эти практики были представлены на конференции «ЦОД», проведенной «ИКС-Медиа». Рецепты ускорения темпов строительства ЦОДов (при сохранении высокого качества) понятны – это распараллеливание всех процессов и использование модульного подхода. Основные модули изготавливаются и собираются на заводе, затем доставляются на площадку, где оперативно подключаются к инфраструктуре.

### Кто первый построил, того и клиенты

На рынке коммерческих ЦОДов, на котором регулярно возникает дефицит площадей, быстрота строительства новых площадок особенно актуальна. Один из проектов, реализованный в рекордно короткие сроки, – новый ЦОД IXcellerate Moscow Two, который получил премию DC Awards 2020 в номинации «Лучшая интегрированная инженерная инфраструктура». С начала разработки концепта проекта (январь 2019 г.) до запуска первой очереди (июнь 2019-го) прошло всего полгода. За это время был создан самый большой в России монообъемный машинный зал площадью 3 тыс. кв. м, рассчитанный на 1480 стойко-мест.

Детали реализации проекта раскрыл Евгений Журавлев, директор по сервису КАМ Colo & Cloud компании Vertiv. В качестве одного из возможных вариантов для системы охлаждения рассматривалась традиционная схема: чиллеры с адиабатическими матами и шкафные кондиционеры с подачей воздуха под фальшпол. Но при всех плюсах у этого решения есть существенный минус – большие сроки как производства и поставки чиллеров, так и монтажа гидравлического контура. Кроме того, было непонятно, где устанавливать чиллеры: на площадке места не было, а крышу пришлось бы усиливать – это тоже время и деньги.

В результате выбрали более быстрое в реализации и не требующее усиления крыши для размещения внешних блоков, но не менее эффективное решение: шкафные DX-кондиционеры с



микрочанальными конденсаторами и промежуточным насосным блоком для фриклинга (система PDX-EconoPhase, рис. 1). К такому варианту склоняли еще несколько факторов: по уровню энергоэффективности это решение сравнимо с чиллерной системой, внешние блоки работают практически бесшумно, а масштабирование системы осуществляется с минимальным шагом наращивания мощности охлаждения (порядка 170 кВт) с линейным распределением затрат. Кроме того, у компании IXcellerate имелся положительный опыт эксплуатации подобной системы в ранее построенном ЦОДе.

При выборе вариантов для организации системы электроснабжения рассматривали применение динамических ИБП либо статических ИБП с литий-ионными АКБ в паре с ДГУ в контейнерном исполнении. В итоге остановились на «статике». Для энергоцентра первоначально предполагалось использовать отдельно стоящее здание склада. Но после детального обследования строения, включая фундамент, стало понятно, что его придется полностью демонтировать и залить новый фундамент, увеличив площадь. Такие мероприятия означали значительную задержку реализации проекта, поскольку потребовалось бы получать дополнительные согласования в городской администрации, не говоря уже о сроках выполнения собственно строительных работ. В качестве альтернативы было предложено разработать и изготовить в заводских условиях (на заводе Vertiv в Хорватии) энергомодули со всеми основными системами (ИБП, АКБ, ГРЩ и т.д.) (рис. 2). Этот вариант и был выбран.

▲ Рис. 1. Схема системы PDX-EconoPhase: шкафные DX-кондиционеры с микрочанальными конденсаторами и промежуточным насосным блоком для обеспечения функций фриклинга



◀ Рис. 2. Энергомодули для ЦОДа IXcellerate Moscow Two: слева – на производстве, справа – на площадке

Источник: Vertiv



Источник: СТИ

▲ Рис. 3. Сборка модулей коридоров для ЦОДа в заводских условиях

После утверждения основных технических решений был выработан план реализации проекта. Сразу был размещен заказ на производство 12 систем охлаждения PDX-EconoPhase. Пока это оборудование изготавливалось, велись работы по строительной подготовке здания (отделка стен, создание фальшпола, системы освещения, вентиляции, пожаротушения, кабельных каналов и шинопроводов), которые заняли порядка трех месяцев. Монтаж систем охлаждения занял около двух недель. Такой подход позволил обеспечить запуск первой очереди ЦОДа в запланированные сроки (июнь 2019 г.). Питание оборудования осуществлялось по временной схеме от существующего энергоцентра.

После завершения проектирования типового энергомодуля (с учетом требований клиента и особенностей эксплуатации в России) первый заказ на два модуля был размещен в июне. На производство модулей ушло четыре месяца. Затем в течение трех недель они были доставлены на объект и установлены на заранее подготовленные платформы. В связи с ростом спроса на услуги ЦОДа в течение года были заказаны оставшиеся модули, и к середине 2020 г. все они были размещены на площадке.

Проект IXcellerate Moscow Two интересен еще и реализацией идеи отопления примыкающего к ЦОДу офисного здания за счет отводимого от дата-центра тепла. С этой целью было решено установить шкафные кондиционеры с выносными водоохлаждаемыми конденсаторами – драйкулерами. Летом жидкость охлаждается в драйкулерах, а зимой поступает в систему отопления здания. При необходимости (низкой нагрузке или недостаточной для отопления температуре) жидкость дополнительно подогревается в электробойлерах, после чего поступает в

радиаторы отопления, теплообменники вентиляции и тепловые завесы.

### Модули из Мадрида

Сегодня заказчики ЦОДов, по словам генерального директора компании «Свободные Технологии Инжиниринг» Евгения Вирцера, основное внимание обращают на четыре момента: скорость создания объекта, его стоимость, масштабируемость (модульность), а также простоту и надежность эксплуатации.

Гендиректор СТИ рассказал о нескольких проектах, которые так же поражают высокой скоростью реализации. Один из них не связан с ЦОДами, но крайне показателен. Речь идет о строительстве хладоцентра мощностью 8,5 МВт для одного из заказчиков на Дальнем Востоке. Сложностей хватало: удаленность от европейской части страны, отсутствие квалифицированного персонала, но главное – сроки: объект надо было построить за полгода. «Если идти по традиционному пути: составление документации, согласование с заказчиком, создание объекта капитального строительства и т.д., то при хорошем раскладе такой объект можно сделать за год», – признал Е. Вирцер.

Чтобы уложиться в отведенное время, решили применить модульный подход (по максимуму использовать компоненты высокой заводской готовности) и «запараллелить все, что можно». Модули хладоцентра – холодильные машины, обвязка, насосы – собирались в Испании, параллельно готовилась площадка. Расклад по времени получился такой: проектирование в системе BIM – один месяц; изготовление префаб-решений (модулей) – два месяца, логистика – один месяц, монтаж на месте – полтора месяца. «То, что мы перенесли большую часть процессов со стройплощадки на производство, помогло нам выполнить проект качественно и быстро», – заключил руководитель СТИ.

Предельно сократить сроки выполнения работ на площадке потребовалось от специалистов СТИ и при создании крупного корпоративного ЦОДа в Московской области. Кроме того, из-за недостатка свободного места на объекте надо было минимизировать количество смежников на одном участке. Было принято решение собирать в заводских условиях модули коридоров 6 × 3 × 3 м с воздуховодами, лотками и трубами (рис. 3). В это же время на площадке шли общестроительные работы. По мере готовности помещений модули привозили на площадку и монтировали за два дня. По оценке Е. Вирцера, такой подход позволил сэкономить полтора-два месяца.

Еще один корпоративный ЦОД по модульному принципу был построен СТИ также на Даль-

нем Востоке (900 кВт ИТ-нагрузки, 72 стойки, соответствие Tier III). «Принцип модульности был принят заказчиком, поскольку он хотел построить объект в максимально сжатые сроки, получить его из одних рук, но при этом оформить ЦОД как объект капитального строительства», – отметил Евгений Колосков, технический директор СТИ. Модули изготавливались на заводе, имели транспортабельные габариты, привозились на площадку, где собирались в единый конструктив и затем обшивались внешними панелями (рис. 4). Параллельно с модулями готовилась площадка.

На производстве изготавливались ИТ-блоки серверных залов со стойками, кондиционерами и дверьми. «Модульная конструкция ЦОДа позволила размещать различные по площади и количеству ИТ-стоек залы, а системы контейнеризации холодных коридоров – устанавливать стойки разных производителей и размеров», – добавил Е. Колосков. Холодильные модули для этого проекта также собирались в заводских условиях. А вот при создании энергоблока специалисты СТИ пошли по компромиссному пути. На заводе в энергомодулях лишь готовились посадочные места для электрощитов и ИБП, а само оборудование монтировалось уже на объекте.

Принцип разбиения большого объекта на коробочные решения (модули) и максимальное использование блоков высокой заводской готовности позволили существенно сократить сроки создания ЦОДов.

### Расширяемые модули

В условиях дефицита финансовых средств и при нежелании (невозможности) одновременно делать большие капитальные вложения многие заказчики могут быть заинтересованы в модульных расширяемых ЦОДах. Такие решения на форуме представила испанская компания SME. Ее «модульно расширяемые» ЦОДы ком-

плекуются всеми необходимыми инженерными элементами, включая системы охлаждения, электропитания, газового пожаротушения, удаленного мониторинга, биометрические системы контроля доступа и т.д. ЦОД может быть выполнен в соответствии с требованиями Tier II, Tier III или Tier IV. Заслуживает внимания предлагаемая компанией специальная система перемещения стоек с обеспечением доступа как спереди, так и сзади.

Модульные расширяемые ЦОДы SME – часть экосистемы модульных решений, куда входят серверные шкафы, системы изоляции коридоров, всепогодные антивандальные узлы, мини-ЦОДы, контейнерные высококомпактные ЦОДы, системы автономного электроснабжения и т.д. Интерес аудитории вызвала система гибридного электроснабжения EcoCube, которая может оснащаться фотогальваническими и/или ветровыми источниками электроэнергии. Решение поставляется в 10-футовом фрагтовом контейнере (3 x 3 x 2,7 м) со средствами удаленного контроля и позволяет на 80% сократить время работы ДГУ.

Первая поставка оборудования компании SME в Россию была осуществлена в далеком 1995 г. Ее решения используются в ЦОДах «Газпромнефть-ОНПЗ» (Омск), Сбербанк в Сколково, технопарк «Жигулевская Долина». Компания существенно активизировала свою работу с открытием представительства и, как сообщил Александр Никитин, генеральный директор российского офиса SME, в ближайших планах – локализация производства.

### Когда плотность растет

Важной тенденцией, влияющей на выбор инженерных решений, является неуклонное повышение электрической мощности, подведенной к стойке. «Развитие индустрии ЦОДов в части строящихся и проектируемых объектов характеризуется увеличением энерговооружен-

**Рис. 4.** Пример реализации корпоративного ЦОДа: модули изготавливались на заводе, на площадке собирались в единый конструктив и обшивались внешними панелями ▼



Источник: СТИ



Источник: СТИ

ности на единицу площади машинных залов и емкости объектов по количеству стойко-мест», – утверждает Илья Басин, руководитель проекта компании «СБ Девелопмент».

При проектировании первого мегаЦОДа Сбербанка («Южный порт», введен в эксплуатацию в 2011 г.) предполагалось, как сообщил И. Басин, что на каждую стойку в среднем будет приходиться 5 кВт. В 2014 г. в проект второго мегаЦОДа («Сколково») была заложена 1 тыс. стоек по 8 кВт. Сейчас проектируется объект, рассчитанный на 3 тыс. стоек по 15 кВт.

«За последние полгода я не видел ни одного запроса, где мощность в расчете на стойку была бы менее 10 кВт», – отметил Сергей Вышемирский, технический директор IXcellerate. Причем, по его словам, те заказчики, которые сейчас берут 10-киловаттные стойки, по факту потребляют 8 кВт, а те, кто несколько лет назад покупали стойки, рассчитанные на 5 кВт, потребляют 4 кВт. Ситуация разительно отличается от той, что наблюдалась пять лет назад, когда нагрузка на стойку редко превышала 3 кВт.

Увеличение плотности размещения оборудования и соответственно плотности мощности на квадратный метр требует внедрения энергоэффективных решений. Для снижения стоимости владения своими ЦОДах IXcellerate придерживается нескольких практик:

- использует ИБП с высоким КПД – до 97% в режиме онлайн и до 99% в экономичном режиме;
- устанавливает литий-ионные АКБ (с 2017 г. компания закупает только такие АКБ и уже убедилась в их преимуществах);
- применяет технологию адиабатического предохлаждения, которая повышает эффективность чиллеров в жаркое время года.

В новых ЦОДах IXcellerate планирует задействовать системы LSV с низкоскоростным распределением воздушных потоков. С. Вышемирский считает, что такие решения будут доминировать в ЦОДах будущего. Они дают возможность использовать фрикулинг почти круглый год, отводя при этом до 50 кВт тепла с одной стойки, а также устанавливать в машзале практически любые ИТ-шкафы. Последнее особенно важно коммерческому ЦОДу, предлагающему услуги colocation, поскольку заранее нельзя предвидеть, с каким оборудованием придет очередной клиент.

### Тополиный пух, мусор и кабели, которые не горят

При поиске площадки, проектировании и выборе технических решений для ЦОДов существует масса нюансов, которые не всегда очевидны, но при этом важны.

Так, С. Вышемирский указал на то, что если неподалеку от ЦОДа растут тополя, с которых летом летит пух, то это чревато проблемами в работе систем охлаждения и вентиляции. Он также напомнил о необходимости предусмотреть меры по утилизации отходов. Для ЦОДа IXcellerate этот вопрос встает со всей остротой в моменты массового завоза клиентами ИТ-оборудования на площадку. «Сам сервер по размеру невелик, а вот его упаковка – пенопласт и картонные коробки – объемна. Когда одновременно завозилось много оборудования, нам для сбора отходов 20-кубового мусорного контейнера не хватало на день», – рассказал он.

Проблему пожара в ЦОДе поднял Андрей Сахаров, руководитель отдела ИТ-Телекоммуникации компании ДКС. «Никто не собирается гореть, но пожары случаются», – заявил он. В качестве примера он привел пожар в одном из крупных московских дата-центров. Хотя пожар на крыше был довольно оперативно потушен, в ходе инцидента, по его данным, пропала телефонная связь с ЦОДом, не работала система видеонаблюдения, а также не было доступа к одному из залов, где оборудование функционировало в штатном режиме. Специалист ДКС связывает это с повреждением коммуникационных кабелей. «Если бы линии связи в составе СКС были огнестойкими, таких проблем можно было избежать», – полагает он.

Компания ДКС как раз представила на форуме огнестойкую СКС категории 6А для ЦОДов. Система построена на базе огнестойких кабелей производства Teldor и в штатном режиме обеспечивает производительность 10 Гбит/с. При работе в условиях пожара система будет гарантированно работать с производительностью 100 Мбит/с в течение 180 мин. Эта способность подтверждена испытаниями в Норвегии и Израиле.

О применении огнестойких кабелей в СКС российских ЦОДов сведений пока нет. В мире же такая практика есть. По словам А. Сахарова, эти кабели используются в Израиле в банковском ЦОДе Tier III (для подключения 250 видеокamer) и в правительственном ЦОДе (в ЛВС и в системе видеонаблюдения из 600 камер). Требования к надежности и отказоустойчивости ЦОДов постоянно растут, поэтому пришло время рассмотреть возможность развертывания таких СКС и на наиболее ответственных объектах в России.

Современный дата-центр – это множество различных систем, так или иначе влияющих друг на друга, и все они должны быть сбалансированы для обеспечения высокой надежности и отказоустойчивости. В ЦОДах мелочей нет. **ИКС**



# Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.



## Edge-ЦОД Rittal – универсальные решения для ритейла

- Надежная работа в любых условиях
- Быстрый монтаж и запуск
- Возможность смены места размещения

Реклама

ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE CONTROL

IT INFRASTRUCTURE

SOFTWARE & SERVICES

FRIEDHELM LOH GROUP

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



# Edge-ЦОДы Rittal – универсальные решения для ритейла

**Торгово-логистическим сетям Rittal предлагает Edge-системы – масштабируемые типовые решения, которые можно эксплуатировать практически в любых условиях.**

Пандемия ускорила процессы цифровизации ритейла. Массовый переход на безналичную оплату, резко возросший спрос на заказ товаров через интернет, внедрение систем электронной коммерции привели к необходимости развития ИТ-инфраструктуры, которая стала критически важным элементом бизнеса. Расширение розничных сетей и сетей доставки потребовало размещения небольших вычислительных центров на их периферии – в магазинах, региональных офисах, складах служб доставки. В этих точках нужны надежные Edge-решения на одну-две стойки, на месте обрабатывающие оперативную информацию или осуществляющие сбор и отправку данных в головной ЦОД.

Такие Edge-решения торгово-логистическим сетям предлагает компания Rittal. Ее решения сохраняют работоспособность практически в любых условиях эксплуатации, что дает ИТ-специалистам больше свободы при размещении оборудования. Помещения для размещения могут быть пыльными и грязными, плохо отапливаемыми или охлаждаемыми. Для минимизации воздействия негативных факторов Rittal предлагает полностью готовые Edge-решения – универсальную оболочку для ИТ-оборудования с уровнем защиты IP55. Причем поставка, монтаж и пусконаладка таких решений выполняются в минимальные сроки, что увеличивает скорость расширения сети. Edge-решения Rittal включают в себя ИТ-стойку, системы охлаждения, мониторинга, электропитания и электrorаспределения, источники бесперебойного питания, а также систему стоечного пожаробнаружения и пожаротушения. Уровень резервирования основных подсистем зависит от пожеланий заказчика, по умолчанию Rittal предлагает схему N + 1.

## Надежная работа в любых условиях

Компания разработала линейку холодильных агрегатов Blue E+ мощностью от 1 до 6 кВт, которые позволяют охватить весь диапазон условий эксплуатации Edge-решений без использования внешних модулей систем охлаждения. Как правило, в филиалах ритейлеров устанавливается оборудование мощностью 1–2 кВт, так что тепло из помещения легко отводится имеющейся системой вентиляции. Зимой можно экономить на обогреве помещения, при том что снаружи темпера-

тура может падать до –20°C. Летом помещение может перегреваться, но даже при повышении температуры до +60°C климат внутри шкафа не изменится. Холодильные агрегаты Blue E+ имеют встроенную возможность фрикулинга, при достаточно низкой температуре в помещении компрессор останавливается и охлаждение обеспечивается пассивным контуром фреоновых трубок, что позволяет значительно снизить потребляемую мощность. При установке микроЦОДа не нужно тратить время на монтаж и согласование прокладки фреоновых труб к наружному блоку. А при смене помещения достаточно отключить питание и перевезти Edge-ЦОД в другое место.

Важную роль играет надежность – без компьютеров бизнес работать не может. Для ритейла можно комбинировать ИТ-узлы и промышленные решения Rittal, например, использовать элементы линейки большей защищенности. Можно собирать надежные и безопасные решения из уже зарекомендовавших себя в эксплуатации блоков.

Стандартная линейка ИТ-шкафов из каталога Rittal так же, как и промышленные шкафы, обеспечивает защиту от пыли и влаги по классу IP55. При необходимости для ИТ-оборудования можно использовать промышленные шкафы с повышенным уровнем защиты IP66 и шкафы из нержавеющей стали или ЭМС-корпуса, блокирующие электромагнитное излучение.

Rittal предлагает полную систему мониторинга, включающую набор датчиков температуры, влажности, движения воздуха внутри шкафа, системы контроля электромагнитных замков и IoT-адаптеры для отслеживания показателей работы холодильных агрегатов. Специалисты службы эксплуатации смогут не только выявлять, но и заранее прогнозировать и предотвращать возникновение неисправностей.

Интеллектуальные PDU обеспечивают как удаленный мониторинг, так и удаленное управление. При использовании новой линейки с интеллектуальными возможностями системный администратор центрального офиса может легко отключить любую розетку в PDU на удаленной площадке и таким образом перезагрузить ИТ-оборудование или ограничить потребляемую мощность.



**Александр Кюн,**  
ведущий менеджер  
по продукции для  
ИТ-инфраструктуры, Rittal



## Защита данных

В информационных системах ритейлеров, работу которых и поддерживают Edge-решения, часто содержатся данные о банковских картах клиентов. Их утечка может привести к юридическим последствиям для компании. Стандартный шкаф со стеклянной дверью или с дверью с перфорацией не гарантирует полной безопасности при установке в общедоступных местах.

Для обеспечения усиленной защиты Rittal предлагает решения нескольких уровней физической безопасности, начиная от цельнометаллического шкафа и заканчивая противопожарным антивандальным шкафом с замками сейфового класса. Простая система контроля доступа состоит из обычного замка под уникальный ключ и встроенного в ручку механического кодового замка на четыре цифры. Следующий уровень защиты – система управления доступом с электронным кодовым замком или считывателем смарт-карт, при использовании которого открывание и закрывание двери видят в диспетчерской, а системный администратор может дистанционно блокировать или разблокировать замок и менять права доступа пользователей.

Система безопасности шкафа может быть подключена к корпоративной системе доступа пользователей с использованием протоколов RADIUS и LDAP. Это позволяет автоматизировать предоставление прав доступа в каждый из Edge-ЦОДов группам пользователей. В крупных корпоративных сетях это, как правило, необходимо для соблюдения общей политики безопасности на территориально распределенных объектах.

## Лучше, надежнее, быстрее

Первые микроЦОДы в форм-факторе сейфа Rittal выпускала еще более 20 лет назад. За это время инженеры компании накопили огромный опыт, который используют при разработке типовых и индивидуальных решений для заказчиков.

Другое конкурентное преимущество – скорость развертывания, что особенно важно для активно растущих сетей. В Rittal быстро просчитывают типовое решение, адаптируют его к нуждам заказчика, создают портфель решений для конкретной сети, которые потом тиражируются.

Особая гордость компании Rittal – уровень защиты решений от пыли, влаги и других внешних факторов. Это в первую очередь класс защиты IP55 у стандартных шкафов со склада, которые применяются как базовый конструктив для построения Edge-решений. Причем к работе в условиях запыленности и возможного попадания на корпус воды полностью готовы и системы охлаждения Rittal. Воздух, проходящий через внешний контур кондиционера, никак не смешивается с внутренним воздухом в шкафу. В холодильных агрегатах есть защитное отталкивающее пыль нанопокрывание. Пыль, проходящая через кондиционер Rittal, не прилипает к пластинам теплообменника. Соответственно упрощается техническое обслуживание – реже требуется продувать теплообменники, не нужно



менять фильтрующие прокладки. Для условий экстремальной влажности в особых промышленных помещениях или в субтропическом климате существуют специализированные кондиционеры и покрытия для шкафов.

## Поставки и сопровождение

Из Германии продукцию доставляют на несколько складов в России – в Москве, Санкт-Петербурге, Екатеринбурге (обслуживает Урал и Поволжье) и Новосибирске (обслуживает Сибирь и Дальний Восток). Со складов Edge-решения отгружаются заказчику, при необходимости доставляются до места. Перевозки осуществляются автомобильным транспортом, при поставках клиентам восточнее Новосибирска подключаются железнодорожные перевозки.

Стандартные позиции из Германии идут двести три недели. Не вызывает проблем объем партии – сотню шкафов можно поставить российской сети за четыре-шесть недель с момента размещения заказа.

Стандартная гарантия на компоненты и решения составляет 18 месяцев. При необходимости Rittal готова предложить расширенную гарантию до пяти лет. Кроме того, компания предлагает сервисные контракты на постгарантийное обслуживание. Решения для ритейла, как правило, не требуют сложного сервиса – достаточно снять крышку, продуть, поменять фильтры, поставить обратно. Эти простые действия подробно, с иллюстрациями описаны в руководстве пользователя на русском языке и вполне понятны техническому персоналу без специальных знаний в области систем кондиционирования.

## Работа в экстремальных условиях

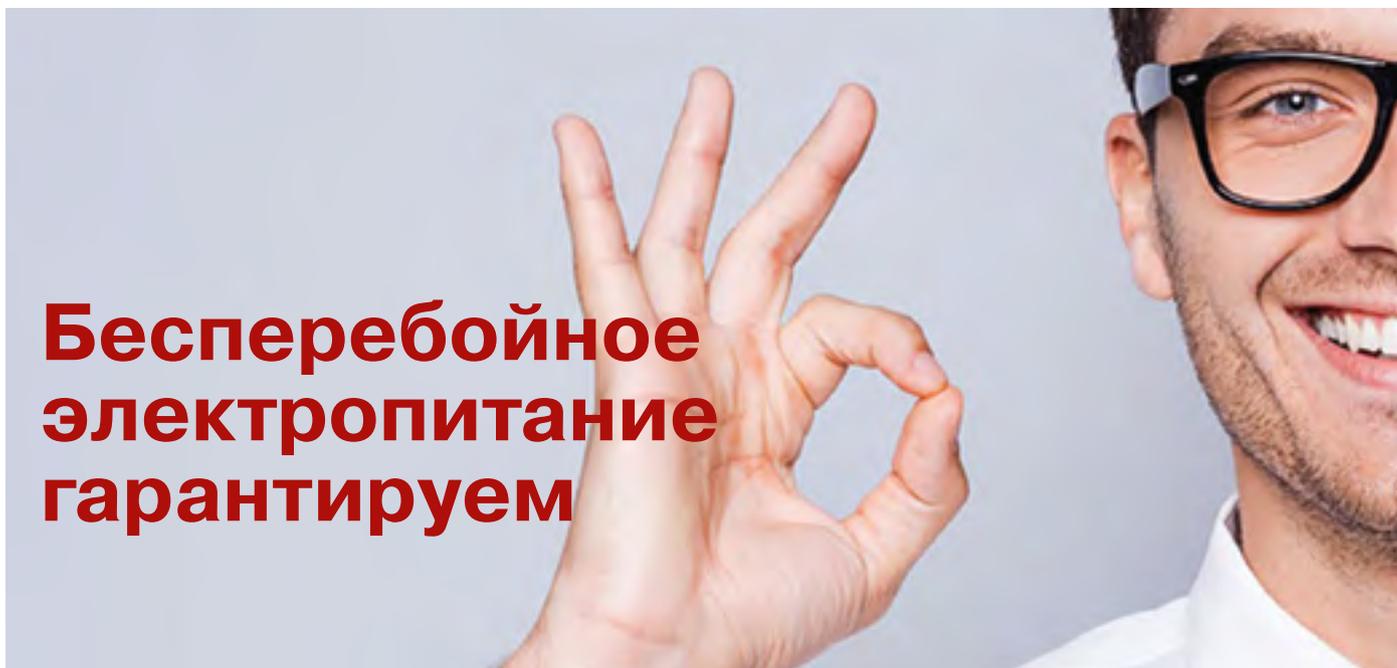
В некоторых филиалах все пространство отдано под товар, и места под крышей для ИТ-оборудования не остается. У Rittal есть решения, которые можно установить прямо на улице. При необходимости стандартный рабочий температурный диапазон можно расширить до  $-60^{\circ}\text{C}$ . Такие решения компания поставляла на Крайний Север.

Все шкафы Rittal проходят грунтовку погружением, как хорошие автомобили. Благодаря этому у стандартного шкафа, предназначенного для работы в помещении, коррозионная стойкость на порядок выше, чем у обычного покрашенного. Даже если на шкаф попадает вода, он не приходит в негодность и не теряет внешнего вида. Для сопутствующего инженерного оборудования также есть набор антикоррозионных решений.

Rittal уже имеет опыт успешного сотрудничества с розничными сетями и быстрорастущими сетями доставки в регионах. Использование решений компании увеличило скорость развития бизнеса и повысило качество обслуживания клиентов сетей.



**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**



**Александр Барсков**

**В сфере бесперебойного гарантированного электропитания дата-центров очевиден прогресс, который подстегивают продолжающиеся дебаты между сторонниками «статики» и «динамики». Достижения особенно заметны в литий-ионных технологиях и модульных ИБП.**

15-я международная конференция «ЦОД», организованная «ИКС-Медиа», в очередной раз стала площадкой, на которой ведущие производители представили свои новинки, а эксперты поделились опытом и дали рекомендации по построению инженерной инфраструктуры дата-центров.

### **ИБП + ДГУ или ДИБП?**

На вопрос о том, что лучше, «статика» или «динамика», пока однозначного ответа нет. Вероятнее всего, его и не будет, поскольку на выбор влияют разнообразные факторы, специфичные для каждого конкретного объекта (см. таблицу).

**Факторы, которые необходимо учитывать при выборе концепции СБГЭ ▼**

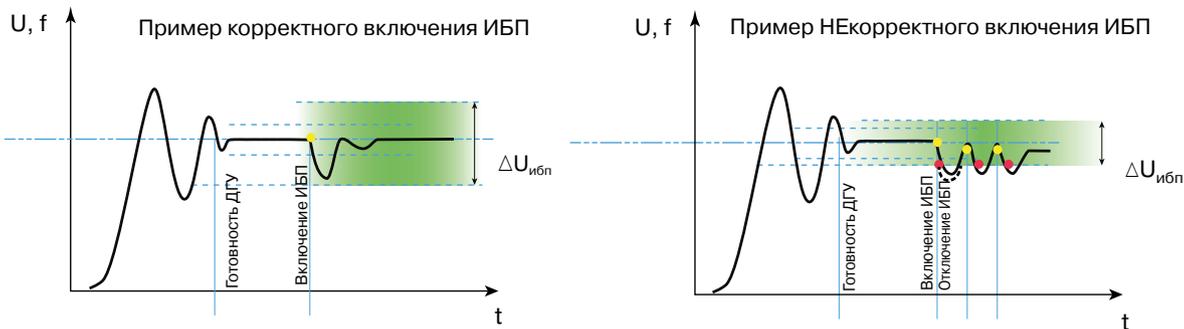
<b>ДГУ + ИБП (СГЭ + СБЭ)</b>	<b>ДИБП (СБГЭ)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Время работы от накопителей</li> <li>• Время пуска и синхронизации ДГУ</li> <li>• КПД системы СБЭ</li> <li>• Возможность использовать разные схемы резервирования для СГЭ и СБЭ</li> <li>• Инженерная обвязка и окружение СГЭ и СБЭ</li> <li>• Монтаж и пусконаладка: доступность, стоимость, время</li> <li>• Эксплуатация: доступность, стоимость и время техобслуживания СГЭ и СБЭ</li> <li>• Эксплуатация: при техобслуживании СГЭ отказоустойчивость СБЭ сохраняется</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Время работы от накопителей</li> <li>• Алгоритмы работы байпасов</li> <li>• КПД системы СБГЭ</li> <li>• Отсутствие возможности использовать разные схемы резервирования в единой системе СБГЭ</li> <li>• Инженерная обвязка и окружение СБГЭ</li> <li>• Монтаж и пусконаладка: доступность, стоимость, время</li> <li>• Эксплуатация: доступность, стоимость и время техобслуживания СБГЭ</li> <li>• Эксплуатация: при техобслуживании СБГЭ ее отказоустойчивость снижается</li> </ul>

Источник: «Смарт Констракшн»

При выборе систем бесперебойного гарантированного электропитания (СБГЭ), как и других инженерных решений, многое зависит от того, строят ли здание специально для ЦОДа или вписывают его в уже имеющееся здание. «В России чаще всего заказчики стараются “впихнуть” ЦОД в существующее здание. При этом информацию о стоимости они находят в интернете. И возникает диссонанс между поставленной задачей и желаемой стоимостью, – отметил Евгений Вирцер, генеральный директор компании «Свободные Технологии Инжиниринг». – Если для ЦОДа строится специальное здание, то можно предложить десятки вариантов типовых решений и выбрать оптимальный. Но если здание уже есть, то масса ограничений серьезно сокращает число возможных вариантов».

В крупных проектах на выбор оказывают влияние не только особенности здания, но и размеры участка, указал Илья Басин, руководитель проекта компании «СБ Девелопмент» (СБД). «Если участок небольшой, то можно построить небольшое здание, что сужает выбор систем СБГЭ до одного-двух вариантов. Установить наиболее эффективные, простые, надежные и удобные в эксплуатации системы получится не всегда, и результатом может оказаться дорогое, трудно реализуемое и тяжело эксплуатируемое решение», – подчеркнул он.

Эксперт СБД обратил внимание на то, что при использовании статических ИБП и ДГУ системы



Источник: ГОСТ Р ISO 8528-5-2017 / Часть 5. Электроагрегаты

◀ Рис. 1. Изменение выходного напряжения ДГУ при подключении нагрузки (ИБП)

бесперебойного (СБЭ) и гарантированного (СГЭ) электропитания разделены и поэтому можно задействовать разные схемы резервирования: например, для ИБП – 2N или N + 2, а для ДГУ – N + 1, что позволит сэкономить на дизель-генераторах. В случае ДИБП система бесперебойного и гарантированного электропитания реализуется как монолитная, и разные схемы резервирования применить нельзя. Если заказчик захочет, например, получить 2N, то придется понести расходы на двойное число дизель-генераторов.

Для крупных высокомоощных проектов более важным становится КПД систем, от которого зависят расходы на электроэнергию. По словам И. Басина, когда лет шесть назад при выборе решения в проекте, где требовалась схема 2N, рассматривались имевшиеся на рынке статические ИБП, оказалось, что их КПД при загрузке менее 50% (типичной для схемы 2N) довольно низкий. У ДИБП он был гораздо выше. «Однако сейчас, с появлением модульных статических ИБП большой мощности с системами управления модулями, находящимися в активном режиме, КПД у «статики» существенно лучше», – сообщил он.

Эксперт СБД также отметил, что, хотя электрическая схема связки «ИБП + ДГУ» сложнее, на рынке есть много компаний, обладающих достаточным опытом и квалификацией для монтажа таких систем и проведения пусконаладочных работ. В случае с ДИБП специалистов, имеющих необходимую квалификацию, на порядок меньше.

## Выбор ДГУ

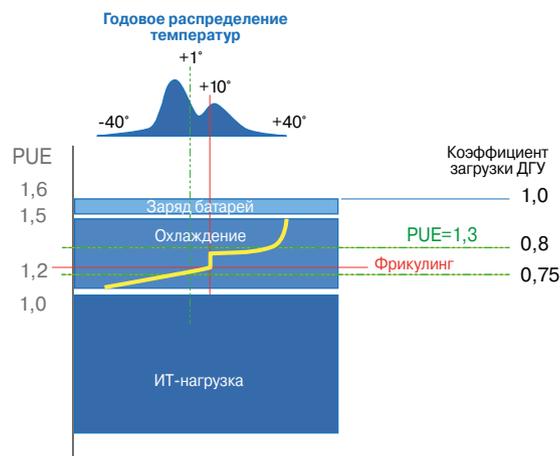
При всех своих недостатках ДГУ остаются необходимым средством автономной генерации электроэнергии. Заменить их сейчас просто нечем. Нет другой технологии, которая обеспечила бы столь высокую надежность и низкие эксплуатационные расходы при практически неограниченной возможности генерации.

Своеобразным руководством по выбору ДГУ стало выступление Ильи Остапольца, руководителя направления ЦОД компании «ГрандМоторс». Он обратил внимание участников конференции на три группы характеристик. Первая –

пусковые характеристики. В этой группе для заказчика наиболее важно время готовности установки к принятию нагрузки.

«Часто сталкиваюсь с мнением, что для запуска ДГУ требуется пять минут и больше. Это мешает внедрению ИБП с механическими накопителями», – посетовал И. Остаполец. Он рекомендовал опираться на стандарт NFPA 110, который классифицирует системы резервного энергоснабжения, в частности, по времени готовности ДГУ. В стандарте несколько значений: 10 с (Type 10), 60 с (Type 60) и 120 с (Type 120). Ведущие производители, такие как Kohler-SDMO и Cummins, гарантируют для своих ДГУ время готовности 10 с (Type 10). «Но для этого ДГУ нужно снабдить постоянным подогревом, системами предпусковой подготовки и обеспечить должным техническим обслуживанием. Их нельзя просто поставить на задний двор, время от времени проверяя их наличие», – напомнил эксперт «ГрандМоторс».

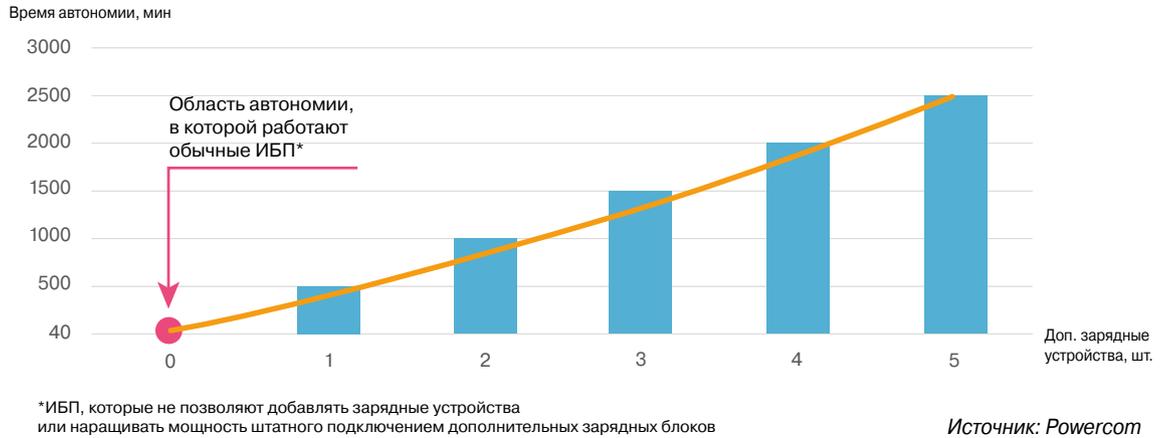
Вторая группа характеристик – динамические. Они определяют искажения выходного сигнала при набросах и сбросах нагрузки. Здесь важно, чтобы эти искажения не выходили за пределы допустимых отклонений для питаемого оборудования, в первую очередь ИБП (рис. 1). «Если этого не сделать, то система может войти в колебательный режим, в котором ИБП воспри-



Источник: по материалам ISO 8528-1-2018

◀ Рис. 2. Особенности энергопотребления ЦОДа

**Рис. 3. Увеличение времени автономии при использовании дополнительных зарядных устройств ►**



нимает искажение как потерю питания и переходит на АКБ, после чего опять подключается к ДГУ. И так несколько раз», – предостерегает И. Остаполец.

Третья группа связана с типовым шаблоном потребления мощности в некоторый интервал времени, так называемым рейтингом мощности ДГУ. До недавнего времени стандартом ISO 8528 были определены четыре варианта типовых шаблонов: ESP (Emergency Stand-by Power), LTP (Limited Time Power), PRP (Primary Power) и COP (Continuous Operation Power). Однако среди них отсутствовал шаблон, который напоминал бы типичную нагрузку в ЦОДе (рис. 2). «Многие специалисты считали, что нагрузке в ЦОДах наиболее близок режим COP (предполагает неограниченное время работы на 100% заявленной в рейтинге мощности), но это не так», – утверждает И. Остаполец.

Ввиду отсутствия специального рейтинга для ЦОДов производители ДГУ начали придумывать свои рейтинги, но, как считает эксперт «ГрандМоторс», заказчики им не очень доверяли. В 2018 году в новой редакции стандарта (ISO 8528-1-2018) наконец появился рейтинг для ЦОДов. Он получил название DCP (Data Center Power), но в его описании присутствует фраза: «...в зависимости от специфики внешней сети электропитания производитель оборудования обязан определить уровень мощности, который необходим для поддержания этих требований». Получается, что все сводится к доверию производителю. Так, для своих ДГУ KD-Series компания Kohler-SDMO декларирует рейтинг DCP, равный рейтингу ESP. По мнению эксперта «ГрандМоторс», работа на такой мощности относится к стационарным режимам работы и ограничена только ресурсом самого оборудования, что соответствует требованиям Uptime Institute и оптимально для большинства проектов. Ресурс ДГУ при работе на нагрузку в режиме ESP составляет 4 тыс. ч до капремонта. Для большинства типовых ЦОДов, которые запускают ДГУ в среднем на 100–200 ч в год, этого

более чем достаточно, чтобы обеспечить общепринятые сроки полезного использования оборудования. Если же ЦОД и его экономическая модель рассчитываются из необходимости и возможности работать на дизельной генерации более 1000 ч в год, то рейтинг DCP для такой площадки должен вычисляться индивидуально, исходя из анализа рисков и экономических показателей проекта.

### Жизнь без ДГУ

Нередко возникают ситуации, когда применение ДГУ невозможно, – например, по санитарным нормам или их просто некуда установить. Особенно часто, по словам Алексея Лобова, руководителя проектов по трехфазному направлению ИБП компании Merlion, это происходит в мини-ЦОДах, хотя и там надо обеспечить длительное время автономного электропитания. Примерами таких проектов могут служить небольшие дата-центры в центре Москвы, удаленные объекты нефтегазового сектора, мобильные ЦОДы и т.п.

Как рассказал Дмитрий Шпанько, директор по сервису компании Powercom, даже когда установить ДГУ невозможно, заказчики запрашивают время автономии в несколько часов, а порой и сутки. Использовать для этого ИБП избыточной мощности невыгодно по экономическим причинам. Powercom предложила специализированное решение, которое обеспечивает высокую плотность мощности с сохранением длительного резервирования и короткого времени восстановления заряда АКБ без применения систем избыточной мощности.

Для достижения необходимого времени автономной работы силовые модули в ИБП заменяются на зарядные (рис. 3). В результате там, где при традиционном подходе для обеспечения требуемого номинального заряда массива АКБ нужен стандартный ИБП мощностью 250 кВА, можно использовать ИБП существенно меньшей мощности с дополнительными зарядными устройствами. Это позволяет сэконо-

мить место, повысить КПД (на 7%), снизить затраты на отведение тепла (в 3 раза), а также уменьшить ТСО.

Также эксперт Powercom отметил функцию самотестирования, которая присутствует во всех трехфазных ИБП этой компании. Данная функция дает возможность проводить испытания компонентов ИБП без реальной нагрузки, что позволяет сэкономить более 90% электроэнергии.

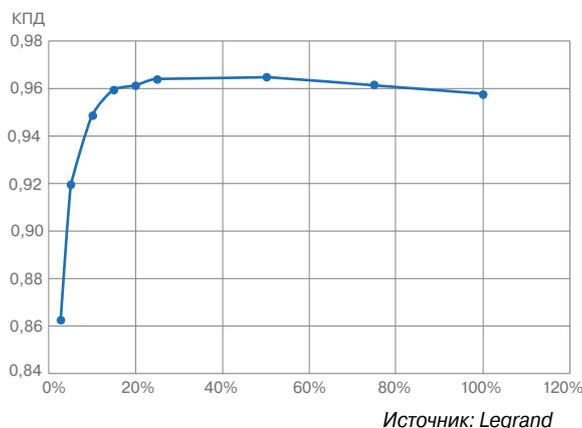
### Будущее – за модульными ИБП

Такое впечатление, что успехи динамических ИБП на рынке крупных ЦОДов подстегнули развитие их статических собратьев, которые долгое время «вели себя» довольно консервативно. В рамках конференции «ЦОД» целый ряд производителей представил новейшие решения в этой области.

Так, компания Schneider Electric анонсировала выпуск в апреле 2021 г. ИБП Galaxy VL. Как рассказал Павел Пономарев, менеджер по развитию направления «Трехфазные ИБП» подразделения Secure Power этой компании, устройства мощностью 200–500 кВт состоят из модулей по 50 кВт. Возможности параллельного подключения ИБП Galaxy VL позволят реализовать комплексы мощностью до 2 МВт (в дальнейшем – до 2,5 МВт). В новых ИБП применяются патентованные решения, которые обеспечивают КПД более 97% в режиме двойного преобразования и 99% в режиме EConversion. При любых проблемах в электросети время перехода на питание от батареи остается нулевым, а благодаря мощному (до 80% номинала ИБП) зарядному устройству можно использовать большие массивы как литий-ионных, так и свинцово-кислотных АКБ.

Изюминка новинки Schneider Electric – новая технология «горячей» замены модулей Live-Swap. В большинстве представленных на рынке модульных ИБП внутри находятся оголенные шины, а потому, в соответствии с современными стандартами безопасности, замену должен проводить персонал сервисной организации. Galaxy VL разработан с акцентом на полностью безопасную замену модулей самим пользователем. В нем установлены специальные разъемы с защитой от касания. Кроме того, такие разъемы обеспечивают дополнительную защиту от электрической дуги.

Комментируя переход на модульные решения, Алексей Соловьев, технический директор подразделения Secure Power компании Schneider Electric, отметил, что модульный подход начинает активно применяться для всех систем ЦОДов. «Он дает очевидные преимущества ЦОДам любого масштаба: проще



◀ Рис. 4.  
Зависимость  
КПД ИБП  
Borri KEOR MOD  
от уровня  
загрузки

монтировать, проще обслуживать, проще настраивать, меньше рисков при построении и обслуживании», – заключил он.

Свое модульное решение представила на форуме и компания Legrand. КПД ее нового ИБП Borri KEOR MOD достигает наибольшего значения при неполной загрузке (20–60%), которая обычно и имеет место в реальных условиях эксплуатации (рис. 4). Особенность конструкции устройства в том, что внутри ИБП нет кабелей – все подключения выполнены на жестких шинах, что повышает надежность.

Будущее – за модульными ИБП, так считает и Сергей Вышемирский, технический директор IXcellerate. К преимуществам этих устройств он относит возможности «горячей» замены модулей, их доустановки в процессе эксплуатации, что позволяет заложить резерв мощности и плавно наращивать ее без высоких капитальных затрат.

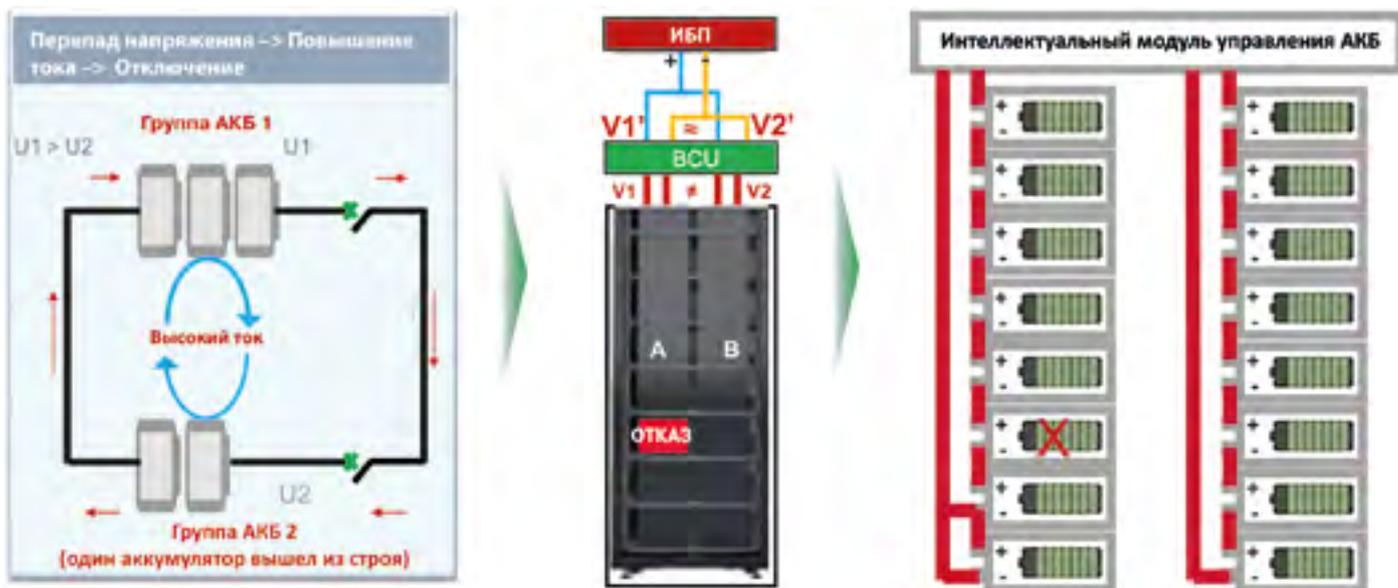
### Российский ИБП... из Италии

Интересна история развития линейки ИБП компании ДКС. В 2014 году ГК ДКС приобрела итальянского производителя, выпускавшего ИБП в Турине. В 2016 году производство было перенесено в Рим, и начались продажи в Россию. Онлайнные ИБП большой мощности изготавливаются в Риме и сейчас, а вот производство ИБП средней мощности по итальянской технологии в 2019 году было налажено на заводе ДКС в Твери.

Для ЦОДов ДКС предлагает онлайнные ИБП Trio XT/XTG мощностью 30–50 кВА, а также более мощные аппараты Extra TT, которые выпускаются номиналом 60–550 кВт и могут устанавливаться параллельно (до шести ИБП). Все названные трехфазные устройства имеют выходной коэффициент мощности, равный 1, КПД достигает 96% в режиме онлайн, 98% в экорегиме.

Как рассказал Сергей Смолин, продакт-менеджер ДКС, уже в первом квартале 2021 г. компания планирует начать поставки ИБП серии Trio XT с литий-ионными батареями. Во втором





Источник: Huawei

▲ Рис. 5.  
Пример использования технологии контроля баланса активного напряжения

квартиле будет реализована возможность работы этих ИБП в параллель, а в четвертом – появятся аппараты с выходной мощностью 200 кВт.

### Литиевая революция

Одним из важнейших изменений в области систем бесперебойного электропитания за последние несколько лет стало использование литий-ионных батарей. «Мы видим повышенный интерес к литий-ионным АКБ», – подчеркнул Павел Пономарев из Schneider Electric. Компания поставляет решения с ЛИ АКБ с 2011 года, и общая мощность таких систем уже превысила 1,7 ГВт. Говоря о том, что вопросы безопасности для ЛИ АКБ давно сняты, эксперт Schneider Electric особо отметил, что батареи, которыми комплектуются системы компании, сертифицированы Ростехнадзором для применения на объектах атомной промышленности.

При всех своих плюсах литий-ионные АКБ пока остаются дороже свинцово-кислотных. А вот компания Huawei, как заявил ее менеджер по продукции Алексей Кудрявцев, смогла снизить цену на ЛИ АКБ до уровня цены на СК АКБ. Добиться этого удалось благодаря эффекту масштаба: ЛИ АКБ активно применяются не только в системах питания переменного тока для ЦОДов, но и в системах постоянного тока, которые компания использует в телекоммуникационных проектах, в том числе при развертывании сетей 4G и 5G.

Если для СК АКБ наличие систем контроля – это дополнительная опция, то ЛИ АКБ оснащаются ими в обязательном порядке. Помимо базовых средств мониторинга некоторые производители реализуют дополнительный функционал, повышающий надежность и расширяющий возможности систем. Так, в решении Huawei SmartLi

имеется интеллектуальный модуль управления аккумуляторами, который обеспечивает контроль баланса активного напряжения, что позволяет сохранить работоспособность системы при выходе из строя одного модуля.

Вся емкость шкафа (16 батарейных модулей) поделена на две группы по восемь модулей (рис. 5). В каждой группе допускается выход из строя одного батарейного модуля. При этом батарейный шкаф не отключается: происходит лишь незначительное уменьшение потенциального времени автономности нагрузки. При таком сценарии частичного отказа для того, чтобы уравнять напряжение на выходе шкафа, задействуется преобразователь DC-DC.

В решениях Huawei на базе литий-ионных аккумуляторных ячеек также используется система активного управления балансом тока. В первую очередь она необходима для совместной работы старых и новых батарейных шкафов или батарейных модулей, подключенных параллельно к общей шине. Допустим, заказчик уже применяет решение SmartLi. При росте нагрузки необходимо обеспечить прежний уровень автономности, что требует подключения дополнительных батарейных шкафов или установки добавочных батарейных модулей. При совместной эксплуатации старых и новых батарейных групп срок службы последних будет сокращаться. Для того чтобы избежать подобного негативного сценария, как раз и задействуется запатентованная технология управления балансом токов.

Для создаваемой цифровой экономики ЦОДов нужно построить много, причем с самыми разными тактико-техническими характеристиками. Так что все представленные на форуме решения найдут своих потребителей. ИКС



# Как создать в ЦОДе хорошую погоду

**С точки зрения подбора систем охлаждения типовых объектов практически не существует. Для каждого проекта приходится брать в расчет множество особенностей и нюансов.**

Представление новинок и обмен опытом в области систем охлаждения – ключевого элемента инженерной инфраструктуры ЦОДа – стало уже традиционной частью ежегодной международной конференции «ЦОД». 15-ю по счету конференцию «ИКС-Медиа» провела в декабре в цифровом формате.

## Факторы влияния

Важнейшую роль играет климат того региона, где располагается объект. Как рассказала Ирина Арепина, менеджер по работе с ключевыми клиентами Hosser Telecom Solutions (HTS), поставщика решений немецкой компании Stulz, в выпускаемых этим производителем системах охлаждения проработаны варианты для средней полосы России (температуры до  $-40^{\circ}\text{C}$ ) и северных регионов (Якутии, ХМАО, ЯМАО и других мест, где температура может опускаться до  $-60^{\circ}\text{C}$ ). Соответственно предусмотрены два варианта низкотемпературного комплекта. В нашей стране немало и южных регионов (Калмыкия, Астрахань, Краснодар и др.), где температура может подниматься до  $+60^{\circ}\text{C}$ , а если оборудование размещается на черной кровле, то температура эксплуатации будет еще выше. Для таких регионов HTS предлагает решения с особым фреоном (с высокой температурой конденсации) и соответствующим подбором наружных блоков.

«Хотя тенденция к повышению энергоэффективности прослеживается, фреоновое охлаждение остается на первом месте как наиболее экономически выгодное, особенно для малых объектов, – отметила И. Арепина. – Но все больше заказчиков готовы к экспериментам, рассматривают возможность естественного охлаждения (фрикулинга) даже на очень маленьких объектах, например, в одном из наших проектов – при тепловыделении всего 4 кВт».

Выбор системы охлаждения, очевидно, зависит и от типа объекта. Но даже для однотипных объектов существует множество вариантов. Так, в небольших контейнерных и модульных ЦОДах можно использовать как рядные кондиционеры,

так и моноблочные, оборудование системы охлаждения можно устанавливать в основном помещении или выносить в отдельный модуль и т.д.

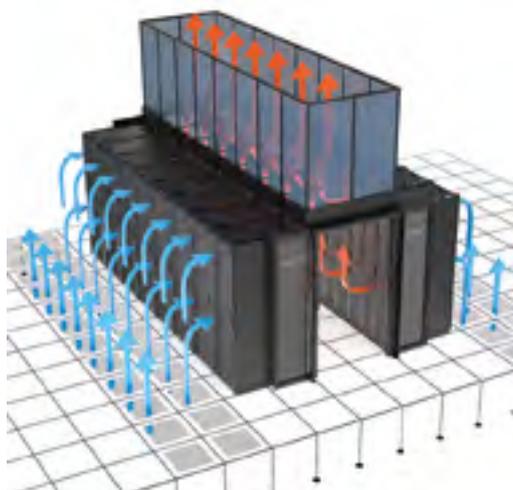
При тепловой нагрузке до 250 кВт эксперт HTS рекомендует рассмотреть возможность применения решений с непрямым фрикулингом. А при большей нагрузке (до нескольких мегаватт) – водяное охлаждение с различными холодильными машинами и доводчиками шкафового или рядного типа внутри помещений. При этом также можно задействовать фрикулинг. Наконец, для суперкомпьютеров (при высокой тепловой нагрузке на стойку) HTS практикует установку градирен производства Guntner. Они могут использоваться либо для непосредственного охлаждения стойки, либо для охлаждения холодильной машины внутреннего исполнения, которая, в свою очередь, будет охлаждать доводчики. И. Арепина призвала также обращать внимание на этапность заполнения ЦОДа: нет гарантии, что мощный кондиционер, если он не снабжен регулировкой холодопроизводительности, сможет поддерживать температурно-влажностный режим с необходимой точностью при относительно небольшой нагрузке.

## Энергия и вода

Помимо местоположения объекта (климата), на выбор оптимального способа отвода тепла из серверных залов, как отметил менеджер по работе с проектными организациями компании Kelvion Михаил Дюжев, влияет доступность электроэнергии, воды и других ресурсов. Kelvion – один из крупнейших производителей теплообменного оборудования в мире. Ее продукция до 2015 г. была известна многим специалистам под брендом GEA. Компания имеет два завода в России: в Солнечногорске (Московская область) и в Новосибирске, на которых изготавливаются разборные и сварные пластинчатые теплообменники, тепловые пункты и другие изделия.

При дефиците воды, по мнению эксперта Kelvion, оптимальный вариант – сухое охлаждение. Для этого часто используют драйкулеры,

**Александр Барсков**



**Рис. 1.** Пример системы изоляции с отводом воздуха над шкафами ►

которые могут работать в режиме естественно-го охлаждения. Kelvion выпускает различные варианты драйкулеров, плоской и V-образной форм, и комплектует их различными вентиляторами AC и EC, в том числе малошумными, способными работать при сверхнизких температурах (до  $-60^{\circ}\text{C}$ ) и со взрывозащитой.

При доступности воды более энергоэффективным может стать использованием сухих градирен с адиабатическим увлажнением, которое в продуктах Kelvion реализовано в виде форсуночного или матового увлажнения. Еще более энергоэффективна открытая градирня. Но расход воды в этом случае существенно увеличивается.

### Внимание – изоляции коридоров

Технический эксперт по ЦОДам компании Legrand Роман Цветаев обратил внимание слушателей на документ Code of Conduct, в котором собраны лучшие практики в области повышения энергоэффективности ЦОДов. Одна из ключевых рекомендаций документа – изоляция горячих/холодных коридоров. Важность этого фактора получила максимальную оценку (5 баллов).

По словам Р. Цветаева, в базовом варианте обычно изолируют холодные коридоры. Но все чаще практикуется изоляция горячих зон, поскольку это позволяет повысить энергоэффективность и лучше контролировать температуру. Важный тренд в области монтажных конструктивов – увеличение высоты стойки до 2,5 м (52U). Legrand рекомендует устанавливать

в ЦОДах «умные» шкафы, в которых используется система Raritan, обеспечивающая контроль электропитания, физического состояния среды эксплуатации и доступа.

Как и многие другие зарубежные компании, Legrand активно сотрудничает с российскими производителями. Так, на базе ее оборудования российская Datarik производит модульные ЦОДы. В них применяется широкий спектр продуктов Legrand – от серверных шкафов, ИБП (Archimod), PDU (Raritan) и электрических щитов до СКС, системы лотков (Cablofil), основного/аварийного освещения и мониторинга микроклимата. То, что компания пока недостаточно представлена в российских проектах, ее эксперт связал с поздним выходом на отечественный рынок ЦОДов.

### Изоляция по-русски

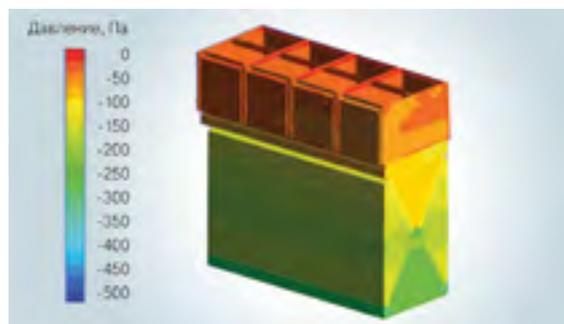
Значительное повышение эффективности охлаждения ИТ-оборудования при грамотной изоляции коридоров отмечают и российские производители. В числе других преимуществ такой изоляции Сергей Никитин, ведущий менеджер по развитию бизнеса компании C3 Solutions, назвал сокращение затрат на эксплуатацию систем кондиционирования (благодаря снижению энергопотребления и экономии моторесурса оборудования), устранение зон локального перегрева, а также уменьшение рисков эксплуатации ИТ-оборудования в режиме недостаточного охлаждения.

Эксперт C3 Solutions проанализировал три основных варианта изоляции коридоров. Первый – изоляция с опорой на шкафы. В этом случае все элементы системы изоляции опираются на шкафы, размеры этих элементов соответствуют параметрам, указанным в основных отраслевых стандартах, а ширина коридора обычно составляет 750, 1200 или 1500 мм. Изделия для изоляции под другие размеры коридора запрашиваются дополнительно.

Второй вариант – система изоляции коридоров с самонесущей конструкцией. Она предназначена для решений с частой «миграцией» шкафов или с использованием нестандартного оборудования. Самонесущая изоляция легко монтируется и позволяет установить элементы инженерной инфраструктуры еще до размещения стоечного оборудования. Кроме того, это решение дает возможность легко устанавливать или перемещать шкафы в процессе эксплуатации. Конструкция не предъявляет особых требований к размещаемому оборудованию и совместима со шкафами произвольной ширины и высотой до 52U.

Третий вариант – изоляция с отводом воздуха над шкафами (рис. 1) – применяется только для горячих коридоров. Может использоваться как при наличии фальшпола, так и при его отсут-

**Рис. 2.** Технология X Туре позволила увеличить площадь теплообмена почти в два раза ►



ствии. Потолочные панели не перекрывают верхнюю плоскость коридора, а образуют канал для отвода горячего воздуха в систему воздухоотвода или за фальшпотолок. В этом случае большая часть помещения превращается в огромный резервуар кондиционированного (холодного) воздуха, что упрощает поддержание необходимого температурного режима для отдельно стоящего негабаритного ИТ-оборудования.

С. Никитин призвал особенно тщательно относиться к изоляции щелей. Он отметил, что далеко не все зарубежные производители имеют решения для оборудования и коридоров нестандартных размеров, поэтому специалистам С3 Solutions нередко приходится под индивидуальный заказ изготавливать части системы изоляции или всю систему целиком.

### Х-преимущество

Свои решения для охлаждения представила на форуме компания Mitsubishi Electric. Хорошо известная прежде всего своими бытовыми кондиционерами, эта компания выпускает и широкий ассортимент решений для технологического кондиционирования. Оборудование для ЦОДов она поставляет под брендом RC. Надо заметить, что итальянская RC Group, ныне часть Mitsubishi Electric, уже более 50 лет занимается такими решениями и, как утверждает Сергей Новиков, продакт-менеджер направления «Холодильные машины и вентиляция» Mitsubishi Electric, именно она изготовила первый кондиционер для серверных комнат.

Особенность прецизионных кондиционеров Mitsubishi Electric – возможность объединения внутренних блоков через ЛВС. Это позволяет контролировать до 10 агрегатов с помощью одного пульта управления, а также реализовать различные схемы резервирования. Так, включение резервных агрегатов может осуществляться для снятия чрезмерной тепловой нагрузки или в случае отключения других агрегатов в связи с аварийной ситуацией, техническим обслуживанием или сбоем электропитания. Возможно выравнивание времени наработки агрегатов путем поочередного включения резервных агрегатов (из режима ожидания).

Революцией в прецизионном кондиционировании С. Новиков назвал технологию X Туре. X-образный водяной теплообменник (рис. 2) имеет меньшее аэродинамическое сопротивление по сравнению с традиционным восьмирядным. Это позволяет снизить энергопотребление, значительно сократить затраты на техническое обслуживание, а также обеспечить высокую надежность и непрерывность работы.

Среди решений Mitsubishi Electric стоит также выделить охлаждаемую дверь – теплообменник с вентилятором, который устанавливается на стойку (не занимает места в серверной) и позволяет отвести от нее более 25 кВт.

Помимо признанных игроков, таких как Schneider Electric, Vertiv и Sabero, на рынке систем охлаждения для ЦОДов все активнее проявляют себя новые компании. Спектр решений расширяется, конкуренция растет, и это все на пользу потребителю. **ИКС**



## Vindur CoolWall® - Система «холодная стена» для охлаждения дата-центров



Реклама

- 1 Напольные вентиляторы с большими рабочими колесами и свободным потоком воздуха. Экономия электроэнергии.
- 2 Равномерно охлажденный поток воздуха благодаря конструкции теплообменника. Эффективное охлаждение.
- 3 Снижение энергопотерь за счёт отсутствия турбулентности.
- 4 Поверхность охлаждения от пола до потолка. На 40% выше мощность охлаждения чем у обычных кондиционеров.

# Голубой ангел для дата-центра

**Александра Эрлих,**  
генеральный директор,  
«Проф-АйТиКул»

**Нет, речь пойдет не о европейской толерантности и не о наших крылатых хранителях. «Голубой ангел» – это экомаркировка, которой с 2011 г. отмечаются энергоэффективные центры обработки данных в Германии.**

Знак «Голубой ангел» получают ЦОДы, применяющие альтернативные энергоэффективные системы охлаждения, в первую очередь на основе использования грунтовых вод.

Мы постоянно говорим о том, как велика доля ЦОДов в общемировом потреблении электроэнергии, пытаемся всячески увеличить время фрикулинга, тешим себя надеждами на холодное лето или невероятную степень увлажнения воздуха при помощи адиабатики. И понимаем, что как бы ни был хорош фрикулинг, если мы хотим получить не более +24°C в холодном бассейне и при этом сертифицировать ЦОД по одной из категорий TIER, то с определенной температуры ЦОДу потребуется другой вид охлаждения. Традиционно с этой целью используется компрессорное охлаждение.

А дальше – необходимость резервной системы, обеспечивающей работу комплекса холодоснабжения даже в случае отключения электроэнергии. Однако ее стоимость в большинстве случаев значительно превышает стоимость самой системы охлаждения...

Благодаря пандемии и изменениям в общемировой культуре бизнеса инвесторы снова обратили на ЦОДы пристальное внимание. Но срок окупаемости такого инвестиционного объекта с классической системой холодоснабжения в местах с развитой инфраструктурой сегодня в лучшем случае составляет 10–15 лет, что превращает ЦОД в далеко не самый привлекательный инвестпроект.

## Выгодный ЦОД

Ситуация, казалось бы, безнадежная. Между тем удешевить ЦОД, значительно сократить сроки его окупаемости и при этом воспользоваться всеми преимуществами развитой инфраструктуры, которую предлагает цивилизация, можно. Решение лежит у нас буквально под ногами: грунт. На глубине 10–100 м его температура не меняется в течение года и составляет в зависимости от местности 8–12°C\*. Опыт

\* de.climate-data.org

показывает, что в течение года температура грунта может колебаться в пределах 2 К. Этот аспект обязательно нужно учитывать при проектировании системы.

Есть две технологии теплообмена с грунтами: отдача тепла непосредственно грунтовым водам и с использованием грунтовых теплообменников.

Первая технология позволяет напрямую отдавать тепло грунтовой воде без каких-либо промежуточных элементов. Возможность ее применения зависит от наличия грунтовых вод. При этом специальной водоподготовки грунтовая вода, как правило, не требует, только фильтрации. Важно, чтобы грунтовые воды находились на глубине не менее 5 м (иначе их температура будет сильно колебаться в зависимости от времени года) и не более 15 м, иначе задействовать их становится экономически невыгодно.

С экологической точки зрения использование грунтовых вод безвредно, поскольку вся забираемая из подземного потока вода возвращается обратно. Загрязнения грунтовых вод легко можно избежать с помощью системы фильтров. Если же грунтовая вода циркулирует во вторичном контуре, загрязнить ее практически невозможно. Незначительный нагрев грунтовой воды при небольшом ее количестве можно считать несущественным.

При использовании второй технологии, на основе грунтовых теплообменников, теплоноситель отдает тепло грунту через стенки помещенных в него труб. Эффективность данной системы сильно зависит от типа грунта и наличия грунтовых вод – она тем выше, чем лучше теплоотдача окружающего теплообменника грунта.

Решающее преимущество обеих технологий охлаждения – наиболее низкое по сравнению со всеми существующими системами охлаждения энергопотребление. Постоянная температура грунта, не зависящая от внешних условий, делает компрессорное охлаждение излишним.

## Как это работает

Принцип действия системы на основе использования грунтовых вод очень прост. В машин-



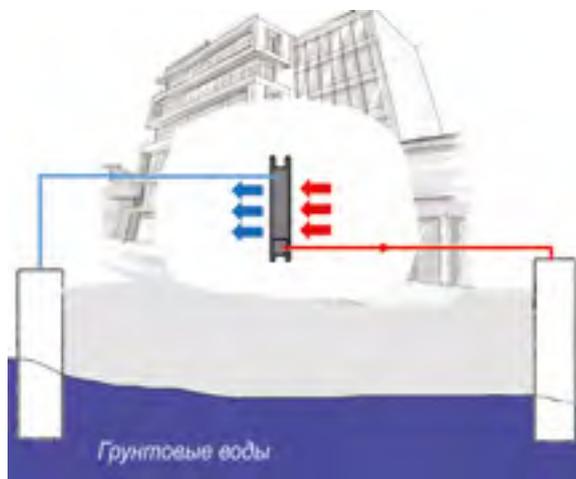
ном зале устанавливается система водо-воздушных теплообменников, которые и охлаждаются воздухом. Внутри этих теплообменников протекают грунтовые воды, нагнетаемые насосом из заборной скважины. Нагретая на 5–10°C за счет охлаждения воздуха вода сбрасывается затем в сливную скважину или водоем, расположенные на значительном расстоянии от места забора грунтовых вод, обязательно по направлению потока (рис. 1).

Энергия в данном случае тратится в основном на работу насосов и вентиляторов в машзале. Значение PUE такой системы – как среднегодовое, так и пиковое – составляет 1,06–1,08, иными словами, на 100 кВт ИТ-нагрузки будет затрачено 106–108 кВт электроэнергии. Для сравнения: среднегодовой PUE самой современной и энергоэффективной системы механического компрессорного охлаждения в лучшем случае достигнет 1,2, а пиковый – 1,4 и выше. Однако компрессорное охлаждение подразумевает значительные инвестиции в создание инженерной инфраструктуры для обеспечения работы системы при пиковых температурах («летний максимум») и немалые расходы при эксплуатации на оплату счетов за электроэнергию.

Абсолютно все водо-воздушные теплообменники, используемые в системах охлаждения, пригодны для систем охлаждения на основе грунтовых вод. Это могут быть и любимые нами холодные стены, и прецизионные кондиционеры, и теплообменники системы вентиляции. При этом размещать теплообменники можно как под фальшполом, так и в стене либо на техническом этаже. Современные теплообменники для ЦОДов подходят для залов любой конфигурации и зачастую не требуют наличия фальшпола или фальшпотолка (рис. 2). Но это уже тема другой статьи.

Теоретически возможно даже прямое охлаждение процессора грунтовыми водами, но практических реализаций таких проектов я пока не встречала.

Технология на основе грунтовых теплообменников (геотермальная) немногим отличается от технологии охлаждения с непосредственным использованием грунтовых вод: в этом случае вода системы охлаждения циркулирует по замкнутому контуру, не смешиваясь с грунтовыми водами. Часть трубопроводов/теплообменников находится в грунте или в потоке грунтовых вод, охлаждаясь ими через стенку. С экологической точки зрения этот вариант более «чистый», чем прямое использование грунтовых вод, поэтому не требует столь сложных и длительных согласований. С точки зрения теплообмена мы теряем на охлаждении таким способом 2–4 К, что при современных нормах ASHRAE



◀ Рис. 1. Схема забора грунтовых вод для охлаждения здания

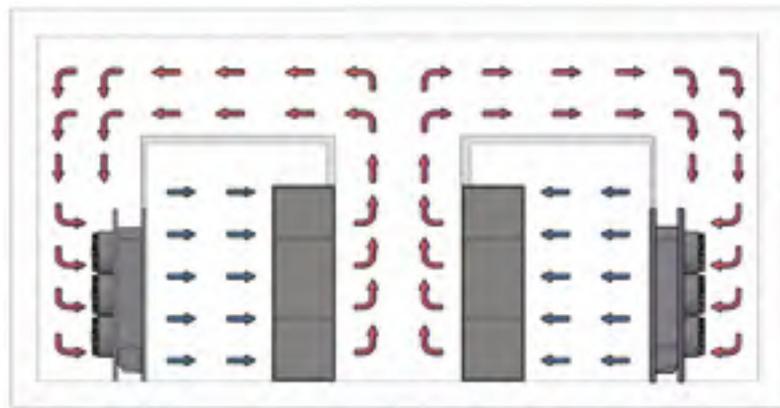
некритично. Связанное с этим увеличение площади теплообмена внутренних теплообменников инвестиционные затраты повышает незначительно, а на операционных затратах практически не сказывается.

### Сколько стоит?

Мы подошли вплотную к одному из основных вопросов: во сколько обойдется такая система. Оценка стоимости проекта зависит от позиции эксперта («за» или «против» охлаждения грунтовыми водами). Для получения действительно объективной оценки нужно рассматривать не только системы отопления, вентиляции и кондиционирования, а все инженерные системы ЦОДа в совокупности. Позвольте воспользоваться собственным опытом и провести – надеюсь, объективное – сравнение.

Итак, примем, что у нас система охлаждения из двух контуров: в наружном циркулируют грунтовые воды, во внутреннем – рабочая жидкость (тоже вода). Глубина скважин составляет 10 м. Резервирование – N + 1. Количество стоек – 200, средняя нагрузка на стойку – 10 кВт. Необходимо обеспечить климатические параметры в помещениях ЦОДа в соответствии с требованиями ASHRAE TC9.9, Thermal Guidelines for Data Processing Environments, 2011 для оборудования класса A1.

Рис. 2. Холодные стены забирают воздух из горячих коридоров и выпускают охлажденный воздух в холодный бассейн ▼



Инвестиционные затраты на комплекс инженерной инфраструктуры ЦОДа, охлаждаемого грунтовыми водами, в Германии составят в этом случае порядка 2,5–2,6 млн евро. В стоимость включены и скважины, и все инженерные системы. В качестве теплообменников в машинном зале используются холодные стены нашего производства.

Классическая инженерная инфраструктура ЦОДа без фрикулинга в той же Германии обойдется примерно в 5 млн евро. Как видите, «Голубой ангел» для ЦОДа позволяет сэкономить до 50% инвестиций.

К сожалению, в России охлаждаемых грунтовыми водами ЦОДов нет и провести корректный расчет инвестиционных затрат не представляется возможным.

Помимо существенно более низких CAPEX и OPEX у технологии есть и другие преимущества. К ним можно отнести:

*Простота монтажа.* Самое сложное – пробурить скважины. А дальше реализуется очень простая в монтаже и эксплуатации система.

*Питьевую воду высокого качества.* Не секрет, что грунтовые воды чище и экологичнее тех, что вытекают из крана. Если вы бурите скважины, не поленитесь и пробурите еще одну для себя, со стороны забора грунтовых вод. Ведь что может быть лучше в жаркий рабочий день, чем глоток чистой холодной воды?

*Круглогодичный фрикулинг.* Да, тот самый, к которому мы все стремимся. И никаких дополнительных сезонных затрат.

*Моновалентность системы.* Больше не нужно перестраиваться с контура на контур, круглый год – одна, очень простая, система.

*Место.* Система охлаждения на основе грунтовых вод и сопутствующие ей системы весьма компактны. И вы можете установить больше стоек в здании.

### Несколько примеров

**ЦОД Научно-исследовательского центра BMW Group в Мюнхене.** Мюнхен и его окрестности обладают одними из самых богатых запасов грунтовых вод в Германии. Однако их использование в системах охлаждения ЦОДов началось лишь на рубеже нашего тысячелетия.

В 2001 году руководители городской коммунальной компании Stadtwerke München и BMW Group договорились совместно разработать новый экологически безопасный способ охлаждения исследовательского центра BMW Group в Мюнхене в качестве альтернативы обычному компрессорному охлаждению. Таким способом стало охлаждение грунтовыми водами.

Грунтовые воды для охлаждения ЦОДа были взяты из водопропускных сооружений, обеспе-

чивающих их отвод мимо линии мюнхенского метро. Первая стадия строительства была закончена в 2004 г. Для снятия 3,5 МВт тепла с 500 ИТ-стоек задействуются 600 куб. м/ч грунтовых вод\*.

Вода забирается со стороны притока, затем по трубопроводу длиной 4,6 км достигает исследовательского центра BMW Group. Система охлаждения состоит из двух контуров. Протекающие по первому контуру грунтовые воды, температура которых составляет 12°C, отдают холод внутреннему контуру, нагреваясь до 17°C. После этого возвращаются в цикл подземных вод ниже по течению водоотвода.

Система охлаждения грунтовыми водами практически полностью исключает выбросы CO<sub>2</sub> и, таким образом, вносит существенный вклад в защиту климата. Кроме того, на эксплуатацию этой системы BMW затрачивает на 90% (!) меньше электроэнергии, чем на традиционное компрессорное охлаждение. Оставшиеся 10% (0,06 кВт/ч) потребляют в основном насосы, перекачивающие грунтовые воды на значительное расстояние.

Система охлаждения работает полностью автоматически. Оснащенные частотниками насосы позволяют легко регулировать поток, что дополнительно экономит электроэнергию. По сравнению с компрессорным охлаждением система требует меньших затрат на обслуживание.

В 2006 г. Stadtwerke München и BMW Group получили за этот проект приз Баварского правительства «за инновационные достижения в области рационального использования энергии, возобновляемых источников энергии и новых энергетических технологий». Проект оказался настолько успешным, что сегодня Stadtwerke München посредством грунтовых вод охлаждает весь исторический центр Мюнхена. Мало кто из гостей баварской столицы знает, что под знаменитой площадью Карлсплац (Штахус), где летом мы любимся великолепным фонтаном, а зимой традиционно заливается рождественский каток, находится огромное водохранилище, которое и снабжает холодом весь исторический центр.

**ЦОД Bechtle GmbH в Золингене, Северный Рейн-Вестфалия.** Не только ЦОДы с большой ИТ-нагрузкой выгодно охлаждать при помощи грунтовых вод. Хорошим примером может служить корпоративный ЦОД разработчика программного обеспечения Bechtle GmbH в Золингене. Состоящий всего лишь из шести стоек ЦОД, вернее, «домашняя» ИТ-лаборатория,

\* Arnold M. Einsatz von Fernkälte aus Grundwasserüberleitungen für ein Rechenzentrum in München, 2006.



Фото: teuber-viel.de

используется для разработки и тестирования ПО. До 2007 г. серверная потребляла порядка 184 МВт·ч электроэнергии в год. С учетом стоимости электроэнергии в Германии история довольно дорогая.

Поэтому в августе 2007 г. было решено модернизировать систему охлаждения, внедрив геотермальную технологию. Одновременно к каждому серверу были добавлены водяные теплообменники (Sidecooler). Насосы с потреблением 500 кВт каждый должны были обеспечить приток грунтовой воды, способный снимать по 10 кВт со стойки. Для такой системы были пробурены три скважины глубиной 8 м каждая на расстоянии 6 м друг от друга. Температура воды в скважинах – +11°C. Расположенные по два на сервер теплообменники должны снабжаться водой с температурой не ниже +14°C. При более низкой температуре на поверхности серверов начал бы образовываться конденсат. Температура +14°C на входе в теплообменник поддерживается при помощи «умного» регулирования. В отличие от прямого охлаждения грунтовыми водами геотермальная технология не требует специальных разрешений, что позволило запустить новую систему охлаждения уже в 2008 г. И за первый же год эксплуатации потребление энергии сократилось до 72 МВт·ч, т.е. почти втрое. PUE удалось снизить с 1,47 до 1,17.

Опыт Bechtle GmbH показал, что охлаждение с помощью грунтов выгодно применять даже на объектах с незначительной ИТ-нагрузкой и малым количеством стоек.

Но не все ЦОДы с системами охлаждения грунтовыми водами автоматически успешны. Таких ЦОДов в Германии более ста, но среди них есть несколько неудачных, не оправдавших возлагавшихся на них надежд, слишком дорогих, но не слишком энергоэффективных. Как и любая другая система, система охлаждения грунтовыми водами требует умного и рационального подхода.

### Наслаждаться с осторожностью

Применение этой в большинстве случаев замечательной и недорогой (мы говорим о правильно спроектированной схеме) системы охлаждения зависит, к сожалению, от ряда внешних факторов. Вы можете получить превосходный результат, но до этого нужно все тщательно спланировать и взвесить.

Прежде всего необходимо проверить геологические условия на площадке: подземные воды должны находиться на экономически достижимой глубине, в достаточном количестве, с нужной температурой и подземная река должна течь с достаточной скоростью. В качестве первичного ориентира для выбора участка можно

принять высоту над уровнем моря и наличие водоемов и/или ручьев и рек в непосредственной близости от участка.

Для того чтобы нагретая вода, возвращаемая в поток, не попадала в систему охлаждения ЦОДа, расстояние между заборной и сливной скважинами должно быть достаточно велико. Иными словами, участок, выбранный под застройку, должен иметь достаточную для реализации этой схемы длину.

Власти, со своей стороны, устанавливают дополнительные рамочные условия: концепция водопользования, которая может различаться в зависимости от штата или муниципалитета, должна разрешать применение подземных вод для охлаждения ЦОДа. Такого рода проекты сильно зависят от соседей – существующие уже виды использования или планирование не должны быть затронуты и каким-либо образом ущемлены. Кроме того, процедуры подачи и утверждения заявок для ЦОДа с охлаждением грунтовыми водами значительно более длительны и сложны, чем для обычного ЦОДа. Несмотря на то что в Мюнхене и окрестностях, например, сегодня грунтовыми водами охлаждаются уже более 20 объектов, получение разрешения от местных властей затягивается, как правило, на несколько лет.

Еще один нюанс, который необходимо учитывать, связан с физическими свойствами воды. Как только температура опускается ниже нуля, она замерзает. Это обязательно нужно помнить при проектировании системы, особенно тех ее частей, которые находятся на поверхности или близко к ней. И в любом случае в холодное время года должна быть обеспечена постоянная циркуляция воды.

### Награда за стойкость

И все-таки приложить усилия к разработке решения стоит: скважинная система ЦОДа, охлаждаемого при помощи грунтовых вод, может эксплуатироваться без замены и/или капитального ремонта 30–40 лет, а компрессорная – только около 10 лет. При таком длительном сроке эксплуатации инвестиции в систему охлаждения ЦОДа на основе грунтовых вод становятся еще привлекательнее. Затраты на системы аварийного электроснабжения правильно спроектированного ЦОДа с системой охлаждения грунтовыми водами также до неприличия малы.

Низкие CAPEX и OPEX дадут вам существенное конкурентное преимущество. Вы можете «убить» конкурентов нереально низкими ценами на ваши услуги, вытеснив их с рынка. А можете просто очень хорошо зарабатывать. **ИКС**



# Внимание – периферии

**Неизбежная волна цифровизации вызвала рост потребности в периферийных вычислениях (edge computing). Об особенностях инженерных решений для таких вычислений – эксперты компании Schneider Electric Борис Стекцер и Владимир Гречушкин.**



**Борис Стекцер,**  
руководитель направления  
Edge Solutions в России и стра-  
нах СНГ подразделения Secure  
Power, Schneider Electric



**Владимир Гречушкин,**  
руководитель направления  
Edge Solutions в регионе  
International подразделения  
Secure Power, Schneider Electric

**«ИКС»: Какие тенденции стимулируют рост спроса на периферийные вычислительные узлы, которые часто называют edge-ЦОДами?**

**Борис Стекцер:** Перемещение вычислений на периферию – динамично развивающийся процесс. Мы наблюдаем повсеместную цифровизацию, которая охватывает все отрасли экономики. Растут объемы данных, должны увеличиваться скорость их передачи и уменьшаться время отклика. Кроме этого, необходимо обеспечить отказоустойчивость и автономность периферийных узлов, если бизнесу важна бесперебойная работа сервисов в филиалах. Именно это требование часто является движущей силой проектов развертывания периферийных узлов.

**Владимир Гречушкин:** Периферийные вычисления становятся частью единой распределенной ИТ-инфраструктуры, единого пространства ИТ-сервисов. Поэтому меняется и отношение заказчиков к периферийным узлам – их требуется делать более надежными. Ведь отказ такого узла означает, что с него перестают поступать данные, прекращается предоставление сервисов, компания перестает контролировать ситуацию на объекте, что создает угрозу информационной или даже физической безопасности.

**«ИКС»: Вы говорите о росте требований к надежности. Но на таких узлах не всегда можно реализовать резервирование.**

**В.Г.:** Главное – не допустить или минимизировать возможный простой в предоставлении сервиса. Здесь возможны разные варианты. Один из них – резервирование компонентов самого узла. Но возможно и резервирование в рамках сети узлов, когда, даже не дублируя компоненты на отдельных узлах, можно обеспечить надежное предоставление ИТ-сервисов. В этом случае необходимы резервные каналы связи для подключения узлов. Например, один – проводной, другой – по сотовой сети. В случае пропадания проводной связи какую-то часть данных можно передать по беспроводной сети. Однако даже там, где незначительный простой допустим, необходимо обеспечить быстрое восстановление сервиса. Для решения этой задачи мы можем предложить SLA-контракт с гарантированным временем реакции и резервом подменного фонда.

**«ИКС»: Периферийные узлы – это обязательно малые ЦОДы?**

**В.С.:** Размер не всегда важен. Мы выделяем два уровня в иерархии периферийных узлов: локальные и региональ-

ные. Локальные узлы располагаются непосредственно в тех местах, где создаются данные, региональные решают задачу агрегации информации и ее передачи в головные ЦОДы и/или облака. На локальном уровне периферийным узлом может выступать как микроЦОД, так и промышленный ПК без выделенной инженерной инфраструктуры или контроллер, который собирает данные. Региональный узел может включать от нескольких стоек до нескольких десятков стоек. Например, это может быть контейнерное или модульное решение.

**В.Г.:** Разделение на локальные и региональные узлы определяется тем, какие функции они выполняют, а их физическое расположение зависит от специфики проекта. Возьмем, например, крупное промышленное предприятие, часто это «город в городе». Там множество контроллеров, собирающих данные. Агрегация может проводиться как на уровне цеха, так и на уровне предприятия.

**«ИКС»: Периферийные узлы имеют явную отраслевую специфику. Как это учтено в продуктивном портфеле Schneider Electric?**

**В.С.:** Мы предлагаем три категории решений, выбор которых определяется особенностью физической среды нахождения ИТ-оборудования. Если узел размещается в подготовленном серверном помещении, то это стандартное ИТ-исполнение – решения S-серии. Если в общем офисном пространстве, в отсутствие выделенного ИТ-помещения, то подойдут решения C-серии. Третий вариант – R-серия – служит для размещения в агрессивных средах, когда требуется дополнительная пылевлагозащита, или на улице.

В каждой отрасли есть свои преобладающие решения. Например, предприятия из сферы ритейла чаще всего используют решения для стандартного ИТ-применения. Но у крупных ритейлеров есть склады, логистические центры, где среда менее подготовленная, нет выделенных серверных комнат. Там необходима дополнительная защита, а значит, решения R-серии. А вот, скажем, в промышленности и энергетике по понятным причинам больше востребована именно R-серия.

**В.Г.:** Тут важен комплексный подход, ведь чаще всего речь идет не о поставке одного шкафа на один объект. Когда

перед компанией стоит задача комплексной цифровизации, и у нее сотни объектов – нужна зонтичная концепция того, где и какой тип оборудования будет применяться. И тут мы можем предложить свою экспертизу.

**«ИКС»: Если говорить о малых ЦОДах, рассчитывает ли заказчик и на невысокую стоимость?**

**В.Г.:** Это вопрос экономической целесообразности. Если мы говорим о критических задачах, люди готовы заплатить за более дорогое, более технологически совершенное и отказоустойчивое решение. Они понимают, за что платят. Там, где простой не столь критичен, можно использовать и более простые, экономичные решения.

**Б.С.:** В нашем портфеле представлены оба варианта. Но еще раз подчеркнем, что использование недорогого простого узла не означает, что заказчик получит ненадежный сервис. Резервирование на уровне сети узлов позволяет обеспечить высоконадежный сервис и в этом случае.

**«ИКС»: Часто периферийные узлы находятся в удаленных (труднодоступных) местах. Что важно в плане обслуживания таких объектов?**

**Б.С.:** На каждом локальном узле не может находиться по выделенному ИТ-специалисту, поэтому очень важен удаленный мониторинг, который мы предлагаем, в том числе с функцией предиктивной аналитики. Система анализирует состояние компонентов физической инфраструктуры и заранее прогнозирует необходимость их замены. Это особенно ценно для удаленных объектов. Если логистика до объекта занимает несколько дней, то неправильно сидеть и ждать, пока что-то сломается, – лучше работать проактивно и не допускать таких простоев. Именно сочетание мониторинга и предиктивной аналитики дает максимальный эффект с точки зрения сокращения возможных простоев и затрат, которые могут потребоваться для их устранения.

**В.Г.:** Важно осуществлять мониторинг состояния всех компонентов, которые подвержены отказу, чтобы можно было удаленно разобраться, что конкретно вышло из строя. Например, если говорить о цепи электропитания, то необходимо отслеживать состояние всех узлов – от распределителя до розетки на PDU. Конкретный пример: на полезной нагрузке пропало питание, она перешла на АКБ, а в чем проблема – неясно. Зона ответственности ИТ-службы – до щита в серверной, дальше – зона ответственности местных энергетиков. Но объект далеко, требуется удаленно разобраться, где источник проблемы и кого отправлять на объект.

**«ИКС»: Поставляет ли компания полностью готовые периферийные узлы – с предустановленными не только инженерными, но и ИТ-системами?**

**Б.С.:** Да, конечно. Такие проекты реализованы и в России. В этом направлении мы плотно сотрудничаем как с классическими ИТ-альянс-партнерами, например HPE, Dell и Cisco, так и с партнерами, которые специализируются на проектах промышленной автоматизации, например с нашим альянс-партнером компанией Stratus.

**В.Г.:** Мы можем поставить комплексное решение сами, может это сделать и наш российский партнер, собрав у себя такой узел и отправив заказчику в готовом виде, выбрав опцию стойки с противоударной упаковкой. К заказчику приезжает законченный вычислительный узел, и не надо

посылать трех специалистов – по серверному, сетевому оборудованию и по инженерной инфраструктуре, – а просто распаковать и подключить готовое решение. Выгода очевидна.

**«ИКС»: Такого рода решение, наверное, просто переезжать на другое место, благодаря чему повышается мобильность?**

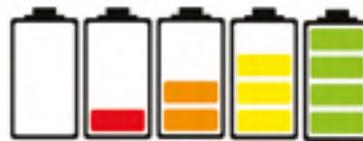
**Б.С.:** Да, разумеется. Приведу в качестве примера опять же ритейлера. Они часто делают пилоты в новых районах. Если за два-три месяца проект не вышел на запланированные показатели, его быстро сворачивают и перевозят оборудование в другое место. И если у заказчика используется ИТ-решение, которое не требует серверной комнаты, то с точки зрения минимизации затрат это наиболее привлекательный вариант. Не надо тратить средства на оснащение серверной комнаты. Просто перевез периферийный узел в другое помещение, где тоже не надо оборудовать специальное ИТ-пространство. Это и мобильность, и экономия, и скорость.

**«ИКС»: Как налажена логистика в части поставки периферийных узлов? Что позволяет ускорить реализацию проектов с их использованием?**

**Б.С.:** Продукты производятся в нескольких странах, в том числе и в России, где у Schneider Electric расположены производственные площадки. Очевидно, что их наличие предоставляет дополнительные преимущества. Также один из важных рецептов сокращения сроков реализации проекта и его успеха в целом – стандартизация узлов. Это совместная работа поставщика и заказчика. Такая стандартизация нацелена и на то, чтобы заказчику было проще обслуживать системы, развернутые в десятках или сотнях локаций.

**В.Г.:** У нас огромная экспертиза в части проектирования подобных решений, что также упрощает и ускоряет реализацию проектов. Самый правильный подход – работать с заказчиком, начиная с разработки концепции. Сначала заказчик проводит внутренний аудит имеющихся объектов, собирает их характеристики, в том числе климатические условия эксплуатации, риски воздействия среды и конфигурацию размещаемого оборудования. Затем мы вместе анализируем эту информацию и определяем, сколько типов решений необходимо, чтобы «закрыть» поставленную задачу – на практике получается от трех до девяти типов узлов. Затем разрабатываются стандартные решения для каждого из выделенных типов узлов.

Для таких комплексных проектов, когда требуется развернуть десятки или даже сотни узлов, важно, что мы можем предложить услуги на каждом этапе – от разработки концепции и проектирования до реализации и обслуживания. В результате заказчик получает под ключ полностью готовое решение, обеспечивающее комплексную поддержку цифровизации.



# Батареи для ЦОДа: пора выбирать литий-ионные

**Александр Ниско-роднов,** ведущий инженер отдела «Инфраструктура», «ЛАНИТ-Интеграция» (ГК ЛАНИТ)

**Благодаря тому, что литий-ионные АКБ имеют более выгодные массогабаритные характеристики и большую удельную емкость, чем свинцово-кислотные аналоги, сфера их применения постоянно расширяется. Теперь в эту сферу входят и ЦОДы.**

Современный ЦОД невозможно представить без качественного бесперебойного электропитания. Наряду с системой кондиционирования ИБП являются основной подсистемой, увеличивающей стоимость владения ЦОДом. Долгое время в ИБП всех классов мощности использовались аккумуляторные батареи технологии VRLA (Valve Regulated Lead-Acid) на базе свинца. Однако совершенствование и удешевление технологий литий-ионных АКБ постепенно привели к тому, что помимо бытовой техники они проникли в самое сердце ЦОДа.

## Эффективность использования ИБП в дата-центре

Основной недостаток VRLA-батарей – малая удельная плотность сохраняемой энергии, которая составляет 80–110 Вт·ч/кг, тогда как у ЛИ АКБ она в два-три раза выше. Это значит, что при равной емкости масса свинцового батарейного массива будет во столько же раз больше. Сегодня используются два типа VRLA-батарей: GEL – с загущенным электролитом и AGM – с жидким электролитом в микропористом наполнителе. Занимаемая батарейным массивом площадь напрямую связана с его полной массой (АКБ/перемычки/кабели/конструктив стеллажа) и нагрузкой на пол. Например, в цокольных помещениях АКБ можно устанавливать в шкафах при значительной массе шкафа и его небольшой площади, в других – возможно только «плоское» размещение на стеллажах из-за низкой нагрузочной способности перекрытий. А в узких пространствах допустимо лишь вертикальное размещение АКБ на стеллажах-стенках. В любом случае необходимо учитывать особенности помещения и закладывать дополнительные металлоконструкции для распределения веса на большую площадь, перестраивать существующее или адаптировать строящееся помещение ЦОДа, если время автономии ИБП и связанная с ним масса батарей должны быть большими.

Другой немаловажный фактор, определяющий расходы на размещение VRLA-батарей, – обеспечение температурно-влажностного режима и воздухообмена, а также пожарной безопасности. Данный тип АКБ весьма чувствителен к температуре окружающей среды, и срок его службы может существенно сократиться, если температура длительное время превышает 25°C. Аналогично будет снижаться емкость батарей и при температуре ниже 15°C, что приведет к уменьшению времени автономной работы, а также общей надежности батарейного массива. Кроме того, перегрев батарей может вызвать вздутие, появление трещин в корпусе АКБ и протечку электролита, а это может повлечь за собой возгорание.

Вследствие перечисленных особенностей систем VRLA размещение мощных ИБП с такими батареями требует серьезной работы по проектированию, подготовке помещения и зачастую отдельной от питаемой нагрузки площадки, чтобы более эффективно использовать площади ЦОДа для ИТ-систем.

## CAPEX и OPEX эксплуатации ИБП с VRLA

Долговременная эксплуатация ИБП с VRLA-батареями не столь проста, как кажется. Начальные вложения действительно значительно ниже, чем для литий-ионных батарей, однако в процессе эксплуатации возникают отрицательные моменты:

- необходимость мониторинга батарейного массива (вплоть до отдельной АКБ);
- постепенная деградация (снижение) емкости свинцовых АКБ и малый срок их службы;
- необходимость полной замены всех АКБ в массиве при окончании срока службы;
- необходимость менять все АКБ в батарейной цепочке, если один ее элемент длительное время был неисправным.

**Мониторинг АКБ.** Систем мониторинга параметров батарейного массива на VRLA на рынке

не так много. Как правило, эти системы непросто в настройке и точно не являются бюджетным решением. Мониторинг каждой ячейки в батарейном массиве позволяет отследить на ранней стадии отклонение ее параметров от нормы и заранее спрогнозировать выход из строя батарейной цепочки или всего массива батарей. Системы мониторинга могут быть как проводными, где модули мониторинга с датчиками на каждой АКБ соединены информационными кабелями с контроллером, так и беспроводными. Обычно контролируются напряжение на выводах, внутреннее сопротивление и температура каждой АКБ в цепочке. Кроме того, системы батарейного мониторинга могут встраиваться в веб-интерфейс управления ИБП в виде дополнительной вкладки или работать независимо, взаимодействуя через Web/SNMP-протокол с системой мониторинга высшего уровня.

Без системы мониторинга обслуживающий персонал должен минимум раз в месяц проводить ручные измерения и осмотр каждой АКБ в массиве, чтобы выявлять отклонения параметров, а в некоторых случаях – кратковременно выводить ИБП из рабочего режима, что ведет к росту ОПЕХ.

**Деградация АКБ.** Свинцовые АКБ имеют значительный уровень саморазряда. Как следствие, батарейному массиву требуется постоянная «плавающая подзарядка» для сохранения уровня накопленной энергии. Однако в таком случае емкость АКБ постепенно снижается, и она изнашивается быстрее. На скорость дегградации емкости также влияют повышенная или пониженная температура окружающей среды, повышенная влажность и отсутствие должной вентиляции, удаляющей из помещения выделяемый АКБ водород. Чтобы обеспечить требуемое время работы ИБП в автономном режиме в течение всего 10-летнего срока службы батарей, нужно «переразмерить» емкость батарейного массива на 15–20% для компенсации дегградации емкости, а значит, увеличить его итоговый вес и затраты на размещение. Типичный срок службы свинцовых батарей, используемых в ИБП малой, средней и большой мощности модульного исполнения, составляет 3–5 лет, а в системах большой мощности с внешними батарейными шкапами или стеллажами – 8–10 лет.

**Полная замена батарейного массива.** По истечении срока службы VRLA АКБ требуется полная замена всего батарейного массива. Если с момента запуска в эксплуатацию прошло значительное время, добавление новых элементов АКБ уже невозможно. Такая замена сопряжена с выводом из эксплуатации всего ИБП, переводом его в ручной байпас. На время проведения работ снижается отказоустойчи-

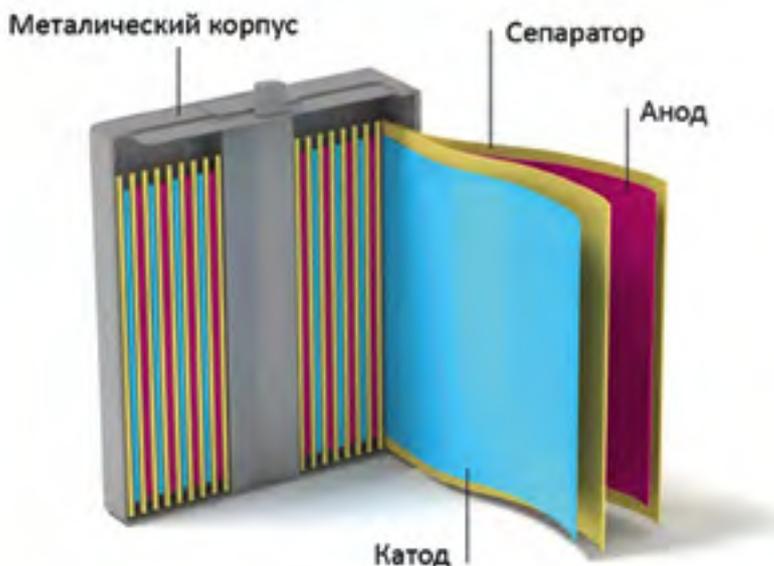
вость питания ЦОДа. Полная замена батарейного массива может длиться до нескольких суток, и это увеличивает уязвимость ЦОДа в нестабильных по электропитанию регионах. Другими словами, чем короче срок службы АКБ, тем чаще надо менять весь батарейный массив. Если же для увеличения периода между заменами использовать батареи long life, первоначальная стоимость батарейного массива серьезно вырастет.

**Частичная замена батарейных цепочек.** Если какая-либо АКБ в цепочке выходит из строя (т.е. повышается ее внутреннее сопротивление), она начинает разряжать всю цепочку на себя. Если же такая неисправная АКБ долгое время остается подключенной, то происходит дегградация сначала отдельной цепочки (в среднем 40 шт.), а затем и всего массива. Это, очевидно, приводит к длительным простоям ИБП и увеличению CAPEX и OPEX предприятия. Кроме того, частичная замена АКБ возможна только в течение небольшого времени работы всего массива (не более 1–1,5 лет с начала эксплуатации), после чего уже нужно менять весь батарейный массив.

### Что такое ЛИ АКБ для источников бесперебойного питания?

В каждом современном гаджете уже есть аккумулятор на основе литий-полимерных ячеек (в основном базирующихся на композиции  $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ ). Они отличаются высокой удельной емкостью, малым весом и гибкими возможностями для создания плоских и компактных батарей. Также широко распространены литий-ионные АКБ для различных силовых применений на основе той же химической композиции – это элементы формата 18650, которые часто устанавливают в портативные аккумуляторы и другие устройства, требующие высоких разрядных токов. Однако все эти виды ЛИ АКБ пригодны только для «мобильного» использования, они не обладают главным свойством батарей для ИБП – пожаробезопасностью и стабильностью параметров при длительной работе в режиме 24 x 7.

Появляющиеся на рынке литиевые ИБП используют элементы на основе литий-железофосфатной химической композиции ( $\text{LiFePO}_4$ ). Батареи этого типа имеют несколько меньшую удельную плотность энергии, чем «мобильные» типы литиевых АКБ, но обладают в десятки раз большей разрядной способностью. Они могут отдавать очень большой ток без перегрева, отличаются высокой стойкостью к глубокому разряду и перезаряду, а также высокой стабильностью напряжения в процессе отдачи энергии.



**Рис. 1. ▲**  
Слоистая  
конструкция  
литий-ионных  
АКБ

**Конструкция.** Все современные литий-ионные АКБ имеют сходную конструкцию. Они состоят из пакета чередующихся слоев катодов, полимерных сепараторов, анодов и специального «твердого» или гелеподобного электролита, пропитывающего сепаратор (рис. 1). Аноды и катоды объединены в общие выводы, выходящие из корпуса наружу. Также в конструкцию силовых АКБ включены обратные клапаны для стравливания водорода при зарядке.

Для использования в ИБП производят различные типы корпусов литиевых батарей (рис. 2) – начиная от классических форм-факторов VRLA-батарей и заканчивая специальными призматическими форм-факторами для высокоплотной упаковки батарейных модулей.

**Зарядное устройство для литий-ионных АКБ.** Для ЛИ АКБ применяются специализированные решения, обеспечивающие зарядку высокими токами. Они используют точный контроль напряжения, внутреннего сопротивления и температуры, а также балансирные схемы для прецизионного выравнивания напряжения каждой ячейки. По сути, система мониторинга и коррекции батарейного массива

ва – это изначально встроенная функция зарядного устройства ИБП. Она позволяет предупредить неисправность любого отдельного элемента на самой ранней стадии, задолго до того момента, когда потребуется менять цепочку или весь массив. У ИБП с модульными батареями система балансирования и мониторинга встроена в каждый батарейный модуль, а у стеллажных и шкафных батарейных систем обязательно установлена для каждого такого блока. Литий-ионный батарейный массив – это высокоинтеллектуальное устройство, обеспечивающее полный контроль всех составляющих и максимальное время службы.

**Температурный фактор.** ЛИ АКБ на основе  $\text{LiFePO}_4$  имеют намного больший температурный диапазон эксплуатации, чем VRLA-батарей. Он приближается к температуре эксплуатации самого ИБП (обычно 0–40°C), при этом деградации емкости при переохлаждении нет вплоть до 0°C. Однако для увеличения срока службы батарей производители рекомендуют эксплуатировать их при стандартных значениях температуры 15–25°C.

### Что предлагает рынок

В настоящее время рынок ИБП, поддерживающих работу с литий-ионными батареями или изначально адаптированных под этот тип АКБ, еще невелик, но каждые полгода число таких моделей растет. На рынке представлены ИБП как малой (до 2–3 кВА), так и высокой мощности (20 кВА и более). Из присутствующих на российском рынке крупных производителей литий-ионных ИБП в первую очередь стоит упомянуть:

- Huawei с линейками ИБП стоечного исполнения UPS2000-G мощностью от 3 до 20 кВА и башенного исполнения UPS5000 мощностью 15 кВА и выше;
- APC (Schneider Electric) со стоечными моделями Smart-UPS SRT мощностью 1–3 кВА, линейкой мощных ИБП Galaxy VM (160–200 кВА) и Galaxy VS (20–120 кВА) для питания ЦОДов и пользовательской нагрузки в здании;

**Рис. 2. Типы**  
корпусов литий-ионных АКБ ▼



● Eaton с башенными ИБП 93PM G2 мощностью 50–360 кВА для электропитания важной нагрузки и ЦОДов.

Сегодня на рынке достаточно хорошо представлены литий-ионные ИБП большой мощности, обеспечивающие качественное электропитание широкого круга потребителей: серверного оборудования, медицинского диагностического оборудования (томографов), других пользователей в здании. Однако в сегменте ИБП малой (1–3 кВА) и особенно средней (5–15 кВА) мощности стоечного исполнения для электропитания малых ЦОДов в удаленных регионах или сетевого оборудования в кроссовых помещениях выбор пока недостаточно широк.

### Преимущества ИБП с литий-ионными АКБ

**Срок службы.** Основное преимущество таких ИБП – увеличенный срок службы батареи в 10–15 лет. Это значительно снижает OPEX и CAPEX при долговременной эксплуатации, особенно если предприятие территориально распределено и имеет удаленные объекты инфраструктуры в труднодоступной местности. К примеру, нефтяные и газовые компании, транспортные и железнодорожные предприятия эксплуатируют множество удаленных объектов с контрольно-вычислительным или коммуникационным оборудованием, которое зачастую размещается на открытом воздухе (в климатических шкафах) или на стенах. В этих случаях использование ИБП с литий-ионными АКБ сокращает затраты на регулярное обслуживание и замену батарей, которую не нужно проводить каждые два-пять лет.

**Размещение.** Применение литий-ионных ИБП большой мощности для питания ЦОДа или пользовательской нагрузки в здании сокращает затраты даже по сравнению с классическими ИБП с long life VRLA АКБ. В таких сценариях, как правило, требуется от 30 мин до 2 ч автономии, и размер батарейного массива будет колоссальным для VRLA-батарей и довольно скромным для ЛИ АКБ. Если «вешать в граммах», то поддержание 1 ч автономной работы нагрузки мощностью 180 кВА потребует установить как минимум два шкафа с VRLA АКБ, каждый из которых будет весить около 2200 кг, занимая 0,9 кв. м, что создаст нагрузку на пол ~2500 кг/кв. м – это не любое перекрытие выдержит. Чтобы обеспечить ту же емкость с помощью литий-ионных АКБ, потребуются два шкафа массой около 850 кг и площадью 0,7 кв. м каждый (нагрузка на пол в этом случае ~1200 кг/кв. м). Если в помещении для ИБП пол имеет низкую несущую способность (типичное значение для межэтажных перекрытий составляет 700–900 кг/кв. м), то в слу-

чае ЛИ АКБ разнести массу по расчетной для такой нагрузочной способности площади и остаться в небольших габаритах в разы проще, чем в случае VRLA АКБ.

Для ИБП малой мощности применение моделей с литий-ионными АКБ также имеет преимущество в размещении – использование ИБП для активного сетевого оборудования в настенных этажных кроссовых шкафах позволяет разместить там и легкий ИБП мощностью 1–3 кВА и весом 20–30 кг, в то время как его VRLA-оппонент будет иметь вдвое большую массу при чуть меньшем времени автономии.

**Хранение в ЗИПе.** Компании часто допускают одну ошибку – покупают в локальный ЗИП (запасные части, инструменты и принадлежности) VRLA-батареи, которые, как только покидают завод, начинают медленно «умирать». Всему виной высокий саморазряд VRLA АКБ (примерно 1,5–3% в месяц). К тому моменту, когда такую батарею понадобится поставить из ЗИПа в массив, она будет уже полностью неисправной.

В то же время величина саморазряда у литий-ионных АКБ составляет лишь 5% в год, и они могут храниться на «сберегающем заряде» примерно в 7–8 раз дольше. ЛИ АКБ также требуют периодической дозарядки до «уровня хранения» (но более редкой), поэтому их использование в ЗИПе более оправданно, хотя и не рекомендуется.

**Пожаротушение.** Некоторые производители ИБП оснащают готовые батарейные шкафы для ЛИ АКБ встроенной системой газового пожаротушения, срабатывающей при наличии дыма внутри батарейных отсеков. Это позволяет сэкономить на внешней системе пожаротушения и вытяжной вентиляции для удаления паров серной кислоты, требуемой в случае VRLA-батарей. Активация такой системы в батарейном шкафу ИБП будет точечной, инцидент будет локализован на самой начальной стадии и не приведет к пожару в помещении ЦОДа. В результате удастся избежать срабатывания общей системы пожаротушения дата-центра, если ИБП размещен вместе с нагрузкой.



Несмотря на то что ИБП с литий-ионными батареями примерно в полтора раза дороже свинцовых аналогов, общие затраты на их содержание и обслуживание (из расчета 10-летнего срока службы ИБП) оказываются ниже. Кроме того, если ИБП снабжены доступом по сети, служба эксплуатации предприятия сможет оперативно контролировать состояние каждой батарейной ячейки, что позволит исключить большие затраты, которые неизбежны при использовании ИБП с VRLA-батареями. Это в конечном счете помогает снизить как CAPEX, так и OPEX предприятия. **ИКС**

# ИБП Kehua – премиальное оборудование для российских ЦОДов

Компания «Абсолютные Технологии» в сотрудничестве с лидером азиатского рынка ИБП Kehua Tech предлагает для российского рынка инженерной инфраструктуры дата-центров решения под ключ.



Игорь Поздняков



Михаил Богачук

На вопросы издания отвечают заместитель генерального директора представительства Kehua Tech в России Игорь Поздняков и Михаил Богачук, технико-коммерческий директор компании «Абсолютные Технологии».

## «ИКС»: В чем специфика проектирования систем гарантированного электроснабжения для дата-центров?

**Михаил Богачук:** Как правило, такие проекты требуются выполнять очень быстро, зачастую в нескольких вариантах. Для ИТ-потребителей особенно важны надежность и отказоустойчивость. Соответствующие требования надежности предъявляются и к используемому оборудованию. Кроме того, в проектах с ИТ-оборудованием обычно применяется резервирование, в том числе на уровне модулей ИБП.

От дизель-генераторов для крупных ЦОДов помимо гарантированного запуска и быстрого выхода на режим приема нагрузки требуется поддерживать устойчивую синхронизацию при параллельной работе с электростанцией. Нужно учитывать особенности контроллеров электростанций, обеспечивать интерфейс с определенными протоколами. Возрастает важность диспетчеризации.

## «ИКС»: В чем конкурентные преимущества предложений компании «Абсолютные Технологии»?

**М.Б.:** Прежде всего в многообразии решений – выпускаемая нами линейка оборудования позволяет создать практически любую конфигурацию системы бесперебойного питания. В линейку входят трансформаторные и бестрансформаторные, модульные и моноблочные модели различных топологий мощностью от 1 до 1600 кВт. Компания предлагает решения для любых дата-центров – от небольших edge-ЦОДов и серверных до гигантских ЦОДов гиперскейлеров.

Другое преимущество – комплексность. Компания ведет проект от начала до конца, при этом к каждому заказчику у нас индивидуальный подход. Кроме того, хорошо налажена логистика. «Абсолютные Технологии» имеют в Москве склад ЗИП с ключевыми для источников бесперебойного питания компонентами, ИБП мощностью до 400 кВт постоянно в наличии.

В нештатной ситуации у заказчика компания пытается решить проблему удаленно на основе собираемых логов. Если выясняется, что ситуация требует присутствия нашего технического специалиста, то инженер, которых у нас

около 40, выезжает и производит ремонт на месте, взяв на складе необходимые детали.

В проектах стараемся использовать модульные источники, позволяющие осуществлять «горячую» замену вышедших из строя блоков силами специалистов на местах. Компания обучает сотрудников заказчика работе с оборудованием, проводит инструктаж по эксплуатации. В регионах развернута партнерская сеть.

В последнее время ужесточаются требования противопожарной безопасности, появился термин «огнестойкая кабельная линия». Надзорные органы инициируют лабораторные испытания закупленных для объекта материалов. Наша компания использует малодымные кабели, коробки, зажимы только ведущих производителей, сертифицированных в соответствии с российскими нормами.

Очень важно, что «Абсолютные Технологии» – официальный представитель компании Kehua в России и все возникающие проблемы решает с вендором максимально оперативно.

## «ИКС»: Какие преимущества получают ЦОДы при использовании решений Kehua?

**Игорь Поздняков:** ИБП для ЦОДов должны иметь высокий КПД; меньше потерь электроэнергии – выше эффективность дата-центра. Важны небольшие габариты оборудования: чем меньше площадь, занимаемая вспомогательным оборудованием, тем больше остается места для стоек с ИТ-нагрузкой. Быстрому анализу ситуации способствует интуитивно понятный интерфейс пользователя, оперативному решению проблемы – наличие «горячего» резервирования модулей. Все эти характеристики присущи продукции компании Kehua.

Kehua – вендор номер один на азиатском рынке источников бесперебойного питания, занимает третье место в мире по числу реализованных трехфазных ИБП. Работает давно – в этом году компании исполняется 32 года. По организации производства она ни в чем не уступает европейским компаниям. В элементной базе ИБП нет продукции попате-компаний – используются комплектующие только ведущих производителей.

Kehua соответствует европейским стандартам поддержки оборудования. При снятии с производства устаревшей линейки компания обязуется продолжать выпуск ЗИП для нее в течение 10 лет.

Еще одна особенность аппаратов Kehua – понятный интерфейс. Для их эксплуатации не нужен сертифицированный инженер. Все поставляемое в Россию оборудование русифицировано.

Поскольку большинство аварий связано с человеческим фактором, на поставляемом оборудовании реализована защита от ошибочных действий персонала. Так, для того чтобы запустить инвертор ИБП, нужно одновременно нажать и удерживать две кнопки. Это одна из патентованных технологий Kehua.

У Kehua свои крупные дата-центры в Китае. Среди клиентов – такие гиганты, как Alibaba, Baidu, Tencent и Amazon, поэтому компания хорошо понимает требования операторов и пользователей ЦОДов.

**«ИКС»: Как развивался бизнес компании в 2020 г.? Как повлияла на него пандемия? Насколько усложнилась логистика?**

**И.П.:** Даже в начале пандемии, во время локдауна, когда многие китайские предприятия остановились, Kehua продолжала работу, задержек поставок в Россию не было. Во многом это обусловлено стратегической важностью компании – Kehua единственный производитель в Китае, который может поставлять ИБП на ядерные объекты. Продукцию компании использует и высокоскоростная железная дорога страны.

**М.Б.:** Большинство конкурентов из-за локдауна и шоковой ситуации в экономике простаивали. Но компания «Абсолютные Технологии» не прекращала работу и даже на падающем рынке смогла на 50% увеличить объем продаж за 2020 г., в частности, благодаря своевременным поставкам ИБП Kehua.

К заказчикам из ИТ-отрасли добавилась медицина. Из-за пандемии в стране стали быстро строиться и реконструироваться больницы, устанавливаться томографы и другое медицинское оборудование, которым нужны ИБП, причем качественные, по приемлемой цене и с коротким сроком поставки. Наши инженеры выполняли работу большой социальной значимости – по всей стране в костюмах защиты помогали медикам в развертывании систем.

При доставке оборудования часть грузов идет по Северному морскому пути, часть – по железной дороге, в крайнем случае используются авиаперевозки. Несмотря на вызванные пандемией ограничения, удалось сократить сроки поставок. При заказе с нуля оборудование четыре недели изготавливается в Китае и четыре недели доставляется в Россию.

**«ИКС»: Насколько успешно идет продвижение решений Kehua в России?**

**И.П.:** За последние три года работы с компанией «Абсолютные Технологии» на российский рынок было поставлено свыше 3 тыс. трехфазных систем Kehua. Реализованы проекты в медицине, энергетике, жилищном строительстве, на железнодорожном транспорте и, конечно, в ИТ. Знаковые проекты – «Локомотив-Арена» и аэропорт

«Внуково» в Москве. Поставляли ИБП на Белорусскую, Балтийскую и Кольскую АЭС, на предприятие «Маяк» под Челябинском, в ковидные военные госпитали в Улан-Удэ.

Самый крупный проект 2020 г. – поставка восьми модульных ИБП на 500 кВА/кВт для ЦОДа крупного корпоративного заказчика. Также выполнили проекты для компании GreenMDC – в России это лидер по установке МЦОДов с высокой степенью заводской готовности. Kehua прилагает особые усилия для продвижения продукции на рынок ЦОДов и адаптации линеек к требованиям ИТ.

**«ИКС»: Компания «Абсолютные Технологии» запускает в продажу модульные ИБП Kehua MR33 1600 кВА/кВт. Какие преимущества получают ЦОДы при использовании этой модели?**

**И.П.:** Прежде всего это высокая удельная мощность. Причем 1600 кВА/кВт в одном конструктиве предлагает только Kehua – остальные производители используют параллельное включение нескольких стоек, тем самым занимая дополнительное место в ЦОДе.

Дублирование основного контроллера повышает отказоустойчивость. Реализована «горячая» замена, и не только силовых модулей, но и модуля байпаса. Благодаря переводу части лишних с точки зрения мощности модулей в спящий режим высокий КПД сохраняется даже при низкой нагрузке. Так, при нагрузке выше 25% КПД составляет 96% – очень высокий показатель для модульного аппарата.

Стоит отметить и удобство обслуживания: доступ с передней панели ко всем заменяемым элементам, силовым подключениям и коммуникационным портам. У стоечных ИБП нагретый воздух выдувается назад. Kehua производит специальные секции вентиляции, которые устанавливаются за ИБП и выдувают воздух вверх. Это экономит пространство в ЦОДе: если стандартные ИБП требуют, чтобы за ними было 800 мм свободного пространства, то при использовании такого решения расстояние сокращается до 300 мм. ИБП можно ставить практически вплотную к стене.

ИБП Kehua не уступают по качеству продукции известных западных производителей, выигрывая при этом в цене.

**«ИКС»: Компания Kehua Tech ведет социально ответственный бизнес. Вы проводили благотворительную акцию «Добрый ИБП» в пользу фонда «Подари жизнь», которую мы освещали у себя на сайте. Можно ли уже подвести итоги?**

**И.П.:** Да, конечно. За время акции подопечным фонда «Подари жизнь» было перечислено 550 тыс. руб. Мы благодарим всех партнеров, которые приобрели оборудование в период акции, и вас как информационных партнеров.



Официальное представительство  
Kehua Tech на территории РФ  
ООО «Производство компании  
Kehua Хенгшенг торговый офис»,  
117186, Москва, ул. Нагорная, 15, корп. 8,  
этаж 1, помещение I, офис 68  
тел./факс: +7 (495) 103-1888  
info@kehuatech.ru, www.kehuatech.ru

# Традиционные АВ-системы и аудиовидео по IP: кто кого?

**Ли Фаннелл,**  
менеджер по  
техническим  
решениям,  
Siemon

**Константин  
Незнамов,**  
менеджер по  
продажам,  
Lightware

**Сегодня IP-решения используются для все более широкого круга задач, и аудиовидеоприложения не исключение. Передача голоса и видео по IP уже в значительной степени потеснила традиционные приложения. Станет ли IP-подход доминирующим?**

IP-технологии быстро завоевали популярность и сейчас применяются во всех областях жизни. IP-телефония теснит традиционные телефонные подключения – поддерживать старые медные среды передачи становится экономически невыгодно, а приложения VoIP (Voice over Internet Protocol) успешно реализуются в более надежной волоконно-оптической среде. Передача голоса по IP используется и на предприятиях, и в системах для конечных потребителей. От стационарных телефонных аппаратов нередко вообще отказываются, поскольку у всех есть мобильные телефоны или Skype.

Однако для приложений передачи аудио и видео ситуация несколько иная. Как у традиционных АВ-приложений, так и у АВ по IP есть свои плюсы и минусы. Сферы применения и выбор решения в большой степени зависят от требуемых пользователям функциональных возможностей.

## Традиционные АВ-системы или АВ по IP

Физика передачи сигналов у этих технологий схожа; используется кабельная среда – либо медная, либо волоконно-оптическая. Однако традиционные АВ-приложения задействуют приемник/передатчик и матричную коммутацию, в то время как для передачи АВ по IP нужны кодер/декодер и сетевой коммутатор. Хотя коннекторы VGA, DVI, HDMI и DP обычно считаются частью традиционных АВ-систем, применяться они могут в обоих случаях. Различие состоит не в выборе тех или иных разъемов, а в том, каким образом осуществляется передача данных.

В традиционных АВ-системах передача строится на преобразовании двоичного представления каждого цвета в последовательность электрических максимумов и минимумов. Для уменьшения электрической интерференции используется схема кодирования TMDS (Transition Minimised Differential Signaling, дифференциальная сигнализация с минимальным переходом).

Одно из популярных традиционных АВ-приложений в медной среде – HDBaseT. Оно использует ту же среду передачи, что и IP-решения, но не имеет IP-уровня, позволяющего направлять сообщение на конкретный IP-адрес. Применяются протокол пакетной передачи Ethernet 10G (не являющийся IP-протоколом) и амплитудно-импульсная модуляция.

Передача АВ по IP, напротив, основана на IP-протоколе и пакетировании, широко распространенном в ИТ-системах. С точки зрения пользователя работа протокола напоминает поиск сайтов через веб-браузер. Сайт ищется по адресу IP, после чего информация выводится на экран. Передача АВ по IP использует уровень TCP/IP, содержащий адрес назначения/источника, где находится соответствующий аудиовидеоконтент. С помощью этого уровня IP пакеты можно отправлять на любой IP-адрес в сети. При необходимости в систему можно добавлять сколько угодно конечных точек – важно лишь, чтобы сетевые коммутаторы располагали достаточным количеством портов.

Между этими способами передачи и приходится делать выбор (рис. 1). По параметрам, перечисленным в верхней части рисунка, выигрывают традиционные АВ-системы: пропускная способность у них выше, задержки невелики. По параметрам, приведенным в нижней части, лидируют приложения передачи АВ по IP: с точки зрения масштабируемости и способности поддерживать большие расстояния они явно превосходят традиционные приложения.

О каких бы системах ни шла речь, традиционных или основанных на IP, решающее значение все равно имеют функционал, в котором нуждается пользователь, среда, в которой будет реализовываться приложение, и требуемое качество. Традиционные АВ-системы обеспечивают высококачественную попиксельную передачу с минимальными задержками, однако из-за симметричности системы ее гибкость ограничена.

При передаче АВ по IP некоторые пиксели теряются. Но асимметричность системы дает ей дополнительную гибкость. Системы передачи АВ по IP можно проектировать, отталкиваясь от количества конечных точек, и создавать решение в соответствии с потребностями пользователя.

Стоит также учитывать, что решения HD рассчитаны на пропускную способность 4,45 Гбит/с, а решения UHD с частотой 60 кадров в секунду – на 17,8 Гбит/с. Сжатие позволяет вписаться в пропускную способность соответственно 1 Гбит/с и 10 Гбит/с, которую обеспечивают сетевые коммутаторы. Но затем сжатые данные должны быть восстановлены. Если АВ по IP передаются в той же сети, где работают другие приложения, их передача может несколько замедлиться из-за большого объема данных, которые коммутатору нужно обработать одновременно. Если это 10-гигабитный сетевой коммутатор, обычно беспокоиться не о чем, но если систему нужно обезопасить от подобных эффектов, то для передачи аудио/видео лучше предусмотреть выделенный сетевой коммутатор.

От особенностей традиционных приложений и решений на основе IP зависит сфера их эффективного применения (рис. 2). В переговорных, в залах для совещаний и других мероприятиях, где оборудование передачи аудио и видео должно обеспечивать четкую картинку, стоит установить традиционную АВ-систему. У цифровых вывесок, информационных панелей или экранов для развлекательного контента требования к качеству не столь высоки.

Для событий и мероприятий, требующих передачи картинки «вживую», обычно задействуются традиционные АВ-приложения; для них характерны малые задержки и несжатые изображения. Но сейчас становится доступной передача АВ по IP с 20-гигабитными скоростями и тоже без сжатия. Не исключено, что живые трансляции смогут воспользоваться преимуществами асимметричной системы и высококачественной попиксельной передачи одновременно.

### Как обеспечить качество сигнала

Независимо от того, используются ли традиционные АВ-приложения или передача АВ по IP, системам в любом случае требуется надежная кабельная среда, которая может передавать сигналы без ухудшения качества и искажений (появления «артефактов»). Лучше всего для подобных задач подходят высокопроизводительные медные экранированные кабельные системы – рекомендуется как минимум витая пара категории 6А/класса EA. Собственно, стандарты на структурированные кабельные системы, включая TIA и ISO, рекомендуют применять витую пару как минимум категории 6А/класса EA

Традиционные АВ-системы	Параметры	АВ по IP
✓ Неблокируемая архитектура	 Архитектура системы	✗ Возможны ограничения по полосе пропускания, пакетная перегрузка
✓ Исчисляется наносекундами ✓ Малые задержки и хорошо масштабируемая коммутация	 Задержка	✗ Исчисляется миллисекундами Большие задержки, сжатие
✓ Прямое подключение ✓ Но при расширении требуется преобразование	 Реализация подключений	✗ Всегда требуется IP-преобразование
✓ Всегда доступна полностью	 Полоса пропускания	✗ Используется совместно
✗ Макс. 160 x 160 портов ✗ Ограниченная масштабируемость	 Размер и масштабируемость системы	✓ Практически нет ограничений Хорошая масштабируемость
✗ С помощью восьми-портовых плат ввода-вывода	 Расширение	✓ По конечным точкам
✗ От 5 м до 10 км	 Макс. расстояние	✓ От 100 м до 80 км
✗ Направление сигнала неизменно	 Гибкость в использовании портов	✓ Прием или передача по выбору либо двунаправленный режим

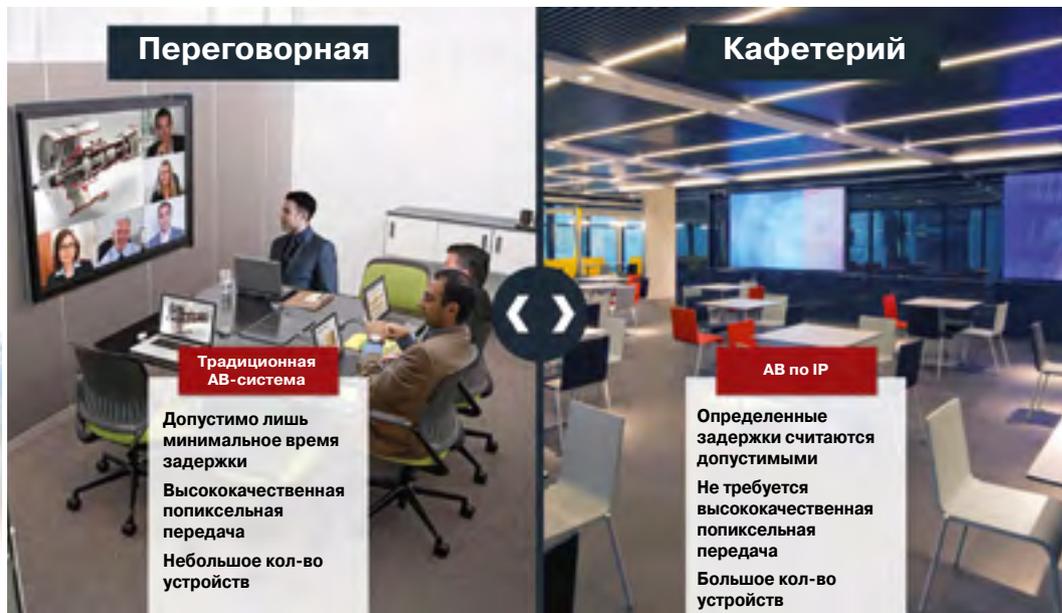
для любых новых систем, а не только для передачи аудио и видео.

Эти рекомендации имеют глубокий смысл. Во-первых, экранированные кабельные системы лучше поддерживают 10-гигабитные приложения Ethernet: они имеют значительный запас по характеристикам, минимальные перекрестные наводки, а также устойчивы против внешних шумов. В результате обеспечиваются чистота, четкость и надежность передачи АВ-сигналов. Например, для поддержки приложений HDBaseT в канале длиной 100 м, а также для любого существующего или будущего приложения передачи несжатого видеосигнала 4К требуется кабельная система на основе витой пары категории 6А/класса EA или категории 7А/класса FA.

Во-вторых, количество используемых видеосигналов постоянно растет, причем они всё чаще запрашиваются удаленно – используются приложения PoE и PoH. Подача удаленного питания ведет к росту температуры внутри кабельных пучков, что негативно воздействует на передачу целевых сигналов – они утрачива-

▲ Рис. 1. Плюсы и минусы традиционных АВ-систем и передачи АВ по IP

**Рис. 2. ▶**  
Особенности применения традиционных АВ-систем и передачи АВ по IP



Источник: Siemon

**▲ Рис. 3. Пример**  
вилки для оконцовывания кабельных сегментов, предотвращающей выгорание контактов

ют часть мощности, снижается эффективность, ухудшаются характеристики. Экранированные кабельные системы категорий 6A или 7A прекрасно отводят тепло в окружающую среду, обеспечивая температурную стабильность. Такие кабели рассчитаны на работу в диапазоне температур до 75°C, и тогда нет необходимости уменьшать размеры кабельных пучков при монтаже или максимально допустимую длину каналов, чтобы гарантировать запас рабочих характеристик для надежной передачи сигналов. Это особенно важно с момента выхода новых протоколов (включая SDVoE), требующих поддержки удаленного питания PoE мощностью 90 Вт.

Наконец, удаленное питание может вызывать усиленный износ коммутационного оборудования и уменьшать его надежность. Не толь-

ко кабель, но и коммутационное оборудование должны быть рассчитаны на поддержку удаленного питания и иметь соответствующие характеристики. Если видеоскраны и другие устройства, запитанные удаленно, подключаются и отключаются «по живому», электрический дуговой разряд может вести к постепенному выгоранию контактов в портах и вилках. Здесь решением может стать использование вилок специальной конструкции, которое предотвратит деградацию характеристик разъема (рис. 3).

Передача аудио и видео важна для любых компаний, для организации сотрудничества и совместной работы. Поддержка высокопроизводительных приложений и оборудования за счет соответствующей инфраструктуры – основа надежной работы сейчас и в будущем. **ИКС**



**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)



# Отечественные ИБП для ЦОДов: разрушая стереотипы

**Реализация политики импортозамещения, снижение курса рубля, а главное, повышение качества и улучшение характеристик открыли отечественным ИБП дверь в ЦОДы. Рассказывает Алексей Морозов, руководитель направления «Маркетинг» компании «Парус электро».**

**– Ведущие российские ЦОДы традиционно используют зарубежные ИБП. В чем вы видите причину?**

– Устоявшиеся стереотипы толкают заказчиков к выбору импортных ИБП из брендов, указанных в корпоративных стандартах. Чаще всего это не объективный, а субъективный выбор, который делается без сравнения технических и качественных характеристик оборудования. Последовательная реализация политики импортозамещения как государственными, так и частными заказчиками постепенно меняет эту ситуацию. Заказчики стали больше обращать внимание на соотношение цена/качество, а применение отечественного оборудования позволяет им сохранять свои планы развития инфраструктуры за счет меньших затрат на закупку.

**– Какие основные преимущества работы с российским производителем ИБП? Можете ли вы привести примеры ЦОДов, где используются ваши ИБП?**

– Мы можем предложить оборудование с меньшей ценой закупки и стоимостью владения, которое в то же время не уступает импортному по техническим и качественным характеристикам.

У нас десятки реализованных проектов в дата-центрах разной мощности, один из знаковых – ЦОД «ТТЦ Останкино» общей мощностью 8 МВА. Каждый сегмент ЦОДа мощностью 2 МВА защищен модульной системой бесперебойного питания серии СИП380А МД. ИБП этой серии имеют высокий уровень резервирования по силовой части и поддерживают «горячую» замену без отключения нагрузки.

Существующий модельный ряд ИБП позволяет реализовывать проекты до 4 МВт, благодаря чему мы можем охватить весь рынок – от малых до крупных корпоративных и коммерческих ЦОДов. Кроме того, мы регулярно осуществляем поставки мощных модульных ИБП для органов государственной власти, телекоммуникационных компаний и госкорпораций.

**– Какое оборудование из вашей линейки наиболее востребовано в ЦОДах?**

– Это уже упомянутая серия ИБП СИП380А МД. Данные ИБП переменного тока 150–1000 кВА построены на силовых модулях мощностью 50 кВт с «горячей» заменой. Использование современных трехуровневых инверторов обеспечивает высокий КПД (до 96,5%), что уменьшает затраты на электроэнергию и отвод избыточного тепла. Современные схемотехнические решения в СИП380А позволили увеличить коэффициент выходной мощности до 1,0. Мы существенно повысили удобство работы с ИБП, расширили возможности управления, обновили интерфейс системы управления.

В своем классе эта серия не уступает по техническим характеристикам оборудованию ведущих зарубежных произ-

водителей, а по цене и условиям поставок заметно выигрывает.

**– Для ЦОДов крайне важна надежность (отказоустойчивость) оборудования. Какие технические решения для этого реализованы в ваших ИБП?**

– Наши модульные ИБП позволяют использовать резервирование по силовым блокам ( $N + x$ , где  $x$  – любое количество резервных блоков) и параллельным включениям нескольких систем (2N). Применение обеих схем резервирования в одной системе бесперебойного питания многократно повышает надежность.

**– Своевременное и грамотное техническое обслуживание – важные условия надежной работы оборудования. Как у вас налажены эти процедуры?**

– В настоящее время у нас уже более 30 сервисных центров в крупнейших городах России и большой штат собственных сервисных инженеров. Сертифицированные инженеры осуществляют обслуживание в течение всего жизненного цикла устройств: от пусконаладочных работ до гарантийного и постгарантийного обслуживания. Для заказчиков работает служба технической поддержки, мы всегда готовы оказать помощь и дать консультации по возникающим вопросам. Помимо этого, наши специалисты предоставляют услуги периодического технического обслуживания трехфазных ИБП, что существенно снижает вероятность нештатной ситуации.

**– Каковы планы развития продукции для ЦОДов? Какова ваша стратегия на рынке?**

– Мы видим дальнейшую перспективу развития рынка ИБП для дата-центров и ИТ в целом в модульной конструкции. Она не только обеспечивает высокую надежность системы за счет резервирования, но и позволяет наращивать ее мощность. Кабинеты ИБП можно доукомплектовывать силовыми модулями по мере роста инфраструктуры заказчика. В ближайших планах – поддержка литий-ионных аккумуляторов. Мы намерены реализовать ее уже во II–III квартале 2021 г.

Наша стратегия нацелена на привлечение партнеров, обладающих компетенцией в поставке и пусконаладке ИБП и сопутствующей продукции, а также на развитие комплексов услуг для наших заказчиков.



# На дороге выезжает «умный» автомобиль

Николай Носов

Цифровые технологии меняют автомобильные перевозки. Беспилотные автомобили – уже реальность, их использование повышает безопасность движения, снижает вредные выбросы, трафик и нагрузку на дорожное полотно. Но им нужны хорошие и «умные» дороги.



### Зачем автомобилю уметь?

Управление транспортными средствами все больше автоматизируется. Современный автомобиль начинает напоминать edge-ЦОД на колесах. Человека все более уверенно заменяет робот с искусственным интеллектом, собирающий информацию об окружающей обстановке и делящийся ею с «умной» дорогой и другими роботами-водителями, имеющий паспорт, присвоенный еще на заводе уникальный номер в сети, органы чувств – камеры, радары и лидары – и стремительно развивающиеся «мозги».

Роботы – идеальные водители, строго соблюдающие правила дорожного движения. Они не теряют концентрацию, постоянно получают дополнительную информацию об особенностях маршрута от «умной» дороги, баз данных вендоров и от других участников движения. Ожидается, что с массовым внедрением автомобилей с высокой степенью автоматизации сократится число ДТП и уменьшится число человеческих жертв. Централизованное управление транспортным потоком оптимизирует движение, приведет к более экономному потреблению топлива, снизит вредные выбросы в атмосферу.

При полном переходе на роботакси сократится число автомобилей на дорогах и во дворах. Появится возможность повысить пропускную способность дорог за счет сужения ширины дорожных полос.

Отсутствие человека в кабине упростит перевозку грузов в опасных зонах, во время природных и техногенных катастроф или военных действий. Снизится стоимость транспортировки за счет экономии на зарплате водителей.

Машина, не требующая для вождения человека, позволит самостоятельно перемещаться людям с ослабленным зрением, не имеющим водительских прав или в состоянии алкогольного опьянения. Налицо экономия времени и сил: вместо того чтобы крутить руль, человек сможет заняться другими делами или просто отдохнуть.

### Дороги готовятся к «умным» автомобилям

Пандемия и закрытие границ внесли коррективы в планы на летний отпуск. Так и не вернув деньги за авиабилеты, сделал выбор в пользу внутреннего туризма и на машине отправился из Москвы на юг.

Федеральную автомобильную дорогу М4 «Дон» начали переделывать еще к Олимпиаде в Сочи, но доделали только в нынешнем году. По сути, это первая в России современная протяженная автомагистраль, сравнимая с лучшими автобанам Европы или хайвеями США. Две по-



Источник: «Национальные телематические системы»

лосы в каждом направлении, разделенные бетонной перегородкой, нормальный, без выбоин асфальт, объезд населенных пунктов и отсутствие тормозящих движение светофоров.

Помню, как ездил по этой трассе в 90-х. Перемещающиеся «засады» ГАИ, штрафующие за выезд на встречную полосу. Разбитая двухполосная дорога, обгон на которой почти везде запрещен. А где разрешен, там обогнать еле плетущиеся фуры трудно из-за большого числа желających и встречных машин. За полторы тысячи километров дороги до моря встретил четыре серьезные аварии с разбитыми автомобилями и кровью на асфальте.

Теперь все по-другому. Два дня туда, два обратно, и ни одной аварии. Вместо гаишников – следящие за движением видеокамеры (рис. 1). Хорошо, что о приближении к ним сообщает установленная на смартфоне программа. Плохо, что допустимая скорость все время меняется. При совершенно одинаковой дороге и одинаковом качестве дорожного полотна она ограничена то 130, то 110, а то и 90 км/ч. Один раз не успел сбросить скорость – камера зафиксировала превышение на 3 км/ч, и через месяц пришел штраф на 500 руб. Но по крайней мере не пришлось останавливаться на трассе и вести тяжелые переговоры с дорожной полицией.

Другой минус – большое число пунктов оплаты, на которых приходится терять время в очередях. Можно проехать и быстрее, но для этого надо купить недешевый транспондер, который за одну поездку себя не окупит.

Однако в целом благодаря хорошему полотну и внедрению элементов «умной» дороги ездить стало намного комфортнее.

▲ Рис. 1. Видеокамеры заменяют сотрудников ГИБДД на российских автомагистралях



Источники: SAE, NHTSA

▲ Рис. 2. Уровни автоматизации автомобиля

### Круиз-контроль и уровни автоматизации

Лучше становятся не только дороги, но и машины. Во время прошлогоднего автомобильного путешествия по США смог оценить все преимущества круиз-контроля. Дороги между городами отличные, скоростной режим постоянный. Выставил предельную разрешенную скорость и отдыхаешь. Главное – не заснуть на идеально прямой дороге.

Бывали и курьезные моменты. Еду через пустыню Мохаве в Неваде, и вдруг дорогу перекрывают идущие рядом машины. В правой полосе немного впереди «форд», в левой – чуть сзади в слепой, невидимой для водителя первой машины, зоне – «тойота». Классическая ситуация ожидания подставы. В Москве с таким трюком сталкивался не раз, но в США?! Дождавшись удобного момента, смог обогнать подозрительную «тойоту» и посмотрел на водителя. Девушка, поставив машину на круиз-контроль, увлеченно смотрелась в зеркало и красила губы, совершенно не интересуясь дорогой.

Круиз-контроль – пример совместного управления автомобилем водителем и машиной, оснащенной системой ADAS (Advanced Driver Assistance System). Это первый из пронумерованных от нуля до пяти уровней автоматизации

автомобиля (рис. 2), которые были определены Обществом автомобильных инженеров (Society of Automotive Engineers, SAE) и Национальным управлением безопасностью движения на трассах США (National Highway Traffic Safety Administration, NHTSA).

### Автоматизация грузоперевозок

Выбор маршрута, особенно в незнакомой местности, теперь тоже можно переложить на автоматику. Точнее, на искусственный интеллект, заложенный в навигационной программе. Навигаторы давно оценили приезжающие в Москву на заработки водители такси, зачастую совсем не ориентирующиеся в городе. Указал нужный адрес – и маршрут построен.

До замены водителей автоматами на московских улицах еще далеко, тут и человеку в постоянно меняющейся обстановке не всегда легко разобраться. А вот на загородных маршрутах внедрения беспилотных технологий можно ожидать в более близкой перспективе.

Беспилотные грузовики для военных конвоев стали разрабатываться в США еще в конце 90-х. Рассматривался подход, в котором человек управляет только первой машиной конвоя, а остальные используют датчики путевой скорости, спутниковую связь и инерциальные нави-

гационные системы, включающие в себя датчики линейного ускорения (акселерометры) и угловой скорости (гироскопы).

В 2005 г. японская компания Komatsu начала тестировать парк из пяти автономных грузовиков на руднике Codelco Radomiro Tomic в Чили. В феврале 2018 г. компания – производитель автономных грузовиков из Сан-Франциско StarSky Robotics осуществила первый выезд беспилотного автомобиля без человека в кабине на дорогу общего пользования, по которой грузовик проехал 11 км.

Не все шло гладко. В марте 2018 г. работавший в режиме самостоятельного вождения тестовый автомобиль Uber насмерть сбил Элейн Герцберг, которая поздно вечером толкала велосипед по четырехполосной дороге в городе Темпе (шт. Аризона). Не помог и сидящий на водителем сидении резервный водитель, который отвечал за безопасность.

Тем не менее работы продолжались. В декабре 2019 г. компания Plus.ai провела первый в отрасли коммерческий грузовой рейс по пересеченной местности с использованием беспилотного грузовика, который перевез 40 тыс. фунтов масла на 2800 миль из города Туларе в Калифорнии в город Квакертаун в Пенсильвании. Рейс коммерческий, значит, для клиента экономически выгодный, т.е. беспилотные грузовики уже можно задействовать в бизнесе.

Успехи несомненны. Однако, по оценкам экспертов Массачусетского технологического института, до широкого внедрения полностью автономных грузовиков на общественных дорогах еще далеко. Более реально в настоящее время использовать конвои из беспилотных грузовиков, возглавляемых машиной с водите-

лем-человеком, который может быстро принять решение в нестандартной ситуации, на месте урегулировать проблемы с полицией (рис. 3). По такому пути пошла компания Locomation, которая в июле 2020 г. завершила пилотный проект перевозки коммерческих грузов по шоссе I-84 между Портлендом в штате Орегон и Нампа в Айдахо.



Источник: Locomation

◀ Рис. 3. Базовая схема автономной системы сопровождения грузовиков Locomation

Полная коммерциализация технологии Locomation может произойти уже в 2022 г. Ожидается, что она позволит на 33% уменьшить эксплуатационные затраты на милю и на 8% – расход топлива при одновременном снижении выбросов углекислого газа.

### Встречайте – роботакси

Другое перспективное направление – роботакси, беспилотный автомобиль, который безопасно передвигается по заданному маршруту и паркуется без помощи водителя. В настоящее время автономные такси компаний Waymo, Aptiv, Baidu, General Motors Cruise и «Яндекс» уже тестируются на дорогах общего пользования.

Так, еще в конце 2018 г. Waymo (изначально проект компании Google) запустила сервис коммерческого автономного такси Waymo One.

### Подключенные автомобили на российских дорогах

В феврале 2021 г. Toyota объявила о выпуске в России подключенных автомобилей, поддерживающих Toyota Connected Services и Lexus Connected Services. Встраиваемые на этапе производства SIM-чипы от МТС, по сути, неизвлекаемые SIM-карты, обеспечивают непрерывный доступ в интернет.

Благодаря подключению владельцы смогут через приложение для смартфона удаленно получать информацию о машине. Пользователь увидит точное местоположение автомобиля на карте, расчетное время пути, рекомендации по маршруту, сможет передать геометку другому человеку через мессенджеры и социальные сети. Машину легко найти на парковке, а в случае угона – определить ее местонахождение.

Приложение позволит узнать состояние батареи аккумулятора, пробег до следующего ТО, а также поможет записаться на обслуживание к ближайшему дилеру марки через форму обратной связи. «Журнал обслуживания» фиксирует сервисные операции и показывает полную историю обслуживания у официального дилера. В разделе «История поездок» можно проанализировать детали маршрута: длительность, пробег, среднюю скорость, а также резкие ускорения и торможения. Причем эту информацию можно отследить по каждой конкретной поездке с отбором по неделям, месяцам и годам. «Аварийный помощник» поможет зарегистрировать столкновения на дороге, зафиксировать их точную геолокацию. Кроме того, с помо-

щью этой функции можно быстро связаться со службой спасения и службой помощи на дороге.

«МТС начала сотрудничать с автопроизводителями еще в 2016 г., и с тех пор мы на этапе производства подключили более 100 тыс. автомобилей, в том числе для Toyota, Geely, Renault и Nissan», – пояснил нашему изданию директор IoT-департамента МТС Михаил Козлов.

Внедрение функций Toyota и Lexus Connected Services – еще один шаг на пути к будущему, в котором подключенные автомобили смогут обмениваться информацией со своим владельцем, другими транспортными средствами (технология V2V) или объектами дорожной инфраструктуры (технология V2X).

**Рис. 4.**  
Автономные  
грузовики КАМАЗ  
в Гыданской  
тундре ▶



Источник:  
«Газпром нефть»

Это первый сервис такси, где на ряде маршрутов оператор не находится в салоне автомобиля: поездка проходит в полностью автономном режиме. Проехать на таком роботакси можно в городе Финикс (шт. Аризона). К январю 2020 г. автомобили компании Waymo в сумме проехали по дорогам общего пользования более 20 млн миль.

Еще радикальнее к созданию роботакси пошла компания General Motors, которая в на-

чале 2020 г. представила свой первый полностью автономный автомобиль Origin. В этом автомобиле нет руля, водительского кресла и приборной панели.

Не отстают и китайские компании. Baidu разрабатывает открытую платформу беспилотной системы Apollo, которой пользуются более 150 партнеров по всему миру, включая Chevrolet, Ford, Honda, Toyota, Volkswagen и Intel. В сентябре 2019 г. компания запустила пилотную служ-

## БЕСПИЛОТНЫЕ АВТОМОБИЛИ В ПОЛОСЕ ПРЕПЯТСТВИЙ

### Трудный выбор

По данным исследования Arthur D Little, уровень доверия к беспилотным автомобилям в мире снизился с 64% в 2015 г. до 53% в 2020 г. Еще ниже показатель в России, где только 36% респондентов сообщили о готовности пользоваться беспилотными машинами.

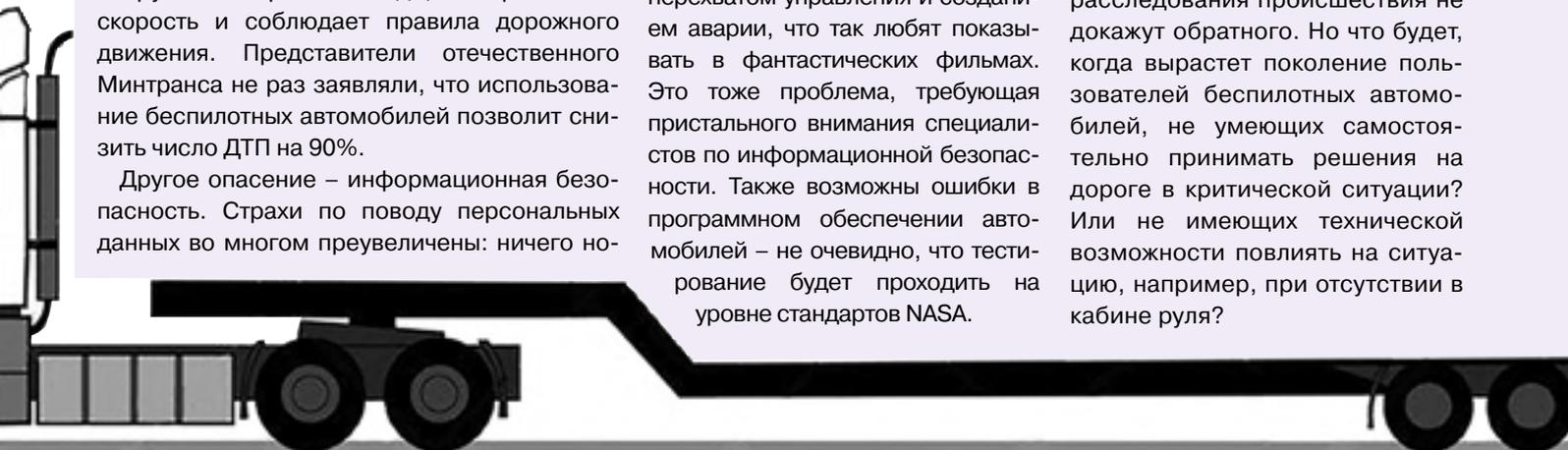
Опасения во многом вызваны СМИ, которые уделяют повышенное внимание редким случаям ДТП с участием беспилотников. При этом как-то забывается, что робот не садится за руль в нетрезвом виде, не превышает скорость и соблюдает правила дорожного движения. Представители отечественного Минтранса не раз заявляли, что использование беспилотных автомобилей позволит снизить число ДТП на 90%.

Другое опасение – информационная безопасность. Страхи по поводу персональных данных во многом преувеличены: ничего но-

вого о местоположении людей, постоянно пользующихся мобильными телефонами, злоумышленники не узнают. А вот государству вряд ли понравится бесконтрольная передача данных за рубеж и внешний мониторинг дорог с помощью установленных на автомобилях видеокамер.

Не стоит забывать о возможности взлома системы с последующим перехватом управления и созданием аварии, что так любят показывать в фантастических фильмах. Это тоже проблема, требующая пристального внимания специалистов по информационной безопасности. Также возможны ошибки в программном обеспечении автомобилей – не очевидно, что тестирование будет проходить на уровне стандартов NASA.

Если ДТП все же произойдет, непонятно, кто будет отвечать за последствия перед законом. Сейчас в основном используется презумпция виновности водителя. Например, в Германии во всех случаях аварии с участием автоматизированного автомобиля будет считаться виновным водитель, пока данные «черного ящика» автомобиля или другие результаты расследования происшествия не докажут обратного. Но что будет, когда вырастет поколение пользователей беспилотных автомобилей, не умеющих самостоятельно принимать решения на дороге в критической ситуации? Или не имеющих технической возможности повлиять на ситуацию, например, при отсутствии в кабине руля?



бу роботакси в городе Чанша, а конце того же года объявила, что ее автономные автомобили проехали по дорогам общего пользования 3 млн км в 23 городах в Китае.

### Робомобили в России

В декабре 2018 г. начался эксперимент по опытной эксплуатации беспилотных автомобилей на дорогах общего пользования в нашей стране. Условия его проведения регламентируются специальным положением, которое утверждено Постановлением Правительства РФ от 26.11.2018 № 1415. Эксперимент будет проходить до 1 марта 2022 г. на территории Москвы, Санкт-Петербурга, Республики Татарстан и еще десятка краев и областей. В настоящий момент Россия соблюдает международную конвенцию 1968 г., согласно которой за рулем транспортного средства, неважно, беспилотно-го или нет, должен находиться человек, который сможет взять на себя управление в нештатной ситуации. Правда, планируется до мая 2021 г. внести изменения в законодательство, снимающие такое ограничение.

Беспилотные автомобили обмениваются информацией с другим транспортом и дорожной инфраструктурой. Вопрос обработки и хранения этой информации будет регулировать разрабатываемый сейчас законопроект о государственной информационной системе «Автодата».

В Москве на городских дорогах свои решения тестируют МАДИ и компания «Яндекс». Российская транснациональная ИТ-компания приступила к разработке беспилотных автомобилей в 2017 г., а в 2018-м запустила в Иннополисе (Татарстан) сервис роботакси, в котором сопровождающий поездку инженер-испытатель занимает пассажирское место.

Летом 2020 г. компания представила четвертое поколение своих беспилотников. К середине 2020 г. тестовый парк «Яндекса» насчитывал более 130 беспилотных автомобилей, а их общий пробег в России, Израиле и США превысил 4 млн миль. Парк пополняют 100 автомобилей Hyundai Sonata с технологией беспилотного управления от «Яндекса», точнее, от компании Yandex SDG, в которую «Яндекс» и Uber выделили направление беспилотных автомобилей.

В июле 2020 г. беспилотный автомобиль StarLine (НПО «Старлайн») успешно прошел первые испытания на дорогах Санкт-Петербурга. Машина тестировалась в районе Марсова поля, где много машин, светофоров, дорожных знаков и пешеходных переходов.

В борьбу за перспективный рынок роботакси включился и Сбербанк, который в сентябре 2020 г. объявил о создании дочерней компании Sber Automotive Technologies (SberAutoTech) для разработки платформы будущих беспилотных автомобилей.

В России в рамках проводимого эксперимента с использованием беспилотных автомобилей ответственность за ДТП и иные происшествия, произошедшие с участием высокоавтоматизированного транспортного средства, возлагается на его собственника при отсутствии виновных действий других участников дорожного движения.

Сложный вопрос: какие схемы поведения на дороге беспилотных транспортных средств закладывать в них разработчикам, чтобы после аварии не попасть под суд. Правила дорожного движения в разных странах разные, не говоря уже о различиях в стиле езды (например, в Закавказье и в Канаде).

Над этим задумываются производители. Израильский разработчик систем ADAS компания Mobileye, купленная в 2017 г. Intel, предложила пять правил безопасного вождения автономных автомобилей, алгоритмы действий и конкретные формулы расчета параметров движения автомобиля.

## ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОГО ДВИЖЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

### 1 Держи дистанцию.

Основываясь на общих законах физики и опыте вождения, в автошколах учат оставлять достаточно места между собой и автомобилем впереди, чтобы иметь время на принятие решения в случае его внезапного торможения. Дистанцию определяют по «правилу двух секунд». Нужно заметить место, которое проехал идущий впереди автомобиль, и сосчитать до двух. Если за это время вы проскочили ориентир, дистанцию нужно увеличить.

### 4 Будь осторожен в местах с ограниченной видимостью.

На видимость влияют многие факторы. Помимо погоды затруднить обзор дороги могут крутые повороты, здания и другие автомобили. В такой ситуации люди повышают бдительность, чтобы избежать непредвиденной опасности. Например, в районе школы, так как дети действуют непредсказуемо. Так же должен поступать и беспилотный автомобиль.

### 2 Контролируй боковое расстояние.

Люди дрейфуют во время езды по своей полосе, идут на обгон и перестраиваются. Водитель-человек слегка инстинктивно притормаживает, чтобы сохранить безопасное расстояние от такого автомобиля. Так же должен поступать и беспилотный автомобиль.

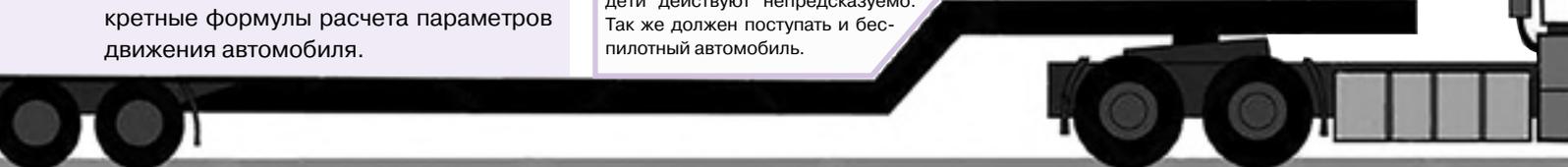
### 3 Уступи дураку дорогу.

Линии разметки, дорожные знаки и светофоры определяют приоритет проезда перекрестков. Однако бывают случаи, когда другие нарушают правила, и водитель понимает, что лучше уступить, чтобы избежать аварии. Для беспилотных автомобилей это правило должно быть формализовано.

### 5 Нарушай правила, если это поможет избежать аварии, не вызвав новой.

Правила 1–4 помогают определить, что такое опасная ситуация и какова должна быть реакция на нее беспилотного автомобиля. Однако иногда опасная ситуация возникает настолько внезапно, что столкновения нельзя избежать без нарушения правил дорожного движения. Например, если объект внезапно появляется прямо на пути беспилотного автомобиля, тот должен предотвратить столкновение, свернув на следующую полосу движения. Но поступать так можно только при условии, что это не вызовет другого столкновения. Высший приоритет беспилотного автомобиля – предотвращение аварии, если его действия не приведут к новой.

Источник: по материалам Mobileye



В сентябре же в России была осуществлена первая коммерческая междугородная перевозка груза на беспилотном автомобиле – тонна овощей была перевезена из Владимира в Москву на беспилотной «ГАЗели», которая проехала в автономном режиме свыше 240 км. За рулем «ГАЗели» находился инженер, который следил за дорогой. Доставка проходила в ночное время, когда трафик был минимальным.

Имеет хорошие перспективы применение автономных грузовиков на карьерах или в малонаселенных районах. Весной 2020 г. в рамках совместного проекта ГК «КАМАЗ» и «Газпром нефти» автономные грузовики КАМАЗ успешно прошли испытания на Гыданском полуострове Ямало-Ненецкого автономного округа в сложных природно-климатических условиях Заполярья (рис. 4). Контроль за перемещением беспилотных грузовиков на 2,5 тыс. км через Гыданскую тундру осуществлялся из центра управления, оборудованного на Восточно-Мессояхском месторождении.

Весной 2020 г. в стране в составе роботизированных комплексов грузоперевозок начали тестироваться беспроводные сети пятого поколения. «Вымпелком» на территории угольного разреза «Черногорский» в Хакасии развернул на оборудовании Huawei фрагмент сети 5G протяженностью 1,5 км, покрывающий маршрут следования самосвалов-роботов – 130-тонных карьерных самосвалов БЕЛАЗ.

В октябре 2020 г. компания «Газпром нефть» приступила к опытно-промышленной эксплуатации беспилотного электромобиля «ГАЗель NEXT» на Южной части Приобского месторождения в ХМАО – Югре. Автомобиль полностью автономен и передвигается по заранее оцифрованным маршрутам. Сотрудник склада оформляет онлайн-заказ на перемещение грузов и выбирает пункт назначения. Система автоматически определяет ближайший автомобиль, направляет его на погрузку и далее по маршруту. Выполнив задачу, беспилотник возвращается на склад или на место стоянки. Один диспетчер может контролировать движение сразу 10–15 беспилотников.

### «Умные» дороги для «умных» автомобилей

Наилучших результатов можно добиться, предоставив робомобилю «умную» дорогу, которая будет сообщать ему о нештатных ситуациях на трассе – авариях, появлении на полосе людей или животных. А благодаря отсутствию шлагбаумов и соответственно пробок в пунктах оплаты пропускная способность автомагистрали повысится.

Первая такая дорога – ЦКАД-3 – введена в эксплуатацию в ноябре 2020 г. Адаптированная к сложным погодным условиям автоматизированная система сама на ходу распознает номер и тип автомобиля, а также число осей грузовика и выставляет счет. С помощью сети Wi-Fi «ум-

По мнению главного исполнительного директора Mobileye и старшего вице-президента Intel Амнона Шашуа, принятие четких правил Mobileye в качестве стандарта позволило бы избежать разного подхода к моральным проблемам, так часто обсуждаемым в прессе.

Проблемой является и климатическая специфика стран. Легко говорить о беспилотном автомобиле в солнечной Калифорнии, а вот как он поедет по сугробам после мощных снегопадов, обрушившихся на Москву в феврале?

### Искусственный интеллект – наше все?

Информационные системы автономного автомобиля должны обеспечивать надежность работы систем и

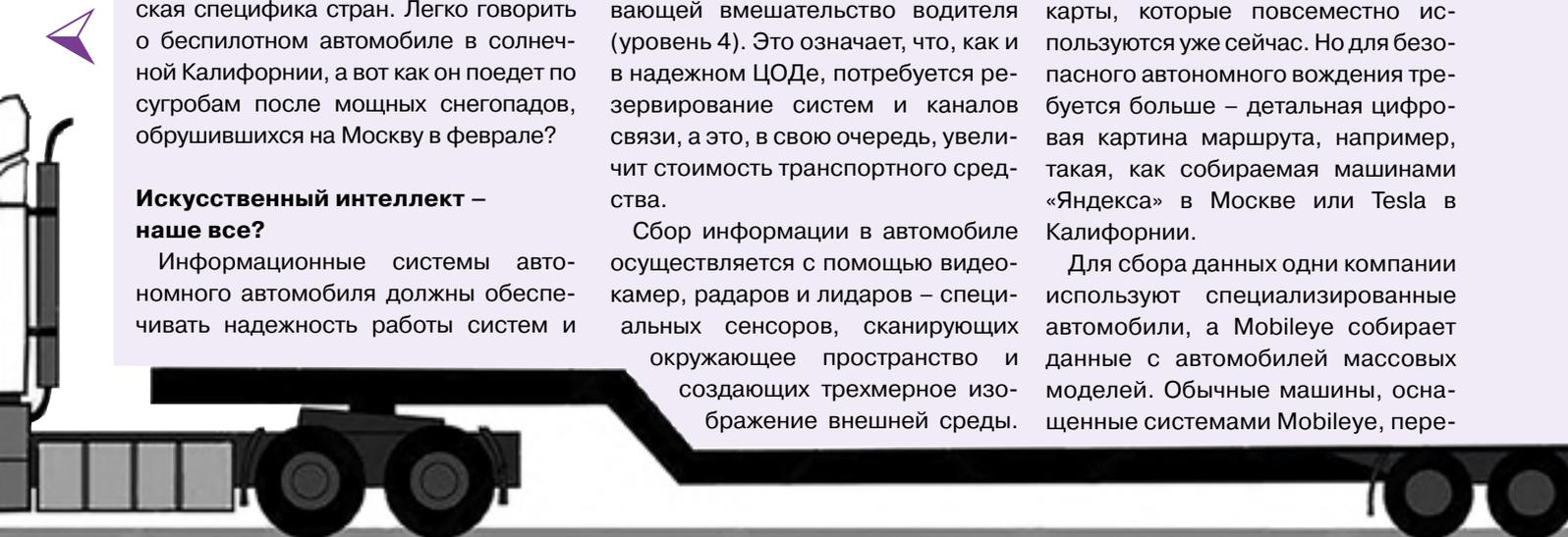
безопасность движения, причем в условиях ограниченного объема (edge-ЦОД автомобиля не должен превышать размер багажника) и конкурентной цены. Однако средняя наработка на отказ полностью автоматизированной машины (соответствующей уровню 5 по классификации SAE) должна быть на порядки выше, чем в предусматриваемой вмешательство водителя (уровень 4). Это означает, что, как и в надежном ЦОДе, потребуется резервирование систем и каналов связи, а это, в свою очередь, увеличит стоимость транспортного средства.

Сбор информации в автомобиле осуществляется с помощью видеокамер, радаров и лидаров – специальных сенсоров, сканирующих окружающее пространство и создающих трехмерное изображение внешней среды.

В решениях Mobileye надежность достигается за счет отдельных подсистем видеокamer и лидар-радара, каждая из которых способна в одиночку осуществлять непрерывное автономное вождение.

Другой источник информации для автомобиля – уже созданные цифровые карты дорог. Простейший вариант – загруженные в навигаторы карты, которые повсеместно используются уже сейчас. Но для безопасного автономного вождения требуется больше – детальная цифровая картина маршрута, например, такая, как собираемая машинами «Яндекса» в Москве или Tesla в Калифорнии.

Для сбора данных одни компании используют специализированные автомобили, а Mobileye собирает данные с автомобилями массовых моделей. Обычные машины, оснащенные системами Mobileye, пере-





◀ Рис. 5.  
Беспилотный  
грузовик EVO-1  
на ЦКАД-3

Источник: «Национальные телематические системы»

ная» дорога может взаимодействовать с беспилотными транспортными средствами, что и было продемонстрировано на открытии дороги. По трассе проехал российский беспилотный грузовик EVO-1, в котором даже не было кабины для водителя (рис. 5).

### Будущее приближается

Дороги делаются лучше, все больше «умнее» автомобили. Уже сейчас поездка конвоя из беспилотных грузовиков с водителем в головной машине по магистрали становится реаль-

ностью, а роботы-грузовики круглосуточно вывозят руду на карьерах. Не вызывают ажиотажа на городских улицах роботакси с испытателем на пассажирском сиденье.

Еще немного, и можно будет полностью отказаться от кабины для человека. По крайней мере на междугородных магистралях. Не надо будет крутить баранку, всматриваться в навигатор, обгонять грузовики. Сел, сказал автопилоту: «Едем в Сочи» – и можно заниматься своими делами. И это не картинка из научно-фантастического фильма, а ближайшее будущее. **ИКС**

дают компактные пакеты данных о статичной окружающей среде объемом 10 Кбайт на километр. Передается информация о средней скорости движения потока, дорожных знаках и разметке, светофорах, т.е. в терминологии компании – «данные сегментации дорог».

К 2025 г. объемы данных, поступающих от 100 млн умных автомобилей по всему миру, будут составлять, по прогнозам Dell Technologies, 10 эксабайт в месяц. Для оптимального использования этих данных в крупных дата-центрах и edge-ЦОДах автомобилей потребуются новые подходы к системам хранения данных, которые должны будут обрабатывать и каталогизировать информацию в режиме реального времени. Для того чтобы обеспечить работу с такими объемами информации, потребуются

СУБД с элементами искусственного интеллекта.

С ростом числа подключенных автомобилей увеличится нагрузка на сети передачи данных. Для взаимодействия «умной» машины с другими автомобилями или с элементами «умной» дороги важна низкая задержка, которую, скажем, сети Wi-Fi, работающие в нелицензируемом диапазоне частот, гарантировать не смогут. Решением могут стать сети 5G.

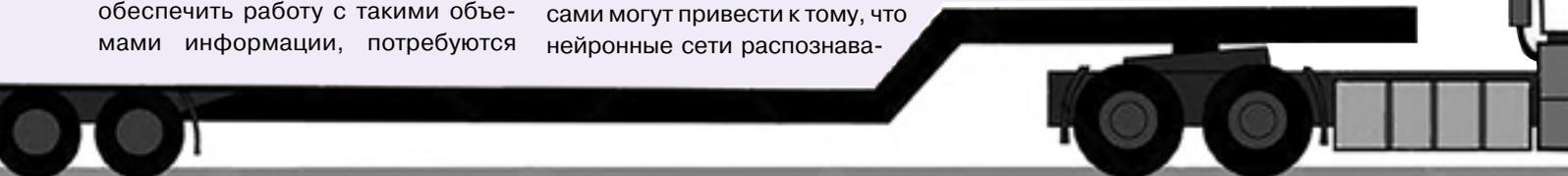
И конечно, потребуются усовершенствованные системы распознавания образов. Искусственный интеллект автомобилей уже достиг впечатляющих результатов, но все же может быть введен в заблуждение нестандартными ситуациями. Наклейки на знаках остановки или даже размещение знаков под разными углами и ракурсами могут привести к тому, что нейронные сети распознава-

ния знаков неверно классифицируют знаки. Классический пример: знак «Стоп» при незначительных, с точки зрения человека, изменениях начинает восприниматься как знак ограничения скорости в 45 миль.



Источник: Cornell University

Ухабов на пути высокоавтоматизированных автомобилей еще много. Но раньше или позже полоса препятствий будет преодолена, и беспилотники выедут на ровную дорогу.



# Облачные итоги-2020



**Антон Салов,**  
независимый  
эксперт,  
RCCPA

**Пандемия COVID-19, удаленная работа, спрос на облачные коммуникации, региональная экспансия ЦОДов, рост гиперскейлеров, активность операторов связи и крупнейших банков страны – самые заметные явления на российском облачном рынке в 2020 году.**

## COVID, изоляция и «удаленка»

Пришедшая из Китая пандемия COVID-19 раз и навсегда перечеркнула привычный уклад жизни миллиардов людей и множества бизнесов. Однако облачному провайдингу эти события оказались на руку. Внезапно возникшая необходимость перевести всех, кого только можно, на удаленный режим работы вызвала весной взрывной спрос на VDI и вынос корпоративных систем в облака для обеспечения доступности из «домашних офисов».

Рынок столкнулся с нехваткой ноутбуков – перебои в выпуске продукции в Китае наложились на необходимость оборудовать для каждого члена семьи старше шести лет отдельное рабочее место с широкополосным доступом к интернету. Не все работодатели были готовы выдать компьютер сотрудникам на дом и обеспечить с него или с домашнего компьютера доступ в сеть компании для исполнения ежедневных рабочих обязанностей. Срочно переписывались модели угроз и ИТ-бюджеты: на кону стояло выживание бизнеса. Лучше всего с этим справились крупные компании, несмотря на более высокие требования к безопасности: у них были ресурсы, которые



можно было кинуть в топку трансформации бизнес-процессов для перехода на «удаленку». Ближе к осени, когда первая волна отступила, ИТ-руководители «Ростелекома», Mail.ru Group, «Билайна», «МегаФона», «Лаборатории Касперского», «Сибура» и других компаний рапортовали об успешном переводе офисных сотрудников на удаленный режим работы. Некоторые из них, например «Росатом», успешно совместили цифровую трансформацию с выполнением плана по импортозамещению. Речь идет не о системах виртуализации и средствах VDI, тут в корпоративном мире по-прежнему превалирует VMware. Но прикладное ПО и даже операционные системы были заменены на отечественные.

Пока одни провайдеры едва успевали «поднимать виртуалки» и организовывать VDI для крупных клиентов, а гиперскейлеры потирали руки, видя, как растет спрос на контейнеры со стороны онлайн-ритейлеров, другие были вынуждены помогать клиентам в срочном порядке сокращать инфраструктуру до минимального уровня, необходимого для выживания. Авиакомпании, сервисы бронирования билетов, страховые, туристические компании, отели, рестораны, торговые центры – все они разом потеряли трафик. Соответственно, просели доходы у тех, кто поддерживал их цифро-

вые системы. Если у вас есть клиенты из этих отраслей, вы ощутили это сами. По статистике, 20% ресторанов закрылись, 40% – сменили владельца или переквалифицировались на доставку, а значит, профильные системы CRM и ERP, такие как iiko, тоже потеряли сотни традиционных клиентов. Сфера туризма пережила череду банкротств. Экономика целых стран, где въездной туризм составляет весомую долю ВВП, находится в плачевном состоянии. Кому нужен Airbnb или Aviasales, когда все сидят по домам? А ведь под каждым из этих сервисов лежит облачная инфраструктура какого-нибудь провайдера.

Зато в пандемию настал звездный час сервисов облачных игр, дистанционного обучения, инфраструктуры (включая CDN) для онлайн-кинотеатров. Все это требует мощных облачных ресурсов, которые после отмены изоляции частично нужно будет высвободить.

### Глобальные и локальные тенденции

В глобальном масштабе минувший год был для облачной отрасли довольно сложным. Несмотря на то что в ряде отраслей спрос на облачные ресурсы вырос, в других отраслях наблюдалась стагнация, и потребление ИТ, в том числе облаков, снизилось. Если в России профиль потребления все же остается плановым, то в мире активно используется принцип pay as you go с ежемесячными расчетами, что упрощает наращивание и отказ от ресурсов, поэтому высвобождающиеся мощности в одних отраслях тут же задействуются другими. Итоговое сальдо этого года еще не подведено, но ожидается сохранение сдержанного роста.

Из знаковых событий 2020 г. стоит отметить изменение лицензионной политики Atlassian, которая концентрируется практически исключительно на облачной модели, и IPO Snowflake – сервиса PaaS, который «круче» Zoom с точки зрения мультипликатора и ожиданий рынка.

В США и Западной Европе облачным рынком заправляют гиперскейлеры (Microsoft Azure, AWS, Google, IBM). Большинство западных операторов, за редким исключением, отказались от развития облаков или продали облачный бизнес и бизнес ЦОДов тем же гиперскейлерам и с ними в партнерстве предоставляют облачные и edge-услуги. Операторы признают, что это был вынужденный шаг, поскольку воевать с Azure и AWS на их домашнем рынке нереально, а теперь они ограничены в возможностях масштабировать тот

же IoT. У гиперскейлеров арендуют свою инфраструктуру и многочисленные провайдеры SaaS. Европейские регулирующие документы, такие как GDPR, с одной стороны, оставляют поле для маневра локальным игрокам, подобным Deutsche Telekom, и провайдерам управляемых услуг (managed services), а с другой – заставляют облачных гигантов строить ЦОДы в Европе и адаптировать свои платформы к локальным требованиям Евросоюза. В Азии, у китайских и других, например сингапурских, операторов успехов на облачном поле существенно больше, ибо позиции глобальных гиперскейлеров здесь не настолько сильны. Есть и локальные конкуренты в лице Alibaba и Tencent.

Но такой ситуации, как в России, нет нигде в мире. В нашей стране в 2019 г., а по официальным рейтингам и в 2020-м, в тройку лидеров облачного рынка входили два крупнейших оператора связи и ИТ-компания. Однако, по данным RCCPA, в 2020 г. ситуация резко изменилась. Нет, операторы в облачном топе остались, тот же #CloudMTS растет впечатляюще быстро, но к ним добавился банковский провайдер – SberCloud. Эксперты расходятся в мнениях, правильно ли засчитывать выручку от перевода «сберовской» экосистемы на облачную инфраструктуру, но два миллиарда рублей – это два миллиарда рублей. Другие парируют, что в таком случае появление в топе рейтинга SaaS «Ростелекома», у которого основу SaaS-доходов составляет выручка от облачной АТС, тоже должно ставиться под вопрос. Действительно, в отличие от других операторов, которые привлекают абонентов с открытого рынка, «Ростелеком» помимо этого заменяет своим традиционным абонентам обычную «медную» телефонию на «умную» облачную и отдает саму АТС фактически за 1 руб., зарабатывая на трафике.

А у ИТ-компаний – лидеров облачных рейтингов выручка зачастую вообще неаудируема. К тому же ряд из них совмещает в себе провайдера и дистрибьютора облачных лицензий, на которых строится их облако и облака конкурентов. Лицензии могут занимать до 30% в структуре себестоимости облачных услуг, и велик соблазн заявить эту выручку как облачную. Поэтому многие эксперты RCCPA считают, что топ-5 рейтинга в целом справедлив, но заявленную выручку можно смело делить на два. Тогда при сохранении позиций лидеров получим более или менее реальную оценку и никого не будет смущать, что некоторые зрелые игроки растут в три раза быстрее рынка без слияний и поглощений. Так что у России и в облаках свой, уникальный путь.



### Глобальные гиперскейлеры

В первой половине 2020 г. рост всех глобальных гиперскейлеров замедлился. Причиной стало закрытие целых отраслей и бизнесов, что не смогло компенсироваться повышением спроса на электронную коммерцию.



По данным ETR, больше всего снизились темпы роста Google Cloud Platform (GCP) – почти на 15%. Зато она быстрее начала восстановление и к концу года отыграла позиции, обогнав даже AWS. С июля началось восстановление деловой активности и темпов роста облачного бизнеса. Тяжелее всего в этом плане пришлось IBM и Oracle, а быстрее всех развивался сервис VMware Cloud on AWS. До пандемии им пользовались в первую очередь для высвобождения ресурсов собственной инфраструктуры путем вынесения в облако некритичных бизнес-процессов. В условиях локдауна и перевода сотрудников на удаленную работу компаниям потребовались дополнительные мощности для обеспечения рабочих мест и переноса приложений в облако. Представьте: вы крупная зарубежная компания, вам нужно быстро масштабировать существующие системы. Нет ни ресурсов, ни времени на рефакторинг традиционно используемой виртуализации VMware под Azure или GCP, и самым простым и надежным оказался переезд в VMware Cloud on AWS, где весь инструментарий доступен.

В России глобальные гиперскейлеры не потеряли своей привлекательности для российских заказчиков, несмотря на повышение курса доллара, а во многом благодаря ему росли быстрее рынка. Таких впечатляющих результатов удалось достичь в первую очередь за счет увеличения спроса на PaaS. Эксперты RSCPA совокупный прирост выручки трех мировых гиперскейлеров (Microsoft Azure, AWS, Google) в 2020 г. оценивают суммой чуть меньше \$30 млн. А это, согласно опубликованным iKS-Consulting в декабре данным за 2020 г., почти треть прироста облачного рынка публичных облаков в РФ. Неплохо, да? Относительно долей рынка эксперты расходятся, но усредненная оценка говорит, что у AWS порядка 60% рынка, у Azure – чуть больше 30%, а остальное – у Google.

Как дела у азиатских гиперскейлеров? Huawei в прошлом году сменил стратегию и полностью сфокусировался на стратегическом партнерстве с SberCloud, что, учитывая впечатляющий рост последнего, было сделано абсолютно правильно. Tencent, имея точку присутствия в России, так на наш рынок и не вышел.

В октябре «Коммерсант» анонсировал было выход в РФ Alibaba Cloud. Правда, в самой Alibaba Cloud об этом и не слышали – журналисты приняли расширение хостинга платформы электронной коммерции AliExpress в ЦОДе IXcellerate за действия их облачных «одногруппников» по Alibaba Group. Надо сказать, что слухи о появлении на нашем рынке Alibaba Cloud небеспопченны: в 2019 г. в России было зарегистрировано юридическое лицо ООО «АЛИБАБА КЛАУД (РУ)» с профильными ОКВЭД и уставным капиталом 3,2 млрд руб. Видимо, в компании ждут правильного момента или стратегического партнера.

### Отрасль ЦОДов и edge computing

В 2020 г. усилилась тенденция, обозначившаяся еще до его начала, – создание региональных ЦОДов. «Ростелеком», «Росатом», 3data и ряд других игроков за последние пару лет запустили коммерческие ЦОДы за пределами Москвы и наращивают свое присутствие в регионах. Дата-центры в Удомле, Екатеринбурге, Южно-Сахалинске, Санкт-Петербурге, Новосибирске, Иннополисе, Омске и ряде других мест введены в эксплуатацию и будут вводиться в 2021 г.



Будет ли спрос на такое количество локаций? Однозначно ответить на этот вопрос сложно. С одной стороны, цифровая трансформация, удаленная работа в «ковидный» период – все это требует дополнительных мощностей с высокой доступностью (24 x 7), и дефицит стоек, образовавшийся в 2019 г., должен быть ликвидирован. С другой стороны, целые отрасли в минувшем году встали на паузу, многие компании свернули деятельность, экономика в затяжной рецессии.

Кроме того, в дверь стучится новая для нашего рынка тенденция – граничные вычисления (edge computing). И лидерами, развивающими данное направление, стали мировые гиперскейлеры – Microsoft Azure и AWS. Давайте разберемся, почему.

Azure и AWS – мировые лидеры облаков, их ЦОДы есть на всех континентах, кроме Антарктиды. Однако далеко не все страны одинаково доверяют свои данные американским компаниям. Регулирование разных стран в части персональных данных, включая европейский GDPR и российский 152-ФЗ, ограничивают свободу использования облаков глобальных гиперскейлеров. Во многих странах первичный сбор, хранение и актуализацию критичных данных надо производить на территории страны. А если у Azure и AWS нет ЦОДов в стране? Раньше в та-

ких случаях компании прибегали к услугам партнеров, которые решали вопрос с локальным хостингом самостоятельно или на технологиях гиперскейлера, того же Azure Stack. Но клиенты не всегда были готовы передать свои данные и партнеру. Иногда это просто экономически нецелесообразно: стоимость аренды каналов до ЦОДа сводит на нет все преимущества облака. И здесь концепция edge computing, которая по сути является развитием концепции гибридного облака, приходит на выручку – гиперскейлеры выдают Edge CPE (управляемый оператором сервер) клиенту и помогают настроить сценарии обработки критичной информации на нем так, чтобы снять все вопросы регуляторов. При этом для интеллектуальной обработки и сложных сценариев задействуется глобальное облако Azure или AWS (зависит от того, чей edge-сервер). Главное, чтобы приложение было готово для взаимодействия с облаком (cloud ready). Партнер в этом случае выступает лишь в качестве логиста или консультанта, а клиент работает исключительно в экосистеме гиперскейлера. Никакого мультиклауда, один счет, одно SLA. С развитием 5G edge computing все больше будет набирать обороты и станет серьезной угрозой планам строительства ЦОДов в разных регионах. Нет, все построенные ЦОДы рано или поздно будут заполнены, в первую очередь государственными или околосударственными заказчиками, которым по тем или иным причинам нельзя работать с гиперскейлерами, но сроки окупаемости проектов могут оказаться существенно выше расчетных.

А пока ЦОДы продолжают расти и запускаться в Москве: DataPro и «Росатом» обратили свой взор на Очаково, «Ростелеком» расширяет площади DataLine на Коровинском шоссе. Регионы регионами, а концентрацию деловой активности и различных ГИС (государственных информационных систем) вокруг Москвы никто не отменял. Вряд ли Сбер, получив подряд на платформу «Гостеха» за 900 млн руб., будет размещать ее за пределами Московской области.

### Российские гиперскейлеры

«Яндекс» и Mail.ru Cloud Solutions (MCS) весь год рапортуют о невиданных успехах и кратных темпах роста. Лукавят ли они, когда говорят, что в пандемию у них не было никаких потерь, а только рост клиентской базы и объемов потребления, хотя они не имеют VMware-инфраструктуры, на которую пришелся основной спрос корпоративных клиентов? Думаю, что



нет. Несмотря на разные стратегии, как в технологическом развитии, так и в бизнесе, провайдеров объединяет поздний выход на облачный рынок и успешный набор клиентов, использующих облака для предоставления цифровых продуктов, а не для выноса корпоративных систем. За счет выхода на уже зрелый рынок они смогли сформировать клиентскую базу не из пионеров облаков сегмента SMB, а из довольно серьезных компаний, которые осознанно мигрировали в облака со своими цифровыми продуктами, задействуя не только простые сервисы IaaS, но и контейнеры, и элементы PaaS. Такие компании оказались лучше подготовлены к пандемии. Многие их продукты продаются онлайн, и они как минимум не сильно пострадали от локдауна, а некоторые нарастили масштабы и соответственно – потребление облачных ресурсов.

Помимо этого, Mail.ru Group в 2019 г. получила контракт на разработку государственного облака и внедряется в интеграторский бизнес (построение частных облаков), продолжая по данной линии сотрудничество со структурами «Росатома», но не забывает и о функциональном развитии платформы. Например, компания начала предоставлять IoT-сервисы, необходимые для любого уважающего себя гиперскейлера. MCS активна и на маркетинговом поле: запустила ряд спецпроектов с профильными изданиями, в которых делится своими рецептами успеха. Также стоит отметить летнюю PR-кампанию относительно партнерства с AWS, оказавшегося лишь технологической федерацией Kubernetes. Но многие новостные агентства, не разобравшись, растиражировали новость в ключе «Mail.ru привела Amazon на облачный рынок России». В реальности же AWS и не знала о таком шаге.

В «Яндекс. Облаке», не делая громких заявлений, сфокусировались на расширении функциональности. Платформа активно прирастает различными функциями в части управляемых услуг для SQL Server, MongoDB, Apache Kafka и ClickHouse и развивает направление гибридных облаков, о котором компания объявила осенью на своей конференции Yandex.Scale. Шаг закономерный, учитывая намерение побороться за рынок корпорантов, которые не хотят отдавать чувствительные данные в публичное облако. Главным мериллом успеха можно считать выделение облачной платформы в самостоятельную бизнес-единицу. Сделано это после достижения психологической отметки в выручке и для того, чтобы облачные процессы B2B не сталкивались с B2C-процессами, заложенными в ДНК основной компании.

Провайдеров «Яндекс» и Mail.ru догоняют МТС и SberCloud – число доступных сервисов у

каждого из этих игроков уже превышает два десятка и ежемесячно увеличивается. К тому же у них есть полноценные enterprise-облака на инфраструктуре VMware, что делает их привлекательными и для выноса элементов внутренней архитектуры.

### Сфера классического хостинга

В самом начале весны, когда поступь пандемии слышали только очень дальновидные, стал расти спрос на домены – бизнес готовился к цифровизации всего и вся. E-commerce и службы доставки были на коне всю весну и продолжают набирать обороты, однако компании, которые не смогли пережить кризис, перестают платить даже за сайт. Отсюда плачевное состояние тех хостеров, которые специализировались на неэластичной инфраструктуре, доменах и прочих классических хостинговых услугах. Их судьба незавидна: с одной стороны – естественная прогнозируемая убыль клиентов, которая будет заметна к середине 2021 г., когда истекнут годовые подписки на услуги у малого бизнеса. С другой – давление отечественных гиперскейлеров («Яндекса» и MCS), а также ряда других облачных провайдеров, которые гораздо лучше умеют готовить высоконагруженные сценарии и могут оказать экспертную помощь в DevOps своим клиентам.

Поэтому в 2021 г. консолидация отрасли классического хостинга продолжится. Бенефициаром станет, вероятно, Rusonux, уже набивший руку на скупке слабеющих хостинговых активов и повышении их операционной эффективности за счет масштаба.

### Прогнозы и тенденции

Ожидается, что в 2021 г. отрыв лидеров рынка от остальных игроков увеличится. Тем самым продолжится тенденция прошедшего года, когда лидеры активно росли, а нишевые игроки в лучшем случае стагнировали. Если в мире корпоративных облаков ограничивающим фактором является схема получения лицензии от вендора (с ростом потребления провайдер за базовую лицензию платит меньше), то в сфере высоконагруженных решений ограничителем становятся компетенции. Компетентные инженеры работают либо в западных проектах, либо у отечественных гиперскейлеров, которые платят существенно больше, чем средний хостер. Начиная с OpenStack-провайдера не может



купить хорошие компетенции и вынужден делать посредственный сервис с посредственной эксплуатацией и базовым набором функций. Таких до сих пор много, и они продолжают появляться, но не будут заметны на радаре.

В период пандемии было не до поглощений. Некоторые игроки, включая тех, у кого это было предусмотрено стратегией, объявили мораторий. А теперь M&A снова станет важным инструментом в борьбе за рынок. Из знаковых событий этого плана – объявленное в самом конце года вложение банком ВТБ 35 млрд руб. в компанию «РТК-ЦОД», облачную «дочку» «Ростелекома», в обмен на 44,8% долей в ее капитале. Это ожидаемый шаг: ВТБ тесно дружит с «Ростелекомом» с тех пор, как президентом последнего стал Михаил Осеевский, бывший до того зампредела правления ВТБ.

Другие действующие лица – операторы, банки, дистрибьюторы – тоже присматриваются к облачным игрокам, у которых есть компетенции, но не хватает ресурсов для роста. В этом отношении 2021 г. обещает быть интересным, потому что привлекательные для покупки компании заканчиваются, покупатели торопятся.

Укрепление на российском рынке позиций гиперскейлеров – как отечественных, так и зарубежных – однозначно приведет к ужесточению конкуренции за клиентов и компетенции. А вот ожидать экспорта услуг ЦОДов, о котором мечтали некоторые деятели отрасли и политики, не стоит. Даже несмотря на такие неоднозначные действия западных гигантов, как отключение хостинга социальной сети Parler, зарубежный спрос на российские ЦОДы и облака не вырастет больше того, что нужно для выполнения регуляторных требований при работе в России. Политический накал в мире не спадет, а значит, Россию не будут воспринимать как достойный офшор для своих данных. Аффiliation с РФ считается и будет считаться в западном сообществе рискованной, даже если формально никаких связей нет. Куда вероятнее создание абьюзоустойчивых юрисдикций и облачных экосистем в них, но теперь будет цениться устойчивость и по отношению к политическим претензиям.

Для инфраструктурных провайдеров фокус на внутреннем рынке – самый верный. Положительный момент – все еще довольно низкий уровень проникновения облачных технологий, а значит, стоит ожидать роста.

# Как раскрыть потенциал частных облаков



**В последнее время бизнес активно использует публичные облака. Однако почти у любой более или менее крупной компании есть потребность в собственной локальной инфраструктуре, и в таком случае оптимальным решением становится частное облако.**

## Новые вызовы для бизнеса – новые задачи для ИТ

Как бы банально это ни звучало, time to market заставляет меняться компании из любого сектора экономики. Бизнес хочет быстро получать довольных клиентов и считает своим основным драйвером создание уникальных высокотехнологичных продуктов и услуг с опорой на информационные технологии. В результате потребности бизнеса становятся задачами ИТ. Даже в крупных B2B-компаниях и в таких консервативных отраслях, как металлургия и сельское хозяйство, видят огромный потенциал в сокращении издержек за счет цифровизации бизнес-процессов. И внутренние пользователи в компаниях не менее требовательны к скорости и качеству информационных сервисов, чем заказчики и партнеры.

Разработка ПО тоже не стоит на месте и подстраивается под задачи бизнеса: меняется методология (agile-революция, DevOps-практики), появляются новые технологии (микросервисная архитектура, контейнеризация).

В результате трансформируются подходы к построению ИТ-инфраструктуры и службы эксплуатации – самого консервативного подразделения, живущего по принципу «работает – не трогай». И тогда компании сталкиваются с вызовом – как построить инфраструктуру, которая будет:

- быстрой – предоставлять ресурсы и запускать приложения за минуты и даже секунды;
- предсказуемой – шаблонизировать элементы и каждый раз в точности повторять их создание;
- удобной – помогать различным подразделениям (разработчикам, тестировщикам, службам эксплуатации и безопасности) говорить на одном языке;
- контролируемой – учитывать, кто, когда и в каком объеме использует ресурсы и вносит изменения;

- эластичной – неограниченно расширять и сокращать выделенный объем ресурсов в зависимости от потребностей;
- надежной – резервировать компоненты и при необходимости балансировать нагрузку;
- безопасной – отвечать всем требованиям законодательства и политикам безопасности.

В итоге бизнес эволюционно пришел к облачной модели предоставления инфраструктуры, которая полностью удовлетворяет перечисленные потребности в теории. А что получается на практике – рассмотрим ниже.

## Публичные облака: плюсы и минусы

Сегодня компании все чаще размещают свои ресурсы у облачных провайдеров. Однако почти у любой более или менее крупной компании есть потребность в собственной локальной инфраструктуре. Причины могут быть разными:

- желание обеспечить безопасность хранения и доступа к конфиденциальным и секретным данным, в том числе в соответствии с требованиями регуляторов (к публичным облакам все еще есть вопросы, которые остаются без ответа);
- наличие высокопроизводительных бизнес-критичных систем, чувствительных к сетевым задержкам и облачным «переподпискам»;
- унаследованная инфраструктура и вопросы совместимости ПО;
- выбор компании в пользу CAPEX-модели затрат;
- владение собственным ЦОДом, которое становится дешевле, начиная с определенного размера инфраструктуры.

Поэтому в публичные облака обычно выносят временные, некритичные процессы, обезличенные данные. Эталонный пример таких задач – тестовые среды (особенно для нагрузочного тестирования), которым необходимо быстро предоставить много ресурсов на короткий срок в период подготовки к релизу.

**Максим Гречнев,** руководитель отдела управления ИТ-услугами, «ЛАНИТ-Интеграция» (ГК ЛАНИТ)

Большинство публичных облаков соответствуют всем критериям общепринятого определения облака, предложенного в свое время NIST: есть удобный портал самообслуживания с гибкой ролевой моделью, программный интерфейс для автоматизации, различные варианты организации доступа через сеть, учет потребления ресурсов и биллинг. Но самое главное – обширный каталог сервисов, которыми чаще всего и привлекают своих клиентов публичные облака. К хорошему быстро привыкаешь, и это удобство в итоге становится необходимостью. Поэтому, когда встает вопрос создания собственной инфраструктуры, к ней предъявляются такие же повышенные требования.

Многие молодые и громкие стартапы могут возразить: «Да у нас Kubernetes – где хотим, там и размещаемся! Хоть в Amazon, хоть на голом железе». Да, Kubernetes как универсальный формат инфраструктуры современных приложений проблему частично решает. Но что делать компаниям более крупным и зрелым? Создавать свое частное облако, стараясь минимизировать дополнительные инвестиции: переиспользовать существующее оборудование, лицензии и компетенции. Правильный первый шаг, который де-факто стал стандартом, – объединить вычислительные ресурсы под управлением платформы виртуализации. Она обеспечивает оптимизацию использования, некоторую эластичность и прозрачную автоматизацию.

Получив первый результат – ЦОД с виртуальными машинами, большинство компаний обычно останавливаются, называя его частным облаком. Однако виртуализация не делает из вашего ЦОДа облако: она не отвечает первому и главному критерию – самообслуживанию. Согласитесь, виртуальную машину, созданную по заявке системным администратором в течение нескольких дней, сложно назвать услугой. Ее необходимо защитить по всем корпоративным стандартам, установить определенное ПО, настроить бэкап. Затем изменить объем используемых ресурсов, проконтролировать, что виртуальная машина все еще нужна, узнать, кому именно, и в итоге не забыть ее удалить, когда потребность в ресурсах отпадет. А если релизы каждые две недели? Если команд разработки несколько? Если разработчики просят контейнеры? Даже при небольших объемах (от 10 физических серверов) это превращается в огромный неуправляемый процесс. Какое тогда решение?

### Потенциал частных облаков

Наш опыт показывает, что частное облако – это в первую очередь автоматизация процесса предоставления услуг и, в частности, наполнение каталога сервисов. Многие компании уже

пришли к этому выводу, но значительная часть из них не принимают в расчет неочевидную деталь: установив даже самый лучший программный продукт для управления облачной инфраструктурой, вы все равно не получите облако «из коробки». Упомянутые «процесс» и «каталог» – это почти всегда уникальная история, требующая от компании внимания и ресурсов.

«Серебряной пули» не существует. В зависимости от уровня зрелости и потребностей компании переход в облако может проходить по-разному. Мы как интегратор выступаем за комплексный последовательный подход: сначала определяем цели и задачи и формализуем требования к процессам, а выбор конкретных инструментов и вендоров оставляем на последний этап. Внедрять решение тоже лучше итерационно. И с точки зрения охвата: сначала реализовать пилотный проект на одной команде или системе, затем тиражировать на остальную часть инфраструктуры. И по функционалу: сначала создать базовую облачную IaaS-платформу, затем постепенно наполнять каталог услуг сервисами безопасности, резервного копирования, DBaaS, LBaaS, CaaS, PaaS, а также расширять возможности платформы: мониторинг, биллинг, интеграция с DevOps-инструментами и т.д. Такой подход позволяет получать непрерывную обратную связь и гибко работать с сопротивлением изменениям.

Другой подход – quick-win – объединение сразу всей существующей инфраструктуры под управлением единого портала с полноценным всеобъемлющим каталогом сервисов. Этот вариант требует более глубокой проработки на старте. Часто на все сразу средств не хватает, поэтому проект дробят на этапы: аудит, концепция, проектирование, закупка, внедрение, поддержка, модернизация. И если работы на разных этапах выполняют независимые исполнители, то без серьезного контроля со стороны заказчика, его полного погружения и активной поддержки на всех уровнях на выходе увидим разбитое корыто.

### Как мы создавали свое частное облако

Компания постоянно изучает новые продукты и технологии, тестирует проектные решения, демонстрирует их потенциальным клиентам. Для этих целей у нас уже имелся демонстрационный ЦОД, укомплектованный «железом» разных производителей с платформой виртуализации. Около 200 инженеров запускали в нем более 300 виртуальных машин. По мере расширения использования ЦОДа стало возникать все больше трудностей. Администраторы были перегружены заявками пользователей.

Инженеры также были не в восторге: бесконечная борьба за ресурсы, множество ручных операций, шаг в сторону – жди согласования. Топ-менеджменту для планирования бюджета требовалось больше прозрачности – куда утекают гигабайты и гигагерцы. В итоге мы пришли к выводу: пора превратить наш ЦОД в облако.

Цели определены, задачи поставлены, команда собрана, что дальше? Начали с разработки схемы процесса и регламента выделения виртуальных ресурсов. Здесь мы постарались решить главную проблему – заставить всех бережно относиться к общему пулу вычислительных ресурсов. Наказывать за перерасход рублем не лучшее решение, поэтому были введены квоты на отделы, обязательные сроки аренды и разные уровни согласования в зависимости от объема запрашиваемых ресурсов. Например, небольшую виртуальную машину на короткий срок можно получить сразу «по кнопке», машину большего размера или на больший срок – с согласованием на разных уровнях. Для грамотного выбора этих уровней провели аналитическое исследование, чтобы выяснить, какие машины чаще всего используются, для каких задач, каков их средний срок эксплуатации.

Регламент согласован, начинаем проектировать. Разработали каталог услуг и целевую архитектуру. «Раздуть» каталог на первом этапе не стали – ограничились базовой услугой «виртуальная машина» и самыми востребованными образами операционных систем. Ключевые принципы, которых мы придерживаемся при создании архитектуры во всех наших проектах независимо от выбранного вендора, таковы:

- управление облаком физически отделено от рабочей нагрузки, в том числе по сети. Так мы устраняем взаимное влияние и сохраняем доступ к среде управления при сбоях в менее прогнозируемой продуктивной среде;
- для критической нагрузки, к которой относится и среда управления, используется принцип N + 1. Рассчитываем сайзинг так, чтобы при отказе одного элемента система продолжала функционировать без потери производительности.

Итоговый сайзинг нас не устроил: для управления всеми служебными сервисами, включая домен и резервное копирование, потребовалось больше вычислительных ресурсов, чем мы ожидали. Забегая вперед, скажем: опасения оказались напрасны – облачная модель, грамотно разработанный процесс и инструменты автоматизации окупили все накладные расходы.

Наконец система создана и работает, пользователи имеют доступ к порталу самообслуживания и управляют существующими машинами, но заказывать новые пока нельзя – каталог услуг еще пустой. Начинается самый важный и

трудоемкий этап – воплощение регламента в жизнь и наполнение каталога услуг. С момента запуска мы написали огромный объем инфраструктурного кода. Сейчас каталог включает порядка 30 отдельных или сопутствующих сервисов формата Anything-as-a-Service: доменное имя и технологический пользователь, резервное копирование и восстановление, сетевой балансировщик и доступ в интернет, база данных и веб-сервер. Можно даже заказать собственную виртуальную подсеть, не говоря о различных версиях ОС и кастомизированных образах с возможностью их загрузки в каталог без участия администратора. Процесс разработки не останавливается до сих пор. Периодически мы проводим опросы пользователей и анализируем те или иные показатели, чтобы сделать облако еще быстрее и удобнее.

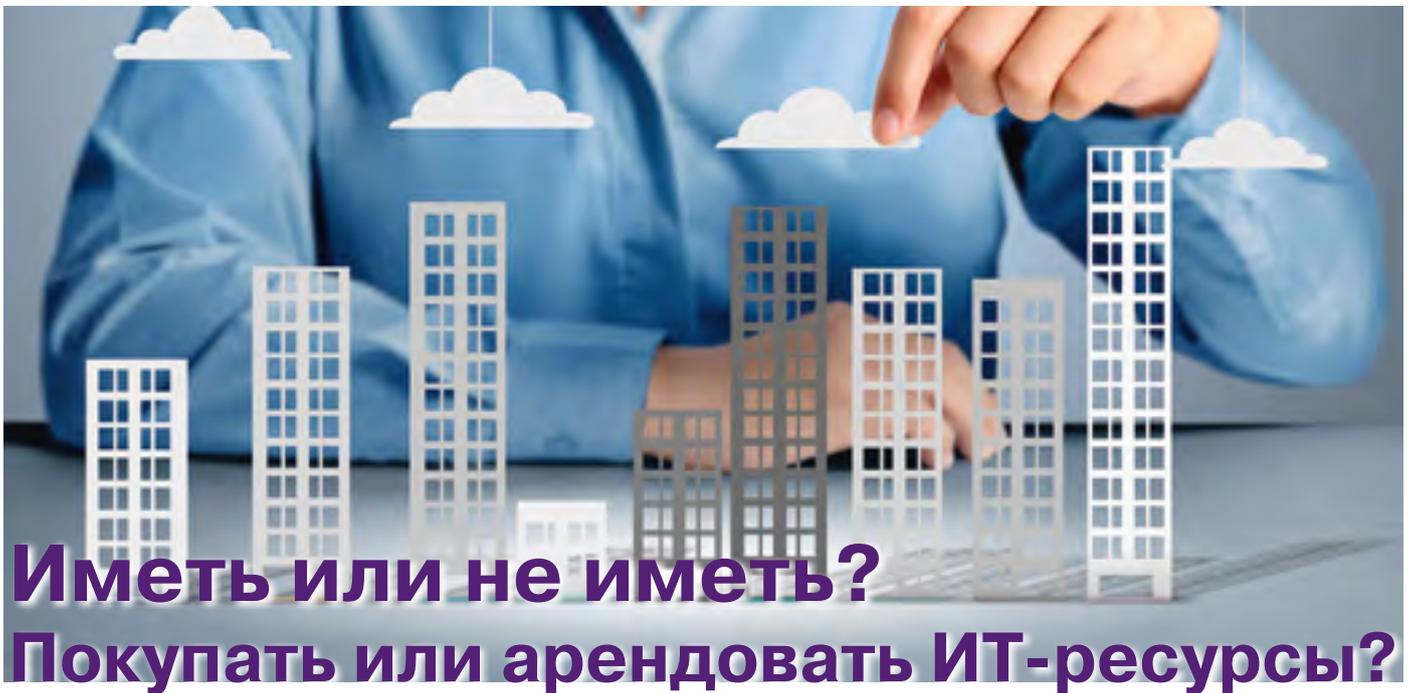
### Какие выгоды от развития частного облака получает бизнес

Каждая компания сама выбирает путь развития инфраструктуры, но настоятельно рекомендуем подходить к процессу стратегически, чтобы предусмотреть потенциальное изменение потребностей и возможность быстрой адаптации.

Создание «правильного» частного облака позволило компании:

- усилить контроль за использованием ресурсов. Теперь для нас не существует понятия «тенева ИТ-инфраструктура» – все ресурсы и их владельцы как на ладони;
- сэкономить вычислительные ресурсы. В процессе миграции убрали 10% ненужных машин, после истечения первого планового срока аренды не продлили аренду еще для 30% – общая экономия с учетом дополнительных затрат на среду управления составила порядка 30%;
- экономить время инженеров. Мы увеличили скорость развертывания стендов приблизительно в пять раз за счет автоматизации большинства типовых операций;
- повысить защищенность инфраструктуры. Теперь доступ к сети ограничен и автоматизирован, большинство образов ОС и ПО проверены и стандартизированы;
- снизить влияние человеческого фактора. Конфликты IP-адресов, доменных имен или ошибки других ручных настроек сведены к минимуму;
- повысить лояльность сотрудников – ведь пользоваться ресурсами компании стало действительно удобнее.

Все это дало бизнесу возможность быстрее выводить продукты на рынок, повышать лояльность конечных пользователей, привлекать новых клиентов и значительно сократить капитальные и операционные затраты. **ИКС**



## Иметь или не иметь? Покупать или арендовать ИТ-ресурсы?

**Олег Федоров,**  
менеджер по проектам,  
Linxdataloader

**Бизнес уже более десяти лет активно использует облачные вычисления. Но споры о том, какие рабочие нагрузки нужно переносить в облако и зачем, не прекращаются и по сей день.**

Попробуем понять, какие приложения для облака не подходят, в чем экономическая целесообразность разных подходов к виртуальной ИТ-инфраструктуре и как соотносятся между собой выгоды ее аренды у провайдера и приобретения оборудования с виртуализацией в собственность.

### На земле или в облаке?

Все рассуждения о том, почему для конкретной рабочей нагрузки лучше выбрать локальное (on-premise) или облачное ИТ-решение, как правило, фокусируются на двух аспектах.

Первый из них касается безопасности данных и соответствия организации бизнес-процессов нормативным требованиям. В случае с облаком пользователи фактически передают контроль над своей инфраструктурой и размещенными на ней ИТ-системами, приложениями и данными третьим лицам, а облачная платформа не всегда может обеспечить максимальную защиту данных.

Однако сегодня этот аргумент теряет свою силу. Большинство современных облачных сред соответствуют стандартам информационной безопасности и могут быть адаптированы в плане защищенности к требованиям конкретной ИТ-инфраструктуры. При наличии всех настроек IAM (Identity and Access Management), опций шифрования, региональных конфигураций и других средств защиты данных, доступных в современных облаках, ИБ-фактор не может служить препятствием для миграции.

Второй традиционный аргумент против перехода с on-premise в облако заключался в том, что такая миграция требует больших усилий и компания может не обладать необходимыми знаниями и опытом для ее осуществления. Этот довод также утратил силу, поскольку сегодня существует множество инструментов миграции, которые значительно упрощают процесс перехода.

С другой стороны, несмотря на то что традиционные аргументы против переноса рабочих нагрузок в облако теряют смысл, есть причины, по которым разные типы рабочих нагрузок могут плохо сочетаться с облачной инфраструктурой.

### Частая миграция данных в обе стороны

Оптимизация стоимости облачных вычислений – это постоянная борьба. Простой способ переплатить – запускать в облачной среде рабочие нагрузки с большим объемом данных, постоянно мигрирующих из локальных систем в облако и обратно.

Многие провайдеры взимают плату за скачивание данных из облака, в результате чего месячный счет может намного превысить абонентскую плату. С точки зрения оптимизации затрат рабочие нагрузки, постоянно требующие большого объема передачи данных, не являются идеальными кандидатами на миграцию.

### Рабочие нагрузки, не допускающие задержек

Перемещение данных между облачными серверами и устройствами конечных пользователей

лей требует времени. Обеспечение хостинга данных в регионах, географически приближенных к конечным пользователям, помогает сократить эти задержки, но полностью их не устраняет.

Это означает, что приложения, требующие малой задержки или ответа на запросы в течение миллисекунд, подходят для облаков меньше всего. Лучше размещать их максимально близко к пользователям.

В некоторых случаях задачу решают глобальные облака (Microsoft Azure, AWS, Google), которые имеют точки присутствия во многих регионах мира. Однако если их задействовать невозможно, то приложения проектируют так, чтобы они работали локально на устройствах конечных пользователей и максимально обходили сеть.

### Большие объемы данных

Зависимость облака от сетевых подключений при перемещении данных между облачными серверами и пользователями не только вызывает проблемы с задержками, но и может сделать передачу больших объемов данных непрактичной.

Из-за сетевых ограничений рабочие нагрузки, которые полагаются на большие объемы данных или генерируют их, могут плохо функционировать в облаке. Конечно, «большой объем» – понятие относительное, но в общем случае приложение, которому ежедневно приходится перемещать сотни или более терабайт данных в облако или из него, может работать неудовлетворительно.

### Отсутствие надзора и управления

Еще один минус облаков связан не с технологией, а с организационной культурой и управлением.

На некоторых предприятиях облака вызывают соблазн размещать в них рабочие нагрузки, которые не являются необходимыми и провоцируют необязательные траты. Так возникает сегмент «теневого ИТ». Это своего рода частная инициатива, не отраженная в официальных документах и балансах компании. Тем не менее нагрузки используются для решения задач бизнеса, и облачные ресурсы потребляются.

Особенно часто теневые ИТ возникают при работе с глобальными облаками. Например, сотрудники компании, имеющие доступ к корпоративным бюджетам, запускают в облаке AWS виртуальные машины для тестирования или временного размещения сервисов, которые впоследствии не удаляются, хотя нужда в них отпала. Допустим, отделу маркетинга необходимо срочно запустить сайт «под акцию», а обращаться в ИТ-отдел с такой просьбой слишком долго. Куда быстрее самостоятельно развернуть в рамках своего бюджета пару VM.

В рамках ИТ-инфраструктуры крупной компании запуск подобных рабочих нагрузок легко

остаётся незамеченным. Однако со временем количество таких инстансов и траты на них могут превысить общий бюджет ИТ-департамента в несколько раз.

Теневые ИТ могут стать и серьезной угрозой безопасности, поскольку о существовании таких «решений» ИТ-департамент не подозревает, а значит, и не контролирует соблюдение ИБ-стандартов, принятых в компании.

Поэтому если в вашей организации отсутствует строгий контроль над ИТ-ресурсами, возможно, безопаснее придерживаться политики on-premise или пользоваться доступом в большие облака через провайдеров частных облаков, когда все дополнительные ресурсы будут выделяться либо через доверенных лиц, либо по отдельным заказам.

### Бизнес-перспективы облака

Однако даже с учетом перечисленных ограничений плюсов у облаков в современном мире оказывается гораздо больше. Что облака дают бизнесу?

Во-первых, быстрый старт. Сегодня по запросу можно предоставить компании площадку для развертывания ИТ-инфраструктуры в течение одного дня. В случае выбора модели on-premise физические серверы поставляются в среднем несколько дней, недель, иногда даже месяцев. При этом опция «поставка за несколько дней» доступна преимущественно при покупке оборудования б/у. Но недостаточно просто поставить сервер и СХД – их нужно правильно внедрить в комплекс ИТ-инфраструктуры компании. В некоторых случаях доставка «железа» может занять меньше времени, чем его дальнейшая интеграция.

Во-вторых, гибкое масштабирование. Если в процессе решения бизнес-задачи средствами локальных ИТ закончилась, предположим, оперативная память, и приложению не хватает существующего объема, то апгрейд этого компонента на уровне «железа» займет, как и в случае с сервером, несколько недель. В облаке же память расширяется за два клика и один запрос в службу поддержки. Самое главное – даже если дополнительные ресурсы нужны вам только для каких-то пиковых нагрузок, то «железо» вы покупаете навсегда и берете на себя бремя его обслуживания и утилизации. А в облаке ресурсы приобретаются на конкретный срок, после чего объем потребляемых ресурсов падает, и никаких добавочных расходов вы не несете.

Третий важный аспект: планирование затрат. На нужды ИТ средств обычно выделяют немного по сравнению с другими подразделениями компании. Если речь идет о производстве, то основная сумма вложений приходится на базовые направления деятельности и существенно меньшая – на ИТ.

Затраты на облачную инфраструктуру и ее масштабирование запланировать проще, чем на физические ИТ-системы. Это, в свою очередь, облегчает составление и согласование бюджетов на ИТ.

### Облака новых возможностей

При помощи облачных сервисов можно создавать самые разные цифровые решения и решать с их помощью любые бизнес-задачи. Облака дают возможность бизнесу привести парк разношерстного ИТ-оборудования и сред к единому знаменателю, объединить их в гармоничную систему и обеспечить отказоустойчивость.

В самом общем виде главная польза облаков сегодня – гарантия защиты от простоев бизнеса по причине ИТ-сбоя, поскольку в облаках удобнее всего размещать резервную инфраструктуру.

Кроме того, в сезонных бизнесах пики нагрузки на ИТ возникают периодически. В таких случаях нужно либо заранее заказывать серверы и ближе к планируемому скачку нагрузки держать их «на низком старте», либо иметь доступ к быстро масштабируемым облачным ресурсам, которые можно задействовать ровно в тот момент, когда начнется рост их потребления.

### Покупка или аренда?

Тем не менее что же выгоднее: покупка сервера и дальнейшие самостоятельные действия по виртуализации его ресурсов или аренда готового решения у провайдера?

Предположим, стоимость оборудования, необходимого для решения бизнес-задачи, составляет 25 млн руб., а стоимость аренды соответствующей ИТ-инфраструктуры на пять лет – 36 млн руб. Стандартный выбор бизнеса: 25 млн, потому что это дешевле.

Однако здесь есть нюансы.

Что входит в стоимость аренды? Будем рассматривать классическую модель OPEX, в которой за аренду вносится фиксированная ежемесячная плата, что позволяет сформировать график затрат на ближайшие пять лет.

Бизнес платит за удовлетворение своих ИТ-потребностей постепенно, параллельно наращивая мощности. Кроме того, провайдер в режиме 24×7 предоставляет техническую поддержку по всем вопросам виртуализации, и соответствующая задача снимается с ИТ-отдела.

Любимая составляющая работы ИТ-директоров – управление рисками. В модели аренды все риски перекадываются на подрядную организацию. Провайдер говорит компании: «Коллеги, мы берем все ИТ-риски на себя, сосредоточьтесь на своих основных бизнес-задачах».

Кроме того, аренда облачных ресурсов повышает доступность сервиса. Если бизнес аренду-

ет у провайдера все требуемые составляющие ИТ-инфраструктуры в необходимом объеме, можно быть уверенным в высокой доступности сервиса.

Окажется ли более выгодной покупка за 25 млн руб. оборудования с виртуализацией, которое станет вашей собственностью навсегда? Прежде всего отметим, что в эту сумму, как правило, не входит стоимость ПО для виртуализации ресурсов «железа». Часто об этом моменте при запросе стоимости забывают, тогда как необходимый софт вместе с поддержкой обойдется примерно в 3 млн руб.

Далее, поддержка и апгрейды «железа». В течение пяти лет неизбежно придется докупать оперативную память и жесткие диски. Это еще как минимум 2–3 млн руб.

Труд инженера поддержки: предположим, штатный ИТ-инженер в компании получает 100 тыс. руб. в месяц, а его полная «стоимость» с учетом налогов, отчислений, больничных и т.д. составляет уже около 150 тыс. руб. в месяц. За пять лет (60 месяцев) на этого специалиста вы потратите 9 млн руб.

Размещение оборудования. Если вы купили серверы и СХД, то вряд ли захотите (или будете иметь возможность) держать их в стенах офиса в отдельной комнате – это небезопасно, невыгодно и непрофессионально. Оборудование имеет смысл держать в ЦОДе в оптимальных для него условиях. Это еще 75 тыс. руб. ежемесячно, за 60 месяцев – 4,5 млн руб.

В результате стоимость владения оборудованием и ПО для виртуализации в течение пяти лет составит около 45 млн руб. Стоимость аренды виртуального сервера в облаке провайдера на тот же период времени оказывается меньше.

Не стоит забывать и о том, что, следуя модели CAPEX, вы вложили большую сумму в самом начале. Эти деньги можно было положить в банк и получать проценты или инвестировать в развитие компании, в новые бизнес-модели, которые могли бы принести вам доход.

Итог: за покупкой «железа» и ПО всегда стоят дополнительные расходы. Самое главное – в перспективе доступности сервиса должен учитываться апгрейд всей облачной инфраструктуры. Ведь, по-хорошему, через пять лет бизнесу снова придется выкладывать 25 млн руб., а скорее всего, больше, или искать пути решения задачи в сегменте оборудования б/у со всеми рисками отказоустойчивости, совместимости, морального устаревания и т.д.



Полный текст статьи читайте на

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

10-я международная  
конференция

CLOUD & DIGITAL  
TRANSFORMATION



Реклама

16+

ПЕРЕОСМЫСЛИ БИЗНЕС

ОНЛАЙН

25 МАРТА 2021

Цифровая трансформация из красивого слогана превратилась в насущную необходимость – для обеспечения конкурентоспособности и устойчивого развития. А облачная модель – наиболее эффективный инструмент для реализации такой трансформации. На конференции Cloud & Digital Transformation участники рынка поделятся опытом использования облаков в процессе преобразования бизнеса.

СПОНСОРЫ И ПАРТНЕРЫ



ОРГАНИЗАТОР



ПРИ ПОДДЕРЖКЕ



Минцифры  
России



КООРДИНАЦИОННЫЙ СОВЕТ  
ПО ЦОДАМ И ОБЛАЧНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ  
Автономная некоммерческая организация

ЗАРЕГИСТРИРОВАВШИМСЯ БУДЕТ ДОСТУПНА  
ВИДЕОЗАПИСЬ НА САЙТЕ КОНФЕРЕНЦИИ



cloud-digital.ru

# Искусственный интеллект в географии

Николай Носов, Олег Фатеев



**Компаниям, работающим с геоданными, стоит обратить внимание на возможности, которые дает искусственный интеллект, для снижения трудозатрат и повышения точности расчетов и прогнозов.**

Еще в начале века для прокладки маршрута использовались человеческие мозги и бумажные карты. Периодически закупались новые атласы автомобильных дорог, изучались развязки и схемы движения. Уважением пользовались опытные таксисты, находящие путь в объезд многочисленных пробок. Ловились объявления по радио и ТВ о закрытии участков дорог; на маршруте в незнакомой местности первым делом опрашивалось местное население.

Цифровая трансформация изменила все, в том числе картографию. Сначала появился GPS-навигатор, куда закачивались карты, потом в городах перешли на смартфоны. Теперь водители такси даже не задумываются о маршруте, полностью полагаясь на приложение «Яндекс.Карты» и надеясь, что оно оптимально рассчитает путь с учетом пробок, аварий и ремонтируемых участков дорог.

## Предпосылки появления GeoAI

Картография появилась еще в первобытном обществе, причем раньше, чем письменность. Сохранились карты в виде наскальных рисунков. Впоследствии картография превратилась в науку – об исследовании, моделировании и отображении пространственного расположения, сочетания и взаимосвязи объектов, явлений природы и общества. Данных было не так много, и для их анализа хватало возможностей человека.

С широким распространением компьютеров стали рассматриваться перспективы использования искусственного интеллекта. Еще в 80-х годах Хелен Куклелис и Теренс Смит обсуждали возможности ИИ для решения географических проблем. В 1997 г. вышла книга Стена Опеншоу об искусственном интеллекте в географии. Но пока все ограничивалось теорией.

Ситуация стремительно изменилась в последние годы. Повысилось качество снимков, сделанных со спутников и дронов, города и дороги опутала сеть видеокамер, передающих данные в режиме реального времени, появились смарт-

фоны, которые можно рассматривать как натальные датчики местоположения человека. Пользователи стали оставлять информацию о состоянии объектов в соцсетях или специальных базах в интернете.

Компании регулярно обмениваются данными через API. Два десятилетия назад это трудно было себе представить. По оценкам ProgrammableWeb, в конце 2019 г. существовало более 22 тыс. веб-API – прирост по сравнению с сотней API в 2005 г. огромный. Данные все чаще используются повторно.

Объем данных, доступных для анализа, резко вырос, но появились новые возможности для их хранения и обработки, для распознавания объектов и прогнозирования их поведения с помощью систем машинного обучения и искусственного интеллекта. Системы на основе ИИ начали использовать в картографии.

## Области применения GeoAI

Анализ ситуации на дорогах – наиболее близкая большинству людей иллюстрация нового направления деятельности искусственного интеллекта, получившего название GeoAI (Geospatial Artificial Intelligence). GeoAI – раздел геоинформатики, ориентированный на использование подходов и инструментов систем искусственного интеллекта (машинного обучения, нейронных сетей) с учетом специфики и объемов геоданных. GeoAI позволяет строить геоинформационные системы (ГИС) нового поколения, обеспечивающие недоступное ранее качество геоаналитики и геомоделирования при одновременном сокращении ручного труда.

В примере с прокладыванием маршрута по городу геопространственный интеллект, решая классическую «задачу коммивояжера» – минимизации протяженности пути между двумя точками, – использует весь массив доступной информации, включающий данные с камер наблюдения на дорогах, со спутников, сведения, передаваемые участниками движе-

ния. Он сочетает точность ГИС с анализом, основанным на машинном обучении.

Службы каршеринга и такси типа Uber могут обрабатывать данные о трафике и наличии поблизости водителей, об отзывах пассажиров. В логистике GeoAI повышает эффективность цепочки поставок и оптимизирует предоставление услуг. В бизнесе геопространственный ИИ улучшит прогнозирование спроса и предложения, перспектив высокой и низкой маржи и делает это с привязкой к местности.

GeoAI найдет применение в сельском хозяйстве, в управлении автономными транспортными средствами, системах безопасности и оборонном комплексе. Геопространственные технологии, такие как лидары, спутниковые снимки, картография дронов, съемка наземных камер, позволяют получать точные данные с трехмерной информацией. Переработка огромного объема данных невозможна без использования искусственного интеллекта, особенно в ситуациях, требующих быстрой реакции на изменение внешней среды, например, при движении беспилотного транспорта.

GeoAI поможет найти человека в море при спасработках, спрогнозировать погоду или урожай, предоставит новые методы пространственной интерполяции при исследовании поверхности небесных тел. Машинное обучение и методы обработки естественного языка облегчают извлечение географической информации из неструктурированных данных, таких как новостные статьи или Википедия.

### GeoAI как структурное подразделение

Достигнув определенной зрелости, компании, занимающиеся ГИС, сталкиваются с проектами, в которых целесообразно использовать решения на базе ИИ. Если результатом внедрения таких решений становится рост бизнеса, возникает необходимость поручить GeoAI самостоятельному структурному подразделению внутри компании или отдельной компании внутри группы компаний.

Основное бизнес-преимущество, которое получает компания, ориентирующаяся на GeoAI, – кардинальное уменьшение доли ручной обработки, что в одинаковой степени приводит как к сокращению затрат, так и к повышению скорости получения и качества результатов.

Еще одно бизнес-преимущество – умная балансировка степени детализации геомodelей, при которой детализация не требует избыточных вычислительных ресурсов и не вызывает неоправданной фиксации псевдоизменений, негативно влияющей на расход вычислительных ресурсов и способной привести к серьезным ошибкам в результатах.

С организационной точки зрения средней компании лучше передавать исполнение GeoAI-проектов сторонним компаниям, а в своем GeoAI-отделе сосредоточить экспертизу и проектное руководство.

Исходя из этого, GeoAI-компания может накапливать экспертизу по следующим направлениям:

- повышение качества геоданных и умная реконструкция недостающих данных;
- умное обогащение геоданных с помощью информации, которую нельзя отнести к геоданным;
- все виды умного геораспознавания, геоклассификации и геокластеризации;
- все виды умного геопрогнозирования – прогнозирование геоизменений, градостроительное, транспортное, энергетическое, эпидемиологическое и экологическое прогнозирование, прогнозирование чрезвычайных ситуаций;
- геоонтологии и геосемантические модели;
- геоинтеллект (понимание места и объекта);
- геосправочники и геонавигаторы нового поколения;
- цифровые геоблизнецы – создание «живых» геомodelей, автоматически обновляющихся вслед за физическими изменениями геообъектов, нивелирование отличий моделей от реальности;
- GIS + BIM (интеграция ГИС с системами моделирования зданий и объектов инфраструктуры), навигация внутри зданий и сооружений;
- интеграция ГИС с системами умного города, умной инфраструктуры, умного здания (получение информации от сенсоров и камер городских и инфраструктурных объектов);
- дополненная реальность.

### GeoAI как рабочая группа OGC

Признавая неминуемость активного использования искусственного интеллекта в геоинформационных системах, консорциум OGC (Open Geospatial Consortium) в 2018 г. организовал рабочую группу GeoAI (Artificial Intelligence in Geoinformatics DWG), целями которой являются выработка общих подходов и координация усилий членов консорциума в этой области. Компании, заинтересованные в развитии у себя направления GeoAI, должны представлять, куда движется геоинформационная область и какие направления, по мнению OGC, приоритетны в GeoAI.

Технологии GeoAI – одни из самых интересных новых технологий, которые находят применение при анализе данных на государственных и частных предприятиях. Руководителям компаний, имеющим дело с геоданными, стоит обратить на них внимание, GeoAI снизят трудозатраты и повысят точность расчетов и прогнозов. **ИКС**

# Влияние COVID-19 на информационную безопасность

Николай Носов

**Массовый переход на удаленную работу из-за пандемии вызвал к жизни новые угрозы инфобезопасности. Оказались слабым звеном экстренно подключенные к корпоративным сетям личные вычислительные устройства сотрудников, активизировался фишинг, начавший эксплуатировать тему COVID-19.**



## Проблемы удаленной работы

В связи с переходом на «удаленку» компании озаботились сохранением работоспособности основных технологических процессов, поэтому многие ослабили правила безопасности, чтобы сотрудники могли обращаться к необходимым для работы материалам и сервисам. Дополнительным источником угроз стали устройства удаленного доступа – используемые дома компьютеры и смартфоны. А то, что сотрудникам, как правило, не хватает времени и квалификации на обеспечение их безопасности, усугубляет ситуацию.

Резкий рост использования облачных приложений сказался на увеличении числа DDoS-атак, которые направлены на прекращение доступа пользователей к облачным ресурсам и маскируют более опасные воздействия на вычислительные системы организаций. В опросе директоров по информационной безопасности, проведенном компанией Microsoft, 73% респондентов сообщили о том, что за последние 12 месяцев в организации имели место утечки данных, и о планах потратить больше средств на технологии управления рисками инсайдерских атак в связи с пандемией COVID-19.

Проблема глобальная. «Организованная преступность быстро воспользовалась распространением коронавируса, – подтвердили в Европоле. – Увеличивается число атак с помощью вредоносных программ и программ-вымогателей, стремящихся извлечь выгоду из этого глобального кризиса».

## Атака на слабое звено

Изменились цели киберпреступников. Раньше атаки фокусировались преимущественно на финансовых организациях, что объясняется желанием получить максимальную выгоду. В 2020 г. доля таких атак, по данным Positive Technologies, снизилась до 8%, что Алексей Вишняков, руководитель отдела обнаружения вредоносного ПО экспертного центра безопасности Positive Technologies (PT Expert Security Center), связал с возросшим уровнем защиты финансовых организаций и соответствующим уменьшением их привлекательности для злоумышленников.

Многие не имеющие опыта борьбы с киберпреступностью организации не уделили достаточного внимания рискам информационной безопасности при переходе на удаленную работу. Например, промышленные предприятия раньше мало интересовали преступников. Ситуация изменилась, число атак на этот сектор увеличивается. Если в IV квартале 2019 г. специалисты PT Expert Security Center зафиксировали 33 атаки на промышленные предприятия, то во II квартале 2020-го – уже 72.

Рост доли хакинга объясняется повсеместным переходом на удаленный режим работы и быстрым изменением состава сервисов на сетевом периметре многих организаций.

В первую очередь злоумышленники эксплуатируют известные уязвимости в решениях для удаленного доступа, ищут бреши в веб-приложениях, подбирают пароли для доступа по RDP.

Теперь первая тройка отраслей, наиболее пострадавших от хакерских атак (рис. 1), выглядит достаточно неожиданно – государственные организации (14% общего числа атак), промышленность и энергетика (11%), медицинские учреждения (10%). Причем 50% атак совершено с использованием вирусов-вымогателей.

Наименее ожидаем был рост атак на медицинские учреждения. Этот тренд эксперт связывает с повышенным интересом общества к теме COVID-19. В III квартале 2019 г. специалисты PT Expert Security Center зафиксировали 11 таких атак, а год спустя их было уже 46 (рис. 2).

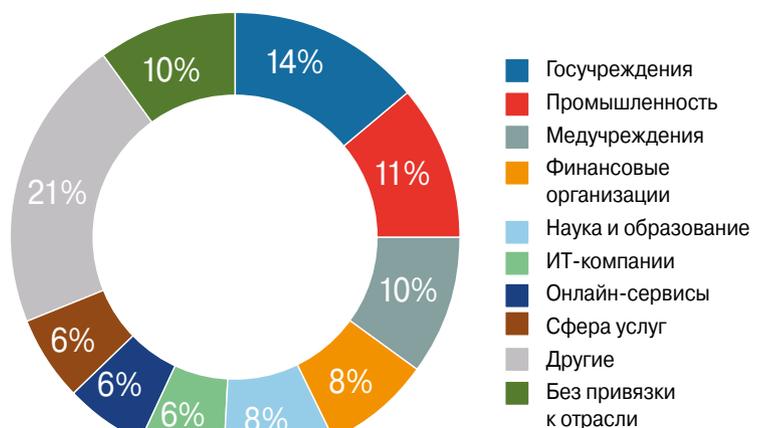
Например, успешную атаку на российскую медицинскую компанию провела преступная группа OldGremlin. Нападение началось с вредоносной рассылки — фишингового письма якобы от медиахолдинга РБК. Открытие ссылки в письме привело к загрузке на машину жертвы трояна.

Как установили в Group-IB, на первом этапе атакующие использовали самописный бэкдор TinyNode, выполняющий функцию первичного загрузчика, который позволяет скачивать и запускать другие вредоносные программы. С его помощью злоумышленники получили удаленный доступ к зараженному компьютеру жертвы, который выступал в качестве плацдарма для

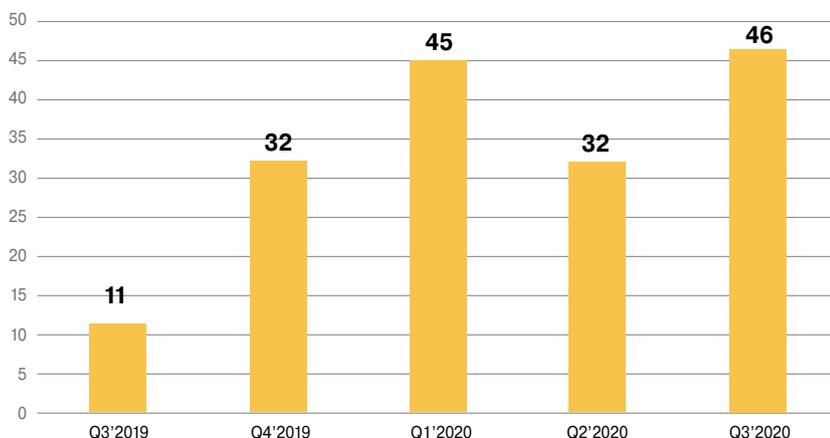


**Алексей Вишняков**, руководитель отдела обнаружения вредоносного ПО, PT Expert Security Center

**Рис. 1.** Распределение хакерских атак по отраслям ▼



Источник: Positive Technologies



**Рис. 2.**  
Число атак на медицинские учреждения ▶

**50%** атак на медицинские учреждения совершены операторами-шифровальщиками

Источник: данные Positive Technologies

разведки, сбора данных и дальнейшего продвижения по сети организации. Как и многие другие группы, для эффективной пост-эксплуатации OldGrenlin применяла инструмент для пентестов Cobalt Strike Beacon.

Спустя несколько недель после начала атаки злоумышленники удалили резервные копии данных организации для того, чтобы лишить ее возможности их восстановить. С того же сервера в выходной день распространили свой вирус-шифровальщик TinyCryptor на сотни компьютеров корпоративной сети. В результате работа региональных подразделений компании была парализована, а за расшифровку данных злоумышленники потребовали \$50 тыс. в криптовалюте.

Медицинские учреждения, и так испытывающие огромные нагрузки во время пандемии, особенно уязвимы и зачастую не имеют сил для обеспечения информационной безопасности. Выход из строя медицинской информационной системы может привести к гибели людей. Медорганизация оказывается в отчаянном положении, ей необходимо принять срочные меры для решения проблемы, на что и рассчитывают требующие выкуп преступники.

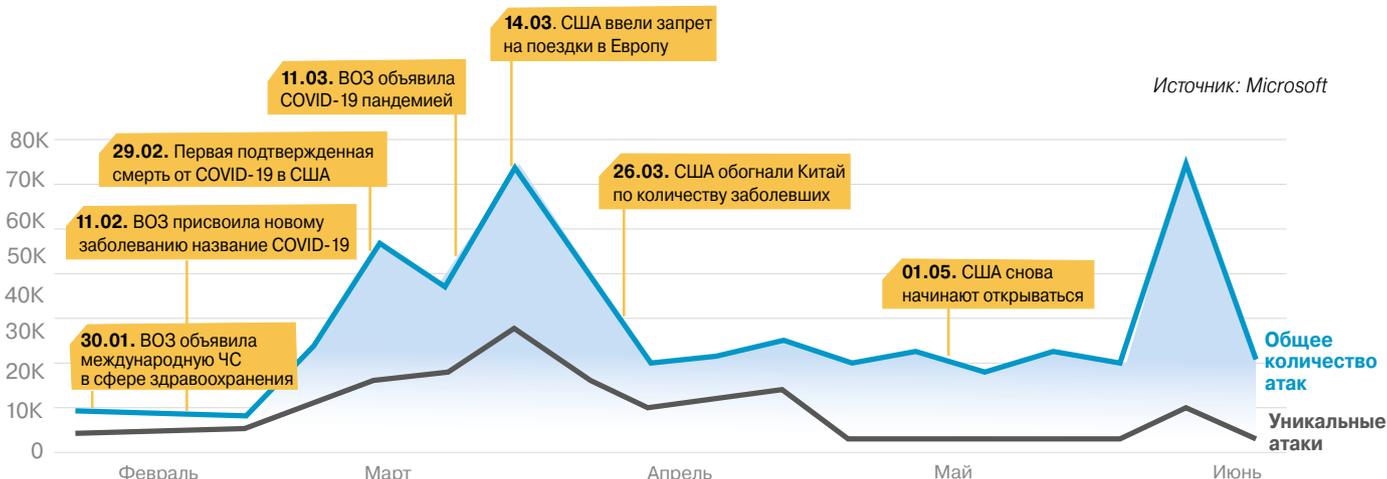
Помимо учреждений, оказывающих непосредственную помощь больным COVID-19, атакуются исследовательские центры, которые занимаются разработкой вакцины. Основная цель злоумышленников — информация о последних наработках и результатах апробации.

### Коронавирусный фишинг

Чем больше общество встревожено распространением COVID-19, тем чаще тема используется в качестве приманки во вредоносных кампаниях с применением социальной инженерии, включая рассылку фишинговых писем. Как сообщает Microsoft в своем отчете Digital Defense Report, за 2020 г. компания заблокировала 13 млрд электронных писем с вредоносным кодом, из них 1,6 млрд содержали URL-адреса, которые активируют фишинг-атаки, нацеленные на получение учетных данных. В США количество атак резко увеличивалось в феврале, в день первой смерти от коронавируса, и затем в день запрещения поездок из-за карантина в Европе (рис. 3).

Примеры фишинговых писем: рекомендации о том, как предотвратить заражение COVID-19, с вложением, которое якобы содержит обнов-

**Рис. 3.**  
Хакерские атаки в США, замаскированные под новости, 2020 г. ▼



Источник: Microsoft

ленную информацию о коронавирусе; новая информация о предполагаемой вакцине против COVID-19 или о разработанных лекарствах с ссылками на фишинговые сайты. В Италии рассылали письма о мерах предосторожности с вложенным документом ВОЗ, содержащим троянскую программу.

Скачав приложение для Android, якобы позволяющее отслеживать случаи заражения коронавирусной инфекцией, пользователь получил шифровальщик CovidLock, блокирующий работу мобильного устройства и дающий 48 часов для уплаты выкупа в размере \$100 в биткоинах.

Новое в атаках – использование злоумышленниками соцсетей для выявления сотрудников интересующего их предприятия и сбора информации для атаки на личные компьютеры работников с помощью фишинга. В соцсетях выясняются интересы жертвы, и ей посылается персонализированное письмо, содержащее зловредный код. Проникнув в компьютер сотрудника, хакеры подбирают пароль на вход в систему удаленного доступа предприятия, например с помощью прямого перебора (такую услугу можно дешево получить из облака), и продолжают атаку уже за внешним периметром защиты. В идеале они могут получить права администратора во всей системе, выбрать наилучшее время и нанести удар.

Киберпреступники не только шифруют данные жертвы, но и завладевают ими с целью дальнейшей перепродажи или шантажа. Причем и шантаж может быть связан с пандемией. Так, компания Trend Micro сообщала об использовании полученной в ходе фишинга информации для шантажа пользователей угрозой заражения коронавирусом при личной встрече с ними или их родственниками и друзьями из списка контактов.

## Правила безопасности

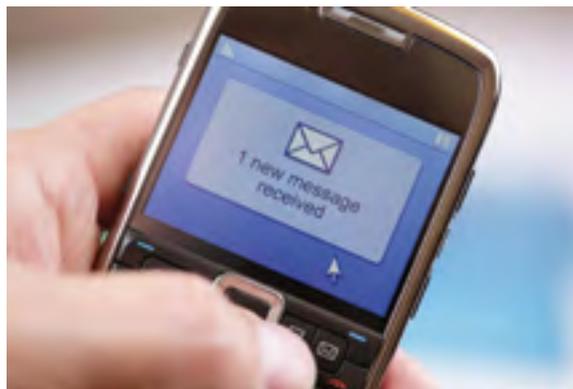
Международные компании, присоединившиеся к инициативе «Хартия доверия», с которой в 2018 г. выступила Siemens, отметили повышенные риски, связанные с удаленной работой во время пандемии, и разработали восемь предложений для повышения уровня кибербезопасности. Правила простые:

- забирайте домой только те устройства и информацию, которые вам необходимы;
- не забывайте о защите домашней сети и пользуйтесь только защищенными подключениями;
- регулярно обновляйте ПО на всех устройствах до актуальной версии;
- отключите функцию управления голосом на смартфонах и планшетах на домашнем ра-

В последние несколько лет для сбора учетных данных киберпреступники в основном использовали вредоносное ПО. В этом году фокус сместился на фишинговые атаки (около 70%) как на более прямое средство достижения цели. Чтобы заставить людей предоставить свои учетные данные, злоумышленники направляют им электронные письма, имитирующие рассылки известных брендов. Фишинговые письма все лучше продумываются, эксплуатируют тревожность людей и их потребность в информации: темы писем коррелируют с актуальными новостями на тему пандемии.

бочем месте и заклейте камеру, если вы ею не пользуетесь;

- не используйте офисные устройства в личных целях;
- заранее проверяйте имена всех участников онлайн-конференций;
- выходите из учетной записи на устройствах, которые вам не нужны, и организуйте их безопасное хранение;
- внимательно относитесь к подозрительным электронным письмам или вложениям, особенно если отправитель вам не знаком.



И конечно, дополнительные меры обеспечения информационной безопасности должны принять организации. Учитывая частоту угадывания паролей, их кражи с помощью вредоносного ПО или фишинга, важно, чтобы помимо пароля использовался второй фактор надежной аутентификации. По данным Microsoft, включение многофакторной аутентификации предотвращает 99% всех атак, нацеленных на кражу учетных данных. Для организаций включение многофакторной аутентификации необходимо. **ИКС**



**Артем Синецын**,  
руководитель программ ИБ в Центральной и Восточной Европе, Microsoft

# Как полюбить закон № 152-ФЗ

**Ольга Ермакова**, старший юрист-консультант и комплаенс-специалист, Linxdatacenter

**Несмотря на то что цифровой бизнес давно стал трансграничным и все больше компаний работает в глобальном пространстве, мир еще не превратился в «глобальную деревню». Причина тому – локальное регулирование, в частности, в сфере защиты персональных данных.**



Защита персональных данных сегодня находится под пристальным контролем властей во всех странах мира, включая Россию. Мы предлагаем краткое руководство для иностранных компаний, которые ведут бизнес в РФ и должны соблюдать требования российского законодательства в этой сфере.

## Начнем с главного

В России порядок работы с персональными данными граждан РФ установлен законом «О персональных данных» от 27.07.2006 № 152-ФЗ (с изменениями и дополнениями) и рядом подзаконных актов (постановлений правительства РФ и приказов регуляторов). В ЕС аналогичную роль играют Общий регламент по защите данных (General Data Protection Regulation, GDPR) и локальные законодательства стран – членов ЕС.

Работа с ПДн в России и ЕС имеет ряд сходств и различий, обусловленных процессами развития законодательства в разных юрисдикциях, а также практикой правоприменения.

## Штрафы выше, проверки чаще

Главный стимул тщательно изучить правила работы с ПДн в России – многомиллионные штрафы за неисполнение обязанности по локализации на территории РФ баз с персональными данными российских граждан. Для юридических лиц штраф за первое нарушение правил о локализации составит 1–6 млн руб. (\$33 000–100 000), а повторное нарушение обойдется компании в 6–18 млн руб. (\$100 000–300 000).

В 2019 г. изменились правила проведения проверок операторов персональных данных со стороны Роскомнадзора. В частности, сократились сроки уведомления о проверках: о плановой – до трех рабочих дней, о внеплановой – до 24 ч. Вместе с тем короче стал и срок самой проверки – уменьшилось время, в течение которого госорган имеет право проверять компанию (20 и

10 дней соответственно), что можно считать положительным моментом для бизнеса.

Проверка юридических лиц и индивидуальных предпринимателей теперь возможна не ранее, чем через три года после их регистрации. Таким образом, у вновь образованных компаний есть время привести свои бизнес-процессы в соответствие с требованиями закона и подготовиться к проверкам.

Периодичность проверок зависит от того, какие данные и как обрабатываются. Большую часть компаний по-прежнему будут проверять не чаще, чем раз в три года. Исключение составляют компании, работающие с особыми категориями данных (в том числе с биометрическими), а также некоторые операторы ПДн, осуществляющие их передачу иностранным государствам, юридическим и физическим лицам. Проверка таких операторов может проводиться каждые два года.

## Работаем с данными на российском рынке: нюансы

Иностранная компания, которая собирает данные российских граждан на территории нашей страны, может обеспечить их защиту в соответствии с законом двумя путями.

**Первый сценарий.** Компания регистрирует бизнес-единицу (дочернюю компанию, филиал, представительство) в России.

В этом случае все относительно просто: если компания соответствует требованиям GDPR в Европе, то адаптировать свои процессы и процедуры к требованиям закона № 152-ФЗ ей труда не составит. Как и GDPR, российский закон большую часть своих требований к бизнесу выдвигает на уровне политик, процессов и их документального сопровождения, т.е. в плоскости организационных мер.

Единственное узкое место – техническое обеспечение защиты персональных данных: инфраструктура и инструменты шифрования. Обеспе-

чением соответствия инфраструктуры требованиям закона № 152-ФЗ занимаются специалисты по информационной безопасности, которые должны иметь специальное образование, а также обладать релевантным опытом применения действующих в этой сфере нормативных документов ФСТЭК и ФСБ. Подобной экспертизы сложно ожидать от компании, только выходящей на российский рынок, поэтому добиться соответствия самостоятельно может оказаться сложным. Вместе с тем эту услугу можно получить у локальных провайдеров, предоставляющих сервис соответствия закону № 152-ФЗ под ключ и разворачивающих защищенные участки для работы с ПДн на собственной инфраструктуре. Требования локализации инфраструктуры для работы с персональными данными граждан РФ – сегодня основной бизнес-риск, учесть его – важнейшая задача иностранной компании, работающей с ПДн в России.

**Второй сценарий.** У иностранной компании нет бизнес-единицы в России, но данные россиян в ее деятельности так или иначе используются.

В рамках этого сценария вероятность проверки регулятором бизнес-процессов компании крайне мала, но запросить информацию о местонахождении инфраструктуры и политике компании в отношении обработки данных Роскомнадзор все же может. Соответственно, компания должна быть готова по запросу предоставить регулятору ответы и подтверждающие документы.

Пренебрегать выполнением требований российского законодательства не стоит, даже если компания физически не присутствует в России. Главный риск состоит в закрытии властями страны доступа российским пользователям к цифровым ресурсам и сервисам компании по результатам проверки, а это может серьезно ударить по бизнесу. Неприятен будет и штраф, как в случае первичного, так и в случае повторного нарушения. Сюда же можно добавить репутационные издержки, поскольку такие истории всегда попадают в СМИ.

### Как это работает на практике?

Что же произойдет, если зарубежная компания придет к российскому сервис-провайдеру за услугой соответствия закону № 152-ФЗ?

В первую очередь компании необходимо определить: нужна ли ей услуга полного соответствия требованиям закона № 152-ФЗ, которая включает в себя анализ бизнес-процессов, разработку внутренней документации, обучение персонала, иными словами, реализацию целого комплекса организационных мер по соблюдению закона, или же компания заинтересована исключительно в техническом решении – размещении инфраструктуры в России в полном

соответствии с требованиями закона. В первом случае это всегда будет индивидуальное проектное решение, реализуемое под конкретные задачи бизнеса клиента.

Если же речь идет о техническом соответствии инфраструктуры, то с определенной долей уверенности можно говорить о типовом (пакетном) решении, представленном в линейке продуктов большинства крупных сервис-провайдеров. Для каждого пользователя услуги обеспечения соответствия закону № 152-ФЗ сервис-провайдер создает выделенный сегмент своей ИТ-инфраструктуры в защищенном сетевом периметре, элементы которого отвечают требованиям ФСТЭК и ФСБ.

### Без паники?

Существуют инструменты предупреждения незапланированных проверок со стороны Роскомнадзора: имеет смысл демонстрировать максимальную прозрачность в отношении действующих в компании правил в сфере ПДн. Западным компаниям в России необходимо опубликовать эти политики на своем сайте на русском и английском языках с подробным описанием всех сценариев работы с данными: например, данные граждан ЕС обрабатываются согласно требованиям GDPR, а граждан РФ – согласно закону № 152-ФЗ и т.д.

Если проверки избежать не удалось, важно помнить следующее. С большой долей вероятности можно утверждать, что проверку будет проводить только Роскомнадзор и внимание регулятора будет сфокусировано главным образом на бизнес-процессах, действующих в компании, а также на документах, оформляющих эти процессы (документарная проверка). Регулятор, несомненно, заинтересуется и размещением инфраструктуры на территории РФ, и соответствием инфраструктуры установленным требованиям.

Теоретически у ФСБ или ФСТЭК могут возникнуть вопросы к реализации технической части системы обработки и защиты ПДн, однако на практике такая вероятность крайне мала. Даже если такое произойдет, компании нечего опасаться, поскольку сервис-провайдер прорабатывает финальную архитектуру инфраструктуры прозрачно и тщательно. Провайдер заинтересован в том, чтобы оказывать услуги в строгом соответствии с выданными ему лицензиями, в противном случае он сам может стать объектом пристального внимания контролирующих органов.

### Pro et contra

Любая европейская компания неизбежно будет сравнивать трудозатратность процедур обеспечения соответствия GDPR в Европе и закону

№ 152-ФЗ в России. Анализируя плюсы и минусы законодательств в области персональных данных в ЕС и РФ на текущий момент, можно говорить о некоторых преимуществах для бизнеса российского закона.

В законе № 152-ФЗ реализован принцип «исполни требования закона через конкретный перечень шагов», тогда как в ЕС работает подход, более ориентированный на достижение результата (т.е. защиты прав физических лиц в части обработки их персональных данных), чем на принятие конкретных мер. С одной стороны, это дает компании большую свободу действий, с другой – возлагает на нее большую ответственность за достижение конечной цели, так как не предлагает четкой пошаговой инструкции.

Обеспечить соответствие закону № 152-ФЗ сегодня гораздо проще – все многообразие норм закона, постановлений, приказов и регулирующих документов укладывается в своего рода конструктор мер, komponуя которые компания добивается достаточного уровня соответствия. В GDPR, напротив, конструктор мер (в том виде, в каком он есть в РФ) отсутствует, и во главу угла ставится критерий исполнения обязанностей операторов (контролеров в терминологии GDPR) для достижения цели – защиты прав субъектов. Эффективность достижения последней, в свою очередь, определяется через оценку воздействия на права субъектов комплекса мер по защите данных.

С точки зрения исполнения второй вариант, конечно, сложнее – готовых шаблонов нет, обеспечение соответствия требует больших усилий и понимания специфики задач и процессов.

Сказанное выше, однако, не является константой, и через некоторое время, возможно, к этому обсуждению потребуется вернуться. Нормы GDPR могут в перспективе появиться и в отечественном законодательстве из-за присоединения России к обновленной Конвенции Совета Европы о защите физических лиц при автоматизированной обработке персональных данных (СДСЕ № 108, обновлена протоколом CETS N 223 18.05.2018, за неделю до вступления в силу GDPR). Это основной международный договор в сфере защиты персональных данных, на основе которого формируются локальные законодательные акты в этой сфере. Обновленная конвенция учитывает подход к регулированию, принятый в GDPR, что в перспективе приблизит закон № 152-ФЗ к европейским нормам. Надеемся, что российский бизнес также следит за происходящими в мире изменениями в области обработки данных и видит направления для улучшения своих процессов.

Ни для кого не секрет, что сегодня наказания за нарушения в России мягче. Да, размеры штрафов выросли, но они все еще несопостави-

мы с мерами ответственности для европейских коллег: по GDPR назначаются гораздо более серьезные наказания за потенциальную угрозу утечки персональных данных. Например, владельцам бельгийского сайта с юридической информацией в 2019 г. был назначен штраф в размере 15 тыс. евро за то, что сообщение о конфиденциальности было размещено на сайте только на английском языке, без перевода на нидерландский и французский, а также не содержало правового основания необходимости обработки данных в соответствии с GDPR. Немецкая компания Deutsche Wohnen SE была оштрафована на 14,5 млн евро за хранение персональных данных клиентов без необходимости, в том числе по окончании договорных отношений с ними, а также без предоставления клиентам опции удаления такой информации.

### С чего начать?

Каждый этап проекта организации защиты персональных данных должен быть тщательно проработан, особенно начальная стадия – аудит. Здесь закладываются основы эффективности будущего решения, распределяются роли ответственных за проект сотрудников.

Второй важный момент – непрерывный характер задач по работе с ПДн в структуре бизнес-процессов компании. Любые изменения в бизнес-процессах (например, смена службы охраны и СКУД), в структуре штата, использование нового программного обеспечения обязывают компанию проводить обновление регламентов, процессов, архитектуры, моделей актуальных угроз и т.д. Об этом нельзя забывать ни в коем случае.

### Резюме

Не секрет, что на базе ЦОДов уже сейчас компании получают доступ к обширным распределенным экосистемам ИТ-сервисов за счет обеспечения связности между ИТ-ресурсами компаний по всему миру. Это глобальный тренд, который в дальнейшем будет только нарастать. В свете этого к вопросам синхронизации различных систем на уровне технологий и стандартов добавляется задача обеспечения правовой гармонии. Хочется верить, что перспектива приведения к единому знаменателю требований российского закона № 152-ФЗ и европейского GDPR, а затем и регуляторной базы других регионов мира – вопрос времени.

Рынок России потенциально крайне интересен зарубежным компаниям. Однако от выхода на этот рынок бизнес часто удерживают различные мифы и некорректная оценка рисков. Надеемся, что статья поможет бизнесу снять часть заботящих его вопросов, связанных с обработкой данных в России. **ИКС**

## Анонс исследования

# Цифровые сервисы в телекоме 2020–2025

Операторы связи активно ищут для себя новые точки роста и комплексные основные телекоммуникационному бизнесу направления, которые позволят генерировать дополнительную выручку и укрепят долгосрочные отношения с клиентами.

Для этого операторы целенаправленно работают над встраиванием экосистемы цифровых сервисов в свое продуктовое предложение и инвестируют в развитие партнерств, внутренние разработки, M&A нетелекоммуникационных активов, расширяют портфели собственных и партнерских сервисов. Принятые операторами стратегии развития это подтверждают.

Стоит отметить, что экосистемы цифровых сервисов строят не только операторы связи. Уже в ближайшем будущем им придется конкурировать на рынке цифровых сервисов с финансовыми и технологическими компаниями, которые также разворачивают свои цифровые экосистемы.

IKS-Consulting запускает серию инициативных исследований рынка цифровых сервисов в телекоме. Основная цель этих исследований – оценить потенциал для телекоммуникационных компаний и представить прогноз развития разных групп цифровых сервисов до 2025 г.

Первая серия исследований будет посвящена цифровым сервисам для корпоративных пользователей в следующих отраслевых категориях:

- бизнес-сервисы для управления предприятием и сотрудниками;
- туризм;
- ритейл;
- красота и здоровье;
- финансовая сфера.

Цифровой (или онлайн-) сервис – достаточно широкое понятие, каждый оператор связи трактует его по-своему. Под цифровыми сервисами в телекоме мы понимаем услуги и приложения на базе телекоммуникационной инфраструктуры операторов с использованием информационных технологий, в том числе современных технологий анализа больших данных, искусственного интеллекта, интернета вещей и пр. Как правило, цифровые сервисы обеспечивают возможность получения пользователями привычных услуг, решающих их конкретные задачи, в цифровом канале.

### Параметры отчета

- Объем отчета: более 100 с.
- Количество графиков и диаграмм: более 50
- Исследование проведено в феврале-марте 2021 г.
- Стоимость полной версии: 398 000 руб. (без учета НДС)
- Дата выхода: март 2021 г.

### Подробная информация и заказ отчета

- E-mail: info@iks-consulting.ru
- Тел.: +7 (495) 150-6424

### Основные темы исследования:

1. Эволюция роли операторов связи в цифровом мире
2. Цифровые сервисы в продуктовой линейке операторов связи (для каждой из анализируемых отраслей)
  - a. Цифровые сервисы на базе периферийных вычислений
  - b. Цифровые сервисы на базе AI/ML
  - c. 5G в вертикальных приложениях
  - d. Возможности частных сетей 5G
  - e. Цифровые сервисы на базе облачных технологий
3. Лучшие международные практики

### Результаты исследования дадут ответы на следующие вопросы:

1. Как телекоммуникационные компании меняют свое положение в цифровой экономике?
2. Как эволюция поведения бизнеса влияет на продуктовое предложение телекоммуникационных компаний?
3. Какие цифровые B2B/B2G-сервисы российские и международные операторы связи уже предлагают своим клиентам?
4. Каковы возможности и в чем заключаются конкурентные угрозы на корпоративном рынке в цифровой экономике?
5. Какие цифровые сервисы станут движущей силой роста доходов телекоммуникационных компаний в будущем?
6. Какие новые технологии и бизнес-модели необходимо использовать операторам связи и как?
7. Каковы размер и особенности целевой аудитории анализируемых цифровых сервисов?
8. В чем специфика моделей ценообразования, тарифов и организации привлечения клиентов и подключения цифровых сервисов?

### Предварительное содержание\* отчета:

Раздел 1. Цифровые сервисы как новые точки роста бизнеса операторов связи в 2021–2025 гг.

- 1.1. Изменение поведения потребителей в эпоху цифровой экономики: новые потребности и ожидания
- 1.2. Анализ продуктовых предложений цифровых сервисов для бизнеса
  - Типы сервисов-2020
  - Уровень проникновения среди корпоративных пользователей (опрос корпоративных пользователей)
  - Тенденции и перспективы развития
- 1.3. Конкурентный ландшафт рынка цифровых сервисов для бизнеса
  - Типы игроков на рынке цифровых сервисов и особенности их цифровой экосистемы
    - финансовые организации
    - технологические компании (облачные компании, разработчики ПО и приложений и пр.)
    - операторы связи
    - другие
  - Анализ конкуренции (пять сил Портера)
  - Прогноз изменений конкурентного ландшафта
- 1.4. Место операторов связи на рынке цифровых сервисов для бизнеса
  - Первые результаты развития цифрового бизнеса операторами связи в РФ
  - Эволюция продуктового предложения операторов связи
  - Новые бизнес-модели
  - Направления и перспективы развития цифровых сервисов операторами связи

Раздел 2. Цифровые сервисы операторов связи для ритейла

Раздел 3. Цифровые сервисы операторов связи для финансовой сферы

Раздел 4. Цифровые сервисы операторов связи для отрасли «Красота и здоровье»

Раздел 5. Цифровые сервисы операторов связи для туризма

Выводы и общие рекомендации для операторов связи

Приложения

Термины и определения. Методология исследования

\* В ходе работы над проектом возможны незначительные изменения структуры и объема отчета

## Модульные кабинеты источников бесперебойного питания

Российский производитель «Парус электро» обновляет линейку оборудования «Связь инжиниринг» и предлагает модульные источники бесперебойного питания для ответственного оборудования и дата-центров. Серия ИБП переменного тока СИП380А МД построена на модулях мощностью 50 кВт и может быть исполнена в кабинетах максимальной мощностью до 1000 кВт. Суммарная мощность одной системы может составлять 4 МВА.

Устройства построены на современных трехуровневых инверторах с высоким КПД. Снижение потерь при преобразовании обеспечило КПД системы до 96,5%, что уменьшает расход электроэнергии и затраты на отвод избыточного тепла. Схемотехнические решения СИП380А МД увеличили коэффициент выходной мощности до 1,0, что позволяет подключить больше оборудования с высокой активной мощностью. Переход на модули 50 кВт с теми же габаритами, что и у существующих модулей 20 кВА, повышает плотность мощности ИБП и дает возможность увеличить отдачу от используемой площади дата-центра.

На большом цветном сенсорном экране с интуитивно понятным интерфейсом системы управления можно



контролировать работу и проводить настройку работы ИБП. Для внешнего мониторинга предусмотрены слоты для карт расширения. Реализация коммуникационных протоколов Modbus и популярных в ЦОДах SNMP, вплоть до SNMP v3, с шифрованием пакетов обеспечивает простую интеграцию ИБП в корпоративные системы заказчиков.

[www.parus-electro.ru](http://www.parus-electro.ru)

## Холодные стены для дата-центров

**Компания Weiss Klimatechnik разработала компактную систему холодных стен Vindur CoolWall для эффективного охлаждения в дата-центрах.**

Главная идея системы охлаждения заключается в том, что большие модули теплообменников с водяным охлаждением используются также в качестве перегородки между оборудованием инженерной инфраструктуры и машинным залом. Это позволяет сэкономить место в вычислительном центре и отказаться от системы рециркуляции воздуха, поскольку система кондиционирования воздуха встроена в стену. CoolWall функционирует так же, как и кондиционер: с вентиляторами для подачи воздуха и теплоносителем для охлаждения воздуха.



Vindur CoolWall позволяет гибко подойти к охлаждению в высоконагруженных помещениях, так как в кондиционерах для теплообмена используется только внутренняя поверхность их самих, а в CoolWall для охлаждения воздуха задействуются почти вся высота и вся ширина машинного зала.

Благодаря значительно большей поверхности охлаждения и увеличенному максимальному расходу воздуха холодоотдача повышается по крайней мере на 40% по сравнению с системами прецизионного кондиционирования воздуха.

Система может использоваться как с фальшполом, так и без него.

[www.weiss-technik.com](http://www.weiss-technik.com)

# 16-я международная конференция и выставка



8 сентября 2021  
Москва



**DATA CENTER  
FORUM**



Реклама

16+

ОРГАНИЗАТОР



ПРИ ПОДДЕРЖКЕ



Минцифры  
РОССИИ



КООРДИНАЦИОННЫЙ СОВЕТ  
ПО ЦОДАМ И ОБЛАЧНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ  
Автономная некоммерческая организация

ПРИ УЧАСТИИ

UptimeInstitute®

КОЛОНКА РЕДАКТОРА / № 1-4



Альтернативная энергетика неизбежна... и непредсказуема... № 1  
 Что будет с рынком ЦОДов № 2  
 Время Tier IV? № 3  
 Главная ценность ЦОДа № 4



ИКС-ПАНОРАМА / № 1-4



**ГИС: в облака, но не в другой регион** . . . . . № 1  
 Пиринг для облаков . . . . . № 1  
**Новые ЦОДы от атомщиков** . . . . . № 2  
 Время «больших»: M&A на рынке коммерческих ЦОДов . . . . . № 2  
**ЦОД как пятый элемент индустриальной недвижимости** . . . . . № 3  
 Время онлайн . . . . . № 3



К. Борман. ЦОД – это всегда большие инвестиции . . . . . № 3  
**Регионы ждут ЦОДов** . . . . . № 4  
 Китайский тигр предлагает помощь России . . . . . № 4  
 Е. Морозов. Точка обмена трафиком – самый привлекательный партнер для ЦОДа . . . . . № 4  
**Дайджест отрасли ЦОДов** . . . . . № 1-4  
**КАЛЕНДАРЬ СОБЫТИЙ** . . . . . № 1

ЭКОНОМИКА И БИЗНЕС / № 1-4



**Т. Толмачева. Как стимулировать инвестиции в цифровую инфраструктуру?** . . . . . № 1  
 А. Мельников. Региональный ЦОД как драйвер роста и диверсификации экономики . . . . . № 1  
 И. Бакланов. По ту сторону «Силиконовой мечты» № 1  
 Н. Носов. Особенности создания облачного бренда . . . . . № 1



**Г. Сизоненко. Это вредное слово «импортозамещение»** . . . . . № 2  
 Ю. Панчул. Как сделать мечту реальностью . . . . . № 2  
 Д. Аверьянов. Процессы решают все! . . . . . № 2  
 С. Шуршалин. Дом, который построит Сбербанк . № 2  
 Н. Носов. Облака, ЦОДы и туалетная бумага на фоне пандемии . . . . . № 2  
 И. Бакланов. Этический вектор современных ИТ. «Электронный концлагерь» или iGOELRO? . . . . . № 2



**Т. Толмачева. Промышленный интернет в России-2020: на паузе** . . . . . № 3  
 Н. Носов. ЖКХ как арена внедрения интернета вещей . . . . . № 3  
 И. Гималтдинов. Импортозамещение в промышленности: на уровне софта, но не «железа» . . . . . № 3  
 А. Залманова. 5 типичных ошибок при импортозамещении . . . . . № 3

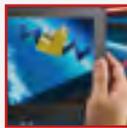


А. Грецкий. Карта рисков: что, зачем и как. . . . . № 3  
 Е. Вирцер. ЦОД не роскошь, а инструмент бизнеса. . . . . № 3  
 И. Бакланов. Классовая теория цифровой экономики . . . . . № 3  
 Н. Носов. Цодостроительная география . . . . . № 3  
**А. Барсков. Дорогие киловатты** . . . . . № 4  
 Е. Вирцер. Проект ЦОДа: оптимальный результат в заданных финансовых условиях. . . . . № 4  
 С. Соловьёв. «Умная» локализация как драйвер цифровых инноваций для российской промышленности. . . . . № 4  
 Н. Харитонов. Рынок инженерной инфраструктуры ЦОДов устойчиво растет. . . . . № 4  
 К. Рензев. Экосистемных окон негасимый свет . № 4  
 А. Аносов. Спутниковый доступ необходим на 99% территории страны . . . . . № 4  
 Н. Носов. Цифровой рубль – за и против. . . . . № 4  
 К. Дмитриев. Трансформация 2020: условие для эволюции бизнеса . . . . . № 4  
 Р. Трейнис. Документы в «бронированных» облаках . . . . . № 4  
 В. Аралова. Зеленая технологическая революция . . . . . № 4

ИНФРАСТРУКТУРА / № 1-4



**А. Барсков. Пионеры ЦОДостроения. Московская биржа** . . . . . № 1  
 Р. Шамаков. ЦОД: от царства технологий к бизнес-задаче. . . . . № 1  
 Р. Ван Лу, К. Хеслин. Edge-ЦОДы в многофункциональных зданиях . . . . . № 1  
 Н. Носов. Суперкомпьютеры: схватка тяжеловесов . . . . . № 1  
 С. Орлов. СХД для систем видеонаблюдения . . № 1  
 Г. Карулин. Powercom: ИБП без наценки за интеграцию. . . . . № 1



А. Барсков. Российский рынок DWDM: лямбда за лямбдой. . . . . № 1  
 М. Антошкин. Какой должна быть сетевая фабрика ЦОДа . . . . . № 1  
 В. Бурлаков. KeHua в России: удвоение каждый год . . . . . № 1  
 А. Семенов. Как улучшить оптические соединители? . . . . . № 1  
 А. Павлов, С. Нехорошев, М. Матвиенко. Как создать топливозаправку для ЦОДа . . . . . № 1  
**Н. Носов. Вторая квантовая революция: в погоне за лидерами** . . . . . № 2

Н. Носов. Квантовые вычисления: технологии и проблемы . . . . . № 2

Н. Носов. На пороге посткремния . . . . . № 2

В. Трешиков. DWDM «Волга» для ЦОДов . . . . . № 2

Ю. Драбкин. Время автоматизации и удаленного управления . . . . . № 2

А. Барсков. Охлаждение ЦОДа: погружение неизбежно . . . . . № 2

В. Прокофьев. Выше температура – ниже PUE . . . № 2

А. Эрлих, А. Васильева, М. Казаков. Реконструкция ЦОДа: CAPEX, OPEX и здравый смысл . . . . . № 2

Б. Васильковский. Новые интеллектуальные PDU соответствуют современным требованиям дата-центров . . . . . № 2

М. Кыркунов. МикроЦОДы онлайн . . . . . № 2

В. Ротань. Когда ЦОДы становятся большими . . . № 2

С. Зеленков. Циркуляция масла в контуре. Проблемы и решения . . . . . № 2

Г. Башилов. OpenRAN: дорогой верною? . . . . . № 2

С. Новичков. OpenRAN: теперь и в России. . . . . № 2

**Н. Носов. Аварийное восстановление и облака . . . . . № 3**

Н. Носов. DRaaS – помощь из облака . . . . . № 3

Н. Носов. Аварийное восстановление завтра. . . № 3

Б. Васильковский. Rittal VX IT: быстрее, легче, стабильнее. . . . . № 3



**Н. Носов. В поисках мультиклауда . . . . . № 1**

А. Салов. Облачные итоги-2019 . . . . . № 1

С. Полухин. Альтернативный «Джокер»: как технологии видеоанализа могли бы спасти Артура Флека . . . . . № 1



**В. Мосеев. Российские сети LPWA набирают абонентов . . . . . № 2**

И. Новиков. RPA: ступень к цифровизации . . . . № 2



**Н. Носов. Рынок IaaS: время строить бренды . № 3**

А. Извеков. От госзаказчиков до малого бизнеса . . № 3

А. Барсков. Цифровизация как тактика выживания . . . . . № 3

А. Шолохов. Всеобщее образование и социальная дистанция . . . . . № 3



**Н. Носов. Кибербезопасность-2019: итоги и тренды . . . . . № 1**

А. Грецкий. Укрепляем обороноспособность на цифровом поле боя: делай раз, делай два, делай три. . . . . № 1



**COVID-19 и ЦОДы: минимизация рисков на критических объектах . . . . . № 2**

Д. Чигин. Как обезопасить «удаленку» . . . . . № 2

А. Михайлова. Чек-лист: как организовать безопасную удаленную работу . . . . . № 2

А. Парфентьев. Контроль мобильных устройств: четыре подхода к решению большого вопроса . . . № 2

Э. Лоуренс. Дата-центры без дизель-генераторов. В начале пути . . . . . № 3

А. Павлов, М. Матвиенко. Проектируем систему вентиляции и охлаждения ДДИБП . . . . . № 3

С. Вышемирский, В. Углов. Тонко о распыленной воде . . . . . № 3

Д. Оськин. IoT в зданиях: требуется единая сеть доступа . . . . . № 3

П. Пономарев. ИБП: время обновления . . . . . № 3

Н. Ефимов. Инфраструктура ЦОДов в эпоху IoT и Big Data. . . . . № 3

В. Воробьев. ЦОД за шесть месяцев . . . . . № 3

М. Крупин. OCP – для ЦОДов больших и малых . . № 3

А. Чернобровцев. Технологии индустриальной революции. . . . . № 3

Р. Монахов. Цифровизация. Знания. Партнерство . . . . . № 3

**А. Абрамов. Open RAN – имя нарицательное? . . . . . № 4**

Н. Макарошкина. Под знаком Digital . . . . . № 4

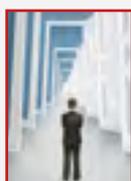
Н. Ефимов. Wi-Fi 6 и 5G: от соперничества к сотрудничеству . . . . . № 4

А. Десессард. В ближайшее десятилетие альтернативы ДГУ нет . . . . . № 4

А. Эрлих, А. Галкина. Адиабатика: какую систему выбрать? . . . . . № 4

А. Семенов. Тренды развития современных СКС . . № 4

Дорогу модульным! . . . . . № 4



СЕРВИСЫ И ПРИЛОЖЕНИЯ / № 1-4

А. Бочкин. Чего хочет бизнес от систем учета рабочего времени. . . . . № 3

**Н. Носов. Дороги PaaS . . . . . № 4**

О. Коверзнев. Обратного хода не будет . . . . . № 4

Е. Колбин. PaaS в Сбербанке . . . . . № 4

А. Дорофеев. Импортзамещение в PaaS . . . . . № 4

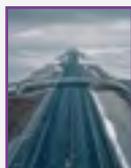
Н. Носов. Кто и для чего использует PaaS? . . . . № 4

Б. Попов. Видеоконференцсвязь в России: правда, о которой не говорят. . . . . № 4

Н. Носов. Рабочее место в облаке. . . . . № 4

Ю. Барабанщиков. Как выбрать поставщика бэкап-сервисов и защитить свой бизнес . . . . . № 4

С. Мирин. Быстрее рынка. . . . . № 4



БЕЗОПАСНОСТЬ / № 1-4

**М. Мустафаев. Как обеспечить безопасность бизнеса на «удаленке». . . . . № 3**

А. Михайлова. Влияние режима удаленной работы на SOC . . . . . № 3

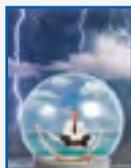
С. Мусилек. Безопасность коботов: распространенные мифы и реальность . . . . . № 3

**М. Мустафаев. Взгляд на безопасность КИИ через облака. . . . . № 4**

Я. Анджелло. Предупрежден – значит вооружен . . № 4

О. Котелюх. «Болезнь легионеров»: скрытая опасность для крупных ЦОДов . . . . . № 4

**НОВЫЕ ПРОДУКТЫ. . . . . № 1-4**



**АБСОЛЮТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Тел./факс: (495) 234-9888  
E-mail: info@absolutech.ru  
www.absolutech.ru ..... с. 56-57

**ВАЙСС КЛИМАТЕХНИК**

Тел.: (495) 787-2043  
E-mail: weiss.ru@weiss-technik.com  
www.weiss-technik.ru ..... с. 45

**ПАРУС ЭЛЕКТРО**

Тел.: 8 (800) 301-0538  
E-mail: info@parus-electro.ru  
www.parus-electro.ru ..... с. 61

**СВОБОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**ИНЖИНИРИНГ**  
Тел.: (495) 120-2866  
E-mail: info@sv-tech.ru  
www.sv-tech.ru ..... 4-я обл.

**T8**

Тел.: (495) 380-0179  
E-mail: info@t8.ru  
www.t8.ru ..... с. 7

**RITTAL**

Тел.: (495) 775-0230  
Факс: (495) 775-0239  
E-mail: info@rittal.ru  
www.rittal.ru ..... с. 35, 36-37

**SCHNEIDER ELECTRIC**

Тел.: (495) 777-9990  
Факс: (495) 777-9992  
www.schneider-electric.ru... 2-я обл.,  
..... с. 50-51

**VERTIV**

Тел./факс: (495) 755-7799  
www.vertiv.com ..... 1-я обл., с. 22-23

**Указатель фирм и организаций**

#CloudMTS . . . . . 71	Huawei Enterprise Business	Siemon . . . . . 58, 60	«Локомотив-Арена» . . . . . 57
3data . . . . . 7, 12, 72	Group . . . . . 6	SME . . . . . 33	МАДИ . . . . . 67
451 Research . . . . . 13	IBM . . . . . 20, 71, 72	Snowflake . . . . . 71	«Маяк» . . . . . 57
Airbnb . . . . . 71	iiko . . . . . 71	Stadtwerke München . . . . . 48	Массачусетский технологи-
Alibaba . . . . . 57, 71	iKS-Consulting . . . . . 4, 5, 7, 8, 72	Starsky Robotics . . . . . 65	ческий институт . . . . . 65
Alibaba Cloud . . . . . 72	Intel . . . . . 17, 18, 20, 66, 67, 68	Stulz . . . . . 43	«Мегафон» . . . . . 5, 12, 70
Alibaba Group . . . . . 72	IXcellerate . . . . . 4, 11, 12, 23,	Teldor . . . . . 34	Министерство науки
AliExpress . . . . . 72	. . . . . 31, 32, 34, 41, 72	Tencent . . . . . 57, 71, 72	и высшего образования РФ . . . 17
Amazon . . . . . 57, 76	JLL . . . . . 1	Tesla . . . . . 68	Министерство цифрового
Aptiv . . . . . 65	Kehua Tech . . . . . 56, 57	Toyota . . . . . 65, 66	развития, связи и массовых
Arthur D Little . . . . . 66	Kelvion . . . . . 43	Trend Micro . . . . . 87	коммуникаций РФ . . . . . 4, 5, 12
Artificial Intelligence in	Key Point . . . . . 12	Uber . . . . . 65, 67, 83	Минпромторг России . . . . . 18
Geoinformatics DWG . . . . . 83	Kohler-SDMO . . . . . 39, 40	Uptime Institute . . . . . 8, 13, 23,	Минтранс России . . . . . 66
ASHRAE . . . . . 47	Комatsu . . . . . 65	. . . . . 24, 25, 26, 28, 40	МТС . . . . . 65, 73
Atlassian . . . . . 71	Legrand . . . . . 41, 44	Veritas . . . . . 9	«Национальные телемати-
Aviasales . . . . . 71	Lightware . . . . . 58	Vertiv . . . . . 11, 22, 23, 31, 45	ческие системы» . . . . . 63, 69
AWS . . . . . 71, 72, 73, 79	Linxdatacenter . . . . . 78, 88	VMware . . . . . 70, 72, 74	«Облачные платформы» . . . . . 6
Baidu . . . . . 57, 65, 66	Locomation . . . . . 65	Volkswagen . . . . . 66	«Парус электро» . . . . . 61, 92
Bechtle GmbH . . . . . 48, 49	Mail.ru Cloud Solutions . . . . . 12, 73, 74	Waymo . . . . . 65, 66	«ПетроТрейс» . . . . . 17
BitRiver . . . . . 12	Mail.ru Group . . . . . 70, 73	Weiss Klimatechnik . . . . . 92	«Подари жизнь» . . . . . 57
Bloom Energy . . . . . 26	Marioff Russia . . . . . 11	Yadro . . . . . 6	«ПрофАйТиКул» . . . . . 10, 46
BMW Group . . . . . 48	Merlion . . . . . 40	Yandex SDG . . . . . 67	РБК . . . . . 85
C3 Solutions . . . . . 44, 45	Microsoft . . . . . 19, 85, 86, 87	Zoom . . . . . 71	«Росатом» . . . . . 70, 72, 73
Cabero . . . . . 45	Microsoft Azure . . . . . 71, 72, 73	«Абсолютные Технологии» . . . . . 56, 57	«Ростелеком» . . . . . 6, 9, 12, 70,
CBRE . . . . . 1	Mitsubishi Electric . . . . . 45	«АЛИБАБА КЛАУД (РУ)» . . . . . 72	. . . . . 71, 72, 73, 74
CETS . . . . . 90	Mobileye . . . . . 67, 68, 69	«Байкал Электроникс» . . . . . 17, 18	«Ростелеком-ЦОД» . . . . . 12, 28,
Chevrolet . . . . . 66	MSK-IX . . . . . 12, 29	Банк Амстердама . . . . . 21	. . . . . 29, 74
Cisco . . . . . 20	NASA . . . . . 9, 66	Банк России . . . . . 19, 20, 21	РСК . . . . . 15
CommScope . . . . . 11	NHTSA . . . . . 64	«Битривер-Б» . . . . . 12	«РСК СКИФ» . . . . . 18
Commvault . . . . . 9	NIST . . . . . 76	«Внуково» . . . . . 57	Санкт-Петербургский
Cornell University . . . . . 69	Norges Bank . . . . . 19	ВОЗ . . . . . 87	Политехнический университет
Cummins . . . . . 39	O2xygen . . . . . 9	ВТБ . . . . . 74	Петра Великого . . . . . 16, 17
DataLine . . . . . 73	Omdia . . . . . 23	«Вымпелком» . . . . . 68, 70	«СБ Девелопмент» . . . . . 34, 38, 39
DataPro . . . . . 9, 73	Open Geospatial Consortium . . . . . 83	«Газпром нефть» . . . . . 12, 66, 68	Сбербанк . . . . . 6, 15, 20,
Datark . . . . . 44	Oracle . . . . . 72	«Газпромнефть-ОНПЗ» . . . . . 33	. . . . . 21, 33, 34, 67, 73
Dell Technologies . . . . . 69	Parler . . . . . 74	«ГрандМоторс» . . . . . 39, 40	«Свободные Технологии
Deutsche Telekom . . . . . 71	Piiler . . . . . 10	Департамент энергетики	Инжиниринг» . . . . . 12, 32, 38
Deutsche Wohnen SE . . . . . 90	Plus.ai . . . . . 65	США . . . . . 18	«Сибур» . . . . . 70
Digital Energy . . . . . 6	Positive Technologies . . . . . 85, 86	ДКС . . . . . 34, 41	«Силовые машины» . . . . . 17
Eaton . . . . . 54	Powercom . . . . . 40, 41	«Жигулевская Долина» . . . . . 33	«Смарт Констракшн» . . . . . 6, 38
ETR . . . . . 72	ProgrammableWeb . . . . . 82	«ИКС-Медиа» . . . . . 4, 8, 9,	НПО «Старлайн» . . . . . 67
Ford . . . . . 66	PT Expert Security Center . . . . . 85	. . . . . 31, 38, 43	«Тионикс» . . . . . 6
Fujitsu . . . . . 15, 17	Qivi . . . . . 19	Институт программных систем	«Т-Платформы» . . . . . 15, 17
GEA . . . . . 43	R3 . . . . . 19	им. А.К. Айламазяна РАН . . . . . 15, 18	«ТТЦ Останкино» . . . . . 61
General Motors . . . . . 66	RC Group . . . . . 45	Институт физики, нанотехно-	Физико-технический институт
General Motors Cruise . . . . . 65	RCCPA . . . . . 70, 71, 72	логий и телекоммуникаций . . . . . 16	им. А.Ф. Иоффе РАН . . . . . 17
Google . . . . . 65, 71, 72	Rittal . . . . . 36, 37	ГК «КАМАЗ» . . . . . 68	ФНС . . . . . 21
Google Cloud Platform . . . . . 72	Rusonyx . . . . . 74	«Коммерсант» . . . . . 72	ФСБ . . . . . 89
GreenMDC . . . . . 57	SAE . . . . . 64, 68	АНО «Координационный	ФСТЭК . . . . . 89
Group-IB . . . . . 85	Sber Automotive Technologies . . . . . 67	совет по ЦОДам и облачным	РКК «Энергия» . . . . . 16
Guntner . . . . . 43	SberCloud . . . . . 4, 71, 72, 73	технологиям» . . . . . 12, 13	«Яндекс. Облако» . . . . . 73
Hewlett Packard Enterprise . . . . . 12	Schneider Electric . . . . . 6, 10, 11, 41,	«Лаборатория Касперского» . . . . . 70	«Яндекс» . . . . . 65, 67, 68, 73, 74
Honda . . . . . 66	. . . . . 42, 45, 50, 51, 54	ГК ЛАНИТ . . . . . 52, 75	
Hosser Telecom Solutions . . . . . 43	Siemens . . . . . 87	«ЛАНИТ-Интеграция» . . . . . 52, 75	
Huawei . . . . . 42, 54, 68, 72			

**Учредители журнала «ИнформКурьер-Связь»:**

**ООО «ИКС-Медиа»:**

105066, Москва  
ул. Новорязанская, д. 31/7, корп. 14;  
тел.: (495) 150-6424

**МНТОРЭС им. А.С. Попова:**

107031, Москва, ул. Рождественка,  
д. 6/9/20, стр. 1;  
тел.: (495) 921-1616.



8-я международная конференция

# DATA CENTER DESIGN & ENGINEERING

27 мая 2021 • Москва

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

Реклама

16+

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



При поддержке



Минцифры  
России

При участии



КООРДИНАЦИОННЫЙ СОВЕТ  
ПО ЦОДАМ И ОБЛАЧНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ  
Автономная некоммерческая организация

Uptime Institute®



**СВОБОДНЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ  
ИНЖИНИРИНГ**

# ПРОСТЫЕ РЕШЕНИЯ СЛОЖНЫХ ЗАДАЧ

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО ДАТА-ЦЕНТРОВ

Россия, 127055, Москва,  
Бутырский вал, д. 68/70, стр. 2  
+7 (495) 120-28-66  
info@sv-tech.ru  
www.sv-tech.ru

